

2020년도 병원간호사회 용역 연구보고서

욕창간호 실무지침 개정

Updates of Nursing Practice Guideline
for Pressure Injury



2020년도 병원간호사회 용역 연구보고서

욕창간호 실무지침 개정

Updates of Nursing Practice Guideline for Pressure Injury

책임연구원: 김정윤 (분당서울대학교병원 상처장루실금간호사)

연구원: 박경희 (수원대학교 간호학과 조교수)

박옥경 (고려대학교안산병원 상처장루실금간호사)

박주희 (삼성서울병원 상처장루실금간호사)

이윤진 (세브란스병원 파트장)

황지현 (서울아산병원 상처장루실금간호사)

목 차

목차	i
표목차	ii
부록목차	iii
국문초록	v
I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	2
3. 용어의 정의	2
II. 연구 방법	3
1. 연구설계	3
2. 연구절차	3
III. 연구 결과	25
1. 옥창간호 실무지침 개정판의 권고안 구성	25
2. 옥창간호 실무지침 개정판의 근거수준과 권고등급 분포	25
3. 옥창간호 실무지침 개정판의 권고안 변화상태	27
4. 옥창간호 실무지침 개정판 전문	27
IV. 논 의	28
V. 결론	30
참고문헌	31
보고서 부록	33

표 목 차

표 1. 임상실무지침 개발 조직	4
표 2. 실무지침 검색어	5
표 3. 지침 선택을 위한 포함·제외 기준	5
표 4. 검색된 욕창간호 실무지침	6
표 5. 실무지침 개정판의 범위	9
표 6. 실무지침 개정판의 핵심질문	10
표 7. AGREE II 도구를 이용한 지침의 질평가	11
표 8. 실무지침의 내용 요약표(범위)	12
표 9. 실무지침의 내용 요약표(핵심질문)	13
표 10. 실무지침의 근거평가	14
표 11. 권고안의 수용성과 적용성 평가	15
표 12. 권고안 초안(일부)	16
표 13. 간호분야 실무 지침 수용개작의 근거수준과 권고등급	17
표 14. NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)의 근거수준 전환	17
표 15. 개정판 권고안의 변화 기준	18
표 16. 권고안 이해도 평가의 일반적 특성	19
표 17. 권고안별 이해도 평가(일부)	20
표 18. 권고안의 적절성과 적용 가능성 분류	21
표 19. 권고안별 적절성과 적용가능성 평가의 일반적 특성(전문가)	21
표 20. 권고안별 적절성과 적용가능성 평가(일부)	22
표 21. 실무지침 갱신과정	23
표 22. 실무지침 개정판 근거수준과 권고등급 분포	26
표 23. 실무지침 개정판의 권고안 변화상태	27

부 록 목 차

보고서 부록. 육상간호 실무지침 : 예방과 관리 (개정판)	33
--	----

국 문 초 록

1. 연구 목적

본 연구는 근거기반간호 활성화를 위해 병원간호사회에 의해 2017년 ‘욕창간호 실무지침’ 1차 개정판이 발간되고 전국 병원에 배포되어 간호 실무에 사용되어 왔다. 하지만 욕창간호 실무지침 1차 개정판(박경희 등, 2017)에 사용된 지침 중 NPUAP, EPUAP & PPIA의 지침서가 2019년에 개정판을 출판하였고, 갱신 필요성을 평가한 결과 갱신이 필요한 것으로 판단되어 2차 개정판을 개발하는데 그 목적이 있다.

2. 연구 방법

본 연구는 욕창간호 실무지침의 1차 개정판(2017)을 갱신하기 위한 방법론적 연구로, ‘정맥주입요법 간호실무지침개정’(구미옥 등, 2017)에서 제시한 실무지침의 갱신방법론에 따라 22단계를 거쳐 진행되었다. 구체적으로 1단계: 실무지침 갱신그룹 구성, 2단계: 실무지침 갱신의 필요성 검토, 3단계: 실무지침의 갱신결정, 4단계: 실무지침 갱신방법 결정, 5단계: 기획업무 수행, 6단계: 실무지침 개정판의 범위와 핵심질문 결정, 7단계: 실무지침 갱신계획의 문서화, 8단계: 실무지침의 질 평가, 9단계: 실무지침의 최신성 평가, 10단계: 실무지침의 내용 평가, 11단계: 실무지침의 근거 평가, 12단계: 실무지침 권고안의 수용성과 적용성 평가, 13단계: 평가의 검토, 14단계: 권고안의 선택과 수정, 15단계: 실무지침 개정판 초안 작성 및 근거수준/권고등급 평가, 16단계: 실무지침 권고안 변화상태 평가, 17단계: 실무지침 개정판 초안 외부검토, 18단계: 실무지침 개정판 최종권고안 확정 및 권고안 배경 작성과 검토, 19단계: 관련단체에 공식적 승인 요청, 20단계: 관련 문서와 참고문헌 정리, 21단계: 실무지침 갱신계획, 22단계: 최종 실무지침 개정판 작성이다.

3. 연구결과

1) 욕창간호 실무지침 개정판의 권고안 구성

‘욕창간호 실무지침: 예방과 관리(이하 욕창간호 실무지침 2차 개정)’ 개정판은 4개의 대영역, 18개 소영역, 494개 권고안으로 구성되었다. 영역별 권고안 수를 보면, 4개의 대영역은 기관의 정책 31개(6.3%), 욕창의 사정 64개(13.0%), 욕창예방과 관리 386개(78.1%), 교육 13개(2.6%)의 권고안을 포함하고 있다. 18개의 소영역별 권고안 수는 기관의 정책 31개, 욕창발생위험의 사정 36개, 피부와 욕창 사정 28개, 피부간호 5개, 실금과 실변 관리 4개, 영양관리 29개, 자세변경 55개, 압력재분산 25개, 상처세척 9개, 드레싱 51개, 괴사조직제거 13개, 감염관리 24개, 통증관리 31개, 치료요법 16개, 특수집단 대상자 관리 106개, 기기관련욕창 9개, 욕창의 수술적 관리 9개, 간호사 교육 7개, 대상자와 돌봄제공자 교육 6개이다.

권고안 구성에서 1차 개정판(2017)과의 차이를 보면 1차 개정판은 4개의 대영역, 16개 소영역으로

총 436개 권고안으로 구성되어 있어 1차 개정에 비해 2차 개정판에서는 소영역 2개, 권고안 수가 58개 증가하였다.

2) 욕창간호 실무지침 개정판의 근거수준과 권고등급 분포

권고안 중 일부 권고안은 몇 개의 하위 권고안이 포함되어 있으며 근거와 권고등급이 제시된 권고안 수는 494개이었다. 이들 권고안에 대한 권고등급과 근거수준을 보면 권고등급 A(근거수준 I)는 51개(10.3%), 권고등급 B(근거수준 II)는 68개(13.8%), 권고등급 C(근거수준 III)는 375개(75.9%)이었다. 욕창간호 실무지침 1차 개정과 비교 시 권고등급 A, B 모두 증가하였으며, 특히 권고등급 A의 경우 11개(7.4%)에서 51개(10.3%)로 총 권고안에서 차지하는 비율이 크게 증가하였다. 하지만 전체 권고안에서 권고등급 C가 차지하는 비율이 75.9%로 1차 개정판과 유사하게 높았다.

3) 욕창간호 실무지침 초판과 비교 시 개정판의 권고안 변화상태

본 연구에서 욕창간호 실무지침의 1차 개정판(2017)과 비교시 개정판의 권고안 변화 상태를 '새로운 권고안', '주요 개정(major revision)', '소규모 개정(minor revision)', '개정 없음(no revision)', '삭제'로 분류하였으며, 그 결과 새로운 권고안은 55개(11.0%), 주요 개정 40개(8.1%), 소규모 개정 156개(31.6%), 삭제된 권고안은 1개(0.2%) 였다.

4. 결 론

본 연구에서 욕창간호 실무지침 2차 개정은 1차 개정에 비해 영역수와 권고안수 모두 증가하였다. 또한 많은 권고안이 새로 개발되었고, 개정된 권고안들이 욕창간호의 최신 근거를 반영하면서 보다 광범위한 욕창 예방 및 관리의 임상 실무 분야를 폭넓게 다루고 있다고 볼 수 있다. 권고등급은 1차 개정 에 비해 권고 등급 A는 2.5%에서 10.3%, B는 13.3%에서 13.8%로 증가하였으며, 등급 C는 84.2%에서 75.9%로 감소하였으나 여전히 전체 권고안에서 차지하는 비율이 높았다. 이는 권고안을 지지하는 높은 수준의 연구가 부족한 상황으로 앞으로는 이들 권고안을 지지 할 수 있는 연구가 지속될 필요가 있겠다.

본 갱신 과정을 통해 개발된 욕창간호 실무지침 2차 개정판이 병원간호사회를 통해 전국의 병원에 보급되고 확산되어, 욕창간호를 하는데 있어 과학적인 근거를 기반으로 수행되고 이를 통해 간호의 질이 향상되는데 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

1. 서론

1. 연구의 필요성

욕창은 전단력과 함께 압력이 가해지거나, 또는 장시간 압력의 결과로써 주로 뼈 돌출부위의 피부 및 하부조직에 나타나는 국소적인 손상이다(NPIAP, EPUAP & PPPIA, 2019). 이는 주로 건강상 문제가 있고 활동에 제한이 있는 환자들에게 발생하게 된다(Baumgarten M, 2006). 욕창은 기존의 질병과 함께 건강을 악화시키는 것으로 감염 등의 합병증으로 진행, 입원과 재활기간의 연장, 치료와 검사로 인한 불필요한 의료비 지출을 증가시킬 뿐만 아니라 치유되지 않으면 사망의 위험성도 증가하게 된다(Hopkins A, 2006; Russo AC et al, 2006). 이에 욕창은 국제적으로도 환자 안전 문제로 그 중요성이 점차 인식되어 병원에서는 입원 후 발생하는 욕창을 감소하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다(Bergstrom N, 2005). 하지만 다양한 실무적인 노력과 의료비를 사용했음에도 불구하고 욕창 발생은 여전히 증가하여 의료 환경의 주요한 문제로 남아 있다. 욕창 발생률을 살펴보면, 급성기 의료기관을 대상으로 한 Bales 등(2009)의 연구에서 욕창 발생률은 12.0%였으며, Chaboyer 등(2018)은 중환자실을 대상으로 한 10개의 연구를 메타 분석한 결과 6.6%에서 36.8%에 이른다고 하였다. Tubaishat 등(2015)은 급성기 의료기관에서 시행한 연구 10개를 분석한 결과 욕창 유병률이 7.8%에서 54%에 이른다고 설명하였다. 우리나라의 경우 2009년도 건강보험심사평가원 요양급여 청구 자료를 이용한 문미경(2013) 연구에 따르면 요양병원은 입원환자의 8.2%에서 욕창이 발생하였고, 종합병원 발생률은 2.7%로, 전체 의료기관의 입원환자 3.2%에서 욕창이 발생하였다고 보고되었다.

특히 욕창은 고유한 안전간호 활동 중의 하나로 욕창을 예방 및 관리하고, 치유 상태를 평가하는 것은 간호의 질 향상에 있어서도 중요한 부분이다. 더욱이 환자 안전에 대한 인식이 확대되면서 국내의료기관 평가에서도 욕창예방 및 관리에 관련된 항목을 포함하고 있다.

따라서 간호사가 욕창 발생을 예방하고 발생한 욕창의 회복을 증진시키기 위한 독립적인 간호 활동은 최신의 근거에 입각하여 이뤄져야 하고 이를 위해서는 임상실무지침이 필요로 하다. 이에 2013년 욕창 간호 실무 지침 초판(정인숙 등, 2013)을 발간하였고, 2017년에 1차 개정(박경희 등, 2017)이 이루어졌다. 하지만 근거기반 실무지침은 지속적으로 최신 근거를 반영해야 하므로 갱신이 필요로 하다. 2019년 미국욕창자문위원단과 유럽욕창자문위원단에서 욕창 지침서가 새로 갱신이 되었고, 예방 부분에서는 피부 간호, 지지면, 발 뒤꿈치 욕창예방이 더욱 강조되어 제시되었다. 치료 부분에 있어서는 통증 관리, 욕창 회복을 위한 간호의 지지적인 측면을 구체적으로 제시하였으며, 이 외에도 기존 지침서에 없었던 의료진 교육, 삶의 질 그리고 질 지표 활용에 대해 자세하게 설명하고 있다. 특히 의료기기 관련 욕창의 경우, 병원에서 사용하는 의료기기를 포함한 모든 기기로 인해 발생하는 욕창으로 용어가 확장 변경되었으며, 최신 연구 기반의 변화된 내용들이 추가되어 욕창간호 실무지침의 갱신이 필요한 것으로 생각된다. 이에 본 연구는 최신 근거를 기반으로 욕창간호 실무지침 갱신을 통해 간호 업무의 효율성 및 간호의 질을 향상하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 근거기반의 욕창간호를 위해 욕창간호 실무지침 1차 개정의 2017년도에 이루어 졌고 이후 2019년에 국제 욕창 실무지침서가 개정되어 변화된 지식과 근거들이 추가되고 변경될 필요성이 있다고 판단되었다. 이에 국내 의료기관 및 간호사를 위한 욕창간호 실무지침을 갱신하고 개정판을 발간하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 욕창간호 실무지침 갱신 필요성을 결정한다.
- 2) 욕창간호 실무지침 개정판의 범위와 핵심질문을 결정한다.
- 3) 욕창간호 실무 지침 갱신 방법에 따라 욕창 간호 실무지침을 갱신한다.

3. 용어의 정의

1) 실무지침 갱신

실무지침 갱신은 새로운 과학적 지식이나 근거에 기반하여 실무지침의 내용을 새롭게 하는 것으로 실무지침 권고안의 타당성과 질을 유지하기 위한 것(구미옥 등, 2017)이라 할 수 있다. 이에 본 연구에서 실무지침 갱신은 ‘정맥주입요법 간호실무지침 개정’(구미옥 등, 2017)에서 제시한 실무지침 갱신방법에 따라 22단계로 시행된 것을 말한다.

2) 권고안 개정

본 연구에서 권고안 개정은 ‘임상진료지침 실무를 위한 핸드북’(김수영 등, 2015)에서 제시한 수용제작 방법에 따라 권고안을 개정한 것을 말한다. 권고안의 개정 정도는 새로운 권고안, 주요 개정, 소규모 개정, 개정 없음, 삭제로 구분된다.

II. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 욕창간호 실무지침을 갱신하기 위해 정맥주입요법의 간호실무지침 개정(구미옥 등, 2017)에서 제시한 방법을 기반으로 실무지침의 갱신방법론을 확정하고 확정된 방법론에 따라 실무지침 갱신을 시행한 지침개발 연구이다.

2. 연구절차

1) 1단계 : 실무지침 갱신 그룹 구성

2020년 12월 14일 실무지침 갱신 그룹으로 실무위원회가 구성되었다. 갱신그룹은 방법론 전문가 2명과 임상실무전문가 4명으로 총 6명을 구성하였다. 2017년 실무지침 갱신에 참여하였던 구성원 모두를 포함하였으며, 책임 연구자가 실무위원장을 겸하였다. 실무위원회는 갱신 그룹의 운영 뿐 아니라 갱신의 필요성 평가, 방법론 확정, 욕창간호 실무지침 갱신 과정을 총괄하며 각 단계에 참여하였다.

2) 2단계 : 실무지침 갱신 필요성 검토

욕창간호 실무지침 갱신의 필요성을 검토하기 위해 욕창간호에 대한 실무지침을 포괄적으로 검색하였다.

(1) 실무지침 1차 개정(2017) 시 수용개작 대상 실무지침에 대한 개정판 검색

1차 개정된 욕창간호 실무지침(박경희 등, 2017)의 수용개작 대상 실무지침은 3개로 National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel & Pan Pacific Pressure Injury Alliance (NPUAP, EPUAP & PPIA)의 Prevention and treatment of pressure ulcers : clinical practice guideline(2014), Wound, Ostomy, and Continence Nurses Society (WOCNS)의 Guideline for prevention and management of pressure ulcers(2016) 그리고 Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO)의 Assessment and management of pressure injuries for the interprofessional team 'Pressure ulcer prevention recommendations' (2016)이었다.

이들 실무지침들에 대한 개정판이 발간되었는지 확인한 결과 NPUAP, EPUAP & PPIA가 2019년에 개정판을 출판하였는데 이중 NPUAP는 Pressure Ulcer에서 Pressure Injury로 욕창 용어를 변경함에 따라 National Pressure Injury Advisory Panel(NPIAP)로 명칭이 변경되어 발간되었다. 이외에 WOCNS(2016), RNAO(2016)는 개정판이 없었다. NPIAP, EPUAP & PPIA가 개정한 Prevention and Treatment of Pressure ulcers/injuries: clinical practice guideline(2019)은 2014년 개정 후 4년에 걸쳐 업데이트된 문헌을 체계적으로 고찰하고 반영하여 지침 개정이 전면적으로 이루어져 있었으며,

지침의 개발 목적, 범위, 방법과 권고등급 체계를 명확히 제시하였고 이전 지침에서 개정된 권고안의 내용과 이유를 상세히 제공하고 있었다. 따라서 NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)을 검토한 결과 새로운 권고안이 추가되었을 뿐 아니라, 개정된 권고안들에 주요 권고안들이 포함되어 있어서 실무지침의 갱신이 필요한 것으로 판단되었다.

(2) 욕창간호에 대한 새로 출판된 실무지침 검색

욕창간호 실무지침 1차 개정(박경희 등, 2017)에 반영되지 않았던 지침 중 새로 개발되었거나 개정된 실무지침을 파악하였다. 주요 실무지침 검색사이트로는 국가별 대표적 임상실무지침 개발 조직인 Guideline International Network (GIN), AHRQ (Agency for Healthcare Research and Quality)의 National Guidelines Clearinghouse (NGC), National Health Service National Institute for Care Excellence (NICE), Royal College of Nursing (RCN), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), Registered Nurses Association of Ontario (RNAO), National Health and Medical Research Council (NHMRC), Joanna Briggs Institute (JBI), New Zealand Guidelines Group (NZGC), Korean Guidelines Clearinghouse (KGC) 등 11개로 정하였고(표 1), 이 외 주제에 따라 포괄적인 검색을 위해 일반 검색사이트인 PubMed, Cochrane, Google 사이트를 포함하였다.

표 1 임상실무지침 개발 조직

국가별 대표 임상실무지침 개발 조직	국가
Guideline International Network (GIN)	국제기구
National Guidelines Clearinghouse (NGC)	미국
Wound, Ostomy, and Continence Nurses Society (WOCNS)	미국
National Institute for Care Excellence (NICE)	영국
Royal College of Nursing (RCN)	영국
Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)	영국
Registered Nurses Association of Ontario (RNAO)	캐나다
National Health and Medical Research Council (NHMRC)	호주
Joanna Briggs Institute (JBI)	호주
New Zealand Guidelines Group (NZGC)	뉴질랜드
Korean Guidelines Clearinghouse (KGC)	한국

실무지침 검색을 위해 검색어는 영문과 국문 검색어로 하였으며, 욕창과 실무지침에 대한 검색어는 표 2와 같다. 실무지침 검색 시에는 우선 영문과 국문 검색어를 구분한 후, 각 언어권 내에서 표에 있

는 욕창관련 개별 검색어와 실무지침 관련 개별 검색어를 ‘and’로 조합하여 검색을 시행하였다. 검색기간은 2017년 갱신된 실무지침이 2017년 2월까지 검색되었으므로 2017년 3월부터 2021년 2월까지로 설정하였다.

표 2 실무지침 검색어

검색어	
욕창 관련	pressure injury(ies), pressure ulcers, ulcer(s), pressure, bed sore(s), pressure sore(s), sore(s), pressure, bed sore(s), sore(s), bed, decubitus ulcer(s), ulcer(s), decubitus 욕창, 욕창간호, 욕창관리, 욕창예방, 욕창치료
실무 지침 관련	best practice guidelines, clinical practice guideline(s), guideline, evidence-based guidelines, practice guideline(s), standards, Protocol 지침, 실무지침, 임상실무지침, 근거기반실무지침, 근거중심실무지침, 근거기반간호실무지침, 근거기반간호중재, 근거기반간호중재프로토콜, 프로토콜

(3) 검색된 지침에 대한 선별

검색된 지침을 선별하기 위해 실무위원회는 초판과 같이 갱신용 지침 선택을 위한 포함·제외 기준을 결정하였다(표 3).

표 3. 지침 선택을 위한 포함·제외 기준

선택기준	제외기준
<ul style="list-style-type: none"> • 근거중심 지침(체계적 문헌검색에 대한 보고가 있고, 권고의 근거가 명확한 지침) • 국제적 단위, 학회 개발 지침 • 특정 시점 이후에 발표된 지침 • 동료검토가 이루어진 지침 • 특정언어(영어, 국어)로 작성된 지침 	<ul style="list-style-type: none"> • 대표성 없는 단일저자 지침 • 참고문헌 없이 출판된 지침 • 최신성이 떨어지는 지침 (최근 5년 이전에 개발된 지침) • 개정진행중인 지침 • 특정 영역에 국한되어 포괄성이 낮은 지침 • 원문을 구할 수 없는 지침

11개의 검색사이트와 PubMed, Cochrane, Google로부터 23개의 지침이 검색되었다(표 4). 지침 선택을 위한 포함·제외 기준에 따라 특정 영역에 국한되어 포괄성이 낮은 지침(6개), 특정 언어로 되어

있는 지침(2개), 중복된 지침(12개)을 제외하였으며, 근거가 제시되었지만 갱신그룹이 판단하기에 근거 등급이 없거나 미흡한 지침(2개)도 제외하였다. 2017년 개정에 참조하였던 지침(3개)은 권고안이나 권고안 배경지식 기술을 위한 참고문헌으로 사용하기로 하고 최종적으로 NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)을 실무지침 갱신을 위한 최종 검토 지침으로 선정하였다.

표 4 . 검색된 욕창간호 실무지침

번호	실무지침 명	개발기관
1	Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries:clinical practice guideline	National Pressure Injury Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance (NPIAP, EPUAP & PPPIA)
2	Guiding principle for pressure injury prevention and management in New Zealand	Health Quality & Safety Commission New Zealand
3	WA pressure injury prevention and management clinical guideline	Australian Commission on Safety and Quality in Healthcare (ACSQHC)
4	Wound, pressure ulcer and burn guidelines - 1: Guidelines for wounds in general, second edition	Japan dermatology society 일본어
5	Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: The protocol for the second update of the international Clinical Practice Guideline	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
6	The Role of Nutrition for Pressure Injury Prevention and Healing: The 2019 International Clinical Practice Guideline Recommendations	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
7	WOCN 2016 Guideline for Prevention and Management of Pressure Injuries (Ulcers): An Executive Summary	WOCNS(2016) 요약본
8	Guideline Implementation: Positioning the Patient.	AORN
9	The 2014 International Pressure Ulcer Guideline: methods and development	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
10	Putting the 2019 Nutrition Recommendations for Pressure Injury Prevention and Treatment into Practice	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
11	Nursing Care Guidelines for Reducing Hospital-Acquired Nasogastric Tube-Related Pressure Injuries	Schroeder J, Sitzer V(2016)
12	Implementation of the best practice guideline for pressure ulcer prevention: Development, results and sustainability	Granados M, Gallardo M, Teixiné-Martín A 등(2020) 스페인어
13	Pressure Injuries in the Pediatric Population: A National Pressure Ulcer Advisory Panel White Paper	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본

번호	실무지침 명	개발기관
14	A closer look at the 2019 International Guideline on the prevention and treatment of pressure ulcers/injuries	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
15	The Role of Nutrition for Pressure Injury Prevention and Healing: The 2019 International Clinical Practice Guideline Recommendations	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
16	The Standardized Pressure Injury Prevention Protocol for improving nursing compliance with best practice guidelines.	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
17	A clinical guide to pelvic skin assessment	Barakat- Johnson M, Michelle Hogan M 등(2020)
18	Heel Pressure Injuries: Consensus-Based Recommendations for Assessment and Management.	Italian National System for Guidelines
19	New Nutrition Guidelines: Promoting Enteral Nutrition via a Nutrition Bundle	VanBlarcom A, Anne McCoy M (2018)
20	The Pan Pacific Clinical Practice Guideline for the Prevention and Management of Pressure Injury.	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
21	Individualized Clinical Practice Guidelines for Pressure Injury Management: Development of an Integrated Multi-Modal Biomedical Information Resource	Clinical practice guidelines(CPG)
22	Evidence-based guidelines for pressure ulcer management at the end of life.	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본
23	Prevention and treatment of pressure ulcers by newest recommendations from European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP): practical reference guide for GPs.	NPIAP, EPUAP & PPPIA 요약본

3) 3단계: 실무지침의 갱신결정

욕창간호 실무지침 1차 개정판(박경희 등, 2017)에 사용된 지침 중 NPUAP, EPUAP & PPPIA의 지

침은 2019년에 개정판을 출판하였고, 나머지 WOCNS, RNAO는 개정판이 발간되지 않았다. 하지만 NPIAP, EPUAP & PPPIA의 지침 개정판에 주요한 권고안들이 새롭게 포함되어 있어 권고안에 대해 최신 근거를 검토할 필요가 있다고 보았다. 이에 새로운 권고 및 변경된 최신 근거를 업데이트하기 위해 실무 지침서 갱신이 필요하다고 판단하고 욕창간호 실무지침을 갱신하여 개정판을 발간하기로 하였다.

4) 4단계: 실무지침 갱신 방법 결정

실무지침 갱신은 실무지침의 갱신 필요성 확인과 실무지침 갱신의 두 부분으로 구분하고(김수영 등, 2015), 실무지침의 개정을 위한 갱신방법은 새로운 지침의 개발과 동일한 방법과 과정을 거치게 된다(구미옥 등, 2017). 이에 본 욕창간호 실무지침 권고안 개정은 한국보건의료연구원에서 발간한 임상진료지침 수용개작 매뉴얼 Ver 2.0(김수영 등, 2011)에서 제시한 방법으로 진행하였고, 실무지침 권고안 개정을 위한 갱신방법은 정맥주입요법 간호실무지침 개정(구미옥 등, 2017)에서 제시한 방법에 따라 진행하였다. 또한 실무지침의 개정범위는 근거가 권고에 미치는 영향을 고려해 2017년 개정된 일부 권고안의 추가적인 개정이 필요하고, 포함되어야 할 새로운 영역이 있을 것으로 판단(김수영 등, 2015)하여 실무지침을 '부분 개정'하기로 결정하였다.

5) 5단계: 기획업무 수행

기획업무로 실무지침 갱신에 앞서 운영약관, 이해관계 선언, 합의과정, 승인기관, 저자됨, 보급 및 확산 실행전략 등은 다음과 같이 결정하였다.

- 운영약관은 업무의 범위, 위원 구성, 회의 주기 등을 명시하였다.
- 실무위원들은 이해관계 선언을 완료하고 서명하였다.
- 합의 과정은 어떻게 합의에 이르며, 합의과정을 어떻게 보고할 것인가 결정하였다.
- 승인기관은 갱신된 실무지침에 대해 공식적으로 승인 받을 기관이나 단체를 선정하였다.
- 저자됨(authorship)은 갱신그룹 구성원이 모두 저자로 참여하는 것으로 하였으며, 갱신그룹 책임연구자가 제 1저자의 역할을 하기로 하였다.
- 보급 및 확산 실행전략: 실무지침의 갱신과정 및 결과를 학술지에 투고하여 게재하기로 하였다. 갱신된 실무지침은 병원간호사회의 웹사이트에 게시하고, 병원간호사회를 통해 전국의 병원에 보급하고 확산할 것을 계획하였다.

6) 6단계: 실무지침 개정판의 범위와 핵심질문 결정

실무위원회의 토의를 통해 실무지침 개정판의 범위와 핵심질문을 결정하였다. 실무지침의 범위는 임상진료지침 수용개작 매뉴얼 Ver 2.0(김수영 등, 2011)에서 제시하고 있는 PPOH (Patient/population, Intervention, Professions/patients, Outcomes, Healthcare setting) 양식에 맞추어 전체적으로 검토하였고 대상, 중재와 전문가의 범위, 결과를 욕창간호 실무지침 1차 개정판(박경희 등, 2017)과 동일하게 설정하였다(표 5). 핵심 질문은 간호사를 대상으로 한 임상간호실무지침의 주제를 선정(구미옥 등, 2011)하는 과정에서 욕창과 관련하여 제시된 임상질문, 기존 욕창실무지침에 나타난 임상질문, 실무위원회에서 결정된 임상질문 등을 조합하여 기관의 정책, 욕창의 사정, 욕창의 예방과 관리, 교육 등 네 가지 영역의 기존 질문을 수정 및 추가하였다. 이에 실무지침 개정판에 포함된 최종 핵심질문은 표 6과 같다.

표 5. 실무지침 재정판의 범위

	1차 개정(2017년)	개정판 범위
Population	의료기관 입원 대상자 중 욕창이 발생하였거나 발생할 위험이 있는 자	1차 개정판과 동일
Intervention	욕창이나 욕창위험 사정, 욕창의 예방과 관리(치료 포함)	1차 개정판과 동일
Professions /patients	의료기관에 근무하는 간호사	1차 개정판과 동일
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과정지표 <ul style="list-style-type: none"> • 간호 기록 효율성 향상 ▪ 성과지표 <ul style="list-style-type: none"> • 기관 및 대상자 <ul style="list-style-type: none"> - 욕창의 조기인지 - 욕창 발생률 감소 - 욕창 유병률 감소 - 욕창 재발을 감소 - 욕창 치유기간 단축 - 욕창으로 인한 감염 감소 - 입원기간의 감소 - 대상자 만족도 향상 - 의료비 감소 • 간호사 <ul style="list-style-type: none"> - 간호사 역량 향상(수행도, 지식, 기술) - 간호사 만족도 향상 - 간호 시간(nursing time) 감소 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구조지표 <ul style="list-style-type: none"> • 의료기관 정책 및 지원 • 의료진 교육 • 욕창 관련 장비 ▪ 과정지표 <ul style="list-style-type: none"> • 간호 사정 및 기록 효율성 향상 • 대상자 및 돌봄제공자 교육 • 욕창 보고 체계
Healthcare setting	의료기관	1차 개정판과 동일

표 6. 실무지침 개정판의 핵심질문

영역	핵심질문	
I. 기관의 정책	1.1. 의료기관은 욕창 관리를 위해 교육과 기술을 고려하여 적절한 의료진 구성 계획을 가지고 있는가?	
	1.2. 의료기관은 욕창 질 향상 프로그램을 가지고 있는가?	
	1.3. 의료기관은 욕창예방 및 치료에 있어 최신 임상실무를 반영하는 정책/프로토콜을 가지고 있는가?	
	1.4. 의료인들은 욕창예방과 관리에 대한 근거기반의 교육을 받았는가?	
	1.5. 의료기관은 욕창 관련 장비 사용 기준과 질 평가를 위한 프로토콜을 가지고 있는가?	
	1.6. 의료기관은 욕창예방과 관리를 위한 임상적 의사 결정 지원 도구를 제공하는가?	
	1.7. 의료기관은 욕창예방과 관리를 위한 전문가 의뢰시스템이 존재하는가?	
	1.8. 욕창 발생 및 유병률을 주기적으로 평가하고 보고하는가?	
II. 욕창의 사정	2.1 욕창 발생 위험의 사정은 어떻게 해야 하는가?	
	2.2 피부와 욕창 사정은 어떻게 해야 하는가?	
	3.1 욕창예방과 악화 방지를 위한 피부관리 방법은 무엇인가?	
	3.2 욕창예방과 악화 방지를 위한 실금관리 방법은 무엇인가?	
	3.3 욕창예방과 악화 방지를 위한 영양과 수분공급 방법은 무엇인가?	
	3.4 욕창예방과 악화 방지를 위한 자세변경 방법은 무엇인가?	
	3.5 욕창예방과 악화 방지를 위한 압력 재분산(지지면 활용) 방법은 무엇인가?	
	3.6 욕창 악화 방지를 위한 상처세척 방법은 무엇인가?	
	3.7 욕창예방과 악화 방지를 위한 드레싱 방법은 무엇인가?	
	3.8 욕창 악화 방지를 위한 괴사조직제거 방법은 무엇인가?	
	3.9 욕창 악화 방지를 위한 감염관리 방법은 무엇인가?	
	3.10 욕창 악화 방지를 위한 통증관리 방법은 무엇인가?	
III. 욕창예방과 관리	3.11 욕창 악화 방지를 위한 치료요법은 무엇인가?	
	3.12 특수집단 대상자(예: 중증 대상자, 노인 대상자, 수술 대상자, 완화치료 대상자, 소아 대상자, 척추손상 대상자, 비만 대상자)를 위한 효과적인 예방과 관리방법은 무엇인가?	
	3-13. 의료기기로 인한 욕창예방을 위한 효과적인 방법은 무엇인가?	
	IV. 교육	4.1 욕창예방과 관리를 위해 간호사에게 교육해야 할 사항은 무엇인가?
		4.2 욕창예방과 관리를 위해 대상자/돌봄제공자에게 교육해야 할 사항은 무엇인가?

7) 7단계: 실무지침 갱신계획의 문서화

실무위원회는 실무지침 갱신과정에 따라서 일정표를 작성하였다.

8) 8단계: 실무지침의 질 평가

검색된 지침의 질 평가 결과에 따라 최종 갱신용 지침을 선정하였다. 지침의 질 평가는 AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation Collaboration II) 도구(김수영 등, 2011)를 이용하였다. 실무지침은 총 6명이 질 평가를 실시하였으며 영역별 표준화 점수 산출 방식은 다음과 같다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{\text{영역별 취득총점} - \text{영역별 가능한 최저점수}}{\text{영역별 가능한 최고점수} - \text{영역별 가능한 최저점수}} \times 100(\%)$$

개발의 엄격성 영역점수가 50.0%이상이거나, 중앙값보다 큰 경우 질적으로 우수한 지침으로 간주하고 최종 갱신용 지침으로 선정하기로 하였다. AGREE II 도구로 평가한 결과 NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)의 엄격성이 50.0%이상으로 최종 갱신용 지침으로 결정하였다(표 7).

표 7. AGREE II 도구를 이용한 지침의 질 평가

평가영역(문항수)	지침명	NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)
		표준점수(%)
영역1 범위와 목적 (3)		100.0
영역2. 이해당사자참여 (3)		100.0
영역3. 개발의 엄격성 (8)		98.9
영역4. 명확성과 표현 (3)		99.1
영역5. 적용성 (4)		97.2
영역6. 편집 독립성 (2)		100.0
전반적 평가 (1~7점)		7점 : 6명
추천	추천	6
	수정 추천	0
	비추천	0

9) 9단계: 실무지침의 최신성 평가

실무위원회에서 갱신용 실무지침을 선정하는 과정에서 최근 5년 이전에 개발되어 최신성이 떨어지는 지침은 배제하였기에 실무지침의 최신성은 모두 만족되었다.

10) 10단계: 실무지침의 내용 평가

선정된 지침의 내용을 평가하기 위하여 실무위원회에서 선정한 범위(표 5)와, 핵심질문 (표 6)을 얼마나 포함하고 있는지를 확인하였다. 또한 핵심질문별로 지침의 권고 내용을 정리하여 권고안을 도출하는데 활용하였다(표 8, 9).

표 8. 실무지침의 내용 요약표(범위)

범 위		NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)
P	1. 욕창 발생자	0
	2. 욕창 발생 위험이 있는 자	0
I	1. 욕창 발생 위험 사정	0
	2. 욕창예방	0
	3. 욕창관리	0
	4. 욕창치료	0
P	간호사	0
O	1. 욕창 관련 정책 수립 및 지원	0
	2. 의료진 교육	0
	3. 욕창 관련 장비	0
	4. 간호사정 및 기록 효율성 향상	0
	5. 대상자 및 돌봄제공자 교육	0
	6. 욕창 보고 체계	0
	7. 욕창 조기인지	0
	8. 욕창 발생률 감소	0
	9. 욕창 유병률 감소	0
	10. 욕창 재발율 감소	0
	11. 욕창 치유 시간 단축	0
	12. 감염률 감소	0
	13. 입원기간 감소	0
	14. 대상자 만족도 향상	0
	15. 의료비 감소	0
	16. 간호사 역량 향상	0
	17. 간호사 만족도 향상	0
	18. 간호사 시간 감소	0
H	1. 의료기관(급성)	0
	2. 의료기관(만성)	0

표 9. 실무지침의 내용 요약표(핵심질문)

구분	핵심질문	NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)
I. 기관의 정책	1.1 의료진 구성	0
	1.2 욕창 질 향상 프로그램	0
	1.3 욕창 관련 정책/프로토콜	0
	1.4 의료진 교육 정책	0
	1.5 욕창 관련 장비 평가 기준	0
	1.6 임상적 의사결정 도구	0
	1.7 전문가 의뢰시스템	0
	1.8 유병률, 발생률 평가, 보고	0
II. 욕창의 사정	2.1 욕창 발생 위험의 사정	0
	2.2 피부와 욕창 사정	0
III. 욕창예방과 관리	3.1. 피부간호	0
	3.2. 실금과 실변 관리	0
	3.3 영양관리	0
	3.4 자세 변경	0
	3.5 압력재분산(지지면 활용)	0
	3.6 상처세척	0
	3.7 드레싱	0
	3.8 괴사조직제거	0
	3.9 감염관리	0
	3.10 통증관리	0
	3.11 치료요법	0
	3.12 특수집단 대상자 관리	0
	3.13 의료기기 관련 욕창	0
IV. 교육	4.1 간호사 교육	0
	4.2 대상자와 돌봄제공자 교육	0

11) 11단계. 실무지침의 근거 평가

실무지침의 근거 평가는 실무지침에서 근거의 검색전략과 문헌선택의 비뚤림을 평가하는 것으로 실무위원장이 담당하였다. 평가결과 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)지침은 근거의 검색전략이나 문헌선택과정이 비교적 잘 기술되어 있었다(표 10).

표 10. 실무지침의 근거평가

평가문항	권고 지침명	NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)		
		예	모름	아님
전반적으로 근거의 검색이 포괄적이다				
1. 임상 질문이 명확하고 초점이 분명하다 (인구집단, 중재, 결과)		0		
2. 적절한 데이터베이스가 검색되었다		0		
3. 적절한 인터넷 사이트를 검색했다		0		
4. 검색 기간이 제시되었다		0		
5. 검색 언어가 제시되어 있다				0
6. 검색어가 제시되어 있다				0
7. 검색어의 조합이 이루어졌다				0
8. 상세한 검색 전략이 제시되었다		0		
9. snowball methods가 사용되었다			0	
전반적으로 문헌선택에 비뚤림이 없는가?				
1. 포함·제외 기준이 보고되었다		0		
2. 데이터를 선택하고 분석한 사람 수가 문서에 기록되었다		0		
3. 불일치를 해결하는 과정이 기술되었다		0		
4. 분석된 문헌의 수가 기록되었다			0	
5. 문헌을 제외한 이유가 기술되었다		0		
6. 포함·제외 기준이 임상적으로 방법론적으로 타당하다		0		
7. 제외 이유가 선택 및 제외기준과 일치 한다		0		
8. 근거선택 과정이 적절히 기술되었다		0		

12) 12단계. 실무지침 권고안의 수용성과 적용성 평가

실무지침의 권고안이 간호사 및 의료기관에 수용할만한지와 적용가능성을 평가하였다(표 11). 수용성은 권고를 받아들일 수 있는지 여부를 의미하며, 적용성은 권고를 실제 임상 간호 실무에 적용할 수 있는지를 의미한다. 평가 결과 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019) 지침이 국내에서 수용되고 적용하는데 문제가 없는 것으로 확인되었다.

표 11. 권고안의 수용성과 적용성 평가

평가문항	권고 지침명	NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)		
		예	모름	아님
전반적으로 권고가 수용할만하다				
1. 원지침의 대상 인구집단과 수용개작지침의 대상 인구집단이 일치한다		0		
2. 중재와 관련된 대상자의 관점 및 선호도가 유사하다		0		
3. 근거의 강도와 효과의 크기가 권고의 등급을 지지한다.		0		
4. 다른 대체 중재와 비교해도 해당 중재는 충분한 이득이 있다		0		
5. 권고는 문화, 가치에 부합된다		0		
전반적으로 권고가 적용가능한가 ?				
1. 중재가 대상자에게 적용가능하다		0		
2. 중재/기기가 이용가능하다			0	
3. 필수적인 전문지식이 이용가능하다		0		
4. 법률적, 제도적 장벽이 없다		0		

13) 13단계. 평가의 검토

8단계를 통해 선택된 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019) 지침을 12단계까지 거치면서 지침의 질, 근거, 내용, 수용성 및 적용성 평가 결과를 전반적으로 검토하고, 각 지침에 대해 최종 갱신용 지침을 확정하였다.

지침의 저자 승인에 대해서는 이미 출간된 실무지침을 가지고 수용개작을 하는 것은 학계에서 인정되고 있는 방법론이어서(구미옥 등, 2017), 저자로부터 별도의 사용 승인을 받지 않았다.

14) 14단계. 권고안의 선택과 수정

실무지침 갱신과정에서 실무위원이 토의하여 결정된 의견에 대해 전체 참여자의 의견을 수렴하여 전원 합의를 도출하는 방법으로 진행하였다. 권고의 선택과 수정은 핵심질문에 대한 지침의 권고내용을 비교하여 일관된 권고안을 선택하고, 일관되지 않은 경우 실무위원의 의견수렴을 거쳐 최선의 권고안을 선택하는 방식으로 진행하였다. 육창간호 실무지침 1차 개정판의 권고안 중 NPUAP, EPUAP & PPPIA 지침(2014), WOCN 지침(2016), RNAO 지침(2016)에서 도출된 권고안은 NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)의 권고안을 기반으로 수정되었으며, 이들 권고안이 NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)에 포함되지 않지만 권고안의 타당성이 인정될 수 있는 권고안은 그대로 개정판에 포함하였다.

15) 15단계: 실무지침 개정판 초안 작성 및 근거수준/권고등급 평가

실무지침 개정판의 초안 작성과 함께 근거수준과 권고등급을 평가하였다.

(1) 수용개작 실무지침 초안 작성

실무위원별로 핵심질문을 맡아 권고안 초안을 작성하였다. 권고내용 비교표를 작성한 후 권고안을 도출하였으며, 도출된 권고안이 지침에 명시되어 있는지, 내용 일치 여부를 확인하였다. 필요한 경우 해당 지침에서 제시한 권고등급도 추가한 후, 각 실무위원이 담당할 핵심질문별 권고안을 검토하였다. 지침별로 일치하지 않은 권고안이 있는 경우 관련 문헌을 검색하여 실무위원간의 충분한 논의와 함께 권고안을 수정 보완 하였다(표 12).

표 12. 권고안 초안(일부)

항목	권고안	근거등급, 권고강도	
		1차 개정	지침1
1.1 기관의 정책	의료기관은 욕창예방과 치료를 위한 교육 정책 및 다각적인 질 향상 프로그램을 개발하고 구현한다.	Ⅲ, C	A, AA
	교육 및 질 향상 프로그램을 실행하기 위해 타당도가 검증된 평가도구를 사용하여 의료인들의 지식과 태도를 주기적으로 사정한다.	Ⅲ, C	B, A
3.4 자세변경	마찰력과 전단력을 감소시키기 위해 대상자를 끌지 말고 들어 올리며, 필요하면 보조기구(예: 침대난간, 시트, 리프트 등)를 이용한다.	Ⅲ, C	B, A
3.5 압력 재분산	욕창발생 고위험군은 높은 사양의 반동성 지지면 사용을 고려한다.	Ⅲ, C	B, A
	움직임이 제한된 대상자가 의자에 앉을 때에 압력재분산을 위한 좌식 지지면(예 : 교대압 공기 쿠션)을 사용한다.	Ⅱ, B	B, B

*지침명

지침 1. NPIAP, EPUAP & PPPIA의 Prevention & Treatment of pressure ulcers: clinical practice guideline

(2) 근거수준과 권고등급의 평가

실무지침 개정판에 포함될 권고안의 근거수준과 권고등급이 일치하지 않을 경우, 간호 분야 실무지침 수용개작 방법론(구미옥 등, 2012)에서 제시한 방법론에 따라 근거수준과 권고등급을 적용하였다(표 13). 간호 분야 실무지침 수용개작 방법론은 Infectious Diseases Society of America (IDSA)가 Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America (Mermel 등, 2009)에서 사용한 등급체계를 사용하였다. 우선 실무지침 개정판에 포함될 권고안의 근거수준을 IDSA 등급 체계에 맞는 근거 수준으로 전환하고 근거의 일관성을 고려하여 IDSA 등급체계 내

권고등급을 결정하였다(표 14).

표 13. 간호분야 실무 지침 수용개작의 근거수준과 권고등급

정 의	
근거수준	
I	1개 이상의 무작위대조연구(RCT)에 의한 근거
II	1개 이상의 잘 설계된 비무작위대조연구, 코호트연구, 환자-대조군연구 (다기관 연구 선호), 다수의 시계열연구, 특징적 결과를 보이는 비대조연구
III	전문가 의견, 임상적 경험, 기술연구, 전문서적
권고등급	
A	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 좋은 근거가 있음
B	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 보통 수준의 근거가 있음
C	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 근거가 미약함

출처: 구미옥 등. 2012.

표 14. NPIAP, EPUAP & PPPIA 지침(2019)의 근거수준 전환

근거수준	NPUAP, EPUAP & PPPIA 지침	전 환*	권고 등급
A	1개 이상의 높은 수준의 Level 1 연구	I	A
B1	중간 또는 낮은 수준의 Level 1 연구 높은 또는 중간 수준의 Level 2 연구	I	A
B2	낮은 수준의 Level 2 연구 직접 근거를 제시하는 Level 3 또는 4 연구	II	B
C	간접 근거를 제시하는 LEVEL 5 연구, 전문가 의견	III	C

*간호분야 실무지침 수용개작의 근거수준으로 전환

16) 16단계: 실무지침 권고안 변화상태 평가

실무지침 1차 개정판(2017)의 권고안과 본 개정판의 권고안의 변화를 파악하기 위해 아래와 같은 권고안의 변화 기준을 정하여 분석하였다(표 15).

표 15. 개정판 권고안의 변화 기준

변화 표시번호	권고안 변화상태 (2017 → 2021)	권고안 개정 정도
1	새로 개발된 권고안	새로운 권고안(new)
2	새로운 근거로 인한 수정	주요 개정(major revision)
3	검토 후 문장 변경 및 추가	주요 개정(major revision)
4	검토 후 단어 변경 및 추가	소규모 개정(minor revision)
5	검토 후 수정 없음	개정 없음(no revision)
6	검토 후 삭제	삭제

17) 17단계: 실무 지침 개정판 초안 외부 검토

일반 간호사 10명과 상처 전문 의료인(상처 간호사와 의사) 11명을 대상으로 실무 지침 초안에 대한 외부 검토를 진행하였다. 일반 간호사에게는 권고안의 이해 정도를 평가하였으며 상처 전문 의료인에게는 권고안의 적절성과 적용 가능성 여부를 평가받았다.

(1) 권고안 이해도 평가

욕창간호 실무지침의 권고안 초안의 용어와 내용의 이해도를 일반간호사를 대상으로 평가하였다(표 16). 조사대상자는 경기도에 위치한 'S'대학 병원에 근무하는 5년 이상 경력의 간호사 10명을 대상으로 하였다. 대상자의 평균 연령은 40.0±3.8세이었으며 대부분의 간호사들이 여성이었다. 총 임상 경력은 16.35±5.07년이었으며, 학력은 4년제 간호대학 졸업 2명(20.0%), 석사 과정중이거나 졸업자는 8명(80.0%)이었다. 근무부서는 내과계 병동이 4명(40.0%)이었으며, 간호사 모두 욕창간호 경험이 있었다.

권고안 초안에 기술된 내용에 대한 이해도를 '이해가 어려움', '보통', '이해가 쉬움'의 3개 범주 중 하나를 선택하도록 하였으며, '이해가 어려움'이라고 답한 경우 그 이유와 수정 의견을 기록하도록 하였다. 이해가 어렵다고 답한 간호사 비율이 30.0% 이상이거나 평균 점수가 2미만인 경우 권고안 수정이 필요한데 그 결과 '치유가 지연된 3, 4단계 욕창 치료를 위해 혈소판 유래 성장인자의 사용을 고려한다'는 항목이 이해가 어렵다고 대답한 간호사가 30.0% 였다(표 17). 따라서 권고안 배경에 혈소판 유래 성장인자에 대한 내용을 자세하게 추가하였다. 그 외 권고안은 수정이 필요하지 않은 것으로 나타났다.

표 16. 권고안 이해도 평가의 일반적 특성

(N=10)

특성	범주	n (%)	M±SD
성별	남	1(10.0)	
	여	9(90.0)	
연령			40.0±3.8
임상경험 (년)			16.35±5.07
교육정도	학사	2(20.0)	
	석사 졸업 또는 과정 중	8(80.0)	
부서	내과	4(40.0)	
	외과	3(30.0)	
	수술장	1(10.2)	
	중환자실	2(20.0)	
육상 간호 경험	예	10(100.0)	
	아니요	0(0.0)	

표 17. 권고안별 이해도 평가(일부)

(N=10)

권고안	평가항목				M±SD	'어려움' 30% 이상 또는 평균 2점 미만
	어려움	보통	쉬움			
I. 기관의 정책						
2.	1(10.0)	3(30.0)	6(60.0)		2.80±0.42	
6.	1(10.0)	1(10.0)	8(80.0)		2.70±0.67	
II. 욕창의 사정						
II-1. 욕창발생위험의 사정						
34.		4(40.0)	6(60.0)		2.80±0.42	
II-2. 피부와 욕창 사정						
41.		3(30.0)	7(70.0)		2.70±0.48	
III. 욕창예방과 관리						
III-3. 영양 관리						
88.		3(30.0)	7(70.0)		2.70±0.48	
III-4. 자세변경						
141.		5(50.0)	5(50.0)		2.50±0.53	
III-5. 압력 재분배(지지면 활용)						
147.		5(50.0)	5(50.0)		2.50±0.53	
163.	1(10.0)	4(40.0)	5(50.0)		2.40±0.70	
III-8. 괴사조직 제거						
184.	1(10.0)	4(40.0)	5(50.0)		2.50±0.53	
187.		6(60.0)	4(40.0)		2.40±0.52	
III-9. 감염 관리						
202.		4(40.0)	6(60.0)		2.60±0.52	
213.		5(50.0)	5(50.0)		2.50±0.53	
III-11. 치료 요법						
244.	1(10.0)	4(40.0)	5(50.0)		2.40±0.70	
248.	3(30.0)	2(20.0)	5(50.0)		2.20±0.92	✓
III-12. 특수집단 대상자의 욕창예방과 관리						
279.		6(60.0)	4(40.0)		2.40±0.52	
III-14. 욕창의 수술적 관리						
370.		2(20.0)	8(80.0)		2.80±0.42	
IV. 교육						
IV-1. 간호사 교육						
378.		2(20.0)	8(80.0)		2.80±0.42	

(2) 권고안별 적절성과 적용가능성 평가

상처 전문 의료인을 대상으로 욕창간호 실무지침의 초안에 기술된 494개 권고안에 대한 적절성과 적용 가능성을 평가하였다. 권고안의 적절성은 임상 경험 및 지식을 바탕으로 해당 권고안이 적절한지 여부를 평가하는 것으로 '매우 부적절' 1점, '중립' 5점, '매우 적절' 9점 등으로 점수화하며, 점수가 높을수록 권고안이 적절함을 의미한다. 만일 권고안의 적절성을 낮게 평가한 경우 그 이유와 의견을 기록하도록 하였다. 적용 가능성은 임상 현장에 해당 권고안의 실행 가능 여부를 평가하는 것으로 '적용 가능성이 매우 낮음' 1점, '중립' 5점, '적용 가능성이 매우 높음' 9점으로 점수화하였으며, 점수가 높을수록 권고안의 적용 가능성이 높음을 의미한다. 만일 권고안의 적용 가능성을 낮게 평가한 경우 그 이유

와 의견을 기록하도록 하였다. 적절성과 적용 가능성 평가는 델파이 방법에서 사용하는 RAND/UCLA Appropriateness Method (RAM) 의사 결정 방법에 따라 ‘부적정한(inappropriate)’, ‘불확실한(uncertain)’, ‘적정한(appropriate)’으로 분류하였다(최보람, 2010; Fitch 등, 2001). 분류 기준에서 ‘부적정한’은 불일치 없이 패널의 중앙값이 1~3점사이, ‘불확실’은 불일치이거나 패널의 중앙값이 4~6 점 사이, ‘적정한’은 불일치 없이 패널의 중앙값이 7~9점 사이인 경우를 의미한다(표 18). 이에 본 연구에서는 패널 규모가 11 이상인 경우로 하여 양극단의 빈도(1~3 and 7~9)가 4점 이상인 경우 불일치로 정의하였다.

상처 간호사 9명과 성형외과 전문의 2명 총 11명을 대상으로 적절성과 적용 가능성을 평가한 결과는 표 19와 같다. 대상자의 학력은 석사졸업 또는 과정중은 9명, 박사졸업 또는 과정 중인 경우가 2명이었고, 평균 연령은 42.2±3.6세이었다(표 19). 권고안의 적절성과 적용 가능성에 대한 1~3, 4~6, 7~9 점의 빈도분포 결과, 중앙값 그리고 권고안의 적정성 분류 결과의 일부는 표 20과 같다. 494개 권고안 중 적절성에서 불확실한 것으로 판단된 권고안은 없었으며, 적용 가능성에서는 기관의 정책 부분에서 ‘육창 관련 기기 선택을 위한 전산화된 알고리즘 개발을 고려한다’와 드레싱에서는 은 함유 드레싱이 불확실 한 것으로 나타났다. 치료 요법에서는 전자기장 요법, 초음파, 자외선, 산소요법, 전기자극, 맥 동성 무선 주파수 에너지 방법이 불확실한 것으로 나타났다. 이에 대해 연구팀 회의를 통해 수정보완 하였다.

표 18. 권고안의 적절성과 적용 가능성 분류

범주	기준
부적정한(inappropriate)	불일치 없이 패널의 중앙값이 1~3점 사이
불확실한(Uncertain)	불일치이거나 패널의 중앙값이 4~6점 사이
적정한(appropriate)	불일치 없이 패널의 중앙값이 7~9점 사이

표 19. 권고안별 적절성과 적용 가능성 평가의 일반적 특성(전문가) (N=11)

특성		n (%)	M±SD
연령			42.2±3.6
성별	남	2(18.2)	
	여	9(82.8)	
학력	3년제 간호대학	0(0.0)	
	4년제 간호대학	0(0.0)	
	석사졸업 또는 과정 중	9(81.8)	
	박사졸업 또는 과정 중	2(18.2)	
총 근무기간(년)			16.77±7.14
직종	의사	2(18.2)	
	간호사	9(81.8)	

표 20. 권고안별 적절성과 적용 가능성 평가(일부)

권고안	적절성					적용가능성						
	1~3	4~6	7~9	증위수	평가	M±SD	1~3	4~6	7~9	증위수	평가	M±SD
I. 기관의 정책												
8.		1	10	9	A	8.36±1.29	2	4	5	6	U	6.27±2.65
17.			11	9	A	8.91±0.30	1	1	9	9	A	7.64±2.25
II. 육창의 사정												
35-3.		1	10	9	A	8.55±1.04	1	2	8	9	A	7.73±2.24
III. 육창예방과 관리												
3.1 피부간호												
64.		1	10	9	A	8.55±1.04		1	10	9	A	8.45±1.04
3.5 압력재분산(지지면 활용)												
150.		1	10	9	A	8.45±1.04	2	2	7	7	A	6.64±2.80
3.7 드레싱												
182-7-1			11	9	A	8.91±0.30	2	5	4	5	U	5.64±2.84
182-7-2			11	9	A	8.82±0.40	2	5	4	5	U	5.64±2.84
182-7-3			11	9	A	8.82±0.40	2	3	6	7	A	6.27±3.04
3.9 감염관리												
205.		1	10	9	A	8.64±0.92	2	3	6	7	A	6.45±2.88
3.11 치료요법												
241-3		3	8	9	A	7.91±1.58	2	5	4	5	U	5.91±2.70
241-4		3	8	9	A	7.73±1.85	2	4	5	5	U	6.18±2.99
244		3	8	9	A	7.91±1.70	2	5	4	5	U	5.91±2.47
245		4	7	9	A	7.73±1.79	2	5	4	5	U	5.82±2.64
IV. 교육												
385.			11	9	A	9.00±0.00	1	1	9	9	A	7.91±2.59

A : 적절, U : 불확실

18) 18 단계: 실무지침 개정판 최종 권고안 확정 및 권고안의 배경작성과 검토

회의를 통해 검토된 의견을 종합하여 권고안을 수정, 삭제 또는 추가하여 최종 권고안을 완성하였다. 또한 외부 검토를 통해 이해하기 어렵거나 혼동되는 용어의 경우 용어 정의를 추가 기술하였으며, 권고안의 적절성과 적용가능성에 대한 전문가 집단의 의견을 종합하여 권고안을 수정하였다. 이를 통해 도출된 494개의 최종 권고안을 기초로 개별 권고안에 대해 권고안을 도출하게 된 배경에 대해 작성하고 토의를 거쳐 배경에 포함할 내용을 확정하였다.

19) 19단계: 관련 단체에 공식적 승인 요청

본 지침 개정판은 대한창상학회를 공식적인 승인기구로 선정하고 승인(21.10.28.)을 받았다

20) 20단계: 관련 문서와 참고문헌 정리

본 지침과 관련된 참고문헌은 갱신용 지침과 도출된 권고안의 개발 배경에 해당되는 국내외 참고문헌도 모두 포함하여 관련 문서를 정리하였다.

21) 21단계: 실무지침 갱신계획

본 실무지침의 추후 갱신은 일반적으로 3년이 경과했을 때 그 필요성을 평가하고 결과에 따라 시행하는 것을 권장한다. 하지만 본 실무지침 갱신에 포함된 지침서가 개정되거나 옥창 관련된 주요한 연구 결과나 근거가 발표되어 내용 변경이 불가피한 경우에는 개정 시기를 앞당길 수 있다. 추후 실무지침의 개정 주체와 절차는 병원간호사회에서 결정한다.

22) 22단계: 최종 실무지침 개정판 작성

실무지침 갱신그룹은 이상의 22단계를 거쳐 최종 실무지침을 작성하였다(표 21). 총 4개의 대영역, 18개의 소영역, 494개의 권고안으로 구성된 실무지침서를 완성하였으며, 지침의 구성은 머리말, 개발주체, 지원, 감사의 글, 근거 수준과 권고등급, 권고안 요약, 권고안, 참고문헌, 권고안 부록 순으로 구성하였다.

표 21. 실무지침 갱신과정

부	모듈	단계별 업무	일정
1부 기획 2부 수용 개작	1. 준비	1단계. 실무지침 갱신 그룹 구성	2020.12.14
		2단계. 실무지침 갱신 필요성 검토	2021.02.15
		3단계. 실무지침 갱신 결정	2021.02.15
		4단계. 개발방법의 결정	2021.02.15
		5단계. 기획업무 수행	2021.02.15
	2. 범위결정과 문서화	6단계. 범위와 핵심질문 결정	2021.02.22
		7단계. 수용개작 계획의 문서화	2021.03.02
	3. 지침의 평가	8단계. 실무지침의 질 평가	2021.03.18
		9단계. 실무지침의 최신성 평가	2021.03.18
		10단계. 실무지침의 내용 평가	2021.04.01
		11단계. 실무지침의 근거 평가	2021.04.01
		12단계. 실무지침 권고안의 수용성과 적용성 평가	2021.04.14
		13단계. 평가의 검토	2021.05.01
		14단계. 권고안의 선택과 수정	2021.05.20
		15단계. 실무지침 개정판 초안 작성 및 근거수준	2021.06.11

부	모듈	단계별 업무	일정
		/권고등급 평가	
		16단계. 실무지침 권고안 변화상태 평가	2021.07.28
	4. 결정과 선택	17단계. 실무지침 개정판 초안 외부검토	2021.08.20
	5. 지침의 초안 작성	18단계. 실무지침 개정판 최종 권고안 확정 및 권고안의 배경 작성과 검토	2021.09.10
3부	6. 외부검토 및 승인	19단계. 관련 단체에 공식적 승인 요청	2021.09.28
		20단계. 관련 문서와 참고문헌 정리	2021.10.28
확정	8. 갱신계획	21단계. 실무지침 갱신계획	2021.11.18
	9. 최종 실무지침	22단계. 최종 실무지침 개정판 작성	2021.11.30

III. 연구 결과

1. 욕창간호 실무지침 개정판의 권고안 구성

본 연구에서 개정된 ‘욕창간호 실무지침 2차 개정’은 4개의 대영역(기관의 정책, 욕창의 사정, 욕창 예방과 관리, 교육), 18개 소영역으로 총 494개의 권고안으로 구성되었다. 대영역별로 살펴보면, 기관의 정책 31개, 욕창의 사정 64개, 욕창예방과 관리 386개, 교육 13개였다. 소영역별로 살펴보면, 욕창의 사정은 욕창 발생 위험 사정 36개, 피부와 욕창 사정은 28개였다. 욕창예방과 관리는 피부 간호 5개, 실금과 실변 관리 4개, 영양관리 29개, 자세변경 55개, 압력 재분산 25개, 상처세척 9개, 드레싱 51개, 괴사조직 제거 13개, 감염관리 24개, 통증 관리 31개, 치료요법 16개, 특수집단 대상자 관리 106개, 기기관련 욕창 9개, 욕창의 수술적 관리 9개였다. 교육은 간호사 교육 7개, 대상자와 돌봄 제공자 교육은 6개로 구성되어 총 권고안은 494개였다. 욕창간호 실무지침 1차 개정판(박경희 등, 2017)과 비교시 대영역에 있어서는 기관의 정책은 6개, 욕창의 사정 13개, 욕창예방과 관리 36개, 교육 3개가 증가하였다. 소영역에 있어서는 1차 개정판에 포함되지 않았던 기기관련 욕창(9개)과 욕창의 수술적 관리(9개)가 새로 추가되었다. 이중 실금과 실변 관리는 1개의 항목이 감소하였으며 자세변경은 1차 개정판에 비해 7개 항목이 증가하였다. 특히 본 지침에는 기기관련 욕창과 욕창의 수술적 관리 영역이 새로 추가되었는데 1차 개정판의 기관의 정책과 자세변경에 포함되었던 의료기기 관련 권고안의 내용을 기기관련 욕창으로 재배치하고 기존에 없었던 새로운 권고안도 추가하였다. 용어에 있어서도 1차 개정판에서는 의료기기 관련 욕창으로 용어를 사용하였으나 본 지침에서는 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019)에서 의료기기 관련 욕창이 단순하게 진단적, 치료적 목적으로만 사용되는 의료기기 뿐 아니라 병원에 있는 모든 기기, 기구들이 욕창 발생 원인이 될 수 있다고 넓은 개념으로 용어를 재정의 하여 본 지침서에도 그 내용을 반영하였다.

2. 욕창간호 실무지침 개정판의 근거수준과 권고등급 분포

권고안의 권고 등급별 분포를 보면, A는 51개(10.3%), B가 68개(13.8%), C가 375개(75.9%)로 실무지침 1차 개정(병원간호사회, 2017)의 권고 등급 A 11개(2.5%), B 58개(13.3%), C 367개(84.2%)로 모두 증가하였으며 특히 권고등급 A의 경우 11개(7.4%)에서 51개(10.3%)로 총 권고안에서 차지하는 비율이 크게 증가하였다.

표 22. 실무지침 개정판 근거수준과 권고등급 분포

영역	권고안 빈도(%)		근거수준, 권고등급 빈도		
	2차 개정 (2021)	1차 개정 (2017)	개정판		
			I, A	II, B	III, C
I. 기관의 정책	31(6.3)	25(5.7)	8	5	18
II. 욕창의 사정					
2.1 욕창발생위험의 사정	36(7.3)	28(6.4)	6	2	28
2.2 피부와 욕창 사정	28(5.7)	23(5.3)	4	6	18
소계	64(13.0)	51(11.7)			
III. 욕창예방과 관리					
3.1 피부간호	5(1.0)	4(0.9)	1	0	4
3.2 실금과 실변 관리	4(0.8)	5(1.1)	1	1	2
3.3 영양관리	29(5.9)	28(6.4)	6	4	19
3.4 자세변경	55(11.1)	48(11.0)	7	8	40
3.5 압력재분산(지지면 활용)	25(5.1)	24(5.5)	0	6	19
3.6 상처세척	9(1.8)	9(2.1)	0	3	6
3.7 드레싱	51(10.3)	50(11.5)	3	12	36
3.8 괴사조직제거	13(2.6)	13(3.0)	0	2	11
3.9 감염관리	24(4.9)	23(5.3)	2	4	18
3.10 통증관리	31(6.3)	31(7.1)	1	2	28
3.11 치료요법	16(3.2)	13(3.0)	3	2	11
3.12 특수집단 대상자 관리	106(21.5)	102(23.4)	2	8	96
3.13 기기관련 욕창	9(1.8)		2	0	7
3.14 욕창의 수술적 관리	9(1.8)		2	2	5
소계	386(78.1)	350(80.3)			
IV. 교육					
4.1 간호사 교육	7(1.4)	6(1.4)	2	0	5
4.2 대상자와 돌봄제공자 교육	6(1.2)	4(0.9)	1	1	4
소계	13(2.6)	10(2.3)			
총계	494(100.0)	436(100.0)	51(10.3)	68(13.8)	375(75.9)

3. 육창간호 실무지침 개정판의 권고안 변화상태

실무지침 권고안의 변화를 살펴보면, 총 494개의 권고안 중 1차 개정판에 없었던 권고안 55개 (11.0%)가 새롭게 추가되었다. 또한 1개(0.2%)의 권고안은 국내 상황에 맞지 않아 삭제되었으며, 40개 (8.1%) 권고안은 새로운 근거 및 문장 변경을 통해 주요 개정을 하였으며, 단어 변경 등 소규모 개정을 한 권고안은 156개(31.6%)였다. 그 밖의 나머지 권고안은 개정판의 새로운 권고안에 합치거나 재배치 하였다. 1차 개정된 지침서의 권고안보다 본 지침서의 권고안이 58개 증가하고 근거 수준과 권고 등급도 변경되면서 배경도 많은 부분 수정 및 추가 되어 보고서 부록에 그 내용을 제시하였다.

표 23. 실무지침 개정판의 권고안 변화상태

변화 표시번호	권고안 변화상태 (2017 → 2021)	권고안 개정 정도	빈도	%
1	새로 개발된 권고안	새로운 권고안(new)	55	11.1
2	새로운 근거로 인한 수정	주요 개정(major revision)	12	2.4
3	검토 후 문장 변경 및 추가	주요 개정(major revision)	28	5.7
4	검토 후 단어 변경 및 추가	소규모 개정(minor revision)	156	31.6
5	검토 후 수정 없음	개정 없음(no revision)	242	49.0
6	검토 후 삭제	삭제	1	0.2
계			494	100.0

4. 육창간호 실무지침 개정판 전문

육창간호 실무지침 개정판의 권고안과 배경을 기술한 실무지침 전문은 '보고서 부록'에 제시하였다.

IV. 논 의

욕창은 국내외적으로 환자 안전에 관한 문제로 점차 인식되면서 그 중요성이 점차 강조되고 있다. 우리나라의 경우 보건복지부와 의료기관평가인증원에서 의료기관 평가 항목으로 욕창예방관리 규정 및 간호를 포함하고 있으며, 노인장기요양서비스제도에서도 욕창관리를 의료기관을 평가하는 질 지표로 활용하고 있다. 의료진들의 욕창에 대한 지식은 욕창 발생률을 낮출 수 있고(양남영 & 문선영, 2009) 욕창 교육이 욕창에 대한 간호사의 지식과 수행에 긍정적인 영향을 미친다는 연구들도 많이 제시되고 있다(이은주 등, 2011). 따라서 의료인들의 욕창 교육 및 지식에 기반이 될 수 있는 지침서는 임상 현장에서 의료인들의 의사결정을 돕고, 근거기반의 욕창간호를 수행하는데 있어 필수적이라 할 수 있다. 이에 근거기반 간호실무지침은 간호현장에서 환자 간호의 질을 높이기 위해 필요하며, 특히 욕창 예방은 간호사의 역할이 무엇보다 중요하기 때문에 병원간호사회에서 발간된 욕창간호 실무지침: 예방과 관리는 간호실무현장에서 활발하게 사용되고 있다. 임상현장에서 지침서의 역할 및 그 활용도는 매우 높기 때문에 새로운 연구결과가 지속적으로 발표되고 지식이 발전되고 있는 상황에서 실무지침도 최신 연구결과 및 근거를 반영하여 지속적으로 갱신하는 것이 필요하다. 이러한 갱신 과정을 통해 지침서의 타당성과 질 향상을 이룰 수 있고 간호 업무에 있어서도 경험이 아닌 근거에 기반하여 환자 간호 업무를 수행할 수 있다(김수영 등, 2015). 일반적으로 실무지침의 갱신주기는 3년으로 2017년에 욕창간호 실무지침 1차 개정판이 출판되어 3년이 경과하였고, 1차 개정판에 사용된 NPUAP, EPUAP & PPPIA(2014) 지침이 2019년에 새로 개정되어 출판되었다. 이에 욕창 관련 지식의 발전과 주요 내용의 변경으로 실무지침의 갱신이 필요하다고 판단되어 본 연구를 통해 욕창간호 실무지침 개정판을 갱신하였다.

본 욕창간호 실무지침 2차개정은 한국보건의료연구원에서 발간한 임상진료지침 수용개작 매뉴얼 Ver 2.0(김수영 등, 2011)에서 제시한 방법과 정맥주입요법 간호실무지침 개정(구미옥 등, 2017)에서 제시한 방법에 따라 22단계로 진행하였다. 본 지침은 2017년에 1차 개정된 욕창간호 실무지침(박경희 등, 2017)을 기반으로 하여 이후 새로 출판된 실무지침을 검색하였다. 그 결과 특정 영역에 국한되어 포괄성이 낮은 지침(6개), 특정 언어로 되어 있는 지침(2개), 중복된 지침(12개) 그리고 근거가 제시되었지만 갱신그룹이 판단하기에 근거등급이 없거나 미흡한 지침(2개)을 제외하여 최종적으로 미국욕창자문위원단(NPIAP)이 주도적으로 참여하고 유럽욕창자문위원단(EPUAP)과 범태평양욕창자문위원단(PPPIA)의 공동 작업을 통해 개발한 국제 욕창 실무지침인 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019) 지침을 갱신용 지침으로 선정하였다. 또한 1차 개정판(2017)에 포함되었던 WOCNS (2016) 지침과 RAO (2016) 지침은 그 이후 갱신되지 않아 본 연구에서는 권고안이나 권고안 배경지식 기술을 위한 참고문헌으로 사용하였다. 선택된 NPIAP, EPUAP & PPPIA (2019) 지침의 질 평가는 AGREE II 도구를 사용하여 시행하였고 모든 영역의 질 평가 점수가 크게 향상되었다. 특히 욕창간호 실무지침 1차 개정판에 사용되었던 NPUAP, EPUAP & PPPIA (2014) 지침에 비해 적용성 부분에서 점수가 89.6점에서 97.2점으로 크게 향상되었는데 이는 각 권고안 마다 근거에 대한 자세한 설명 및 요약본 그리고 실제 임상에 적용시 어떠한 점을 고려해서 적용해야 되는지에 대한 설명이 자세하게 되어있었기 때문인 것으로 보인다.

본 연구의 실무지침 개정은 부분 개정(일부 권고안 개정이 필요함, 포함되어야 할 새로운 영역이 있음)으로(김영수 등, 2015) 1차 개정판과 비교해 보았을 때 권고안 55개(11.0%)가 새롭게 추가되었으며,

1개(0.2%)의 권고안은 삭제, 40개(8.1%)는 새로운 근거 및 문장 변경을 통한 주요 개정, 156개(31.6%)는 단어 변경 등 소규모 개정이 진행되었다. 영역별로 살펴보았을 때, 본 지침의 대영역은 1차 개정판과 동일하였으나 소영역에 있어서는 기기관련 욕창과 욕창의 수술적 관리 영역이 새로 추가되었다. 대영역 별 권고안 수에 있어서도 기관의 정책은 6개, 욕창의 사정 13개, 욕창예방과 관리 36개, 교육 3개가 증가하였으며, 욕창 예방과 관리 영역 중 실금과 실변 관리는 1개의 항목이 감소하였으며, 자세변경은 1차 개정판에 비해 7개 항목이 증가하였다. 이처럼 욕창 예방과 관리 측면에서 권고안 수가 특히 많이 증가한 것은 기기관련 욕창과 욕창의 수술적 관리라는 영역이 새롭게 추가되었을 뿐만 아니라 욕창예방 및 관리에 대한 임상 연구가 많이 진행되어 새로운 권고들이 추가적으로 제안되었고 이에 따라 실무 지침의 범위가 확대되었기 때문인 것으로 보인다. 내용을 구체적으로 살펴보면, 피부 간호에서 욕창 고위험군에 있어 예방적 드레싱 필요성에 대한 내용이 더욱 강화되었으며, 자세변경에서는 좌위, 복위 자세별로 주의해야할 권고안이 추가되면서 임상 실무에 적용할 수 있는 실무적인 내용이 많이 포함되었다. 특히 기존에 8시간까지 안전하게 누울 수 있다고 설명된 복위 자세는 이번 개정판에는 장시간 취하지 말아야 하는 자세로 그 내용이 변경되었다. 또한 발 뒤꿈치 욕창 예방을 위한 자세와 예방적 드레싱 적용의 필요성이 구체적으로 제시되었으며, 1차 개정판에 비해 드레싱 영역도 주의사항과 적용 방법이 실무에 쉽게 적용할 수 있도록 많은 내용이 포함되었다.

기기관련 욕창은 새로 추가된 영역으로 1차 개정판(2017)에 사용된 NPUAP, EPUAP & PPPIA (2014) 지침에는 의료기기 관련 욕창으로 용어를 정의하였다. 하지만 많은 연구를 통해 단순하게 욕창이 진단적, 치료적 목적으로 사용되는 의료기기 뿐 아니라 병원에서 사용되는 모든 물품 및 기기로 인해 욕창이 발생한다는 연구를 통해 기기관련 욕창으로 용어가 변경되었다. 이러한 연구결과를 기초로 하여 NPIAP, EPUAP & PPPIA(2019) 지침에는 기기관련 욕창 예방을 위한 피부 사정, 기기 선택, 압력 재분배 방법에 대한 권고안들이 추가되었고 본 지침에도 이러한 내용들을 추가적으로 포함하였다. 욕창의 수술적 관리는 욕창에 있어 수술적 치료를 고려해야 할 상황, 수술 치료 시점, 욕창 수술 시 고려해야 할 사항, 수술 이후 필요한 간호에 대한 내용을 새롭게 추가하였다.

실무지침 개정판의 권고등급을 1차 개정판(2017)과 비교해 보면 A는 51개(10.3%), B가 68개(13.8%), C가 375개(75.9%)로 실무 지침 1차 개정(2017)에 비해 권고 등급 A, B, C 모두 증가하였으며 특히 권고등급 A의 경우 11개(7.4%)에서 51개(10.3%)로 총 권고안에서 차지하는 비율도 크게 증가하였다. 전체 권고안에서 권고등급 C에 해당하는 권고안이 1차 개정판(2017)은 84.2%였고 본 개정판은 75.9%로 감소하였으나 여전히 총 권고안 중 차지하는 비율은 매우 높은 상태이다. 이는 욕창 간호에 타당한 근거를 제공하는 높은 수준의 실험연구가 부족하고, 권고안을 지지하는 양질의 근거가 부족한 권고안이 상당히 많다는 것을 알 수 있다. 또한 권고안의 대다수가 서술적 연구나 전문가의 의견이나 보고서에 의존하고 있기 때문에 앞으로 권고등급 C에 해당되는 권고안에 대한 타당한 근거를 찾기 위한 연구가 적극적으로 진행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 2017년 ‘욕창간호 실무지침’ 1차 개정판이 발간되고 전국 병원에 배포되어 간호 실무에 사용되어 왔다. 하지만 욕창간호 실무지침 1차 개정판(박경희 등, 2017)에 사용된 지침 중 NPUAP, EPUAP & PPPIA의 지침서가 2019년에 개정판을 출판하였고, 갱신 필요성을 평가한 결과 갱신이 필요한 것으로 판단되어 2차 개정판을 개발하였다.

본 지침의 개정은 정맥주입요법 간호실무지침 개정(구미옥 등, 2017)에서 제시한 방법에 따라 22단계로 진행되었다. 개정된 지침은 기관의 정책, 욕창의 사정, 욕창예방과 관리, 교육 등 4개의 대영역과, 18개 소영역으로 총 494개의 권고안으로 구성되었으며, 권고등급은 A 10.3%, B 13.8%, C 75.9%로 대부분이 C에 해당되었다. 본 지침은 5년 이상 경력을 가진 간호사를 대상으로 이해도 평가를 받았으며, 상처 전문 의료인 11명을 대상으로 적절성과 적용 가능성을 평가받아 진행되었다. 또한 관련 단체로부터 공식적인 승인을 받아 이루어진 지침으로 다양한 의료기관에서 사용하기를 권장한다. 하지만 지침서 갱신 과정에서 방법론 전문가, 임상실무전문가 뿐 아니라 실무지침 주제와 관련된 이해 당사자 모두가 포함되어야 하나 본 연구에서는 권고안이 적용되는 환자가 포함되지 않아 이들의 의견이 반영되지 못했다는 제한점이 있다. 이에 이후 개정 시에는 환자를 포함한 모든 이해 당사자의 의견이 반영된 지침서 개발이 이루어져야 하겠다. 또한 개정된 본 지침은 입원 환자를 대상으로 하여 지역사회에 있는 대상자는 제외되었기 때문에 이들의 상황을 반영한 지침서 개발이 필요하며, 대부분의 권고등급이 C로 낮은 수준이기 때문에 권고 등급을 높이기 위한 타당한 근거를 제시할 수 있는 높은 수준의 연구가 지속되어야 하겠다. 마지막으로 본 지침을 기반으로 각 병원에서는 합리적이고 과학적인 의사결정을 위해 병원 상황에 맞는 프로토콜 및 정책을 개발하여 임상 실무에 적용하기를 권장한다.

참고문헌

- 구미옥, 조명숙, 조용애, 은영, 정재심, 정인숙, 등. 근거기반 임상간호실무지침의 수용개작 및 간호분야 실무지침의 수용개작방법 표준화: 정맥주입요법 중심으로. 병원간호사회 용역연구 보고서. 2012.
- 구미옥, 조명숙, 조용애, 정재심, 정인숙, 박정숙, 등. 국내 근거기반 임상간호실무지침의 주제 선정. 임상간호연구. 2011;17(3):307-18.
- 구미옥, 조용애, 은영, 정인숙, 장희경, 김현림, 등. 정맥주입요법 간호실무지침 개정. 병원간호사회 용역연구 보고서. 2017.
- 김수영, 김남순, 신승수, 지선미, 이수정, 김상희, 등. 임상진료지침 수용개작 매뉴얼(ver 2.0). 서울: 한국보건 의료연구원 임상진료지침 지원국. 2011.
- 김수영, 최미영, 신승수, 지선미, 박지정, 유지혜, 등. 임상진료지침 실무를 위한 핸드북. 2015.
- 문미경. 요양병원 입원 환자의 욕창 발생 현황과 관련 요인: 2009년 건강보험 환자표본 자료 이용. 한국산학기술학회논문지. 2013; 14(7): 3390-3399.
- 박경희 등. 욕창간호 실무지침 개정. 임상간호연구. 2019; 25(1): 67-79.
- 양남영, 문선영. 임상간호사가 지각한 욕창 간호의 중요도, 교육요구와 지식 및 수행과의 관계. 성인간호학회지. 2009; 2(1): 95-104.
- 이은주, 양승옥. 중소병원간호사의 욕창간호지식과 간호수행에 관한 연구. 임상간호연구. 2011; 17(2): 251~261.
- 정인숙, 김신미, 정재심, 홍은영, 임은영, 서현주, 등. 근거기반 임상간호실무지침의 수용개작 욕창간호 실무지침. 병원간호사회 용역연구 보고서. 2013.
- 최보람. RAM(RAND/UCLA Appropriateness Method)을 적용한 의사결정방법. HIRA 정책동향. 2010;14(1):58-62.
- Bales I, Padwojski A. Reaching for the moon: achieving zero pressure ulcer prevalence. Journal of Wound Care. 2009; 18(4):137-144.
- Baumgarten M, Margolis D, Localio A, et al. Pressure ulcers among elderly patients early in the hospital stay. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2006; 61: 749-54
- Bergstrom N, Horn SD, Smout rh, Bender SA, Verguson ML, Taler G, Sauer AC, Sharkey SS, Voss AC. The National Pressure Ulcer Long-Term Care Study: outcomes of pressure ulcer treatments in long-term care. 2005; 53(10). 1721-9.
- Chaboyer WP, Thalib L, Harbeck EL, Coyer FM, Blot S, Bull CF, Nogueira PC, Lin FF. Incidence and prevalence of pressure injuries in adult intensive care patients: A systematic review and meta-analysis. Critical Care Medicine, 2018; 07: 07.

- Jung IS, Kim SM, Jeong JS, Hong EY, Lim EY, Seo HJ et al. Development of pressure ulcer management guideline by adaptation process. Research report. Seoul: Korean Hospital Nurses Association; 2013. p. 1-90.
- Hopkins A, Dealey C, Bale S, Defloor T. Patient stories of living with a pressure ulcer. *Journal of Advanced Nursing*. 2006; 56(4): 345-353.
- Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases*. 2009;49(1):1-4.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance (NPUAP, EPUAP & PPIA). Prevention and treatment of pressure ulcers: Clinical practice guideline. Cambridge Media: Osborne Park, Western Australia: 2014. p. 10-292.
- Park KH. Updates of nursing practice guideline for pressure injury. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013 ; 25(1). 67-79.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: A guideline developer's handbook [Internet]. Edinburgh, UK: SIGN; 2015. Available from: http://www.sign.ac.uk/assets/sign50_2011.pdf.
- Thomas, D.R., Diebold, M.R., & Eggemeyer, L.M. A controlled, randomized, comparative study of a radiant heat bandage on the healing of stage 3-4 pressure ulcers: a pilot study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2005; 6(1): 46-49.
- Tubaishat A, Tawalbeh LI, AlAzzam M, AlBashtawy M, Batiha AM. Electronic versus paper records: documentation of pressure ulcer data. *Br J Nurs*. 2015; 24(6): S34-7.
- Russo CA Steiner C, Spector W. Hospitalizations Related to pressure Ulcer, 2006. HCUP Statistical Brief #64. December 2008. Rockville, MD: *Agency for Healthcare Research and Quality*, 2008. <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb64.pdf>. ACCESSED January 5, 2012.

보고서 부록

간호실무지침서

욕창간호 실무지침: 예방과 관리

(Pressure Injury Clinical Practice Guideline:
Prevention & Management)

개정판

2021. 11. 30

병원간호사회

머 리 말

욕창은 지속적인 압력 또는 압력과 전단력이 결합된 힘에 의해 발생하는 피부와 하부조직의 국소적인 손상으로 국내외적으로 환자 안전에 대한 문제로 인식되면서 그 중요성이 점차 강조되고 있다. 우리나라 역시 보건복지부와 의료기관 평가 인증원에서 의료기관 평가 항목으로 욕창 관리를 포함하고 있으며, 노인장기요양서비스제도에서도 의료기관을 평가하는 질 지표로 활용하고 있다. 욕창 발생률을 살펴보면, 국내 건강보험환자 표본 자료를 활용한 조사에 따르면 종합병원은 2.7%, 일반병원은 1.7%, 장기요양병원은 8.2%로 평균 3.2%에 이른다. 특히 욕창은 입원기간의 연장, 치료 및 기능회복의 지연과 관련하여 의료비용의 증가는 물론 사망률을 높이는 등 대상자에게 여러 가지 부정적인 결과를 초래하게 된다. 이에 임상 현장에서는 욕창을 예방하고 관리하는 것은 무엇보다 중요하며, 이를 위해서는 의료인으로 하여금 욕창에 대한 지식 및 술기를 함양시키는 것이 필요로 하다. 특히 지침서는 의료인들의 욕창 간호 및 지식 함양에 기반이 되는 도구로 근거 기반의 욕창 간호를 제공하는데 필수적인 요소라고 할 수 있다. 근거기반 임상실무지침은 의료인으로 하여금 의사결정을 돕기 위해 근거를 통해 체계적인 접근법으로 개발된 지침으로 근거와 실무사이의 격차를 줄이고, 보건의료의 질을 높일 수 있는 효율적인 도구라고 할 수 있다. 따라서 근거기반 간호실무를 증진시키기 위해서는 국내 상황에 맞는 지침서 개발과 보급이 필요로 하겠다.

이에 병원간호사회는 2012년 근거기반 간호실무 지침 개발을 시작으로 11개의 간호실무지침을 수용 개작의 형태로 개발하여 임상 현장에서 근거기반 간호실무를 수행하는데 앞장서고 있다. 욕창간호 실무지침은 비록 병원간호사회에서 조사한 39개 근거기반 실무지침 개발의 주제 우선순위에서 23위로 높은 순위를 보이지는 않았지만 욕창 예방 및 관리는 간호의 고유영역으로 지침서 개발의 필요성은 충분하다고 사료된다. 이에 2013년 ‘욕창간호 실무지침(예방과 중재)’ 초판을 발간하였으며 이후 2017년에 1차 개정이 이루어졌다. 하지만 실무지침 갱신주기인 3년이 지났고 욕창과 관련된 연구 결과가 지속적으로 발표되고 지식이 발전되고 있는 상황에서 실무지침도 최신 연구 결과 및 근거를 반영하여 갱신하는 것이 필요하다. 이에 ‘욕창간호 실무지침(예방과 관리)’ 2차 개정판을 발간하게 되었다. 본 지침은 정맥 주사요법 간호실무지침 개정(구미옥 등, 2017)에서 제시한 22단계의 실무지침 갱신방법에 따라 국내외 양질의 연구 결과와 지침을 바탕으로 진행되었으며, 갱신과정에 참여한 모든 관계자가 제시한 의견을 검토하고 반영하고자 하였다. 이에 욕창간호 실무지침 2차 개정판이 간호현장에서 근거기반의 욕창간호를 수행하는데 표준이 되어, 욕창간호의 질 향상과 업무의 효율성을 증진시키는데 도움이 되기를 기대한다.

2021년 11월

욕창간호 실무지침 갱신그룹

개발주체

1. 개발단체

병원간호사회

2. 개발그룹

육상간호 실무지침 갱신그룹은 방법론전문가이면서 임상실무 전문가인 2명, 임상실무전문가 4명 등 총 6명으로 구성하였으며 2017년 실무지침 갱신에 참여하였던 구성원 모두를 포함하였으며, 책임 연구자가 실무위원장을 겸하였다.

이름	소속	직위	전문분야
김정윤	분당서울대학교병원	상처장루실금간호사	방법론전문가 임상실무 전문가
박경희	수원대학교 간호학과 전 삼성서울병원	조교수 전 상처장루실금간호사	방법론전문가 임상실무 전문가
박옥경	고려대학교안산병원	상처장루실금간호사	임상실무 전문가
박주희	삼성서울병원	상처장루실금간호사	임상실무 전문가
이윤진	세브란스병원	파트장 전 상처장루실금간호사	임상실무 전문가
황지현	서울아산병원	상처장루실금간호사	임상실무 전문가

지 원

본 욕창간호 실무지침의 개정판은 병원간호사회의 용역연구비 지원을 받아 개발되었다. 연구에 참여한 실무지침 갱신그룹은 연구에 있어서 병원간호사회 외에 다른 어떤 연구지원을 받지 않았고, 또한 상업적으로 관련성이 있는 회사 또는 조직으로부터 어떤 지원도 받지 않았음을 밝히는 바이다.

감사의 글

육창간호 실무지침 개정과정에는 여러분이 참여하였으며, 이 분들의 도움으로 개정판이 발간되었습니다. 육창간호 실무지침 개정판의 권고안 이해도와 내용타당도를 평가해주신 의료진들과 본 지침을 승인해 준 기관에 진심으로 감사드립니다.

권고안 내용타당도 검토팀

한은진	세브란스병원	상처전문간호사
고영옥	성빈센트병원	상처전문간호사
김미진	인하대학교병원	상처전문간호사
김희정	아주대학교병원	상처전문간호사
박현숙	세브란스병원	상처전문간호사
서희원	고려대학교안암병원	상처전문간호사
장미화	건국대학교병원	상처전문간호사
정왕인	의정부성모병원	상처전문간호사
조현진	부산대학교병원	상처전문간호사
조승우	분당서울대학교병원	성형외과교수
박규형	분당서울대학교병원	성형외과교수

권고안 이해도 검토팀

강지영	분당서울대학교병원	간호사
김애진	분당서울대학교병원	간호사
박경진	분당서울대학교병원	간호사
박세화	분당서울대학교병원	간호사
박지민	분당서울대학교병원	간호사
유현정	분당서울대학교병원	간호사
윤지숙	분당서울대학교병원	간호사
정미숙	분당서울대학교병원	간호사
정지영	분당서울대학교병원	간호사
황수정	분당서울대학교병원	간호사

(가나다 순)

승인기관

대한창상학회

목 차

근거수준과 권고등급	40
권고안 요약	41
권고안	77
욕창에 대한 이해	78
권고의 배경	91
I. 기관의 정책	91
II. 욕창의 사정	103
2.1 욕창발생위험의 사정	103
2.2 피부와 욕창 사정	121
III. 욕창예방과 관리	140
3.1 피부간호	140
3.2 실금과 실변 관리	143
3.3 영양관리	147
3.4 자세변경	156
3.5 압력재분산(지지면 활용)	187
3.6 상처세척	216
3.7 드레싱	219
3.8 괴사조직제거	227
3.9 감염관리	234
3.10 통증관리	254
3.11 치료요법	269
3.12 특수집단 대상자 관리	289
3.13 기기관련 욕창	330
3.14 욕창의 수술적 관리	334
IV. 교육	341
4.1 간호사 교육	341
4.2 대상자와 돌봄제공자 교육	350
참고문헌	357
부 록	426

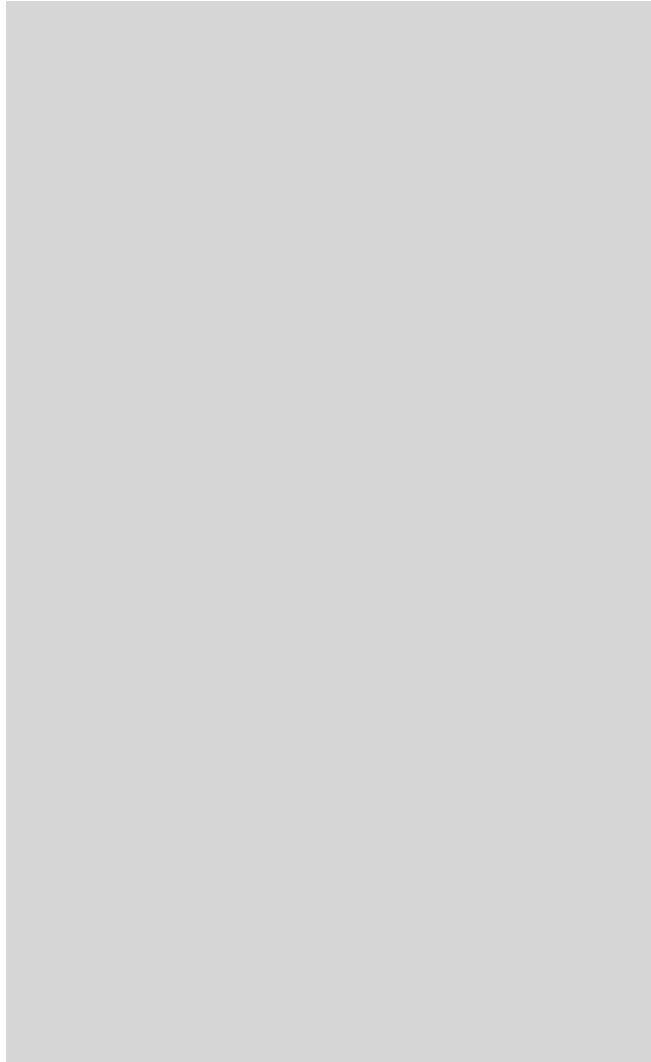
근거수준과 권고등급

근거수준	정의
I	1개 이상의 무작위대조연구(RCT)에 의한 근거
II	1개 이상의 잘 설계된 비무작위대조연구, 코호트연구, 환자-대조군연구 (다기관 연구 선호), 다수의 시계열연구, 특징적 결과를 보이는 비대조연구
III	전문가 의견, 임상적 경험, 기술연구, 전문서적
권고등급	
A	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 좋은 근거가 있음
B	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 보통 수준의 근거가 있음
C	사용을 권장 또는 반대하도록 지지할 근거가 미약함

출처: 구미옥 등. 2012.



권 고 안 요 약



[부록] 권고안 요약

I. 기관의 정책

권고안	근거 수준	권고 등급
1. 욕창예방과 관리를 시행하기 전에 지침서 이행을 촉진하는 요인과 방해하는 요인을 사정한다.	Ⅲ	C
2. 욕창예방과 관리에 있어 대상자의 안전에 대한 우선권과 전략적인 질 관리를 지속적으로 지지하고 권장한다.	Ⅲ	C
3. 욕창예방과 관리 전략을 선택, 수립, 수행하는데 대상자와 돌봄 제공자(가족 포함)를 포함한다.	Ⅲ	C
4. 욕창예방과 관리 계획은 다음의 내용을 포함하여 수립한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창간호에 대한 기관의 지원 • 욕창간호 교육과 중재를 지원할 의료인 • 욕창간호를 위한 지속적인 교육 • 욕창예방과 관리지침 적용 • 욕창 질 평가 방법 	Ⅲ	C
5. 욕창예방과 관리를 위해 사용할 수 있는 기기의 이용 가능성, 품질과 기준을 평가한다.	I	A
6. 압력과 전단력으로부터 손상을 최소화할 수 있는 의료기기를 선택하고 검토한다.	Ⅲ	C
7. 지지면의 종류 및 이용 가능성을 검토하고, 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자가 적절한 시기에 지지면을 사용할 수 있도록 프로토콜을 수립한다.	Ⅲ	C
8. 욕창관리를 위한 적절한 치료 전략과 욕창 관련 기기 선택을 위해 전산화된 알고리즘 개발을 고려한다.	Ⅲ	C
9. 의료기관 간에 대상자를 이송하는 경우 특정한 욕창 관련 기기가 필요하다면 미리 알리도록 한다.	Ⅲ	C
10. 대상자의 욕창예방과 관리에 활용할 수 있는 물적 또는 인적 자원(예: 상처전문간호사, 의사, 간호사, 영양사 등)을 확인한다.	Ⅱ	B
11. 인력 배치의 특성(예: 간호제공 시간, 인력의 자격)과 구성원 간의 협업(태도, 결속력) 정도를 평가한다.	Ⅲ	C
12. 욕창 발생을 줄이기 위해 근거기반 정책, 절차 및 프로토콜과 표준화된 문서 시스템을 개발한다.	I	A
13. 욕창예방과 관리를 위한 교육 정책 및 다각적인 질 향상 프로그램을 개발하고 구현한다.	I	A
14. 질 향상 프로그램의 감독 및 중재에 모든 주요 이해 관계자를 참여시켜 욕창 발생률을 감소시킨다.	I	A

권고안	근거 수준	권고 등급
15. 욕창 발생을 줄이기 위한 질 향상 계획의 일부로 임상적 의사결정 지원 도구를 제공한다.	I	A
16. 욕창 발생과 관련된 문제를 해결하기 위한 전략을 파악하고, 이론과 실무의 연계, 욕창 재발을 방지하기 위한 자원동원 방법을 결정하기 위해 지속적으로 연구한다.	III	C
17. 간호사, 대상자, 돌봄 제공자에게 근거기반 욕창예방과 관리에 대한 맞춤형 교육을 주기적으로 제공한다.	II	B
18. 최적의 중재 전략을 위해 다음 사항의 도입을 고려한다. 1) 기관 수준 <ul style="list-style-type: none"> • 캠페인 활동 • 표준화된 서식 • 대상자 요구에 부합하는 표준화된 자세변경 프로그램 • 다학제간 협의 • 문제발견 시 즉시 의뢰 2) 전문가 수준 <ul style="list-style-type: none"> • 맞춤형 직원 교육 • 역할 모델 또는 상처간호 ‘리더’ 지정 • 간호사 주도의 질 향상 프로그램 • 욕창예방을 수행하기 위한 역할 	III	C
19. 간호사, 대상자, 돌봄 제공자를 위해 구조화되고 조직화된 포괄적인 욕창 교육 프로그램을 개발하고, 새로운 근거와 기술에 맞추어 주기적으로 갱신한다.	II	B
20. 교육 및 질 향상 프로그램 실행하기 위해 타당도가 검증된 평가도구를 사용하여 의료인들의 지식과 태도를 주기적으로 사정한다.	III	C
21. 욕창의 예방과 관리 프로그램 실행의 방해 요인을 제거하고 촉진 요인을 강화하기 위해 다각적인 맞춤형 접근 방법을 개발한다.	II	B
22. 의료기관에서 수행하고 있는 욕창 예방과 관리에 대해 주기적으로 평가하고, 피드백을 통해 구성원에게 정보를 제공한다.	III	C
23. 욕창예방과 관리 프로그램을 적용 후 그 결과를 모니터링하고 기록한다.	II	B
24. 욕창 관리 결과에 대한 지속적인 평가와 임상 모범사례를 공유하여 실무에 반영한다.	III	C
25. 욕창관리에 전문성이 있는 인력으로 다학제팀을 구성한다.	III	C
26. 욕창예방과 관리에 대한 임상적 리더십을 부여한다.	I	A
27. 욕창예방과 관리를 모니터링하기 위해 적절한 질 지표를 사용하고 전자 시스템을 도입한다.	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
28. 욕창예방과 관리를 위한 질 지표 성과를 정기적으로 모니터링하고, 분석 및 평가한다.	I	A
29. 기관의 정책에 따라 타당하고 일관된 방법으로 욕창 발생률과 욕창 유병률을 조사한다.	I	A
30. 질 관리, 안전관리 등을 위해 조사된 욕창 발생률과 욕창 유병률을 욕창 위험 사정, 간호교육과 실무에 활용한다.	III	C

II. 욕창의 사정

권고안	근거 수준	권고 등급
II-1. 욕창발생 위험의 사정		
31. 욕창발생위험 사정 지침을 확립한다.	Ⅲ	C
32. 욕창발생위험 사정은 다음 시기에 실시한다. 1) 입원 시 · 입원 후 최대 8시간 이내	Ⅲ	C
2) 정기적 · 중환자실에서는 최소한 24시간 마다 · 일반병동에서는 욕창발생 고위험군은 48시간 마다, 아닌 경우 주 1회	Ⅲ	C
3) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	Ⅲ	C
33 욕창발생위험 사정 시 임상적 판단과 함께 타당도와 신뢰도가 검증된 욕창발생 위험 사정도구를 포함하여 체계적인 접근방법을 사용한다.	Ⅲ	C
34. 욕창발생위험 사정을 위해 신체검진에는 다음의 내용을 포함한다.	Ⅲ	C
1) 체액(예; 소변, 대변, 땀, 삼출물, 타액 등)으로 인한 과도한 습기	Ⅲ	C
2) 영양상태 · 현재 체중과 평상 시 체중 · 키 · 체질량지수 · 단백질과 수분 섭취 등	Ⅲ	C
3) 영양상태에 영향을 주는 요인 · 의도하지 않은 체중감소 · 섭취 장애(삼킴 장애 등) · 내외과적 질환 · 약물로 인한 흡수장애 등	Ⅲ	C
4) 피부상태 · 피부온도, 습도 · 부종, 주위조직 경도 · 피부색, 피부 탄력성 · 피부손상 · 압력 받는 부위 피부 통증	Ⅱ	B
5) 마찰과 전단력	I	A
6) 자세의 적절성	Ⅲ	C
7) 기동성 · 침상 안정	I	A

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 혈체어 사용 		
8) 관류와 산소화		
<ul style="list-style-type: none"> • 관류(perfusion)와 순환장애 	I	A
<ul style="list-style-type: none"> • 잠재적인 관류와 산소화 장애 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 발과 발뒤꿈치, 하지의 혈관/관류 상태 	II	B
35. 욕창발생위험 사정을 위한 병력 청취에는 다음의 내용을 포함한다.		
1) 연령(신생아, 소아, 노인)	III	C
2) 질병유무	I	A
<ul style="list-style-type: none"> • HbA1c(당화혈색소)가 6.5 이상인 당뇨 		
<ul style="list-style-type: none"> • 악성 종양, 심각한 만성 또는 말기 질환 		
<ul style="list-style-type: none"> • 심혈관계 질환을 동반하거나 감각 또는 거동불편을 초래하는 뇌졸중 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 위장관·비뇨기·신장·내분비·호흡기·신경근육계 질환, 심한 관절염 등 		
<ul style="list-style-type: none"> • 말초혈관질환, 감각저하 		
3) 혈액검사	III	C
4) 흡연	III	C
5) 약물 남용, 약물 복용	III	C
6) 외과적 수술, 낙상, 손상 기왕력	III	C
7) 이전의 욕창으로 인한 치료나 수술 여부	III	C
8) 치료나 간호 목적으로 움직임의 제한 여부	III	C
9) 체온상승	I	A
10) 영양결핍, 탈수, 영양욕구결핍	III	C
11) 대소변 습관(요·변실금, 기저귀 착용 등)	III	C
12) 정신 건강 상태	III	C
36. 평가한 모든 위험 요인을 기록한다.	III	C
37. 이전의 욕창이 새로운 욕창 발생에 미칠 수 있는 영향을 고려한다.	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 1단계 욕창이 2단계 이상의 욕창으로 진행할 위험성 	I	A
<ul style="list-style-type: none"> • 기존 욕창의 추가적인 욕창 발생의 위험성 	III	C
38. 욕창발생위험 대상자의 위험 요인에 근거하여 예방 계획을 수립하고 시행한다.	III	C
39. 대상자의 사회심리적 상태, 돌봄 제공자를 포함한 지지체계, 경제적 지원체계를 확인한다.	III	C
II-2. 피부와 욕창 사정		
40. 욕창발생위험도 평가 정책에 반드시 피부사정을 포함한다.	III	C
41. 창백성(blanching) 반응, 국소 열감, 부종 및 경결 확인을 포함하는 포괄적 피부사정 방법에 대해 의료진을 교육한다.	II	B

권고안	근거 수준	권고 등급
42. 욕창발생위험 대상자의 피부를 포괄적으로 사정한다.	Ⅲ	C
1) 입원 시 • 입원 후 최대 8시간 이내	Ⅲ	C
2) 정기적 • 의료기관의 정책에 따라	Ⅲ	C
3) 퇴원 전	Ⅲ	C
4) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	Ⅲ	C
43. 전반적인 건강상태 악화에 따라 피부 사정 빈도를 증가시킨다.	Ⅲ	C
44. 욕창발생위험 대상자의 피부를 확인하여 홍반의 유무를 확인한다.	I	A
45. 피부의 창백성 반응을 평가하기 위해 손가락 누르기 방법(finger method)이나 투명디스크 누르기 방법(disc method)을 사용한다.	I	A
46. 홍반의 원인과 정도를 감별한다.	Ⅲ	C
47. 피부사정 시 국소 통증을 사정한다.	Ⅲ	C
48. 피부색이 어두운 대상자 사정 시 다음을 우선적으로 평가한다. • 피부 온도, 습기 • 부종 • 주위조직 경도 변화	Ⅱ	B
49. 의료기기 주위와 아래 피부의 압박 관련 손상 징후를 확인한다. • 최소 하루 2회 • 국소/전신 부종 대상자의 경우 하루 2회 이상	Ⅲ	C
50. 모든 포괄적인 피부사정 결과를 기록한다.	Ⅲ	C
51. 대상자의 과거력, 심리적 상태, 신체 상태를 평가한다.		
1) 입원 시	Ⅲ	C
2) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	Ⅲ	C
52. 욕창과 다른 유형의 상처를 구별한다.	Ⅲ	C
53. 욕창사정 시 다음 내용을 포함한다. • 해부학적 위치 • 상처 크기(길이, 너비, 깊이 등) • 잠식과 동로(터널)의 유무 • 욕창 분류(공인된 욕창 분류 체계 사용) • 상처기저부의 상태 • 삼출물 특성(양상, 양, 냄새 등) • 상처가장자리, 상처주위 피부 상태 • 상처보유 기간	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 통증 유무와 특성 • 감염 유무와 특성 		
<ul style="list-style-type: none"> • 주위 피부의 온도 	I	A
<ul style="list-style-type: none"> • 부종 및 주위 조직 경도 	III	C
54. 욕창 크기 측정 시 길이와 면적의 변화를 비교하기 위해 일관성 있고, 동일한 방법으로 측정한다.	II	B
55. 적어도 주 1회 욕창의 상태를 사정한다.	I	A
56. 욕창의 상태에 대해 기록한다.	III	C
57. 욕창의 치유 정도는 타당도와 신뢰도가 검증된 동일한 상처 사정도구를 이용하여 평가한다.	II	B
58. 1단계 욕창 대상자는 욕창이 악화될 수 있음을 인지한다.	II	B
59. 욕창이 있는 대상자는 추가적인 욕창발생위험 및 악화될 수 있음을 인지한다.	II	B
60. 하지에 욕창이 있는 대상자는 초기 사정 시 혈관상태를 평가한다.	III	C

Ⅲ. 욕창예방과 관리

권고안	근거 수준	권고 등급
Ⅲ-1. 피부 간호		
61. 피부를 깨끗하고 건조하게 유지한다.	Ⅲ	C
62. 피부 손상의 위험을 줄이기 위해 건조한 피부에 보습제를 적용한다.	Ⅲ	C
63. 욕창예방을 위해 피부를 세게 문지르거나 마사지를 하지 않는다.	Ⅲ	C
64. 가능하면 흥반이 있는 부위로 대상자를 눕히지 않는다.	Ⅲ	C
65. 욕창 위험이 있는 대상자의 피부를 보호하기 위하여 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱을 사용한다.	I	A
Ⅲ-2. 실금과 실변관리		
66. 대상자에게 맞는 배뇨와 배변관리를 계획하고 수행한다.	Ⅲ	C
67. 습기로부터 피부를 보호하기 위해 피부 간호를 시행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 적정 산도(pH 4.5~6.5, 알카리성 비누 사용 금지)를 유지하는 세척제 사용 • 실금 발생 후 티슈나 천을 사용하여 자극되지 않도록 즉시 피부 세척 • 피부 보호제품 적용 	Ⅱ	B
68. 실금이 있는 경우 흡수성이 좋은 언더패드나 실금용 팬티를 사용하되, 실금 여부를 자주 관찰한다. 단, 실금기저귀는 실금 관련 피부염을 유발할 가능성이 높으므로 권장되지 않는다.	I	A
69. 심한 실금으로 인해 욕창이 오염될 수 있으면 단기간 동안 유치 도뇨관 또는 변실금 관리 기구를 사용한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-3. 영양관리		
70. 영양불량 위험상태로 선별된 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 포괄적인 영양사정을 실시한다. <ul style="list-style-type: none"> • 식이력과 영양섭취의 적절성 • 신체계측(신장, 체중, 체질량지수[BMI]) • 체중 이력 • 생화학적 자료(환자의 진단/상태 기반) • 의학적 검사 및 시술 • 근육 손실, 부종, 기능상태 • 독립적인 식사 능력 	Ⅱ	B
71. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 영양 상태를 평가하되, 타당도와 신뢰도가 검증된 도구를 이용한다.	I	A
1) 입원 시	Ⅲ	C
2) 영양결핍 환자의 경우 첫 사정 후 72시간 이내	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
3) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	Ⅲ	C
4) 욕창치유 지연 시	Ⅲ	C
72. 의미 있는 체중 감소와 체중 변화(30일 동안 5% 이상 또는 180일 동안 10% 이상)를 확인하기 위해 대상자의 체중 상태를 사정한다.	Ⅲ	C
73. 스스로 식이 섭취가 가능한지 사정한다.	Ⅲ	C
74. 총 영양분 섭취의 적절성을 사정한다(예: 음식, 수분, 경구 보충제, 경장 또는 비경장 영양).	Ⅲ	C
75. 영양상태, 음식섭취 능력, 욕창위험정도에 맞추어 영양보충을 계획하고 적용한다.	Ⅲ	C
76. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자를 위해 개별화된 영양관리 계획을 세울 때 돌봄 제공자를 포함한다.	Ⅲ	C
77. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자가 영양결핍 위험 시 영양과 수분공급에 대한 지침을 따른다.	Ⅲ	C
78. 대상자에게 영양지원이 필요하다면 간호사, 영양사, 의사 등이 포함된 다학제 영양관리팀에 의뢰한다.	Ⅲ	C
79. 급·만성 질환자, 수술 후 환자, 영양결핍과 욕창 위험군에게 일반적 식단과 함께 고단백 경구영양보충을 고려한다.	I	A
80. 경구 섭취가 불충분한 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자는 개인의 선호와 치료 목표에 따라 경장 혹은 비경장 영양지원을 고려한다.	Ⅲ	C
81. 대상자의 의학적인 상태와 활동 수준을 기반으로 개별화된 열량 섭취량을 제공한다.	Ⅱ	B
82. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 영양결핍 위험 성인에게 30~35kcal/kg 열량을 제공한다.	I	A
83. 의도하지 않은 체중 변화나 비만 정도에 따라 에너지 섭취량을 조정한다.	Ⅲ	C
84. 식사로 영양공급이 부족할 경우 식간에 영양이 강화된 음식이나 고칼로리, 고단백질 경구 영양을 제공한다.	Ⅱ	B
85. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 질소 균형을 위해 적절한 단백질을 제공한다.	Ⅲ	C
86. 영양불량이 있거나 위험이 있는 욕창 대상자에게 1.25~1.5g/kg/day 단백질을 제공한다.	I	A
87. 영양 요구량이 식사 섭취로 충족되지 않는다면, 영양결핍위험이 있는 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 일상적인 식사 외에 추가로 고칼로리, 고단백질 영양 보충제를 제공한다.	I	A
88. 영양불량이 있거나 영양불량 위험이 있는 2단계 이상 혹은 여러 개의 욕창이 있는 성인에게 고열량, 고단백, 아르기닌, 아연 및 항산화 경구영양 보충제 또는 경장 유동식을 제공한다.	I	A
89. 대상자가 고단백질이 필요한 경우 반드시 신장 기능을 사정한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
90. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 수분섭취를 위해 매일 적절한 수분을 공급한다.	Ⅲ	C
91. 탈수 증상 및 징후 평가 시 다음의 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체중 • 피부 탄력 • 소변량 • 혈청 나트륨 수치 상승 • 혈청 삼투압 변화 	Ⅲ	C
92. 다음의 증상이 있는 대상자에게 수분을 추가로 공급한다. <ul style="list-style-type: none"> • 탈수 • 체온 상승 • 구토 • 다량의 발한 • 다량의 설사 • 다량의 삼출성 상처 	Ⅲ	C
93. 다음의 대상자에게 비타민과 미네랄이 포함된 균형 잡힌 식사를 하도록 권장하고, 식이 섭취가 부족하거나 결핍이 의심될 때 비타민과 미네랄 보충제를 섭취하도록 격려한다. 1) 욕창발생위험 대상자 2) 욕창이 있는 대상자	Ⅲ Ⅱ	C B
Ⅲ-4. 자세변경		
자세변경 계획		
94. 금기가 아닌 경우 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 개별화된 자세변경 계획을 수립하고 수행한다.	I	A
95. 취약한 신체 부위에 압력이 가해지는 기간과 크기를 줄이기 위해 대상자의 상태에 맞게 다음의 사항을 고려하여 개별화된 자세변경 계획을 수립한다.	I	A
1) 사용 중인 압력 재분배 지지면과 대상자의 상태	Ⅲ	C
2) 자세변경 빈도와 유지시간이 포함된 압력경감 스케줄	Ⅲ	C
96. 조직의 내구성과 욕창상태에 따라 점진적으로 앉는 것에 대한 계획을 세운다.	Ⅲ	C
97. 대상자의 상태가 허용하는 경우 가능하면 빨리 활동량을 증가 시킨다.	Ⅲ	C
자세변경 빈도		
98. 지지면의 적용 유무에 상관없이 주기적으로 자세변경을 실시한다.	I	A
99. 자세변경 빈도 결정 시 다음의 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 전반적인 의학적 상태 • 전반적인 치료 목표 • 활동성과 기동성 수준 	I Ⅲ Ⅲ	A C C

권고안	근거 수준	권고 등급
• 조직의 내구성과 피부상태	II	B
• 안위, 통증	III	C
• 지지면의 특성	III	C
100. 대상자의 개별 특성을 고려하여 규칙적으로(예:2~4시간 마다) 자세를 변경하며, 좌위 시에는 15분마다 무게 중심을 이동한다.	I	A
101. 뼈 돌출 부위는 압력 재분배를 위해 더 자주 자세를 변경한다.	III	C
자세변경 방법		
102. 압력이 경감 또는 재분배되는 방법으로 대상자의 자세를 변경한다.	III	C
103. 대상자가 최대 활동 범위와 안정성을 유지하며, 압력과 전단력으로부터 피부를 보호하도록 자세를 취한다.	III	C
104. 자세변경 시 새로운 병변이 있는지 확인한다.	III	C
105. 발적 또는 욕창이 있는 부위로 자세변경을 하지 않는다.	III	C
106. 피부가 접히거나 심하게 당겨지지 않도록 한다.	III	C
107. 뼈 돌출 부위(무릎, 발목 등)끼리 직접 맞닿지 않도록 베개나 쿠션 등의 지지면을 사용한다.	III	C
108. 마찰력과 전단력을 감소시키기 위해 대상자를 끌지 말고 들어 올리며, 필요하면 보조기구(예: 침대난간, 시트, 리프트 등)를 이용한다.	II	B
109. 특수 목적으로 고안된 기구나 장비가 아니라면, 사용 후에 대상자와 침대 사이에 기구나 장비를 두지 않는다.	III	C
110. 대상자의 의학적인 상태가 허용되거나 견딜 수 있다면 30도 이하 기울인 측위(오른쪽), 앙와위, 30도 이하 기울인 측위(왼쪽)를 교대로 취한다.	III	C
111. 측위 시 대전자의 압력을 증가시키는 90도 측위는 피한다.	III	C
112. 대상자의 의학적인 상태, 소화기능과 식이공급 등을 위한 경우가 아니라면 압력과 전단력을 증가시키는 반좌위는 피하고 가능한 침상머리는 편평하게 유지한다.	III	C
113. 침상머리를 올릴 경우에는 전단력을 줄이기 위해 머리와 다리 모두 30도 이하로 올리며 침상머리만 올리는 반좌위는 피한다.	III	C
114. 욕창이 악화되거나 호전되지 않는다면 대상자의 자세와 지지면을 재평가하고, 계획을 조정한다.	III	C
115. 의료기기(예: 산소마스크, 튜브, 배액 시스템 등) 및 기구가 피부를 누르지 않도록 한다.	III	C
116. 대상자에게 필요 이상으로 오래 동안 변기.bedpan)를 대어 두지 않는다.	III	C
117. 온열장비(예: 열패드, 침대온열기 등)가 욕창 호발 부위나 욕창에 직접 닿지 않도록 한다.	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
평가 및 기록		
118. 대상자의 피부상태와 전반적인 안위를 주기적으로 사정하며, 자세변경이 계획대로 이루어지지 않으면 빈도와 방법을 주기적으로 재평가한다.	Ⅲ	C
119. 자세변경 방법, 빈도, 결과에 대해 평가하고 기록한다.	Ⅲ	C
120. 대상자와 돌봄 제공자에게 다양한 압력 경감 방법을 교육한다.	Ⅲ	C
좌위		
121. 피부에 가해지는 압력과 전단력을 최소화하면서 대상자가 수용할 수 있는 앉은 자세를 취한다.	Ⅲ	C
122. 대상자가 압력 경감을 하지 않은 채 의자나 휠체어에 앉아 있는 시간을 제한한다.	Ⅱ	B
123. 의자나 휠체어에서 미끄러지지 않도록 의자의 기울기를 적절하게 유지하고, 팔걸이와 발 받침대를 조정한다.	Ⅲ	C
124. 침상 옆 의자나 휠체어에 앉아 있을 때, 양쪽 발바닥이 직접 바닥이나 발판, 발 받침대에 닿아 적절히 지지되도록 한다.	Ⅱ	B
125. 의자나 휠체어에서 미끄러져 구부정한 자세가 되지 않도록 의자를 뒤로 젖혀 비스듬히 기대어 앉는다	Ⅱ	B
126. 비스듬히 기대 앉을 때 대상자의 다리를 올린다.	Ⅱ	B
127. 좌골 욕창대상자는 좌골에 압력이 가해지지 않도록 허리를 곧게 세워 앉지 않는다.	Ⅲ	C
128. 둔부 욕창 대상자는 압력 관리가 가능한 경우에 제한적으로 좌위를 허용한다.	Ⅲ	C
129. 천골/미골이나 좌골 욕창 대상자가 의자에 앉아야 한다면 60분 이내 하루 3번으로 제한하고 자세 평가를 위해 전문가에게 의뢰한다.	Ⅲ	C
130. 지지면 사용 중 욕창이 악화되었다면 앉아 있는 시간을 최소화하고, 자세교정을 위해 전문가에게 의뢰한다.	Ⅲ	C
131. 좌위로 오래 앉아있는 대상자에게 압력 경감 방법을 수행하고 교육한다.	Ⅲ	C
복위		
132. 의학적으로 필요한 경우가 아니라면 장시간 옆드린 복위 자세는 취하지 않는다.	I	A
133. 복위로 자세변경 시 압력이 가해지는 부위(예: 안면, 쇄골, 가슴 부위, 장골극, 무릎, 발가락, 음경, 음부)를 사정한다.	Ⅲ	C
134. 복위를 취하고 있는 동안 얼굴과 신체에 압력을 줄이기 위해 압력 재분배 지지면을 사용한다.	Ⅲ	C
발뒤꿈치		

권고안	근거 수준	권고 등급
<p>135. 발뒤꿈치에 욕창발생위험이 있거나 욕창이 있는 대상자의 경우 베개나 쿠션을 이용하여 발뒤꿈치를 침대 표면에서 띄운다.</p> <p>발뒤꿈치를 띄울 때 다음의 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 압력을 재분배하기 위해 베개나 쿠션을 종아리 아래 넓게 적용 • 발목의 아킬레스건에 압력이 집중되지 않도록 함 • 무릎은 약간 구부려(5~10°) 오금정맥의 혈액순환이 방해되지 않도록 함. 	II	B
<p>136. 발뒤꿈치 욕창예방을 위한 보조 방법으로 예방적 드레싱을 적용한다.</p>	I	A
<p>137. 발뒤꿈치를 올리기 위해 다음의 기구를 사용하지 않는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 링 혹은 도넛 형태의 기구들 • 정맥용 수액주머니, 물 채운 장갑 	III	C
<p>138. 발뒤꿈치를 침대표면에 닿지 않고 상승시키는 기구 사용 시 제조사의 사용법을 따른다.</p>	III	C
<p>139. 주기적으로 발뒤꿈치 상승 기구를 제거하여 피부통합성을 사정한다.</p>	III	C
<p>140. 발뒤꿈치에 1, 2단계 욕창이 있는 경우 발뒤꿈치를 띄우는 기구나 베개를 사용한다.</p>	II	B
<p>141 발뒤꿈치에 3단계나 그 이상의 욕창이 있는 경우 침대 표면에서 발뒤꿈치를 띄우는 기구를 다리에 적용하여 욕창부위 압력을 완전히 제거하며 족하수(foot drop)와 발목 외전(external rotation)을 예방하기 위한 기구 사용을 고려한다.</p>	III	C
III-5. 압력 재분배(지지면 활용)		
<p>142. 지지면(support surface)은 압력 재분배, 전단력 감소, 미세피부환경(microclimate)* 조절 등을 목적으로 사용한다.</p> <p>*체표면과 지지면의 접촉면에서 발생하는 국소적인 조직의 온도와 습기 정도</p>	III	C
<p>143. 대상자에게 필요하고 활용 가능한 지지면으로 일체형 침대(integrated bed systems), 매트리스, 매트리스 깔개(mattress overlays), 방석, 방석깔개 등을 사용한다.</p>	III	C
<p>144. 링이나 도넛 모양의 지지면은 닿는 부위의 혈액순환을 방해하므로 사용하지 않는다.</p>	III	C
<p>145. 지지면 선택 시 다음의 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 부동과 활동 수준 • 미세피부환경 조절과 전단력 감소 필요성 • 체중과 체형 • 새로운 욕창발생 위험성 • 기존 욕창의 개수, 중증도 및 위치 • 제품의 특성 • 침대의 크기 • 대상자의 요구 • 의료기관에서의 이용 가능성 	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
146. 지지면 사용 전에 제조사가 권고한 사용 연한이 있더라도 기능적인 수명을 평가하고, 작동여부는 지속적으로 확인한다.	Ⅲ	C
147. 대상자가 다음과 같은 상황인 경우에 효과적인 압력 재분배, 전단력 감소, 미세피부환경 조절을 위해 매트리스 교체를 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창 부위로 자세를 취해야 할 경우 • 자세변경을 제한하는 두 개 이상의 욕창이 있는 경우(예: 천골, 대전자) • 적절한 통합 간호를 제공했음에도 욕창이 악화되거나 치유가 지연되는 경우 • 추가 욕창발생 고위험군인 경우 • 사용 중인 지지면의 표면이 바닥에 밀착(bottoming out)* 을 보일 경우 • 적합한 지지면 아래로 신체가 과도하게 가라앉아 지지면의 표면이 바닥에 닿아 압력(체중)의 재분배가 충분하지 않은 상황 • 피판술(flap surgery)이나 피부이식술을 받은 경우 • 불편함이 있는 경우 	Ⅱ	B
148. 기존 매트리스를 교체하기 전에 고려해야 할 사항은 다음과 같다. <ul style="list-style-type: none"> • 이전과 현재의 예방 및 치료 효과 • 대상자의 목표, 가치, 생활 습관과 일치하는 치료 계획 	Ⅲ	C
149. 1, 2단계 욕창 대상자를 위해서는 높은 사양의 반동성 폼 매트리스나 전원이 필요 없는 압력 재분배 지지면 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
150. 3단계나 그 이상의 욕창 대상자를 위해서는 압력 재분배가 강화되고 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 가능한 지지면(예: 공기 유동 침대)을 선택한다.	Ⅱ	B
151. 움직임이 제한된 대상자가 의자에 앉을 때에 압력 재분배를 위한 좌식 지지면 (예 : 교대압 공기 쿠션)을 사용한다.	Ⅱ	B
152. 좌식 지지면 선택 시 다음과 같은 개별적인 특성을 고려하고 주기적으로 평가한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체격과 체형 • 변형된 자세 • 움직임과 생활 스타일 	Ⅲ	C
153. 천골/미골이나 좌골 욕창 대상자가 의자에 앉아야 한다면 적절한 좌식 지지면을 처방하기 위해 전문가에게 의뢰한다.	Ⅲ	C
154. 천골/미골이나 좌골 욕창이 있는 대상자에게 압력교대식 좌식 기기를 사용한다.	Ⅲ	C
155. 대상자가 사용하는 좌식 지지면(휠체어 포함)과 쿠션의 유지와 사용에 관해 교육한다.	Ⅲ	C
156. 대상자의 의학적 상태, 체중, 기동성, 기구, 욕창의 치유에 중요한 변화가 있을 때 기동성과 지지면을 재사정한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
157. 지지면 사용으로 인한 잠재적 위험성을 확인하고 예방한다.	Ⅲ	C
158. 지지면 사용 시에도 대상자의 자세변경을 지속하고, 대상자의 반응과 지지면의 특성에 기초하여 자세변경 빈도를 결정한다.	Ⅲ	C
159. 지지면에 적합한 실금 및 자세유지 용품을 선택하고, 불필요한 린넨과 패드를 올려두지 않는다.	Ⅲ	C
160. 신축성과 통기성 있는 지지면 커버를 선택한다.	Ⅲ	C
161. 지지면의 공기가 들어있는 셀의 직경이 10cm 이상인 것을 사용한다.	Ⅱ	B
162. 높은 사양의 지지면을 파악하기 위해 의료기관에서 사용하고 있는 욕창예방용 폼 매트리스의 특성을 검토한다.	Ⅲ	C
163. 욕창발생 고위험군은 높은 사양의 반동성 지지면 사용을 고려한다.	Ⅱ	C
164. 욕창발생 고위험군이 잦은 자세변경이 불가능하다면 능동형 지지면(active support surface)*을 사용한다. · 기계와 연결되어 교대로 공기 주입이 가능한 매트리스 또는 깔개(오버레이)	Ⅱ	B
165. 욕창이 있는 경우 기존에 사용하던 지지면 보다 압력재분배, 전단력 감소, 미세피부환경 조절 능력이 더 우수한 제품으로 교체한다.	Ⅲ	C
166. 욕창 위험이 있는 대상자를 이송하는 동안 압력 재분배 지지면 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-6. 상처 세척		
167. 드레싱을 교환할 때 상처를 세척한다.	Ⅲ	C
168. 드레싱을 교환할 때 상처주위 피부를 세척한다.	Ⅱ	B
169. 상처는 생리식염수나 증류수로 세척한다. 단, 오염이나 감염상처, 삼출물이나 부착물이 많은 상처는 필요하다면 계면활성제가 포함된 세척제를 사용할 수 있다.	Ⅲ	C
170. 상처세척 시 피부소독제나 세포독성을 유발하는 제품의 사용을 피한다.	Ⅱ	B
171. 면역 및 치유능력이 저하된 대상자의 경우 무균 기법을 사용하여 세척하는 것을 고려한다.	Ⅲ	C
172. 동로 및 잠식이 있는 욕창은 세척액이 고이지 않도록 주의하여 세척한다.	Ⅲ	C
173. 상처세척 시 상처 부스러기가 제거될 수 있도록 충분한 압력을 가하되, 조직이 손상되거나 상처에 세균이 오염되지 않도록 주의한다.	Ⅲ	C
174. 상처세척제는 대상자에게 편안함을 주고 혈관수축이 일어나지 않도록 차갑지 않게 유지하여 사용한다.	Ⅱ	B
175. 상처세척제는 제품설명서에 따라 보관하고, 사용한 세척제는 교차오염을 줄이기 위해 제품설명서 및 기관의 지침에 따라 폐기한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-7. 드레싱		

권고안	근거 수준	권고 등급
176. 욕창 드레싱 계획을 수립할 때는 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 상처의 원인, 간호의 목표와 상처 간호의 원칙 • 대상자의 전신적 건강상태, 선호도와 편안함, 생활양식, 삶의 질 • 상처 특성: 위치, 크기, 깊이, 잠식(undermining), 통증, 삼출물 형태와 양, 상처 기저부 및 가장자리 상태 • 감염의 위험 및 유무, 조직의 유형, 상처치유 시기, 재발 위험 • 드레싱의 교환 빈도와 외형, 제품의 특성과 비용 • 드레싱 담당자의 능력과 시간, 드레싱 장소 • 기타 치료 • 돌봄 제공자, 의료인 등의 요구 	III	C
177. 드레싱 제품을 선택할 때는 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 드레싱 제품의 특성(적응증, 금기증, 상처기저부의 습윤 상태 유지 정도) • 삼출물 조절능력 • 상처를 정상 온도로 유지시킬 수 있는 능력 • 외부 미생물에 의한 오염으로부터 예방할 수 있는 능력 • 피부통합성 유지능력 • 물리적(예: 드레싱 제거 시 손상), 화학적 손상 예방능력 • 대상자의 선호도 • 사용의 간편성 • 비용과 시간의 효용성 • 제품 이용의 접근성 	III	C
178. 드레싱 교환 빈도를 결정할 때 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 상처 상태 • 대상자 상태 • 드레싱 상태, 제품설명서에 제시된 드레싱 교환 시기 등 • 대상자, 돌봄제공자, 의료인 등의 요구 	III	C
179. 드레싱을 교환할 때는 상처를 사정하고 드레싱 계획이 적절한지 확인한다.	III	C
180. 전단력에 의한 피부 손상을 확인하기 위해 드레싱 제거 시 욕창과 욕창주위피부를 관찰한다.	III	C
181. 상처 드레싱 시 다음과 같은 원칙을 고려한다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 드레싱은 상처부위의 특성에 맞게 적절한 습윤 상태를 유지한다. 2) 깊은 공동(cavity)이 있는 상처는 사강(dead space)을 감소시키기 위해 채우는 드레싱(filler dressing)을 한다. 3) 깊이가 얇은 상처나 채우는 드레싱을 한 후, 이차드레싱은 덮는 드레싱(cover dressing)을 한다. 4) 삼출물이 많은 상처는 적절한 습윤 상태를 유지하기 위해 과도한 습기를 흡수하는 드레싱을 한다. 5) 매우 건조한 상처는 적절한 습윤 상태를 유지하기 위해 습기를 제공하는 드레싱을 한다. 	I III III II I	A C C B A

권고안	근거 수준	권고 등급
6) 발뒤꿈치 등에 생긴 감염이 없는 허혈성 상처에는 습기를 제공하는 드레싱을 하지 않는다.	III	C
7) 상처주위 피부를 건조하게 유지하고 짓무름을 예방하기 위해 상처기저부에 드레싱이 밀착되도록 하거나 피부보호제(skin barrier)를 사용한다.	III	C
8) 항문 근처에 부착된 드레싱은 유지가 어려우므로 자주 관찰하고, 필요 시 신체 모양에 부합되게 드레싱을 오려 잘 유지되도록 한다.	I	A
9) 드레싱 교환 주기 전이라도 삼출물이 드레싱 아래로 새어나오면 드레싱을 교체한다.	III	C
10) 드레싱 교환 시 기존의 모든 드레싱 제품이 완전하게 제거되었는지 확인한다.	III	C
182. 드레싱제의 분류에 따라 적절히 사용한다.		
1) 투명필름 드레싱		
<ul style="list-style-type: none"> • 면역이 저하된 대상자가 아닐 경우 자가분해 괴사조직 제거를 위해 필름 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 상처기저부 내에 장기간(예: 3~5일) 채우는 드레싱 또는 알지네이트로 치료할 경우 이차드레싱으로 필름드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 피부 손상을 줄이기 위해 필름 드레싱을 조심스럽게 제거한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 중정도 혹은 다량의 삼출물이 있는 상처 접촉면에 필름 드레싱을 사용하지 않는다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 젤, 연고 위에 덮는 드레싱으로 필름 드레싱을 사용하지 않는다. 	III	C
2) 하이드로콜로이드 드레싱		
<ul style="list-style-type: none"> • 청결한 2단계 욕창에 하이드로콜로이드 드레싱을 사용한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 감염되지 않은 얇은 3단계 욕창에 하이드로콜로이드 드레싱의 사용을 고려한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 깊은 공동(cavity)이 있는 심부 궤양에 하이드로콜로이드 사용 시 사강을 채운 후 하이드로콜로이드 드레싱을 적용한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 피부 손상을 줄이기 위해 하이드로콜로이드 드레싱을 조심스럽게 제거한다. 	II	B
3) 하이드로젤 드레싱		
<ul style="list-style-type: none"> • 깊이가 얇고 삼출물이 소량인 상처에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 감염이 없는 육아조직 형성 중인 욕창에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 건조한 상처기저부에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 통증이 동반된 상처에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 드레싱 고정이 쉽고 깊이와 굴곡이 없는 욕창에는 시트형, 드레싱 고정이 쉽지 않거나 깊이와 굴곡이 있는 욕창에는 무정형의 하이 	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
드로젤 드레싱 사용을 고려한다.		
4) 알지네이트 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 중증도와 다량의 삼출물이 있는 상처에 알지네이트 드레싱 사용을 고려한다. • 감염된 욕창치료 시 알지네이트 드레싱 사용을 고려한다. • 드레싱의 제거를 쉽게 하기 위해 필요하다면 먼저 세척을 한 후, 부드럽게 알지네이트 드레싱을 제거한다. • 드레싱 교체 시 알지네이트 드레싱이 계속 건조하다면 드레싱 교환 주기를 연장하거나 드레싱 종류를 변경한다. 	II III III III	B C C C
5) 폼 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 삼출물이 있는 2단계와 얇은 3단계 욕창에 폼 드레싱 사용을 고려한다. • 삼출물이 있는 깊은 상처에 폼 드레싱을 작게 조각내서 사용하지 않는다. • 다량의 삼출물이 있는 상처에 젤 형태의 폼 드레싱 사용을 고려한다. 	II III III	B C C
6) 실리콘 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 드레싱 교환 시 조직 손상을 예방하기 위해서는 실리콘 드레싱 사용을 고려한다. • 상처주위 조직이 약하거나 짓무를 때 조직 손상을 예방하기 위해 실리콘 드레싱 사용을 고려한다. 	III II	C B
7) 은 함유 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 임상적으로 감염되거나 세균 중증 집락화된 욕창에 은 함유 드레싱 사용을 고려한다. • 감염의 위험이 있는 욕창에 은 함유 드레싱 사용을 고려한다. • 감염이 조절되면 은 함유 드레싱 적용을 중지하여 지속적인 사용을 피한다. 	II II III	B B C
8) 꿀 함유 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3단계 욕창치료를 위해 의료용 꿀이 함유된 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
9) 카텍소머 요오드 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 중증도에서 다량의 삼출물이 있는 욕창에 카텍소머 요오드 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
10) 거즈 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 거즈 드레싱은 제거 시 통증과 조직의 손상을 유발하므로 괴사 조직이 없는 개방성 욕창에 사용하지 않는다. • 다른 형태의 습윤 드레싱이 가능하지 않을 때, 습윤 거즈를 지속적으로 사용하는 것이 마른 거즈보다 선호된다. • 삼출물이 있는 상처에 느슨하게 짜인 거즈를 사용하고 소량의 삼출물이 있는 상처에는 촘촘하게 짜인 거즈드레싱을 사용한다. 	III III III	C C C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 다른 형태의 습윤 드레싱을 할 수 없는 큰 사강이 있는 상처에 상처기저부에 압력을 가하지 않도록 식염수에 적신 거즈를 느슨하게 채운다. 	Ⅲ	C
<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 삼출물 관리를 위해 거즈로 채운 드레싱을 자주 교체한다. 	Ⅲ	C
<ul style="list-style-type: none"> • 상처기저부에 남은 거즈는 감염의 원인이 되므로 상처를 거즈로 채울 때는 여러 개의 거즈를 사용하지 말고 끈이나 롤 형태의 거즈를 사용한다. 	Ⅲ	C
<ul style="list-style-type: none"> • 습윤 거즈 드레싱의 수분 증발을 막기 위해 거즈에 파라핀, 페트로라툼(바세린), 소독제, 기타 제제 등이 함유된 형태의 거즈 사용을 고려한다. 	Ⅲ	C
<p>11) 콜라겐 매트릭스 드레싱</p> <ul style="list-style-type: none"> • 치유되지 않는 3, 4단계 욕창에 콜라겐 매트릭스 드레싱 사용을 고려한다. 	Ⅲ	C
Ⅲ-8. 괴사조직 제거(Debridement)		
<p>183. 상처 부위에 세균 오염을 감소시키기 위해 괴사된 조직을 제거한다. 단, 혈류 상태가 좋지 않은 하지에 있는 딱딱하고 건조한 가피는 제거하지 않는다.</p>	Ⅱ	B
<p>184. 바이오필름(biofilm)이 의심되거나 확인되면 상처 기저부에 괴사조직 제거술을 고려한다.</p>	Ⅱ	B
<p>185. 괴사조직 제거 여부와 방법은 다음 사항을 고려하여 선택하며, 필요 시 상처전문가에게 의뢰한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 상처 관리의 목표(예: 치유 또는 유지) • 대상자의 상태(예: 말기 환자, 통증, 출혈 경향, 선호도 등) • 상처와 상처주위 피부의 상태 • 괴사조직의 양과 위치 • 삼출물의 양과 특성 • 괴사조직을 제거할 수 있는 기구나 드레싱의 이용 가능성 등 • 간호사의 능력 또는 기관의 업무 위임 정도 	Ⅲ	C
<p>186. 괴사조직을 제거할 수 없는 경우에 감염증상(예: 흥반, 압통, 부종, 화농, 악취 등) 여부를 매일 사정하고, 필요 시 상처전문가에게 의뢰한다.</p>	Ⅲ	C
<p>187. 광범위한 괴사조직, 진행성 봉와직염(cellulitis), 욕창 관련 감염에 따른 마찰음(crepitus), 액상파동(fluctuance)이나 패혈증이 있는 경우에 외과적 괴사조직 제거술이 권장된다.</p>	Ⅲ	C
<p>188. 다음의 경우 주의하여 보존적 외과적 괴사조직 제거술을 시행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 면역기능 저하, 혈류 장애, 전신 패혈증으로 항균제 효과가 미치는 못하는 경우 	Ⅲ	C
<p>189. 일반적인 괴사조직 방법으로 쉽게 제거될 수 없는 광범위한 괴사조</p>	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
직과 잠식/동로가 있는 3, 4단계 욕창의 경우에 대상자의 상태와 치료 목표에 적합한 외과적인 중재를 평가하기 위해 해당 진료과로 의뢰한다.		
190. 감염징후(홍반, 압통, 부종, 화농, 액체 파동, 마찰음과 악취)가 있는 경우 해당 진료과로 신속하게 의뢰하여 욕창의 괴사조직을 제거한다.	Ⅲ	C
191. 보존적 외과적 괴사조직 제거술과 외과적 괴사조직 제거술 시 멸균 도구를 사용한다.	Ⅲ	C
192. 괴사조직 제거와 관련된 통증을 관리한다.	Ⅲ	C
193. 배농이나 괴사조직의 제거가 시급하지 않은 경우 물리적 방법이나 자가분해방법을 이용하여 괴사조직을 제거한다.	Ⅲ	C
194. 말초 부위 욕창의 경우 괴사조직 제거 전에 동맥과 혈류 상태가 상처치유를 위해 충분한지 혈관 상태를 철저히 평가한다.	Ⅲ	C
195. 상처 기저부가 육아조직으로 덮일 때까지 괴사되거나 약화된 조직을 지속적으로 제거한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-9. 감염 관리		
감염예방		
196. 상처 감염을 예방하기 위해 대상자를 최적의 신체 상태로 유지한다.	Ⅲ	C
197. 상처 부위가 오염되지 않도록 한다.	Ⅲ	C
198. 상처 관리 시 적절한 청결술, 무균술, 표준주의지침을 준수한다.	Ⅲ	C
감염사정		
199. 드레싱 교환 시 대상자의 감염 가능성, 상처의 감염 가능성, 상처의 국소감염증상을 확인하고, 감염이 의심되면 의사와 상의한다.	Ⅲ	C
200. 국소 상처감염 가능성을 사정하기 위해 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 당뇨 • 단백질, 열량 부족 • 저산소증 또는 불충분한 조직 관류 • 자가면역 질환, 면역 억제 상태 	Ⅲ	C
201. 욕창 감염 가능성을 사정하기 위해 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 괴사조직 또는 이물질 유무 • 장기간의 욕창 • 크기가 크거나 깊은 욕창 • 반복적으로 오염될 가능성이 있는 욕창(예: 항문 주변) 	Ⅲ	C
202. 다음에 해당 될 경우에 욕창의 국소 감염을 의심한다. <ul style="list-style-type: none"> • 2주 동안 치유의 징후 부족 • 쉽게 부서지는 육아조직 • 악취 	I	A

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 상처의 통증 증가, 상처주위 조직의 열감 증가 • 상처 삼출물 증가와 특성의 악화 (예: 혈액성 삼출물, 화농성 삼출물의 갑작스러운 배액) • 상처 기저부 괴사조직 증가 • 상처 기저부에 포켓 또는 브릿지 형성 • 상처의 크기 및 깊이 증가 • 상처 손상 및 박리 		
<p>203. 욕창 부위에 다음과 같은 국소적 및/또는 전신적 징후가 있다면 급성 감염의 확산을 고려한다. 하지만 다음의 징후에 국한되지 않는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 상처가장자리부터 확장하는 홍반 • 경결 • 새로운 또는 증가하는 통증 또는 열감 • 화농성 배농 • 상처의 크기 증가 • 상처주위 피부의 마찰음, 액체 파동, 또는 변색 • 열, 불편감, 무기력 • 림프절 확장 및 림프관염 • 혼돈/섬망(특히, 노인)과 식욕 부진 	Ⅲ	C
<p>204. 다음의 경우에 욕창 내 바이오필름을 의심한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4주 이상 경과된 상처 • 2주 동안 치유 징후 없음 • 염증 증상 • 항생제 치료에 반응하지 않음 • 삼출물 증가 • 쉽게 부서지는 육아조직 증가 • 경한 홍반 • 2차 감염 징후 	Ⅲ	C
<p>205. 바이오필름을 확인하기 위해 조직 생검과 진단적 검사(예; 고해상도 현미경 등) 를 의뢰한다.</p>	Ⅲ	C
<p>206. 조직 생검이나 면봉(swab)을 이용한 세균배양 검사를 통해 욕창의 세균부담(bacterial bioburden)을 확인한다.</p>	Ⅱ	B
<p>207. 배양한 세균수가 10⁵ CFU/g 이상인 경우와 베타용혈성연쇄상구균(Beta hemolytic streptococci)이 있는 경우 감염이라고 진단할 수 있다.</p>	Ⅱ	B
감염관리		
<p>208. 감염에 대한 대상자의 반응을 최적화하기 위해 다음 사항을 고려한다.</p>	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 영양상태 평가 및 결핍 교정 • 혈당 조절 • 혈류 개선 • 가능한 경우 면역 억제제 치료 감소 • 동반질환 평가 및 조절 • 욕창 오염 방지 • 세척 및 괴사조직 제거를 통한 상처 기저부 준비 		
209. 상처를 세척하고 괴사조직을 제거하여 욕창의 세균 부하(bacterial loading)와 바이오필름을 감소시킨다.	III	C
210. 국소 농양은 배액한다.	III	C
211. 다음의 경우에 국소 소독제 사용을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> 1) 세균 부담을 조절하기 위한 목적으로 일시적으로 사용할 경우 2) 치유가 지연된 상처의 바이오필름 잠재 가능성을 제거하기 위해 괴사조직 제거술과 함께 사용할 경우 3) 잘 낫지 않거나 중증 세균 집락화된 욕창 4) 감염이 의심되거나 확인된 욕창 	I	A
	III	C
	III	C
	III	C
212. 국소항생제 사용으로 인한 부작용과 내성 위험성이 이득보다 크다면, 감염된 욕창에 국소항생제 사용을 제한한다.	III	C
213. 상처에 국소항균제는 제한적으로 적용하지만, 다음의 경우에는 국소 항균제를 사용한다. <ul style="list-style-type: none"> • 괴사조직 제거와 세정 후에도 조직 내 세균의 농도가 $\geq 10^5$ CFU/g 인 경우 • 베타용혈성연쇄상구균이 존재하는 경우 등 	II	B
214. 다음의 대상자는 전신항생제 사용을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 혈액 배양 결과가 양성인 경우 • 봉와직염 • 근막염 • 골수염 • 전신염증반응증후군(systemic inflammatory response syndrome) • 패혈증 	III	C
215. 적절한 치료에도 불구하고 치유되지 않는 욕창, 뼈가 노출되거나 거칠거나 부드럽게 느껴질 경우 골수염을 평가한다.	II	B
216. 상처가 봉와직염으로 진행되거나 패혈증의 원인으로 의심된다면, 항생제 처방 및 신속한 배농과 괴사조직 제거술을 고려한다.	III	C
III-10. 통증 관리		

권고안	근거 수준	권고 등급
217. 욕창이 있는 대상자에 대해 포괄적으로 통증을 사정한다.	I	A
218. 대상자의 연령과 인지 능력을 고려하여, 타당도와 신뢰도가 검증된 통증사정도구를 선택한다.	III	C
219. 타당도가 있는 도구를 사용하여 신생아와 아동의 통증을 사정한다. 1) 생후 2개월에서 7세까지의 아동에게 FLACC(Face [안면], Leg [다리], Activity [움직임], Cry [울음], Consolability [진정됨]) 도구를 사용한다.	III	C
2) 생후 6개월까지의 영아에게 CRIES(Crying [울음], Requires O ₂ for Saturation 95% [95% 이상의 산소포화도 요구], Increasing vital signs [활력징후 상승], Expression [얼굴표정], Sleepless [수면장애]) 도구를 사용한다.	III	C
220. 통증사정 시 다음의 경우를 고려한다. 1) 신체적 언어 및 비언어적 단서 (예: 통증과 관련된 신음소리, 얼굴 찡그림, 행동 변화, 식욕 저하 등)	III	C
2) 통증 양상을 표현하기 위해 대상자가 사용한 언어 (예: 날카로운 통증, 찌르는 듯한 통증 등)	III	C
3) 통증 빈도와 강도 증가 원인	III	C
4) 욕창 보유 기간과 욕창과 관련된 통증	III	C
221. 대상자의 욕창 관련 통증 또는 욕창 통증 치료와 그 결과를 기록한다.	III	C
222. 시간의 경과에 따라 통증의 강도가 증가할 경우 욕창의 악화 또는 감염의 가능성을 사정한다.	III	C
223. 욕창 통증이 대상자의 삶의 질에 미치는 영향을 사정한다.	III	C
통증예방		
224. 침상 린넨을 부드럽고 주름지지 않도록 유지하고, 자세변경 시 피부 마찰력이나 전단력을 최소화하기 위해 리프트(lift)나 이동 시트(transfer sheet)를 사용한다.	III	C
225. 가능하다면 압력을 줄이기 위한 자세를 취한다.	III	C
226. 30도를 초과하는 좌위(fowler's position)나 90도 측위, 반횡와위(semi-recumbent position)와 같이 압력을 증가시킬 수 있는 자세는 피한다.	III	C
227. 통증을 예방하거나 경감시키기 위해 올바르게 자세를 변경하거나 지지면을 사용한다.	III	C
228. 대상자가 원할 경우, 통증 경감을 위한 방법으로 자세변경을 격려한다.	III	C
229. 상처 세척 시 통증을 최소화하기 위해서 강하게 물로 씻어 내리거나 문지르는 것을 피한다.	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
230. 통증을 유발할 수 있는 드레싱(예: 거즈 드레싱)과 드레싱 교환 빈도를 줄이고, 통증을 덜 유발하는 드레싱을 선택한다.	Ⅲ	C
231. 가능하다면, 욕창 통증에 대한 국소적 진통 효과로 이부프로펜(ibuprofen)이 함유된 상처 드레싱을 고려한다.	Ⅲ	C
232. 통증을 감소시키기 위해 상처 기저부를 습윤 상태로 유지하고, 비접착성 드레싱 제제, 피부보호제품을 사용한다.	Ⅱ	B
통증관리		
233. 통증의 원인, 사정, 관리에 대해 대상자, 돌봄제공자와 의료인을 교육한다.	Ⅲ	C
234. 욕창과 관련된 만성 통증이 있는 대상자는 통증 클리닉과 상처 클리닉에 의뢰하고 다학제팀과 협력한다.	Ⅲ	C
235. 진통제 투약과 중단을 최소화하기 위해 처방전달체계를 조직화하고 치료의 우선순위를 정한다.	Ⅲ	C
236. 욕창관련 통증을 감소하기 위한 비약물적(non-pharmacological) 통증 관리 전략을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 음악, 오락, 대화, 전환요법(distraction), 치료적 접촉(healing touch) • 점진적 이완요법, 명상과 자기최면, 상상요법, 심리요법 • 자세변경 • 전열치료 • 전기요법(예: 경피적 신경전기자극치료[transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS]) 	Ⅲ	C
237. 만성 통증 조절을 위해 세계보건기구에서 제안한 진통제 사다리(World Health Organization Pain Dosing Ladder)에 따라 진통제를 규칙적으로 투여한다.	Ⅲ	C
238. 욕창과 관련된 통증을 적절히 관리하기 위하여 필요 시 의사와 상의한다.	Ⅲ	C
239. 상처 관리 전, 추가적인 약물 투여를 포함한 적절한 통증 조절방법을 사용한다.	Ⅲ	C
1) 욕창 통증을 줄이거나 제거하기 위해 국소적 마약 진통제 투여를 고려한다.	Ⅱ	B
2) 욕창 통증 감소나 제거를 위해 국소 마취제 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
240. 시술 중이라도 통증이 유발될 경우에는 “잠시만 중지해 주세요”를 말할 수 있도록 대상자를 격려한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-11. 치료 요법		
241. 치유가 지연되었지만 치유될 수 있는 욕창의 경우, 가능하다면 다음의 치료법을 고려한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
1) 전자기장 요법(Electromagnetic therapy, EMT)* • 조직 내에 전기장을 유도하는 장치를 드레싱 상부에 위치시켜 단일 코일 전극을 통해 욕창을 치료하는 방법		
2) 초음파 • 건조가피가 아닌 부드러운 괴사조직 제거에 저주파(22.5, 25, 35 kHz) 초음파 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
• 감염된 욕창 치료에 보조요법으로 고주파(MHz) 초음파 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
• 3, 4단계 욕창 치유를 촉진하기 위한 보조요법으로 고주파 초음파(1Hz) 사용을 고려한다.	I	A
3) 자외선 • 괴사조직이 제거되었지만, 세균중증집락화(critical colonization)된 3, 4단계 욕창의 경우 세균 부담(bacterial burden) 감소를 위해 보조요법으로 자외선 치료를 고려한다.	Ⅲ	C
4) 산소 요법 • 욕창 치료에 고압 산소 요법은 근거가 충분하지 않기 때문에 일상적 사용을 권고하지 않는다.	Ⅲ	C
242. 깊은 3, 4단계 욕창 치료의 초기 보조요법으로 음압 상처 치료를 고려한다.	Ⅱ	B
243. 음압 상처 치료시 다음의 사항을 주의한다.		
1) 음압 상처 치료를 적용하기 전 욕창의 괴사조직을 제거한다.	Ⅲ	C
2) 음압 상처 치료를 적용하고 제거할 때는 안전한 방법을 따른다. • 폼 드레싱(음압상처치료 전용) 교환 시 청결기법 사용 • 깊은 상처에 폼 드레싱 잔여물이 남아있지 않도록 하기 • 폼 드레싱은 온전한 피부에 놓지 않기 • 필름 드레싱으로 고정 시 상처가장자리에 최소한 3~5cm 까지 덮기 • 상처주위 피부를 보호하기(예: 피부보호를 위한 필름이나 드레싱) • 흡입 튜브는 신체의 편평한 부위에 놓고 뼈 돌출 부위로부터 멀리 위치하기	Ⅲ	C
3) 음압 상처 치료 시 통증이 예상되거나, 통증이 있을 시 다음과 같은 사항을 고려한다. • 상처기저부와 폼 드레싱 사이에 비접착성 드레싱 사용 • 흡입 압력을 낮추고, 압력 적용 형태 변경(지속적 또는 간헐적) • 폼 드레싱 대신 습윤 거즈를 채우는 드레싱(moist gauze filler) 사용	Ⅲ	C
244. 3, 4단계 욕창 뿐 아니라 치료가 잘되지 않은 2단계 욕창의 경우, 상처치유 촉진을 위해 상처주위피부에 직접 접촉하는 전기자극(electrical stimulation agent) 요법의 사용을 고려한다.	I	A
245. 치료에 반응이 없는 2, 3, 4단계 욕창에 맥동성 무선 주파수 에너지(pulsed radio frequency energy)의 사용을 고려한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
246. 상처세척과 괴사조직 제거를 위해 흡인성 맥동성 세척(pulsed lavage with suction) 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
247. 욕창 치료를 위한 목적으로 다음의 사용에 대한 근거가 불충분하므로 일상적인 사용은 권고하지 않는다. <ul style="list-style-type: none"> • 생물학적 드레싱* 사용 *피부대체, 이종이식, 동종이식 또는 콜라겐 드레싱 등 • 성장 인자 사용 • 적외선 치료 • 레이저 치료 • 진동 치료 • 월플 치료 	Ⅲ	C
248. 치유가 지연된 3, 4단계 욕창 치료를 위해 혈소판 유래 성장인자의 사용을 고려한다.	Ⅱ	B
249. 욕창 치유를 촉진하기 위해 다혈소판 혈장(Platelet-Rich Plasma : PRP) 사용을 고려한다.	Ⅰ	A
Ⅲ-12. 특수집단 대상자 관리		
중증 대상자		
250. 중증 대상자의 다음과 같은 욕창 위험요인을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 중환자실 체류 기간 • 기계적 환기 • 승압제 사용 • APACHE II 점수 (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) 	Ⅲ	C
251. 입원 후 가능한 빨리 대상자의 가능한 자세변경 범위를 사정한 후 자세변경 스케줄을 적용한다.	Ⅲ	C
252. 불안정한 상태인 중증 대상자의 자세변경은 산소화 및 혈액학적 상태의 안정을 위해 점진적으로 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
253. 불안정한 상태의 중증 대상자에게 스케줄에 따라 정기적으로 자세변경을 시행하는 것이 어렵다면 신체 위치를 작게 이동시켜 변화를 주는 행위를 자주 시행한다.	Ⅲ	C
254. 대상자의 상태가 안정되면 바로 규칙적으로 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
255. 가능한 욕창 부위에 압력이 가해지지 않는 자세를 취한다.	Ⅲ	C
256. 발뒤꿈치를 올릴 때는 종아리 아래 전체에 폼 쿠션을 적용한다.	Ⅱ	B
257. 측위 회전이 가능한 침대를 사용할 경우 대상자가 미끄러지지(전단력 발생) 않도록 주의하며 지속적으로 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
258. 욕창이 없는 대상자에게 측위 회전이 가능한 침대를 적용할 때는 천골 부위의 전단력 예방을 위해 보조쿠션을 제공하고 대상자의 신체 선열을 유지한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
259. 전단력에 의한 손상이 있는지 피부를 자주 사정한다.	Ⅲ	C
260. 복와위를 할 경우 다음과 같은 욕창 발생 위험 부위를 사정하고 압력을 제거한다. • 얼굴, 쇄골, 가슴 부위, 무릎, 장골극, 치골, 음경, 발가락 등	Ⅲ	C
261. 국소적 또는 전신적으로 산소화(oxygenation) 및 관류(perfusion)가 불충분한 대상자들의 경우 압력재분배 지지면 교환의 필요성을 평가하고 필요에 따라 추가 기능을 이용한다(예: 자세변경 보조기, 타진기).	Ⅲ	C
262. 의학적인 사유(예: 인공호흡기 유지, 척추 및 혈액학적 불안정 등)로 인해 자세변경이 힘든 대상자는 지지면 변경의 필요성 여부를 평가한다.	Ⅲ	C
263. 피부 손상의 징후가 있다면 의학적 요구에 부합하는 경우에는 압력재분배와 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 가능한 지지면으로 변경한다.	Ⅲ	C
264. 천골 또는 둔부 욕창 대상자의 경우 압력 재분배를 할 수 있는 방법이나 측위 전환 기능이 있는 침대의 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
노인 대상자		
265. 포괄적인 평가와 욕창 예방 및 관리를 계획할 때에는 대상자의 인지 상태를 고려한다.	Ⅲ	C
266. 통증 평가도구를 선택할 때 대상자의 인지 능력을 고려한다.	Ⅲ	C
267. 욕창과 기타 상처(실금관련 피부염, 피부 벗겨짐 등)를 감별한다.	Ⅲ	C
268. 노인 대상자의 치료 목표를 설정할 때 다음의 사항을 고려한다. • 대상자의 가치 및 목표 • 치료 목표에 가족 또는 법적 대리인의 참여 여부 • 치료 목표에 대한 가족 또는 법적 대리인의 이해 정도	Ⅲ	C
269. 대상자와 돌봄 제공자에게 노화와 생의 말기 피부 변화에 대해 교육한다.	Ⅲ	C
270. 압력 및 전단력으로 인한 피부 손상으로부터 노화된 피부를 보호한다. • 과도한 습기 보호: 피부보호 제품(barrier product)	Ⅲ	C
271. 개별화된 실금 관리 계획을 개발하고 수행한다.	Ⅲ	C
272. 스스로 자세변경을 할 수 없는 대상자는 자세를 규칙적으로 변경한다.	I	A
273. 예방 전략으로 자세변경 수행 여부를 결정 시 대상자의 상태와 압력재분배 지지면 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
274. 노인 대상자 자세 변경 시 손을 사용할 경우(manual handling technique) 특히 주의를 기울인다.	Ⅲ	C
275. 호흡 보조기구 및 진정, 부동 상태의 노인 대상자의 머리 위치를 자	Ⅲ	C

권고안		근거 수준	권고 등급
주 변경한다.			
276.	의료기기를 적용하는 노인 대상자는 욕창 발생 위험이 있음을 고려한다.	Ⅲ	C
수술대상자			
277.	수술을 받는 대상자의 다음과 같은 욕창 위험 요인들을 사정한다. <ul style="list-style-type: none"> • 수술 전 부동 기간 • 수술 시간 • 수술 중 저혈압 발생 빈도 증가 • 수술 중 낮은 심부 체온 • 수술 후 익일 활동 감소 	Ⅲ	C
	• 미국 마취과 의사 협회(ASA) 신체 상태 분류	Ⅱ	B
278.	수술을 받는 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자들에게 압력 재분배를 위한 지지면을 사용한다.	I	A
279.	다음의 경우 고사양의 반동성 지지면(high specification reactive support surface) 또는 교대식 지지면(alternating pressure support surface)과 같은 압력 재분배 지지면을 사용한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창 고위험 대상자 • 수술 시간이 90분 이상으로 예상되는 대상자 • 수술 전후 대상자 	Ⅱ	B
280.	수술 중 욕창 발생 위험을 감소시킬 수 있는 자세를 적용한다.	Ⅲ	C
281.	수술 중 욕창 발생 위험을 감소시키기 위한 조치를 취한다(예: 뼈 돌출 부위에 패딩 적용 등).	Ⅲ	C
282.	수술 중 접촉면 압력이 증가된 경우 대상자의 자세 및 해부학적 부위를 기록한다.	Ⅲ	C
283.	가능하다면 수술 전후에는 수술 중 자세와 다른 자세를 취하도록 한다.	Ⅲ	C
완화치료 대상자			
284.	대상자에 대한 포괄적인 평가를 수행한다.	Ⅲ	C
285.	대상자의 요구와 안위, 가능한 범위에 따라 주기적으로 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
286.	완화치료를 받는 대상자의 통증 관리를 소홀히 하지 않는다.	Ⅲ	C
287.	움직임 및 자세변경 시 심한 통증이 있는 대상자에게는 통증 조절을 위해 자세변경 20~30분 전에 약물을 투여한다.	Ⅲ	C
288.	대상자에게 자세변경 이유를 설명하고 대상자의 선택과 대상자에게 취한 자세가 편안한지를 고려한다.	Ⅲ	C
289.	압력 재분배 및 대상자의 안위를 위한 지지면 변경을 고려한다.	Ⅲ	C
290.	대상자가 사용하는 압력 재분배 지지면이 점탄성폼(viscoelastic	Ⅱ	B

권고안	근거 수준	권고 등급
foam) 종류인 경우 적어도 4시간마다, 일반적 매트리스 종류인 경우에는 2시간마다 자세변경을 고려한다.		
291. 자세변경과 관련된 결정에 영향을 미치는 요인(대상자의 요구 또는 의학적인 필요성)을 기록한다.	III	C
292. 음식 섭취가 불가능하거나 거부할 때에는 영양 목표에 도달할 수 없을 수도 있으므로 대상자의 건강상태와 요구에 맞게 적절한 영양과 수분 상태를 유지한다.	III	C
293. 욕창 치유가 목적일 때는 단백질 보충제를 제공한다.	III	C
294. 대상자와 돌봄 제공자의 의견을 고려하고 대상자의 가치와 목표에 부합하는 욕창 치료 목표를 세운다.	III	C
295. 욕창이 대상자와 돌봄 제공자의 삶의 질에 미치는 영향을 사정한다.	III	C
296. 욕창이 치유되지 못한다면 대상자의 삶의 질을 향상시키기 위한 목표를 설정한다.	III	C
297. 초기에 대상자를 사정하고, 상태 변화가 있는 시점에는 치료 계획을 재평가한다.	III	C
298. 초기와 드레싱 교환 시 욕창을 사정하고 대상자의 임종이 임박하지 않다면 매주 평가하고 기록한다.	III	C
299. 삶의 질에 영향을 미치는 상처의 증상(악취, 삼출물 등)을 확인하고, 통증 감소와 안위를 위해 욕창을 관리한다.	III	C
300. 대상자의 요구 및 치료 목표를 고려하면서 규칙적인 상처 세척, 감염 사정 및 관리, 괴사조직 제거를 통해 악취를 관리한다.	III	C
301. 혐기성균 및 원충 감염(protozoal infection)과 관련된 욕창 냄새의 조절을 위해 메트로니다졸(topical metronidazole)의 국소적 사용을 고려한다.	III	C
302. 욕창 냄새의 조절을 위해 숯 또는 활성 숯 드레싱(charcoal or activated charcoal dressings) 사용을 고려한다.	III	C
303. 병실의 악취를 제거할 수 있는 제제의 사용을 고려한다.	III	C
304. 통증 유발이 적고 잦은 교환이 필요하지 않은 상처 드레싱을 선택한다.	III	C
305. 심리사회적 자원(심리사회적 자문, 사회복지 관련)과 환경적 자원(환기, 공기정화장치 등)을 주기적으로 사정한다.	III	C
306. 대상자와 돌봄제공자에게 생의 말기에 나타나는 피부 변화에 대해 교육한다.	III	C
307. 간호 계획 및 치료 목표에 대한 돌봄제공자의 이해 정도를 확인한다.	III	C
소아 대상자		

권고안	근거 수준	권고 등급
308. 신생아 및 소아 대상자의 연령에 따른 특정 위험 요인에 대해 사정한다. <ul style="list-style-type: none"> • 활동성 및 기동성 정도 • 체질량지수 및 출생 시 체중 • 피부 성숙도 • 주변 온도 및 습도 • 영양지표 • 관류 및 산소화 • 외부 기기 및 의료기기 적용 여부 • 질병의 중증도 • 중환자실 재원 기간 	II	B
309. 의료기기가 적용된 소아 대상자는 욕창 고위험 대상으로 관리한다.	II	B
310. 타당도와 신뢰도가 검증된 소아 욕창 위험 사정 도구를 사용한다.	III	C
311. 치료 목표 수립 시 대상자의 치료에 관여하는 가족 또는 법적 대리인을 참여시킨다.	III	C
312. 시술 직후와 매일 압력, 마찰력, 전단력, 습기와 관련된 변화를 확인하기 위해 피부 상태를 사정하고 기록한다. <ul style="list-style-type: none"> • 신생아 및 소아의 후두부 피부 • 적어도 2회/1일 의료기기 아래와 주변 피부 	III	C
313. 욕창 발생 위험이 있는 신생아 및 소아를 위한 연령에 적절한 영양 선별 검사와 평가를 실시한다.	III	C
314. 다음과 같은 경우 연령에 적합한 영양 보충제 적용 및 영양실조 위험 여부를 사정한다. <ul style="list-style-type: none"> • 경구 섭취가 충분하지 않은 욕창 고위험 또는 욕창이 있는 신생아 및 소아 • 경구 섭취가 불가능한 욕창 고위험 또는 욕창이 있는 신생아 및 소아 	III	C
315. 구강 섭취가 불충분한 욕창 위험군이나 욕창이 있는 신생아와 소아의 경우 강화 식품, 연령에 적합한 영양 보충제, 경장 또는 정맥 영양 지원을 고려한다.	III	C
316. 모든 신생아와 소아에게 적절한 수분공급 상태를 유지한다.	III	C
317. 욕창 고위험 소아의 경우, 연령에 적합한 높은 사양의 지지면을 선택한다.	III	C
318. 미숙아 및 어린 소아의 경우, 후두부 욕창 예방을 위해 높은 사양의 지지면을 선택한다.	III	C
319. 공기 소실이 적은 침대(low-air-loss bed) 또는 교대식 압력 지지면(alternating pressure support surface)을 적용할 때는 대상자의 키, 체중, 연령과 제조사의 권고사항이 일치하는지 확인한다.	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
320. 발뒤꿈치가 침대 표면에 닿지 않는지 확인한다.	Ⅲ	C
321. 진정 및 호흡 보조기구를 적용한 신생아, 영유아의 머리 위치를 자주 변경한다.	Ⅲ	C
척수손상 대상자(주로 좌식 생활하는 대상자)		
322. 대상자가 급성기 의료기관에 입원했을 경우 전문가의 자문을 받아 가능한 빨리 척추고정판(spinal hardboard)을 제거한다.	Ⅲ	C
323. 좌식 지지면(의자, 휠체어 등) 선택 시 다음과 같은 특성을 고려하여 주기적으로 평가하고 전문가에게 의뢰한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체격과 체형 • 변형된 자세 • 움직임과 생활 스타일 	Ⅲ	C
324. 압력재분배 쿠션 선택 시 다음과 같은 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체형 지지 • 넓은 면적으로의 체중의 재분배 • 신체의 굴곡을 아래로 감싸줌(immersion) • 체중 부담 감소(off loading) • 둔부 접촉면의 미세피부환경 조절을 위한 공기 순환 정도 • 체형에 맞는 느슨하고 신축성 있는 커버 • 기존에 사용 중인 제품에 대한 평가 	Ⅲ	C
325. 좌식 지지면이 초래할 수 있는 위험을 최소화시키기 위해 일반적으로 사용하고 있는 좌식 지지면을 사정한다.	Ⅲ	C
326. 압력재분배 기능이 있는 쿠션 또는 특수 제작된 휠체어를 사용하고, 압력재분배 기능이 없는 의자의 경우 앉아있는 시간을 제한한다.	Ⅱ	B
327. 욕창이 있는 대상자는 압력재분배 쿠션 선택 시 고려할 사항을 반드시 확인한다.	Ⅱ	B
328. 욕창이 있는 대상자는 압력 교대식 좌식 기기를 사용하되, 작동과 구조에 기초하여 잠재적 전단력 위험성을 고려한다.	Ⅲ	C
329. 적절한 자세와 신체 선열을 유지하기 위해 다음과 같이 한다. <ul style="list-style-type: none"> • 의자나 휠체어에 앉아 있는 경우 발이 직접 바닥이나 페달에 닿게 한다. • 좌골 또는 둔부 욕창 대상자는 의자, 침대 등에서 허리를 곧게 세우고 앉지 않는다. 	Ⅲ	C
330. 햄스트링(hamstring) 길이가 충분하지 않다면 다리를 상승시키지 않는다.	Ⅲ	C
331. 대상자의 기동성 증진을 위해 적절한 보조기기를 제공한다.	Ⅲ	C
332. 다음과 같은 사항을 고려하여 압력 완화 스케줄을 수립하고 교육한	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<p>다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 체중 이동의 빈도와 지속 시간 • 효과적인 압력 완화 방법 • 대상자가 수행할 수 있는 방법 • 매 15분마다 무게 중심을 이동하기 (둔부를 좌우로 들어 올리거나 앞으로 구부리기) • 휠체어를 뒤로 젖히기 전에 서서히 자세를 뒤로 기울이기 • 수동 혹은 전동 휠체어에서 다양한(기울여진 자세에서 좌석이 회전하거나 기대어 서 있는) 자세 취하기 		
333. 효과적인 압력 완화 방법을 확인하고 대상자가 수행할 수 있는 방법을 교육한다.	Ⅲ	C
334. 침상 안정과 좌식 선택 시 대상자의 신체적, 정서적 측면을 고려하여 위해와 이득을 비교하고 평가한다.	Ⅲ	C
335. 욕창(좌골, 천골) 치유를 위해 대상자의 침상 안정 기간을 고려한다.	Ⅲ	C
<p>336. 욕창이 있는 대상자의 자세 변경 스케줄 계획 시 다음과 같은 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자세 교정 전문가의 자문 • 대상자가 수행할 수 있는 범위 • 욕창의 치유 정도 	Ⅲ	C
337. 상처가 악화되거나 호전되지 않으면 앉아있는 시간을 줄이고 가급적 식사 시간에 맞추어 앉으며, 압력을 최소화할 수 있는 지지면과 자세를 선택한다.	Ⅲ	C
338. 척수손상 대상자의 경우 욕창 발생 위험이 있는 해부학적 위치에 전기자극 요법 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
339. 대상자와 돌봄 제공자에게 자가 관리 촉진 및 증진을 위해 적절한 교육 수준 범위에서 욕창 예방과 치료에 대해 체계적이고 지속적인 교육을 시행한다.	Ⅲ	C
비만 대상자		
340. 의료기관은 비만 대상자의 체계적인 관리 전략을 통하여, 대상자와 의료인 모두가 손상받지 않도록 안전한 근무환경과 존중에 입각한 최선의 간호환경을 조성한다.	Ⅲ	C
341. 체질량지수를 계산하고 비만 정도를 분류한다.	Ⅲ	C
<p>342. 침대, 의자, 기구 등이 대상자에게 적절한지 다음과 같은 사항을 사정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 체중과 체형을 지지할 수 있는 사양의 침대 • 자세변경 시 난간에 닿지 않을 정도의 침대 면적 • 압력 재분배와 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 강화된 지지 	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<p>면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 압력 재분배 지지면 및 쿠션의 표면 밀착(bottoming out)* 여부 • 적용한 지지면 아래로 신체가 과도하게 가라앉아 지지면의 표면이 바닥에 닿아 압력(체중)의 재분배가 충분하지 않은 상황 • 허리둘레와 체중을 충분히 수용할 수 있는 휠체어와 의자 		
343. 비만 대상자는 압력 재분배, 전단력 감소, 미세기후환경 조절 기능이 강화된 지지면을 선택한다.	Ⅲ	C
344. 좌위를 취할 때 비만 대상자를 위해 고안된 비만용 압력 재분배 쿠션을 사용한다.	Ⅲ	C
345. 비만 대상자의 피부 주름 부위를 철저히 사정하고 관리한다. <ul style="list-style-type: none"> • 정확한 피부 사정을 위해 적절한 지원 체계 사용 • 1, 2단계 욕창과 간찰성 피부염(intertriginous dermatitis)의 감별 	Ⅲ	C
346. 비만 대상자의 발한과 실금 등 습기에 영향을 받는 부위를 관리한다.	Ⅲ	C
347. 비만 대상자가 장기간 변기에 앉아 둔부가 변기에 빠지거나 눌리지 않도록 한다.	Ⅲ	C
348. 비만 대상자의 독립적인 활동을 위해 보행기, 침대 머리 위 손잡이(overhead trapeze) 등의 기구를 적용한다.	Ⅲ	C
349. 의료기기나 물건이 침상 위에 있는지 확인하고 피부에 압력을 주지 않도록 한다.	Ⅲ	C
350. 늘어진 피부(pannus) 또는 주름 부위의 압력 예방 및 감소를 위해 베개나 자세변경 보조기구를 사용한다.	Ⅲ	C
351. 비만 대상자는 전문 영양팀에 의뢰하여 체중 관리 계획과 포괄적인 영양 상태를 사정한다.	Ⅲ	C
352. 상처치유를 위해 적절한 영양을 제공한다.	Ⅲ	C
353. 욕창의 감염 및 치유가 지연되어 나타나는 징후들을 사정한다.	Ⅲ	C
354. 비만 대상자의 상처에 큰 공동(cavity)이 있는 경우 삽입된 드레싱 제품이 남았는지 주의깊게 관찰한다.	Ⅲ	C
Ⅲ-13. 기기 관련 욕창		
355. 의료기기 관련 욕창의 위험을 감소시키기 위해 의료기기 선택, 적용 시 다음을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 조직 손상을 최소화할 수 있는 기기 • 압력과 전단력을 최소화할 수 있는 기기 • 대상자에게 맞는 크기와 형태의 기기 • 제조업체의 지침에 따른 정확한 적용 • 기기의 적절한 고정 	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
356. 의료기기 주위와 아래 피부의 압박 관련 손상 징후를 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> • 최소 하루 2회 • 국소/전신 부종 대상자의 경우 하루 2회 이상 	Ⅲ	C
357. 의료기기나 물건이 침상 위에 있는지 확인하고 피부에 압력을 주지 않도록 한다.	Ⅲ	C
358. 의료기기(예: 산소마스크, 튜브, 배액 시스템 등) 및 기구가 피부를 누르지 않도록 한다.	Ⅲ	C
359. 과도한 압력을 방지하기 위해 의료기기의 크기가 정확하고 잘 맞는지를 확인한다.	Ⅲ	C
360. 의료기기 고정 장치가 당겨지는지를 정기적으로 확인하고 대상자의 편안함 여부를 평가한다.	Ⅲ	C
361. 피부-기기 접촉면의 압력을 줄이거나 재분배 위해 다음을 수행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 대상자 또는 기기의 위치를 주기적으로 회전 또는 변경 • 압력과 전단력을 최소화하기 위해 의료기기의 물리적 지지 제공 • 불필요한 경우 가능한 빨리 의료기기 제거 	Ⅲ	C
362. 의료기기 관련 욕창을 예방하기 위해 예방적 드레싱 사용을 고려한다.	I	A
363. 산소 요법 적용 중인 대상자의 코와 안면 욕창 발생 위험성을 감소시키기 위해 가능한 경우, 산소 공급 장치는 마스크와 비관(nasal prongs)을 교대로 사용한다.	I	A
Ⅲ-14. 욕창의 수술적 관리		
364. 다음의 욕창 대상자는 수술 의뢰를 시행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 진행성 봉와직염이나 패혈증이 의심되는 경우 • 보존적 괴사조직 제거술로 쉽게 제거되지 않는 잠식, 터널, 동로 및/또는 광범위한 괴사조직이 있는 경우 • 보존적 치료로 치유되지 않는 3, 4단계 욕창이 있는 경우 	Ⅲ	C
365. 다음의 요인을 고려하여 욕창 수술의 적합성을 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> • 수술적 치료를 통한 치유 가능성 • 치료 목표 • 임상적 상태 • 수술적 치료에 대한 대상자의 수용 및 의지 • 환자의 수술 위험도 	Ⅲ	C
366. 욕창 재발 또는 수술 상처 회복에 영향을 줄 수 있는 신체적, 심리적 요인을 확인하고 최소화한다.	II	B
367. 욕창 수술을 위한 피판 조직 선정 시 다음의 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 양질의 혈액 공급이 가능한 조직 • 조직의 내구성 	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 가능한 큰 피판 • 인접 피부 및 조직 침범을 최소화할 수 있는 부위 • 직접 압력을 받는 부위에서 떨어진 곳에 봉합선 위치 • 봉합시 절개 부위 장력을 최소화 할 수 있는 위치 		
368. 육창 수술 시 동로, 괴사조직, 육아조직, 뼈 및 비정상적인 피부를 포함하여 광범위한 절개를 시행한다.	Ⅱ	B
369. 수술 부위를 정기적으로 모니터링하고 피판 실패의 징후 시 즉시 보고한다.	Ⅲ	C
370. 수술 직후에는 특수 지지면을 사용한다.	I	A
371. 수술 후 이송시 수술 부위의 압력과 손상을 최소화 할 수 있는 자세로 이동한다.	Ⅲ	C
372. 수술 부위가 충분히 치유되면 점진적으로 좌위 프로토콜을 진행한다.	I	A

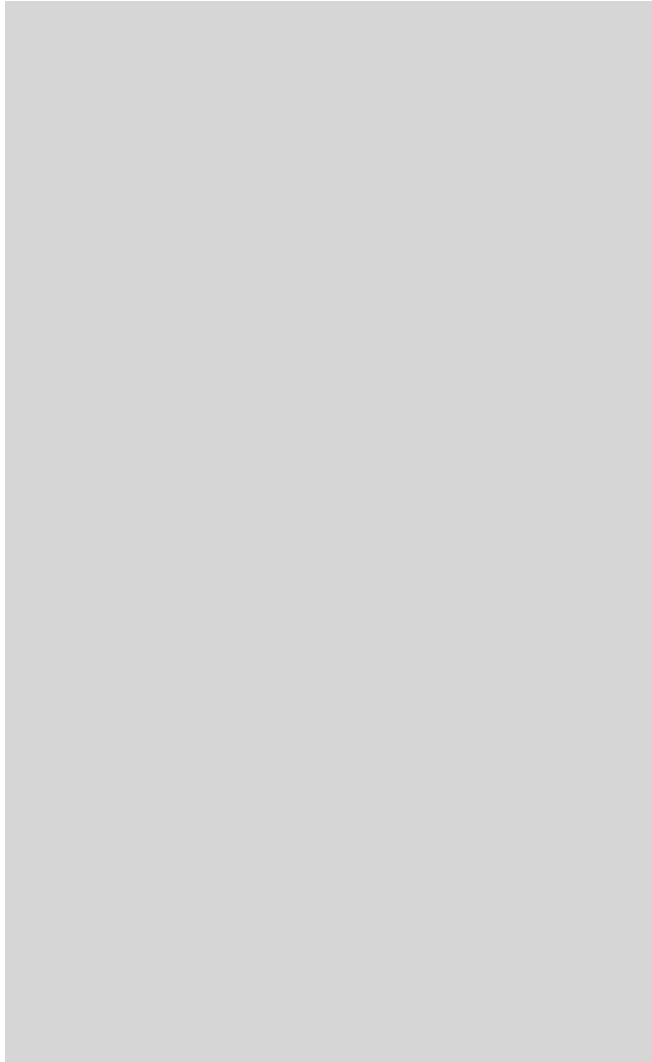
IV. 교육

권고안	근거 수준	권고 등급
IV-1. 간호사 교육		
373. 의료인과 예비 의료인을 대상으로 하는 욕창 예방, 욕창 치유와 재발 방지를 위한 교육 프로그램을 개발하고, 이들의 수준에 맞는 정보를 제공함으로써 실제로 간호현장에서 적용하도록 한다.	Ⅲ	C
374. 욕창 사정과 관리에 대한 교육 전후에 타당도와 신뢰도가 검증된 사정 도구를 사용하여 의료인의 태도와 지식을 주기적으로 사정한다.	I	A
375. 욕창예방 및 관리 교육 프로그램을 설계하고 시행할 때는 상호 교환적이고 혁신적인 방법을 활용한다.	Ⅲ	C
376. 전반적 건강상태와 욕창 예방 및 관리가 욕창 대상자의 건강상태에 미치는 영향을 교육한다(예: 활동 및 이동, 영양, 전반적 안녕에 영향을 주는 기타 질환 또는 손상).	Ⅲ	C
377. 조직 수준에서 욕창예방 및 관리에 대한 다양한 교육 프로그램을 개발하고 적용한다.	I	A
378. 의료인을 위한 교육 프로그램은 다음 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 다학제팀의 역할 • 욕창의 병태 생리와 예방 전략 • 욕창 발생 원인과 관련 요인 • 욕창 분류 체계 • 욕창 발생 위험 사정, 피부 및 욕창 사정 • 예방 및 관리 계획과 위험도 사정에 대한 문서화 • 욕창 관련 의료기기의 선택과 활용 • 상처 치유 원리 • 욕창예방과 관리 전략의 개발과 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 압력 재분배 방법 - 조직 손상 위험을 줄이기 위한 자세변경과 이송 - 손을 이용한 수동적 변경과 장비 사용을 포함한 자세변경 - 지지면의 선택 및 활용 - 실금 관리 - 영양, 조직 통합성과 관련된 영양보충 원칙 - 제품 선택(예: 지지면, 드레싱, 국소항생제 등) - 세척과 괴사조직제거 - 감염 관리 - 통증의 원인, 사정, 관리 - 특수집단 대상자의 욕창 예방과 관리 • 간호사 교육과 효과 평가 • 욕창예방과 관리에 대한 정확한 기록 방법 • 욕창과 기타 상처의 감별법 • 욕창 재발에 대한 감시 	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
379. 욕창이 발생 할 경우 다음과 같은 대처 사항을 교육한다. <ul style="list-style-type: none"> • 안녕, 복지의 모든 측면(신체적, 정신적, 사회적, 영적)과의 상호작용 • 대상자와 돌봄 제공자의 지식과 우려를 해결할 수 있는 역량 • 욕창 관리 능력을 향상시키기 위한 자원(의료인, 가족지지그룹, 지역사회자원)의 활용 	Ⅲ	C
IV-2. 대상자와 돌봄 제공자 교육		
380. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 욕창 치료 계획과 교육 프로그램 개발을 위해 자가간호 정도, 지식, 건강과 관련된 삶의 질을 평가한다.	Ⅲ	C
381. 대상자와 돌봄 제공자에게 욕창 예방과 관리를 교육 할 때는 성인 학습 원리, 제공되는 정보 수준, 학습자의 요구를 고려하여 교육 프로그램을 개발한다.	Ⅱ	B
382. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자에게 욕창 예방 교육과 기술 훈련, 사회·심리적 지지를 제공한다.	Ⅲ	C
383. 욕창예방과 관리에 대해 정보를 습득하기 위해 의료인의 정보나 신뢰성 있는 인터넷 자료를 활용하도록 교육한다.	Ⅲ	C
384. 욕창 자가 관리 계획 수행 시 대상자와 돌봄 제공자를 참여시킨다.	Ⅰ	A
385. 대상자와 돌봄 제공자를 위한 교육 프로그램에 다음 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창예방의 원칙 • 압력, 마찰, 전단력 감소를 위한 개별화된 중재 • 욕창예방을 위한 자세변경의 중요성과 방법 • 적절한 지지면의 사용 • 욕창 사정과 관리 방법 • 흡연, 음주, 약물 남용이 욕창 예방과 관리에 미치는 부정적인 영향 • 영양과 수분공급 • 압력 재분배 기기의 사용과 유지 방법 • 통증관리 방법 • 감염 또는 기타 합병증의 증상과 징후 • 도움을 받을 수 있는 자원 • 대상자와 돌봄 제공자 교육의 효과 평가 • 욕창 재발에 대한 감시 	Ⅲ	C



권 고 안



욕창에 대한 이해

1. 정의

욕창은 흔히 뼈 돌출부에 압력이나 전단력이 가해진 결과로 생긴 피부 또는 하부 조직의 국소적인 손상이다. 욕창은 주로 뼈 돌출 부위에 발생하나 의료기기 또는 다른 장비들과 관련이 있을 수도 있다 (National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance [NPUAP, EPUAP, & PPIA], 2019).

손상(injury)이라는 용어가 처음으로 기술된 이래 현재까지도 용어와 관련된 논쟁은 이어져 오고 있다. 가장 오래된 용어는 decubitus로 1777년 Wohlleben에 의해 최초로 gangraena per decubitum 으로 기술되었는데 이는 ‘누워있기 때문에 생긴 죽은 조직’이라는 의미로 환자가 침상에 누워 있는 동안에 발생한 상처를 의미한다.

Bedsore라는 용어는 1859년 Florence Nightingale에 의해 문서화 되었으며(Kenedi, 1976) 1975년에 Glasgow에서 욕창 병인에 대한 첫 번째 국제 컨퍼런스 후 Bedsore Biomechanics가(Gefen, 2014) 출판되면서 더욱 일반적으로 사용되었다. 그 당시 연조직이 지지면과 접촉하는 모든 순간 욕창이 발생할 수 있다는 사실과 전단력 및 전단력에 의한 변형(shear deformation)이 작용하는 주요 역할에 대한 지식이 있었음에도 불구하고 이 용어는 침대와 연관성을 유지하였다. 대신 sore라는 용어를 추가하여 신체의 아물지 않고 아픈 부위라는 의미를 내포하였다.

1980년대에 이르러 pressure sore라는 용어가 대중적으로 사용되게 되면서 손상과 침대의 뚜렷한 연관성은 점차 사라지게 되었으며 1990년대 초부터 pressure ulcer라는 용어가 널리 통용되고 있다. 그러나 궤양(ulcer)이라는 용어는 피부 표면에 있는 개방성 상처만을 의미하기 때문에 이는 심부 조직 손상, 즉 온전한/손상되지 않은 피부 아래의 내부 상처와 피부손상이 없는 1단계 욕창 모두에 적용될 수 없다.

현재 유럽에서는 pressure ulcer를 널리 사용되는 반면에 동남아시아, 호주, 뉴질랜드에서는 pressure injury라는 용어를 채택하였다. 미국은 pressure injury라는 용어로 전환하고 있으며 최근 미국 욕창 자문 위원단에서 이를 권고하면서 여러 창상 학회와 규제기관의 지지를 받고 있다.

2. 분류체계

다른 많은 유형의 상처와 마찬가지로 욕창의 증증도를 설명하기 위한 용어가 개발되어왔다. 욕창분류체계는 욕창으로 인하여 나타나는 피부 및 조직손상의 정도를 설명한다. 욕창의 병인에 대한 이해가 발전해가면서 이를 알리기 위한 여러 욕창분류체계가 개발되고 수년 동안 사용되어져왔다. 피부, 피하지방, 근막 및 근육층에 대한 해부학적 지식(건, 인대 및 뼈와 같은 지지 구조물을 포함하여)은 욕창 단계를 정확하게 분류하는데 필수적이며 조직의 유형(조직학) 및 깊이는 해부학적 부위에 따라 다르게 나타날 수 있다. 현재 사용 중인 욕창분류체계는 조직의 유형을 육안으로 확인하는 시각적 검사와 조직의 밀도 및 온도의 차이를 구별하는 촉진을 기반으로 한다. 그러나 안타깝게도 실제 조직손상의 정도를 항상 이러한 시진과 촉진을 통한 사정만으로 확인할 수는 없으며 이는 현재 사용 중인 모든 욕창분류체계의 본질적인 한계점이다.

대표적으로 사용되는 분류체계는 1987년 비영리적 목적으로 욕창관련 근거를 제시하기 위해 창설되어 현재까지 활발한 활동을 벌이고 있는 NPUAP에서 제시한 것으로, 기존의 4단계 욕창 분류에서 2007년 ‘단계측정불가/미분류 욕창’과 ‘심부조직손상의심 욕창’이라는 2개의 분류를 추가하여 6개로 분류하였다. 이 후 2016년에는 욕창분류 중 심부조직손상의심 욕창에서 ‘의심(suspected)’를 생략하고 심부조직손상 욕창으로 명명하였다. 다만 심부손상이 명확하지 않을 경우에는 기존대료를 ‘의심(suspected)’를 표기하는 것도 가능하다. 욕창단계의 기술은 로마숫자(I, II, III, IV)와 아라비아숫자(1, 2, 3, 4)를 혼용하여 사용하던 것을 모두 아라비아숫자로 표기하도록 하였다(표 1, 그림 1).

욕창분류 시 주의할 점으로, 욕창단계는 일방향적인 조직손상 정도를 나타내므로 욕창이 치유되더라도 잃어버린 조직과 동일한 조직이 재생하지는 않는다. 상처는 내피세포, 섬유아세포(fibroblasts), 콜라겐, 세포외 구조물 등으로 구성된 육아조직(granulation tissue)으로 치유된다. 따라서, 상처치유상태를 기술하기 위해 3단계에서 2단계로 변화되었다는 것과 같이 표현하는 것은 적절하지 않다(NPUAP & EPUAP, 2009).

1) 1단계 욕창(Stage 1 pressure injury)

피부손상이 없는 비창백성 발적(non-blanchable redness)

국소 부위에 피부손상 없이 비창백성 발적을 보이는 상태로 색깔은 주위 피부에 따라 다르게 나타난다. 주위조직에 비해 통증이 있거나, 단단하거나, 부드러거나, 따뜻하거나, 차가울 수 있다. 검은 피부를 가진 대상자는 발적이 잘 확인되지 않을 수 있다.

2) 2단계 욕창(Stage 2 pressure injury) : 일부 피부손상 또는 물질

부분층 피부손상(partial thickness tissue loss)으로 붉은색 또는 분홍색의 얇은 상처다. 파열, 개방성 또는 비개방성의 장액이 들어있는 수포의 형태로 나타날 수도 있다. 부욕(slough)이나 멍이 없이 반짝이거나 건조한 얇은 상처이며 피부 찢김, 테이프 손상, 실금관련 피부염, 피부 짓무름, 표피박리와는 구분해야 한다.

3) 3단계 욕창(Stage 3 pressure injury) : 피하지방이 보일 정도의 완전 피부소실

전층 피부손상(full thickness tissue loss)으로 피하지방이 드러나 있으나 뼈, 인대, 근육은 노출되어 있지 않다. 부욕은 있기도 하지만 조직손상 정도는 명확하고 터널이 있을 수도 있다. 상처의 깊이는 부위에 따라 다른데 코, 귀, 후두부, 복사뼈는 피하지방이 없어 얇은 반면, 지방조직이 많은 부위는 상당히 깊을 수 있다.

4) 4단계 욱창(Stage 4 pressure injury) : 근육/뼈가 보일 정도의 완전 피부소실

전층 피부손상으로 피하지방은 물론 뼈와 인대, 근육이 노출되어 있으며 직접 만져지기도 한다. 부욕이나 가피(eschar)가 있을 수 있으며 터널이 형성되기도 한다. 상처의 깊이는 부위에 따라 다른데 코, 귀, 후두부, 복사뼈는 피하지방이 없어 상처의 깊이가 얇다. 4단계에서는 근육이나 지지구조(근막, 인대, 관절)를 침범하여 골수염이 발생할 수도 있다.

5) 단계측정불가/미분류 욱창(Unstageable pressure injury) : 깊이를 알 수 없음

전층 피부손상으로 상처기저부가 부욕(노란색, 그을린색, 회색, 녹색, 또는 갈색)이나 가피(그을린색, 갈색, 또는 흑색)로 덮여 있어 이들을 제거할 때까지는 정확한 상처의 깊이를 알 수 없어 3단계인지 4단계인지 확정하기 어렵다. 발뒤꿈치의 가피(발적없이 건조하게 잘 붙어있는)는 신체 정상방어막이 되므로 제거해서는 안 된다.

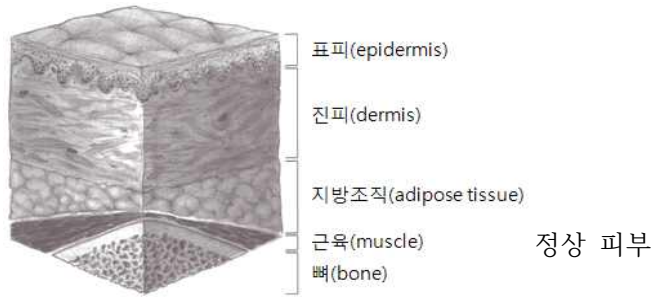
6) 심부조직손상 욱창(Deep tissue injury) : 깊이를 알 수 없음

압력 또는 전단력에 의한 연조직 손상으로 피부색이 변화거나 혈액이 찬 수포에 의해 국소 부위가 보라색 또는 갈색으로 보이는 상태이다. 이러한 상태에 이르기엔 앞서 국소 부위가 주위조직에 비해 통증이 있고 단단하고 약하거나 습하거나 따뜻하거나 차가운 상태가 있을 수 있다. 심부조직 손상은 검은 피부색을 지닌 사람에게는 감지하기가 어려울 수 있는데, 검은색의 상처기저부 위로 얇은 수포가 생길 수 있으며, 후에 얇은 가피로 덮이게 된다. 이러한 과정은 빠르게 진행되어 적절한 치료를 제공함에도 불구하고 추가적인 조직 노출이 있을 수 있다.

표 1. 욱창의 분류

분류	특징
1단계	표피는 온전하나 압박하였을 때 하얗게(창백하게) 되지 않는 홍반
2단계	표피가 소실되고 진피의 일부가 손상
3단계	표피, 진피와 피하조직까지 침범
4단계	근막, 근육, 뼈와 인대까지 침범
단계측정불가/미분류	전층 피부손상이나 상처기저부가 부욕 또는 건조가피로 덮혀 있어 손상된 조직의 깊이가 불명확함
심부조직손상	보라색 또는 갈색으로 변색된 국소 부위 또는 혈액이 찬 수포가 존재

출처: NPIAP, EPUAP, & PPIA. 2019.



1단계 욕창



2단계 욕창



3단계 욕창



4단계 욕창



미분류 욕창



심부조직손상 욕창

그림 1. 욕창의 분류

출처: www.npuap.org

3. 발생기전

욕창의 정확한 발생기전은 잘 알려져 있지 않으며 욕창의 일차 원인은 연조직, 특히 뼈 돌출부위에 부과되는 물리적 부하이며 대상자 조직 내구성 역시 욕창 발생에 영향을 미치는 요인이라 할 수 있다 (그림 2).

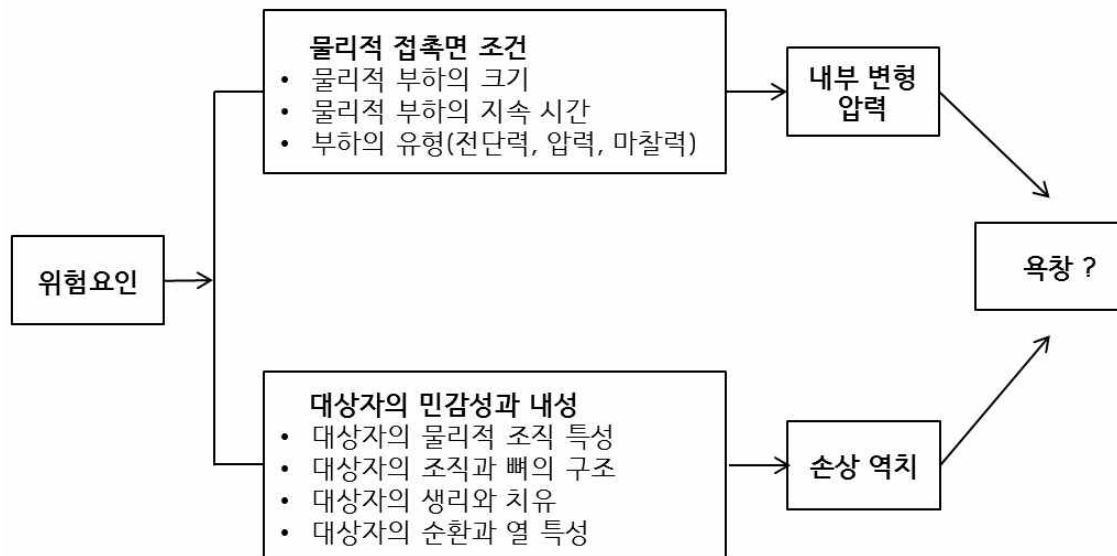


그림2. 욕창 발생에 영향을 미치는 요인(Coleman 등(2014)
출처: NPIAP, EPUAP, & PPIA. 2019.

■ 물리적 부하의 크기와 시간

물리적 부하는 피부와 단단한 표면(공기나 물로 채워진 지지면, 의료기기, 기타 다른 표면을 포함)이 서로 접촉하면서 나타나는 결과로 대상자의 연조직에 가해지는 모든 종류의 힘이라 할 수 있다. 그것은 뼈까지 전달되는 체중의 힘을 포함하며 이는 지지면에 닿는 연조직을 통해 전달된다. 외부의 물리적 부하는 흔히 수직력(정상적으로 피부 표면에 수직으로 가해지는 힘) 또는 전단력(피부 표면에 평행하게 가해지는 힘)으로 특징지어진다. 대부분의 실제 상황에서는 수직력과 전단력이 결합하여 나타나게 되는 상호작용의 힘(interacting force)을 의미한다. 압력(pressure)은 피부 또는 하부 조직의 단위 표면적당 수직으로 가해지는 힘을 의미한다. 두 표면이 서로 접촉하게 되면 이들은 고정되거나(표면 사이에서 미끄러짐이 일어나지 않음) 서로 미끄러질 수 있다. 고정이나 미끄러짐의 발생은 미세 강도와 습기정도, 표면 특성과 같은 물리적 부하의 상태(수직력과 전단력의 조합)에 따라 다르게 나타난다. 신체가 휠체어 쿠션이나 매트리스와 같은 지지면과 접촉하면 신체와 지지면 사이에 수직력과 전단력 두 가지의 힘이 모두 생겨나게 된다. 결과적으로, 부하를 받은 피부와 심부 조직을 포함한 연조직(지방조직, 결합조직, 근육)은 뒤틀리고 변형되며 조직 내에서 압박(stress, 단위 면적당 전달되는 힘)과 변형(strain, 상대 변형 측정)이 일어나게 된다. 과도한 조직의 내부 변형과 압박은 세포골격이나 세포형질막과 같은 세포 구조를 손상시킴으로써 세포 내의 물질 이동 현상을 악화시키고 세포 내로의

순환 과정을 방해할 수 있다(예: 혈액 순환 감소, 림프 기능 약화, 간질 내의 운반 기능에 영향을 미침). 세포 사멸은 내피 세포 사이에 틈을 만들어 혈관구조의 투과성을 증가시키는 염증 반응을 일으킨다(Gefen, 2018; Gefen 등, 2018). 이는 간질 압력을 높여 세포와 조직에 대한 물리적 부하를 추가적으로 증가시키는 염증성 부종을 발생시킨다(그림 3).

조직손상을 유발하는데 요구되는 내부 물리적 부하의 크기는 부하의 기간뿐만 아니라 부하를 받는 조직의 특정한 생체 역학적 내구성(조직 수복 능력을 포함하여 신체 시스템의 기능과 건강 상태, 형태학적 및 연령의 작용)에 따라 달라진다. 짧은 기간에 높은 부하가 제공되었거나 장시간 동안 낮은 부하가 제공되는 모든 경우에서 조직손상은 야기된다(Gawlitta 등, 2009; Linder-Ganz 등, 2006; Stekelenburg 등, 2006).



그림 3. 세포 손상 과정의 도식화 정의(Gefen, 2018)

출처: NPIAP, EPUAP, & PPPIA. 2019.

■ 대상자의 민감성과 내구성

조직에 가해지는 물리적 부하의 크기, 시간, 조직에서 물리적 부하를 분산할 수 있는 능력은 대상자 개개인이 가지고 있는 조직의 내구성에 의해 결정된다. 특히 노인 및 중추 신경계 환자들의 경우, 모세 혈관 밀도의 감소로 조직 관류가 손상되어 만성적인 조직 염증이 있는 경우가 많이 있다. 또한 위축된 피부, 피하조직 감소로 조직의 복원 능력 뿐 아니라 조직의 내구성이 떨어진 경우가 많이 있다.

4. 욕창관리의 질 측정

욕창이 얼마나 많이 발생하는지를 나타내는 지표로 크게 욕창 유병률(prevalence rate), 발생률(incidence rate), 기관 내 욕창 발생률(facility-acquired rate) 등을 이용할 수 있다. 욕창이 얼마나 발생하는지를 측정하지 않으면 욕창예방을 위한 질 향상을 도모하기 어렵기 때문에 정확한 방법으로 욕창발생의 크기를 측정하는 것은 매우 중요하다(Pieper, 2012).

1) 욕창 유병률(prevalence rate)

유병률은 보통 시간을 기준으로, 특정시점(시점유병률) 또는 특정기간(기간유병률) 동안 욕창이 있는 대상자를 측정한다.

특정시점은 주로 어떤 달의 특정일(day), 퇴원일과 같은 특정사건이 일어나는 날이 되며, 특정기간은 한달 또는 일년이 된다. 욕창 시점유병률과 기간유병률을 계산하는 공식은 다음과 같다.

(1) 시점유병률(Point prevalence rate)

어떤 주어진 시점에서 전체 대상자 중 욕창을 가진 대상자의 수를 측정하는 것으로 한 시점에서의 유병 상태를 나타내며, 간단히 1회 조사로 결과를 얻을 수 있다. 보편적으로 사용되는 유병의 계측치로서 통상 '유병률'이라고 불리는 것이다.

$$\text{욕창 시점유병률} = \frac{\text{특정시점에 욕창 환자수}}{\text{특정시점의 해당 집단의 전체 환자수}} \times 100$$

(1) 기간유병률(Period prevalence rate)

기간유병률은 일정기간 동안 욕창을 가지고 있는 환자의 수를 측정하는 것으로 특정기간 동안에 욕창을 가진 대상자 수(특정 시점에서의 욕창을 가진 대상자와 해당 기간 동안에 새로 발생한 발생자)를 말한다.

$$\text{욕창 기간유병률} = \frac{\text{특정시점에 욕창 환자수}}{\text{정시점의 해당 집단의 전체 환자수}} \times 100$$

욕창 유병률을 계산하는 단계는 다음과 같다.

- ① 특정시점(시점유병률) 또는 특정기간(기간유병률)을 정한다.
- ② 분모가 되는 조사대상자를 정한다. 흔히 조사대상자는 욕창발생가능성이 있는 모든 대상자를 포함한다. 예를 들어 특정 요양병원의 욕창 유병률을 구하는 경우 특정시점 또는 특정기간 동안 특정 요양병원에 입원중인 모든 대상자가 욕창발생가능성이 있으므로 이들 모두가 조사대상자가 된다.
- ③ 특정시점의 조사대상자에게 욕창이 있는 지 확인하고 욕창이 있는 대상자는 분자가 된다.
- ④ 분자를 분모로 나누고 100을 곱하여 욕창 유병률을 계산한다.

예를 들어 2017년 7월 1일 A요양병원에 입원중인 대상자가 50명이고, 이 중 7명이 욕창을 가지고 있다면 욕창 시점유병률은 $(7/50) \times 100 = 14(\%)$ 이다.

2) 욕창 발생률(incidence rate)

발생률은 욕창이 새로이 발생한 대상자를 측정하는 것으로 그 방법에 따라 누적발생률과 발생밀도가 있다.

(1) 누적발생률(Cumulative incidence)

누적발생률은 발생률의 일반적인 정의에 따라 일정기간동안 욕창이 발생할 위험이 있는 대상자 중에서 욕창이 새로 발생한 대상자 수를 계산하며 이를 구하는 공식은 다음과 같다. 특정기간 동안 시간이 지남에 따라 새로운 대상자가 누적되므로 누적발생률이라고 한다. 흔히 발생률이라고 할 때는 누적발생률을 의미하며 ‘누적’이라는 단어를 생략하여 발생률이라고 부르고 있다.

$$\text{욕창 누적유병률} = \frac{\text{특정지점에 욕창 환자수}}{\text{특정시점 동안 욕창이 발생할 위험이 있는 대상자수}} \times 100$$

욕창 누적발생률을 계산하는 단계는 다음과 같다.

- ① 특정기간을 정한다.
- ② 분모가 되는 조사대상자를 정한다. 조사대상자는 특정기간 동안 특정장소에 입원중인 대상자 중 조사에 앞서 욕창이 없는, 앞으로 욕창이 발생할 가능성이 있는 대상자이다. 따라서, 조사에 앞서 이미 욕창이 있는 대상자는 조사대상자에서 제외된다.
- ③ 조사대상자의 욕창발생 여부를 확인하고 욕창이 새로이 생긴 자는 분자가 된다.
- ④ 분자를 분모로 나누고 100을 곱하여 욕창 누적발생률을 구한다.

예를 들어 2017년 7월 한 달간 A요양병원에 50명의 대상자가 입원하였고 입원당시 5명이 욕창이 있었다. 이 중 입원기간 동안 9명에서 새로이 욕창이 발생하였다면 욕창 누적발생률은 $(9/50-5) \times 100 = 20.0(\%)$ 이다.

만약 같은 기간 동안 B요양병원에 50명의 대상자가 입원하였고 입원당시 5명이 욕창이 있었다. 이 중 입원기간 동안 12명에서 새로이 욕창이 발생하였다면 욕창 누적발생률은 $(12/50-5) \times 100 = 26.7(\%)$ 이다.

(2) 평균발생률(발생밀도, Cumulative incidence density)

누적발생률은 비교적 계산하기 용이하지만 한 가지 문제점이 있는데, 예를 들어 A요양병원에는 평균 10일간 입원하고, B요양병원은 평균 20일간 입원한 경우 입원대상자수는 동일하게 50명이지만 실제 병원에 체류하는 기간은 B요양병원이 A요양병원에 비해 2배 길고 따라서 욕창이 발생할 가능성 또한 더 높다고 할 수 있다.

평균발생률(발생밀도)은 대상자의 입원기간이 서로 다른 것을 고려하여 어떤 일정한 인구집단에서 질병의 순간 발생률을 측정하는 것으로 분모는 관찰이 이루어진 대상자 수가 아니고 그들에게 주어진 ‘관찰기간(person-time)의 총합’이다.

즉 발생률은 ‘욕창이 발생할 위험’에 대한 실제 욕창발생을 의미한다고 본다면 A요양병원과 B요양병원 입원 대상자의 욕창발생 위험은 서로 다르다고 할 수 있다. 따라서 이러한 발생률의 개념을 충실

히 반영하기 위해 개발된 것이 평균발생률 또는 발생밀도이다. 즉, 대상자가 욕창발생위험에 폭로되는 기간이 서로 일정하다면 누적발생률을 사용할 수 있으나 폭로기간이 서로 다르다면 실제 욕창발생위험에 노출된 기간을 분모로 사용하게 되는데 이를 person-time 이라고 하고 흔히 재원일수를 구하게 된다. 평균발생률(발생밀도)을 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\text{욕창평균발생률(욕창 발생밀도)} = \frac{\text{특정기간동안 욕창이 새로이 발생한 대상자수}}{\text{욕창 위험에 폭로된 총 기간(Person - Time)}} \times 100$$

욕창 평균발생률을 계산하는 단계는 다음과 같다.

- ① 특정기간을 정한다.
- ② 분모가 되는 재원일수를 정한다. 재원일수는 조사대상자가 욕창이 발생할 때까지 실제로 입원한 기간이 된다. 여기서 재원일수는 1명의 대상자가 10일 입원하면 10재원일수, 10명의 대상자가 각각 1일 입원하면 역시 10재원일수가 된다. 아래 예제는 C요양병원의 2017년 7월 한 달간 대상자 입원현황이다. 이 때 총 재원일수는 6+5+5+...+5+5+9=204일이 된다. 재원일수를 조사함에 있어 주의할 점은 동일한 시간대에 입원 대상자수를 조사해야 한다는 것이다.

일	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
대상자수	6	5	5	6	6	5	4	5	8	9	8	8	5	7	8	
일	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
대상자수	8	8	7	7	5	6	6	8	9	9	8	4	5	5	9	

- ③ 조사대상자의 욕창발생 여부를 확인하고 욕창이 새로 생긴 자는 분자가 된다.
- ④ 분자를 분모로 나누고 1,000을 곱하여 욕창 발생밀도를 계산한다.

예를 들어 2017년 7월 한 달간 A요양병원에 50명의 대상자가 입원하였고 입원당시 5명이 욕창이 있었다. 입원당시 욕창이 없었던 45명의 총 재원일수가 500일이었고 입원기간 동안 9명에서 새로이 욕창이 발생하였다면 욕창발생밀도는 (9명/500일) × 1,000일 = 14명/1,000재원일수, 즉 1,000재원일당 14명이 된다. 만약 같은 기간 동안 B요양병원에 50명의 대상자가 입원하였고 입원당시 5명이 욕창이 있었다. 입원당시 욕창이 없었던 45명의 총 재원일수가 1,000일이었고 이 중 입원기간 동안 12명에서 새로이 욕창이 발생하였다면 욕창 발생밀도는 (12명/1,000일) × 1,000 = 12명/1,000재원일수, 즉 1,000재원일당 12명이 된다. 따라서 욕창 누적발생률은 B요양병원에서 높았지만 욕창 발생밀도는 A요양병원에서 더 높게 나타나고 실제적으로 욕창발생은 A요양병원에서 더 많다고 할 수 있다.

3) 기관 내 욕창 발생률(facility-acquired pressure ulcer rate)

기관 내 욕창 발생률은 특정시점에 기관에서 발생한 욕창이 있는 대상자수를 계산하는 것으로 욕창 시점유병률과 유사하지만 입원당시 욕창이 있었던 대상자를 제외하고 기관에 입원한 후 발생한 욕창이 발생한 대상자만을 고려한다는 측면에서는 발생률과도 유사하다. 기관 내 욕창 발생률을 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\text{기관 내 욕창발생률} = \frac{\text{특정시점의 욕창 환자수} - \text{입원당시 욕창 환자수}}{\text{특정시점의 조사대상자수} - \text{입원당시 욕창 환자수}} \times 100$$

기관 내 욕창 발생률을 계산하는 단계는 다음과 같다.

- ① 특정시점을 정한다.

- ② 조사대상자를 정한다. 조사대상자는 특정기간동안 특정장소에 입원중인 모든 대상자가 욕창발생가능성이 있으므로 이들 모두가 조사대상자가 된다.
- ③ 특정시점의 조사대상자에게 욕창이 있는지 확인하고 욕창이 있는 대상자를 정한다.
- ④ 의무기록지 또는 관련 문서를 활용하여 입원당시 욕창이 있는 대상자를 파악한다.
- ⑤ ②에서 ④를 빼서 분모로 하고, ③에서 ④를 빼서 분자로 한다.
- ⑥ 분자를 분모로 나누고 100을 곱하여 기관 내 욕창 발생률을 계산한다.

예를 들어 2017년 7월 1일 A요양병원에 입원중인 대상자가 50명이고, 이 중 7명이 욕창을 가지고 있다. 이들 중 3명은 입원하는 시점에 이미 욕창을 가지고 있었다면 기관 내 욕창 발생률은 $(7-3/50-3) \times 100 = 8.5(\%)$ 이다.

4) 세 가지 비율의 비교

욕창 유병률과 발생률을 해석하는 최고의 방법은 없다. 각각의 방식은 서로 다른 것을 설명해주고 측정의 목적과 데이터 사용의 의도에 따라 달라지게 된다. 일반적으로 욕창 유병률은 욕창 발생률보다 크며 기관 입원 이전단계에 발생한 욕창까지도 포함하므로 기관의 간호 질을 평가하는 지표로는 적절하지 않다. 이에 비해 발생률은 기관에 입원하여 발생한 욕창만을 고려하므로 간호질 평가지표로는 선호되지만 일정기간동안 추적하면서 조사해야 하는 어려움이 있다. 기관 내 욕창 발생률은 이러한 유병률과 발생률의 장단점을 잘 조화한 것으로 비교적 유용하게 사용할 수 있는 지표이기는 하지만 발생률만큼 욕창발생 규모를 잘 반영하지는 못한다는 제한점이 있다. 따라서 세 가지 비율 중 어떤 것이 가장 좋은 것이라고 말할 수는 없으며 각 방법마다 장단점이 있다. 중요한 것은 기관 내 욕창규모를 파악하기 위해서는 항상 동일한 비율을 구하는 것이다.

5. 용어

가피(eschar)	검거나 갈색의 괴사 조직으로 저절로 떨어져 나가거나 고형 또는 부드러운 조직으로 약하거나 강하게 붙어 있음
각질, 굳은살(callus)	주로 마찰력과/또는 압력으로 인한 반응으로 과도한 각질이 형성되어 피부 표면이 단단해진 것
간찰진(intertrigo)	간찰진 피부염(간찰진)은 피부 주름 부위(겨드랑이, 유방, 생식기, 복부 늘어진 부위)에 반복적으로 전단력이 가해져 생기는 자극성 접촉성 피부염의 한 형태이다. 땀, 체액, 울혈과 비만이 원인으로 작용함
감염(infection)	세균이나 기타 미생물이 조직손상을 초래하거나 치유를 저해할 만큼 충분한 양이 있는 상태. 상처조직 1g당 105개 이상의 세균이 있으면 감염된 상처로 간주함. 감염의 주 증상으로 삼출물, 냄새, 홍반, 열감, 부종, 통증, 발열, 백혈구 수치의 증가가 있으나 면역반응이 억제되었거나 혈액순환이 좋지 않은 경우, 감염으로 인한 증상들이 나타나지 않을 수 있음
고사양 반동성 폼 매트리스 (high specification reactive foam mattress)	높은 사양의 반동성 폼 매트리스는 습도와 온도를 조절하고 적절히 가라앉고 감싸지는 우수한 품질의 매트리스이다. 미세피부환경 조절, 적절히 가라앉고 감싸지는 능력과 관련된 반동성 폼 매트리스의 특성은 폼의 종류, 밀도, 경도, 지지계수, 두께 및 수분 증발 투과성이 포함됨. 반동성 폼 매트리스의 효과에 대한 연구는 일반적으로 연구에서 사용되어진 지지면의 특성에 대한 제한된 설명만을 제공. 그러나 높은 사양의 매트리스로 간주되는 특성에 대한 값은 지지면 장에서 논의됨. 반동성 폼 매트리스의 표준과 성능 측정법은 지지면 선택에 대한 발전과 이해를 지속시킴
관류(irrigation)	수액의 흐름에 의한 기계적 세척
괴사조직(necrotic tissue)	죽은 조직으로서 본래의 생리적 특성을 잃은 죽은 조직
괴사조직제거(debridement)	죽은 조직을 제거하는 것
누공(fistula)	내부 장기와 체표면 또는 두 개의 내부 장기 사이의 비정상적인 통로
동로(sinus tract)	상피부표면 또는 상처가장자리의 작은 영역을 포함하며 좁고 길게 조직의 파괴가 일어나 통로가 생긴 것으로 터널(tunnel)과 동의어임. 근막(fascia) 이상이 분리되어 통로의 끝이 있는 것처럼 보이며 이러한 공동(cavity)에 농이 고임. 일반적으로 피부는 개방되어 있으나 동로의 대부분은 보이지 않음
바이오필름(biofilm)	바이오필름은 만성 감염을 유발하는 작용과 방어를 만드는 유전적 다양성을 가진 미생물의 응집체 구조. 바이오필름은 숙주의 면역력으로부터 보호되면서 항생제와 살균제에 뚜렷한 내성을 특징으로 함. 바이오필름은 만성 염증 상태를 유지하는데 중요한 역할을 하여 궁극적으로 상처 치유 실패를 유발함.
부육/딱지(slough)	부드럽고 습기가 있는 괴사 조직, 희거나 노랗거나 녹색임
마찰력(friction)	서로 엇갈려 움직이는 두 개의 표면에 작용하는 힘. 피부가 침대 린넨과 같이 거친 표면위로 끌려갈 때 발생하는 기계적 힘. 마찰력으로 인한 손상은 표피와 진피층이 벗겨지는 형상으로 마치 경미한 화상이나 침대시트에 쓸리는 것과 유사함
마찰성 수포(friction blister)	반복적인 마찰에 의해 발생한 수포
무균술(aseptic technique)	수술 상처에 새로운 미생물의 침투를 예방하고 교차 감염을 줄이기 위해 멸균 물품이나 기구를 사용하는 상처 치료법

미세피부환경 (microclimate)	신체와 지지면의 접촉면에서의 국소적 온도와 습도
부분층 피부손상 (partial thickness tissue loss)	표피층에 국한되고 진피층 이하까지 침범하지 않은 상처
보존적 외과적 괴사조직 제거술 (conservative sharp debridement)	통증이나 출혈 없이 날카로운 도구(예; 외과용 메스, 가위, 큐렛)를 사용하여 괴사된 조직을 제거하는 것
삼출물(exudate)	조직 또는 체액, 세포, 괴사조직 등의 조직부속물에서 나오는 체액으로 혈관에서 빠져나옴. 단백질과 백혈구가 많이 포함되어 있음
상처 주변(periwound)	상처 가장자리와 직접적으로 인접해 있는 부분으로 조직 색깔 및 밀도 변화가 있을 때 그 부위까지 포함됨
세척(irrigation)	액체를 흘려 물리적으로 씻는 것
습건식 거즈 드레싱 (wet-to-dry saline gauze dressing)	생리식염수에 적신 거즈를 이용하는 드레싱 방법으로 상처에 습한 상태로 적용한 뒤 건조해지면서 상처 기저부에 달라붙게 되면 제거함. 드레싱 제거 시 상처에 있는 괴사조직이 비 특이적으로 제거됨.
압력재분산 (pressure redistribution)	인체의 접촉면에 과해지는 부하(load)를 재분산 하여 전반적인 압력을 경감시키고 특정부위에 국소적인 압력이 가해지지 않도록 하는 지지면의 능력
압점(pressure point)	압력에 민감한 신체 표면의 한 지점(예; 뼈 돌출 부위)
오염(contamination)	세균이나 미생물이 이전에는 깨끗하거나 멸균된 상처 또는 피부로 들어오는 것
육아조직 (granulation tissue)	상처치유가 시작될 때 개방 상처를 채워나가는 붉고 촉촉한 조직이며 새로운 혈관, 결합조직, 섬유아세포, 염증세포들의 복합체로 비정형 육아성 표면으로 나타남
외과적 괴사조직 제거술 (surgical/sharp debridement)	전신 또는 국소 마취하에 외과용 메스와/또는 가위를 사용하여 괴사조직을 신속하게 제거하는 것.
자가분해 괴사조직 제거술 (autolytic debridement)	상처에서 자연적으로 발생하는 매우 선택적인 괴사조직 제거술로 천천히 진행됨. 이는 습윤 함유 드레싱을 통해 촉진됨.
잠식(undermining)	정상적인 피부표면 아래의 조직이 파괴된 것. 보통 전단력에 의해 발생하며 잠식의 경우 동로(sinus tract, tunneling)보다 깊이는 얇고 상처가장 자리를 따라 발생하며 피하조직을 침범하여 근막 상부에서 발생하기 때문에 동로와 구별됨
전단력 (비틀기힘, shear force)	전단력은 압력(중력)과 마찰력(수평면) 사이에 작용하는 힘으로 삼각형 모양 또는 터널형 육창발생에 주요하게 영향을 줌. 실제 침대 머리 쪽을 올렸을 때 중력에 의해 대상자가 침대 아래로 미끄러지게 되고 반대로 침대 표면에서는 대상자를 미끄러지지 않게 지지하는 힘이 발생함
전층 피부손상 (full-thickness tissue loss)	진피와 피하조직이나 근육/뼈까지 침범한 상처
접촉면 압력 (interface pressure)	신체와 지지면 사이에 작용하는 단위면적당 압력
지지면 (support surfaces)	신체가 닿는 표면에 체중으로 인한 압력을 넓게 분산하는 데 사용하는 표면
교대 공기충진형 오버레이	주기적으로 공기를 불어넣거나 빼는 공기셀을 갖춘 오버레이. 공기셀이 깊고 넓을수록 체중으로 인한 압력감소효과가 커짐

(alternating air-filled overlay)	
대체 매트리스 (replacement mattress)	침대에 있는 기존의 매트리스 대신에 사용하는 특수 기능이 있는 새로운 매트리스
비전동식 (non-powered, static)	지지특성이 시간에 따라 변화되지 않고 일정하도록 고안된 기구로 폼이나 겔, 물 매트리스나 오버레이, 쿠션 등이 포함됨
오버레이 (겔깔개, overlay)	일반 침대 매트리스 위에 까는 지지면을 일컫는 일반적인 용어, 폼, 물, 젤, 공기, 또는 이러한 물질을 조합하여 만들
능동형 지지면 (active support surface)	전원을 사용하여 교대압력을 제공하거나, 적용 하중이 있거나 없을 때에도 압력 배분을 바꿀 수 있는 지지면
집락화(colonization)	조직 손상의 증거 없이 피부표면에 세균이 있거나 성장하는 것
창백성(blanching)	혈액이 눌렸을 때 희거나 또는 창백한 부분을 보이는 혈관 반응으로 압력이 없어지면 다시 원래 색으로 돌아옴
판누스(pannus)	매달려 있는 조직 덩어리(flap); 비만인 사람의 복부 조직
폼(foam)	신체를 감싸 압력을 재분산시키는 두꺼운 폼으로 만들어진 판으로 일반 침대 위에 놓여짐. 두께, 밀도, 견고함에 따라 효과가 달라짐. 폼 오버레이는 적어도 3-4inch의 두께가 될 때 압력재분산 기능이 있으며, 2inch는 편안함을 주지만 압력재분산 기능은 없음
항균성의(antibacterial)	항생제, 소독제, 살균제를 포괄하는 용어로 미생물의 성장을 억제하거나 박멸시키는 물질.
항생제(antibiotic)	전신 또는 국소적으로 투여되어 미생물의 성장을 파괴하거나 억제하는 천연 합성물질
항미생물의 (antimicrobial)	박테리아, 곰팡이, 포자 또는 바이러스를 파괴하기 위해 미생물에 직접적으로 작용하여 증식을 억제하는 물질. 항미생물제는 소독제, 살균제와 항생제를 포함하는 광범위한 용어
허혈(ischemia)	조직으로의 혈액공급이 부족하여 조직 괴사를 초래하는 상태
홍반(erythema)	표피성 말초혈관의 확장으로 피부가 붉게 변한 것
화학적 괴사조직 제거술 (enzymatic debridement)	외인성 단백질 분해 또는 섬유소 용해 효소를 적용함으로써 괴사된 조직을 제거하는 것

권고안 배경

I. 기관의 정책

권고안	근거 수준	권고 등급
1. 욕창예방과 관리를 시행하기 전에 지침서 이행을 촉진하는 요인과 방해하는 요인을 사정한다.	Ⅲ	C
2. 욕창예방과 관리에 있어 대상자의 안전에 대한 우선권과 전략적인 질 관리를 지속적으로 지지하고 권장한다.	Ⅲ	C
3. 욕창예방과 관리 전략을 선택, 수립, 수행하는데 대상자와 돌봄 제공자(가족 포함)를 포함한다.	Ⅲ	C
4. 욕창예방과 관리 계획은 다음의 내용을 포함하여 수립한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창간호에 대한 기관의 지원 • 욕창간호 교육과 중재를 지원할 의료인 • 욕창간호를 위한 지속적인 교육 • 욕창예방과 관리지침 적용 • 욕창 질 평가 방법 	Ⅲ	C
5. 욕창예방과 관리를 위해 사용할 수 있는 기기의 이용 가능성, 품질과 기준을 평가한다.	I	A
6. 압력과 전단력으로부터 손상을 최소화할 수 있는 의료기기를 선택하고 검토한다.	Ⅲ	C
7. 지지면의 종류 및 이용 가능성을 검토하고, 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자가 적절한 시기에 지지면을 사용할 수 있도록 프로토콜을 수립한다.	Ⅲ	C
8. 욕창관리를 위한 적절한 치료 전략과 욕창 관련 기기 선택을 위해 전산화된 알고리즘 개발을 고려한다.	Ⅲ	C
9. 의료기관 간에 대상자를 이송하는 경우 특정한 욕창 관련 기기가 필요하다면 미리 알리도록 한다.	Ⅲ	C
10. 대상자의 욕창예방과 관리에 활용할 수 있는 물적 또는 인적 자원(예: 상처전문간호사, 의사, 간호사, 영양사 등)을 확인한다.	Ⅱ	B
11. 인력 배치의 특성(예: 간호제공 시간, 인력의 자격)과 구성원 간의 협업(태도, 결속력) 정도를 평가한다.	Ⅲ	C
12. 욕창 발생을 줄이기 위해 근거기반 정책, 절차 및 프로토콜과 표준화된 문서 시스템을 개발한다.	I	A
13. 욕창예방과 관리를 위한 교육 정책 및 다각적인 질 향상 프로그램을 개발하고 구현한다.	I	A
14. 질 향상 프로그램의 감독 및 중재에 모든 주요 이해 관계자를 참여시켜 욕창 발생률을 감소시킨다.	I	A
15. 욕창 발생을 줄이기 위한 질 향상 계획의 일부로 임상적 의사결정 지원 도구를 제공한다.	I	A

권고안	근거 수준	권고 등급
16. 욕창 발생과 관련된 문제를 해결하기 위한 전략을 파악하고, 이론과 실무의 연계, 욕창 재발을 방지하기 위한 자원동원 방법을 결정하기 위해 지속적으로 연구한다.	III	C
17. 간호사, 대상자, 돌봄 제공자에게 근거기반 욕창예방과 관리에 대한 맞춤형 교육을 주기적으로 제공한다.	II	B
18. 최적의 중재 전략을 위해 다음 사항의 도입을 고려한다. 1) 기관 수준 • 캠페인 활동 • 표준화된 서식 • 대상자 요구에 부합하는 표준화된 자세변경 프로그램 • 다학제간 협의 • 문제발견 시 즉시 의뢰	III	C
2) 전문가 수준 • 맞춤형 직원 교육 • 역할 모델 또는 상처간호 ‘리더’ 지정 • 간호사 주도의 질 향상 프로그램 • 욕창예방을 수행하기 위한 역할	III	C
19. 간호사, 대상자, 돌봄 제공자를 위해 구조화되고 조직화된 포괄적인 욕창교육 프로그램을 개발하고 새로운 근거와 기술에 맞추어 주기적으로 갱신한다.	II	B
20. 교육 및 질 향상 프로그램 실행하기 위해 타당도가 검증된 평가도구를 사용하여 의료인들의 지식과 태도를 주기적으로 사정한다.	III	C
21. 욕창의 예방과 관리 프로그램 실행의 방해 요인을 제거하고 촉진 요인을 강화하기 위해 다각적인 맞춤형 접근 방법을 개발한다.	II	B
22. 의료기관에서 수행하고 있는 욕창 예방과 관리에 대해 주기적으로 평가하고, 피드백을 통해 구성원에게 정보를 제공한다.	III	C
23. 욕창예방과 관리 프로그램을 적용 후 그 결과를 모니터링하고 기록한다.	II	B
24. 욕창관리 결과에 대한 지속적인 평가와 임상 모범사례를 공유하여 실무에 반영한다.	III	C
25. 욕창관리에 전문성이 있는 인력으로 다학제팀을 구성한다.	III	C
26. 욕창예방과 관리에 대한 임상적 리더십을 부여한다.	I	A
27. 욕창예방과 관리를 모니터링하기 위해 적절한 질 지표를 사용하고 전자시스템을 도입한다.	III	C
28. 욕창예방과 관리를 위한 질 지표 성과를 정기적으로 모니터링하고 분석 및 평가한다.	I	A

권고안	근거 수준	권고 등급
29. 기관의 정책에 따라 타당하고 일관된 방법으로 욕창 발생률과 욕창 유병률을 조사한다.	I	A
30. 질 관리, 안전관리 등을 위해 조사된 욕창 발생률과 욕창 유병률을 욕창 위험 사정, 간호교육과 실무에 활용한다.	III	C

배경

1.

욕창 실무지침 적용의 장애요인으로는 컴퓨터 인프라의 부족, 새로운 기술과 컴퓨터 기술을 습득하는데 소요되는 간호사의 시간 증가, 행정적 지원의 부족 등이 있고, 지침 적용의 촉진요인으로는 리더의 지지, 위험사정도구, 욕창간호계획, 다학제팀 간의 의사소통 증가 등이 있다. 이러한 촉진요인은 욕창관리에 대한 직원의 관심, 이용 가능한 자원의 활용을 증가시키고, 간호의 일관성을 향상시킨다(Clark, Hiskett, & Russell, 2005 in Registered Nurses' Association of Ontario [RNAO], 2011).

욕창예방에 대한 대상자들의 이해 정도와 그들의 역할, 예방적 활동 참여에 대한 장애를 확인하기 위한 연구에서, 51명의 대상자 중 약 86.0%에서 욕창에 대해 이해하고 있었으며 이들의 80.0%는 욕창 예방에서 자신들의 역할이 있다는 것에 동의 하였다. 또한 욕창예방을 위해서는 통증 관리, 의료진과의 협력, 지속적인 예방 교육이 필요하다(McInnes, Chaboyer, Murray, Allen, & Jones, 2014 in National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance [NPUAP, EPUAP & PPIA], 2014).

5.

여러 연구에서 장비(예; 지지면, 의료기기 및 상처 관리 제품)의 평가, 구입 및 제공이 질 향상 프로그램의 구성요소로 포함되는 것이 욕창 감소와 관련이 있다고 설명하였다. 설문조사와 인터뷰를 실시한 여러 연구에서 의료인은 부적절하거나 부적합한 장비를 모범 실무안 적용의 장애요인으로 인식했다. 반대로 장비에 쉽게 접근할 수 있다는 것은 모범 실무안을 수행하는 촉진 요인으로 인식하였다. 추적 조사 결과, 질 향상 프로그램의 구성요소로 장비를 포함시킬 경우 의료진들이 장비 검토를 높은 수준으로 준수하고 있다는 것이 확인되었다(Asimus, Maclellan & Li, 2011).

Tippet(2009)은 노인 요양기관에서 시행한 연구에서 욕창예방 프로그램의 일환으로써 지지면 이용 가능성에 대한 사정을 포함시킨 결과, 4년 동안 지속적으로 욕창 유병률이 감소했다고 보고하였다. Svng 등(2014)은 질 향상 프로그램의 일환으로 기관의 장비 목록을 검토하였으나 이 프로그램에서는 욕창이 크게 감소하지 않았다(8.4% vs 9.0%, $P>0.05$).

기관은 지지면에 대한 접근성을 검토하고 업무시간(예; 휴일, 야간 및 주말)외에도 사용이 필요할 때 지지면을 사용할 수 있는 의사결정 과정과 서면화된 지침을 개발해야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

기관도 시설 내 의료기기를 검토하고 피부손상을 최소화할 기기를 선정해야 한다. 여기에는 더 부드럽고 유연한 장치(예: 튜브 및 기관(airway)) 또는 다른 디자인 및/또는 크기의 선택이 포함될 수 있다(Boesch 등, 2012). 또한 공식적인 제품 검토를 통해 기관은 근거 기반 상처 관리가 가능하고 만성 상처 관리에서 모범 실무안을 구현할 수 있는 의료인의 능력을 극대화하는 방식으로 제공되는지 확인해야 한다(Antonio & Conrad, 2013).

11.

■ 인력 배치 특성

인력의 특성을 평가하고 극대화하기 위한 권장 사항은 실무 능력에 따른 적절한 인력 배치(즉 간호사의 비율)와 직원 수준이 욕창 발생에 기여한다는 근거를 통해 여러 연구에서 뒷받침되고 있다. 인력의 특성에는 실무 능력에 따른 인력 배분, 인력 수준 및 인력 영속성이 포함된다. 인력 배치 시간, 유

자격(등록/면허/등록) 간호사가 제공하는 간호 시간 및 직원의 영속성 수준은 욕창예방 및 치료에 영향을 미치는 요인으로 의료 전문가에 의한 모범 실무안을 구현하는데 있어 영향을 미치는 요인으로 확인되었다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

코호트 연구에서는 일부 인력의 특성이 욕창에 대한 예측적 요인으로 확인되었다. Patrician 등(2017)은 미국의 69개 병원에서 욕창 및 간호 시간의 변화 사이의 관계를 연구했다. 내·외과 병동의 경우 3일차에 면허를 가진 간호 인력(LPN)에 의해 제공된 케어/환자/일당 시간이 욕창 발생의 예측요인으로 확인되었다(위험비 [HR]=0.27, $p<.01$). 그러나 간호사(RN)와 면허를 가진 간호 인력(LPN)이 제공하는 간호 시간은 욕창 발생률과 관련이 없었으며 본 연구에서 중환자실($n=13$)의 인력 특성과 욕창 사이에는 연관성이 없었다. Konetzka 등(2009)은 온라인 설문조사를 사용하여 실무 능력에 따른 인력 배분, 하루에 환자 당 배정된 간호사 수를 포함하여 미국 노인 관리 시설의 인력 특성($n=1,366$)을 평가했다. 환자의 임상적 상태와 시설 수준을 통제하고 확인한 결과(예: Medicare), 환자 당 간호사의 간호시간이 증가할수록 욕창 유병률에 유의한 감소를 보였지만($p<.05$) 제공된 간호 기술과는 유의한 차이가 없었다($p>.05$). Hart와 Davis(2011)는 5개 미국 병원을 대상으로 인력 배치 특성을 평가하고 욕창 유병률과 하루에 환자 당 배정된 간호사의 시간($r=-0.525$, $p<.05$), 환자 당 제공된 전체 간호 시간($r=-0.485$, $p<.05$)과 정규직 간호사(RN)의 총 간호 시간($r=0.586$, $p=.022$) 사이의 유의미한 관계를 보고하였다. 요양원에서 시행된 관찰 연구에서도 간호사(registered nurse)의 인력 비율, 요양원 관리자가 그 역할을 수행했던 기간($p<.05$), 요양원장이 그 역할을 수행했던 기간($p<.05$)이 욕창 발생에 통계적으로 유의미한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다(Decker & Castle, 2011).

■ 협업

핀란드(66개 시설, 724명의 간호사)에서 수행된 관찰 연구에서 Pekkarinen 등(2008)은 욕창 유병률과 간호사의 관점에서 관리 결정과 근무하는 병동 내 근무 시간에 받는 스트레스 사이의 관계를 평가하였다. 욕창의 증가와 간호사의 근무시간 내 업무 스트레스 사이에 통계적으로 유의한 관련성($p=.05$)이 있음을 보고하였다.

인도에서 내·외과 간호사와 함께 수행한 연구($n=100$)에서 간호사들은 팀워크와 협업이 욕창 예방의 가장 중요한 촉진 요인으로 확인되었다(Anand, Kumari & Nair, 2014). 그리스의 장기 노인 요양시설에서 간호사는 학제 간 갈등을 자신의 업무에 대한 장애요인으로 인식하고 모범 실무안에 일치하는 협동적 접근 방식을 제안하였다(Kaba 등, 2017).

12.

■ 근거 기반 정책, 절차 및 프로토콜

근거 기반 정보 시스템(즉, 정책, 절차, 프로토콜, 정보 시스템 및 문서화 시스템)에 기반하여 질 향상 프로그램 적용 시 그 효과를 더욱 강화시킬 수 있다. Tayyib 등(2015)은 사우디아라비아 중환자실에서 국제 임상 실무 지침서에 기반한 욕창예방 프로그램을 통해 욕창 발생 가능성이 70.0% 감소되었다고 보고하였다($p<.001$). 또한 실험군의 경우 1단계($p=.002$) 및 2단계($p=.026$) 욕창 발생이 대조군에 비해 현저하게 감소하였다고 설명하였다. Anderson 등(2015)은 미국 중환자실에서 근거기반 임상실무 지침을 적용했을 때 자세변경($p=.015$) 및 뒤꿈치 상승($p<.001$)에 대한 직원의 순응도를 높이는데도 기

여했다고 설명하였다.

Padula 등(2016)은 55개의 3차 병원 데이터를 분석하여 근거기반 질 향상 프로그램과 병원 내 욕창 발생률 사이의 연관성을 조사하였고 기관의 자금 지원 및 정책 적용이 욕창 감소에 기여했다고 설명하였다.

Antonio 와 Conrad(2016)는 호주 급성기 병원과 요양원에서 근거기반 간호중재와 함께 리더십 프로그램 및 의료진 교육을 함께 시행한 결과 3년에 걸친 욕창 발생률이 11.0%에서 3.7%로 감소되었으며 1년 동안 재원 일당 의료비 역시 감소되었다고 하였다.

■ 표준화된 기록

Horn 등(2010)은 11개의 장기 노인 요양시설에서 시행된 다기관 연구에서 자동 전자 보고 시스템을 통합하고 욕창 위험이 높은 대상자를 식별하는 표준화된 컴퓨터 문서화 시스템을 도입하였다. 전자 의무기록은 일반적으로 욕창 평가를 문서화하기 위한 질 향상 프로그램으로 전산화된 내부 보고 기능 및 상처장루실금전문간호사(Wound Ostomy Continence Nurse, WOCN)에 대한 자동 의뢰가 포함되었다. 이러한 표준화된 기록은 기록의 질과 정확성을 향상시키고 학제 간 관리에 있어 팀 전체에 걸친 의사소통을 촉진하는데 도움이 되었다고 설명하였다.

13.

욕창 발생을 줄이기 위한 성공적인 접근방식은 전문적, 조직적 수준의 전략을 통합하고 다각적 접근 방식을 채택하는 것이 의료진의 참여를 늘리고 변화에 대한 저항을 최소화하고 지속적으로 이끄는 효과적인 전략이며, 병원 내 욕창 발생 감소를 이끌 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

단일 장기 요양기관의 4개 병동을 대상으로 시행한 소규모의 사전 사후 비교연구에 따르면 위험 요인 사정, 예방, 압력재분산 기기, 기타 치료 계획 및 문서 기록에 중점을 둔 교육 프로그램의 실행은 지식($p < .001$)과 기록문서 작성($p < .001$)에 유의한 영향을 미쳤다(Thomas, 2012 in NPUAP, EPUAP & PPPIA, 2014). Kwong 등(2012)이 수행한 소규모 연구($n=52$)에 의하면 임상 기술과 근거기반 치료 프로토콜이 포함된 욕창예방 프로그램을 수행한 후 욕창 발생률(사전조사 2.5% vs 12주째 시행한 사후조사 0.8%)과 유병률(사전조사 9.0% vs 12주째 시행한 사후조사 2.5%)이 유의하게 감소하였으며, 지식($p=.001$)과 기술($p=.001$)이 유의하게 증가하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

Chaboyer 등(2016)은 호주의 8개 병원에서 욕창예방, 간호사 교육 및 홍보 자료에 대한 환자 참여 중재가 포함된 다각적 프로그램을 평가하였다. 그 결과 병원 내 욕창 발생이 52.0% 감소하였다. Beeckman 등(2013)은 벨기에 요양원(11개 시설, 646명의 거주자)에서 욕창 감소를 위한 전문적, 조직적 수준의 광범위한 내용을 포함한 프로그램을 적용한 결과 4개월간 추적 관찰을 통해 욕창 발생률이 14.6%에서 7.1%로 감소했다고 설명하였다. 욕창 간호에 대한 지식은 변하지 않았지만 포괄적인 프로그램이 욕창 예방에 대한 의료진의 태도에 긍정적인 영향을 미쳤다고 하였다.

질 향상 프로그램 적용에 따른 의료비용 분석 연구에서 Mathiesen 등(2013)은 덴마크 일 개 병원에서 제공된 프로그램을 통해 욕창 발생률이 9.3% 감소하였으며 환자당 €38.62 의료비용이 감소하였다고 하였다.

14.

효과적인 질 향상 프로그램은 강력한 리더십에 의해 뒷받침되어야 하며 관리자(경영자), 의료인, 환

자 및 보호자(간병인)가 적극적으로 참여해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014). 여러 연구에서 경영진이 욕창 예방 프로그램을 개발, 수행 및 촉진을 위해 참여 시 욕창 발생률이 현저하게 감소하였다고 보고하였다(Crawford 등, 2014; Thomas, 2008).

Tippet(2009)도 질 향상 프로그램에 간호 관리자 뿐 아니라 보건 전문가, 의사, 상처 간호사 및 다양한 직종이 포함된 다학제간 팀이 참여하는 것이 중요하다고 하였으며 Sving 등(2014)도 욕창 유병률 및 기관 수준 예방 프로그램에 대한 정기적인 평가에 간호사와 관리자가 함께 참여해야 한다고 하였다.

욕창예방 프로그램에 환자를 참여시키는 것 역시 중요하다. Chaboyer 등(2016)은 욕창예방 활동 참여를 홍보하기 위한 면대면 교육, DVD 및 포스터를 통해 간단한 예방 활동을 환자와 보호자에 제공되었다. 그 결과 기관 내 욕창 발생률이 감소하였으며 높은 수준의 환자 참여가 달성되었다. 환자는 의료진과의 개별적인 접촉과 욕창에 대한 새로운 이해가 그들의 참여도를 높이는데 중요하다고 보고하였다.

15.

알고리즘 또는 의사 결정 지원 도구는 욕창 예방과 치료를 위한 적절한 치료 전략과 장비의 선택에 있어 의료인을 지원하기 위해 사용된다. 임상적 의사 결정 지원 도구는 최신 근거와 일치해야 하며 적절한 욕창 예방과 관리에 대한 의료인, 개인, 돌봄 제공자와 학제간 팀 사이의 의사 결정을 지원할 수 있어야 한다. 이러한 지원 도구는 전자 또는 문서화된 형식뿐 아니라 순서도, 알고리즘, 보고서와 같은 형태를 갖추어야 한다.

Beeckman 등(2013)은 의료진들이 환자 맞춤형 욕창예방 프로그램을 적용하기 위한 의사 결정을 도와줄 수 있는 전자 시스템의 효과를 평가하였다. 전자 시스템은 6개의 장기 요양 시설에 도입된 일련의 계획 중 한 부분이었다. 그 결과 욕창이 의미 있게 감소하였다. Bales 등(2011)은 욕창의 초기 평가 및 적절한 관리 계획을 도와주기 위한 컴퓨터화된 의사 결정 지원 도구를 적용하였다. 의사 결정 지원 도구는 직접 간호를 제공하는 WOCN에 의해 사용되었고, 그 결과 병원내 욕창 발생이 12.0% 감소되었다.

17.

전문가들은 교육 및 임상실무 전문가와 협력하여 효과적인 교육 프로그램을 계획해야 하고 욕창 교육 프로그램은 지식 향상을 위한 전략과 임상실무 능력을 향상시키기 위한 방법이 함께 고려되어야 한다. 그러나 현재 문헌은 효과적인 욕창예방과 관리방법에 대한 교육을 제공하기 위한 표준화된 교육 과정이나 교수법을 제공하지 못하고 있지만, 여러 연구에서 욕창에 대한 핵심적인 원칙(상처관리, 평가 진단 및 예방)에 대한 지식이 모든 보건전문가에게 중요하다는 것을 제시하고 있다(Innes-Walker & Edwards, 2013).

전 세계적으로 여러 연구들에서 욕창예방과 관리를 위해서 간호사들의 올바른 욕창 분류에 대한 지식을 향상시켜야 한다는 근거들이 있다. 연구에서는 욕창예방, 사정, 관리, 기록(Thomas, 2012), 욕창 관리 및 지식(Altun & Demir, 2011), 욕창간호와 욕창 정의 및 실무(Morente 등, 2014), 환자 안전 모듈 사용(AbuAlRub & Abu, 2014), 욕창 사진(Beeckman, 2008; Beeckman 등, 2010; Bergquist-Beringer 등, 2009; Briggs, 2006)이 교육 전략에 포함되어야 한다고 설명하고 있다.

욕창예방, 평가, 확인 및 관리에 대한 지식을 향상시키는 것이 중요함을 보여주는 다양한 근거들이 제시되고 있는데(Gupta, Loong, & Leong, 2012) 의료진 간의 지식에는 많은 차이가 있다는 것을 보여주었다. 의사는 욕창예방에 대해 더 많은 지식을 가지고 있었으며 간호사는 의사에 비해 욕창관

리에 대한 더 많은 지식을 가지고 있었다(Gupta 등, 2012). 또 다른 연구로 Gunawardena, Blackman와 Walsgrove (2013)가 병원을 기반으로 시행한 연구에서는 의료인들이 입원 환자의 욕창에 대한 단계, 부위를 정확하게 사정하지 못하며 심지어 욕창감염에 대해 잘 인식하지 못하고 있었다고 설명하였다. 이에 연구자는 전반적으로 의료진에게 욕창 평가와 관리에 초점을 맞춘 교육이 필요함을 강조하였다.

Cox 등(2011)은 욕창 지식을 유지하게 하기 위한 방법으로 컴퓨터 기반의 학습과 면대면 또는 전달식 교육 수업방식을 비교하는(WOCN에 의해 수행된 1시간 분량의 학습) 사전 사후 비교연구를 시행하였다. 그 결과 컴퓨터 기반의 학습에 참여한 경우, 첫 3개월 동안은 지식 감소를 보였지만 욕창치료에 대한 지식은 6개월이 지나서도 지속되는 것으로 나타났다. Tweed 등(2008)은 뉴질랜드 병원 간호사 62명을 대상으로 짧은 기간에 걸쳐 구조화된 교육을 시행한 결과 간호사들의 지식수준이 향상되었음을 보고하였다. 하지만 이러한 지식 상태는 교육을 받은 후 5개월 동안 지속되지 못하는 것으로 나타났다. 이는 Thomas (2012)와 Kwong 등(2011)이 시행한 사전, 사후 비교 연구에서도 유사한 연구 결과를 나타냈다. Beeckman 등(2008)은 인터넷 기반의 교육 프로그램에 참여한 간호사들에게 욕창 사진을 보여주고 욕창 단계를 분류하도록 한 결과 관찰자 간 일치도가 유의하게 증가되었음을 보고하였다(35.0% vs 70.0%, $p < .001$). 그러나 이러한 긍정적인 결과는 프로그램에 참여한 3개월 뒤에 유의하게 감소했다고 보고하였다 (70.0% vs 62.5%, $p = .003$)(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

Gillespie, Chaboyer, Sykes, O'Brien과 Brandis (2014)는 성인 입원 환자의 욕창예방을 위한 환자 중심의 중재를 개발하여 그 효과를 평가하였다. 중재에는 3개의 영역이 포함되었는데 하나는 지속적으로 움직이는 것의 중요성, 피부간호, 올바른 식이에 대한 내용으로, 그 결과 비디오와 포스터 형태의 교육 자료가 입원 환자의 교육 참여율을 높이는 가장 효과적인 방법이라고 설명하였다.

욕창예방을 위해 환자와 보호자에게 피부상태를 주기적으로 평가하는 방법을 교육해야 한다. 교육에는 피부 색깔의 변화(자주빛 혹은 붉은 색으로 변화), 온도(주변 피부와 비교하여 차가운지 뜨거운지 확인), 촉감의 변화에 대해 교육하며 만일 피부상태 변화 시 자세변경을 시행하여 압력을 제거한 15분 후에 재 사정할 것을 교육해야 한다(WOCNS, 2016).

19.

의료인의 교육적 배경은 욕창치료에 대한 지식수준과 중요한 연관성을 가지고 있고(Chianca 등, 2010; Aydin 등, 2010; Zulkowski 등, 2010), 교육을 설계하고 이를 전달하기 위해서는 의료인의 지식수준과 전문가로서의 책임을 반드시 고려하여 시행해야 한다(Beeckman 등, 2008; Demarre 등 2012).

교육 전달방법에 대해 발표된 연구들은 연구의 엄격성 면에 다소 제한이 있다. 컴퓨터-기반 학습(Beeckman 등, 2008; Magnan 등, 2008; Magnan 등, 2008; Magnan 등, 2009), 소규모 그룹 교육(Tweed 등, 2008), 기술 훈련(Kwong 등, 2011) 및 혼합 학습(Cox 등, 2011) 등의 모든 전략이 교실 학습을 대체할 수 있는 타당성 있는 방법으로 보고되었다. 상호 교환 형식의 교육 방법은 학습 주제를 명확하게 제시해 주어야 한다(Thomas 등, 2012; Beeckman 등, 2008). 교실 수업과 비교해 볼 때, 컴퓨터-기반의 학습 형태가 실행 가능한 방법이며 탄력성을 가지는데 소규모 연구에 의하면(편의 추출 $n=92$) 컴퓨터 기반의 학습에 참여한 경우, 첫 3개월 동안은 지식 감소를 보였지만 욕창치료에 대한 지

식은 6개월이 지나서도 지속되는 것으로 나타났다(Cox 등, 2011). Beeckman 등(2008)도 인터넷-기반의 교육 프로그램 효과에서 이와 유사한 결론을 내렸다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

20.

욕창 예방과 관리에 대한 의료인의 지식과 태도를 사정하는 것은 질 향상을 위한 초기 계획을 수립하는 데 있어서 잠재적 장애 및 촉진 요인을 확인할 수 있도록 도와준다. 또한 의료인들의 간호 술기 및 지식 평가 자료를 질 향상 프로그램 시행을 위한 벤치마킹 자료로 사용하는 것도 도움이 된다 (Antonio와 Conrad, 2013; Baldelli 등, 2008).

무작위대조연구에 따르면, 의료인의 지식과 태도를 평가하는 것은 욕창예방 간호의 질을 향상하기 위한 기관 차원의 중재 방법 개발에 도움을 줄 수 있다고 하였다(Beekman 등, 2013). 연구자는 11개 장기 요양기관에 욕창예방 프로그램을 실행하기에 앞서 타당도가 검증된 도구를 사용하여 욕창예방에 대한 태도와 욕창 지식을 평가하였다. 이러한 평가는 지식수준의 차이를 확인하고 예방간호에 대한 의사결정을 지지하기 위한 전략과 상호작용을 위한 교육 중재 개발에 정보를 제공하였다고 설명하였다 (Beeckman 등, 2013). 지식 측정에 주로 사용되는 도구인 Pieper Pressure Ulcer Knowledge test (PPUKT)는 1995년에 개발되었다. 최근 두 개의 연구에서 간호사의 지식과 태도를 평가하기 위한 도구 개발과 타당도 조사가 시행되었고 그 결과 욕창 지식 평가도구(Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool, PUKAT)와 욕창예방에 대한 태도 평가도구(Attitude towards Pressure Ulcer Prevention tool, APUP)가 개발되었다. 두 도구는 욕창 지식과 태도를 평가하기에 타당하고 신뢰성이 있다고 보고하였다.

교육 프로그램 개발 및 시행 전에 욕창 사정 및 관리에 대한 의료인들의 지식, 태도 및 기술을 사정하는 것이 중요하다. 평가는 대상자들이 새로운 정보를 즉각적으로 받아들이는 전형적인 단기 평가 이외에도 다양한 방법으로 평가 할 수 있다. 의료인들의 지식 평가는 다른 방법(차트 확인, 욕창 사정과 관리에 대한 사례 평가)과 함께 교육 중재 제공 후 시행하는 것이 좋다. 현재 연구에서는 교육 후의 평가 빈도 및 시기에 대한 명확한 근거를 제공하지는 않는다. 하지만 초기 교육 중재 시 지식, 태도, 실무 능력을 평가하기 위한 평가 방법을 같이 고려해야 한다(RANO, 2016).

22.

여러 성공적인 욕창예방 프로그램에는 뉴스레터, 포스터, 전단지 또는 컴퓨터 기반 보고를 통해 이해 관계자에게 프로그램 계획 및/또는 욕창 발생에 대한 정기적(예: 매주 및/또는 매월) 보고가 포함되었다. 이러한 보고 및 피드백은 모든 이해 관계자에게 욕창 예방에 대한 인식과 각성을 유지하는데 도움이 된다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

23.

Harrison, Mackey와 Friedberg (2008)은 15년 간 욕창감시체계를 운영하는 동안 욕창 발생률 감소를 경험하고 이를 바탕으로 다음과 같은 욕창모니터링 전략을 제안하였다(RNAO, 2011). 첫째, 각 병동별로 챔피언을 선정하고 욕창감시와 문제를 해결하기 위해 노력한다. 둘째, 질 관리와 전문가 실무 인프라 구축에 모니터링을 포함한다. 셋째, 기존 조직(예: 질 관리위원회)을 활용하여 의료기관 또는 병동차원에서 욕창 모니터링을 실시한다. 넷째, 임상적으로 의미 있고 가능한 욕창관련 자료를 수집한다. 또한 Accreditation Canada (2011)에서는 장기요양기관을 대상으로 다음과 같은 사항을 준수하고 있

는지 점검하도록 하고 있다(RNAO, 2011). 첫째, 각 의료기관은 입원당시 표준화된 욕창위험 사정도구를 이용하여 욕창위험도를 사정한다. 둘째, 각 의료기관은 정기적으로 욕창발생 위험도를 재사정한다. 셋째, 각 의료기관은 욕창을 예방하기 위한 문서화된 프로토콜을 가지고 적용하며, 여기에는 피부손상 예방, 압력감소, 자세변경, 수분관리, 영양상태 개선, 운동과 활동성 제고 등의 내용을 포함한다. 넷째, 각 의료기관은 욕창위험요인과 예방 전략에 대해 직원에게 교육한다. 다섯째, 각 의료기관은 예방 전략이 욕창발생을 예방하는데 성공적이었는지 모니터링 하고, 이러한 전략을 수정보완 한다.

24.

조직 차원에서 욕창의 모범사례를 성공적으로 적용하기 위해서는 욕창 지침을 조직 내 표준화된 임상실무지침에 포함시켜야 하며 지속적인 평가를 수행해야 한다. 전문가 집단에 따르면, 모범 사례의 성공적 수행을 위해서는 조직의 지원, 적용 장애 확인, 의사결정지지 도구, 의사소통 매커니즘, 표준화된 측정항목을 포함해야 한다고 설명하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

■ 조직의 지원

적절한 재정적 및 인적 자원이 욕창의 모범 사례를 이행하기 위해서 지원되어야 한다(Ploeg, Davies, Edwards, Gifford, & Miller, 2007; Timmerman, Teare, Walling, Delaney, & Gander, 2007). 예로, 장비(예: 치료적 지지면, 드레싱 재료)를 구매하고 유지, 관리하기 위해서는 추가 자금이 필요 할 수 있으며 욕창 중재 평가 및 결과를 문서화하기 위해 데이터 수집 도구를 구입해야 할 수도 있다(Athlin, Idvall, Jernfalt, & Johansson, 2010).

■ 지침 적용 장애물 확인

상처치료에서 근거기반 실무를 수행하기 위한 문화를 형성하기 위해서는 대상자, 돌봄제공자, 의료진과의 협력 하에 잠재적인 장애요인을 확인하고 사정하는 것이 중요하다. 건강관리 전문가의 견해, 가치관, 태도, 신념, 책임감, 헌신 정도, 의사소통, 욕창관리에 대한 협력은 의료기관에서 상처관리 실무를 수행하는데 영향을 주게 된다(Athlin 등, 2010; Meesterberends, Halfens, Lohrmann, Schols, & de Wit, 2011; Ploeg 등, 2007). 추가적으로 전문가 집단과 문헌에서는 지침 적용의 장애로 아래 사항을 제시하였다(Athlin 등, 2010; Meesterberends 등, 2011; Meijers 등, 2007; Ploeg 등, 2007).

- 치료의 연속성과 관련된 문제: 여러 전문가 및 의료 제공자가 대상자를 돌보는 경우
- 의료 전문가 및 의료 제공자의 비 숙련됨 : 지침을 임상 실무에 적용하는데 있어 비 숙련됨
- 과도한 업무
- 일상적인 욕창관리에 대한 임상경험 부족
- 욕창 대상자가 전원, 입원, 퇴원 시 의료기관간에 치료 계획 및 자원의 불일치, 연속성 부족
- 의료기관 상관없이(병원, 장기 요양보호, 지역사회 기반) 욕창 회복에 필요한 지지면 및 다른 기구의 접근성 부족

■ 의사결정지지 도구

전문가 집단은 전문가로부터 피드백과 모범 실무를 바탕으로 의사 결정 지원도구를 사용할 것을 권장한다. 의료 제공자는 욕창치료를 위한 기기와 관리 전략 선택에 있어 건강관리팀을 돕는 것이 중요하다. 의사결정지지 도구는 근거를 통합한 알고리즘 또는 경로로 설명될 수 있다(RNAO, 2016).

■ 의사소통 메커니즘

전문가 집단은 욕창위험도, 상태, 관리에 대한 중요한 정보를 공유하고 의료진간에 치료 계획을 공유하기 위해 효과적인 의사소통 메커니즘이 중요하다고 하였다(RNAO, 2016).

■ 표준화된 측정항목

전문가 집단에서는 기관 내 욕창 발생률 및 유병률을 평가하기 위해서 표준화된 측정지표를 사용해야 한다. 이러한 정보는 신뢰도와 타당도가 있는 상처 사정도구를 사용함으로써 수집될 수 있다. 예로 캐나다 장기요양기관에서 시행한 개선활동에서 지침서 채택과 욕창 발생률, 유병률, 회복률을 평가한 것이 2단계 욕창 회복을 확인하는데 효과적이며 전원, 입원, 비만, 부동이 새로운 욕창발생과 관련이 있다고 하였다(Lynn 등, 2007).

26.

성공적인 질 향상 프로그램 실행을 위한 임상적 리더십에는 욕창 예방과 치료에 대한 전문 지식과 기술을 갖춘 의료인이 선정되고 위임이 되어야 한다. 이러한 의료인은 상처 챔피언, 코치, 임상 교육 간호사 및 임상 전문가(대체로 간호사)로 다양하게 언급되며, 문헌에 보고된 질 향상 프로그램에서 교육, 감시, 치료 계획 및 상처 관리를 포함한 다양한 역할을 하게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

28.

질 향상 프로그램의 성과를 평가하는 방법으로 병원 내 욕창 발생률을 모니터링 할 수 있다. 컴퓨터 기반의 욕창 발생률 모니터링 프로그램은 의료인으로 하여금 욕창 발생률 결과를 입력하고 분석을 통해 진행 상황을 확인하는 것이 가능하다 (Beeckman 등, 2013). 또 다른 성과평가 방법으로 Sebastian-Viana 등(2016)은 욕창 위험군 관리 계획과 함께 욕창을 기록할 수 있는 컴퓨터 알람 시스템을 사용하여 의료인들이 컴퓨터를 켜 때마다 자동으로 모니터링 결과를 볼 수 있는 프로그램을 활용하였다. Mallah 등(2014)은 전자 욕창 보고 시스템을 도입하여 성과 지표로 욕창 발생률을 모니터링 하였다.

29.

유병률은 의료기관에 있는 욕창이 있는 모든 환자가 포함되며 입원 전에 발생한 욕창도 포함된다. 반면 기관 획득 욕창(Facility-acquired pressure injuries, FAPI) 발생은 입원 후 발생한 욕창만을 포함한다. 전향적으로 수집하는 욕창 유병률은 예방 효과를 정확하게 평가할 수 있지만 의료기관에서 시행하기에는 너무 많은 자원이 필요하다.

유병률 및 발생률 보고 시 설계 방법에 대해서 명확하게 보고해야 하며 위험 보정(risk adjustment) 및 벤치마킹이 가능하도록 표준화된 방법론을 사용해야 한다. 이를 위해서는 아래와 같은 사항이 포함되어야 한다:

- 데이터를 수집하기 전 모집단의 명확한 정의
- 조사자 교육
- 관찰자 간 신뢰도(inter-rater reliability)
- 욕창의 카테고리/단계를 구별하기 위한 피부 사정
- 피부 사정을 위한 조사자 2명

특성이 다양한 모집단이 있는 의료기관의 경우 욕창 위험요인(예: 평균 연령)과 관련될 수 있는 모 집단 특성(예: 중환자실, 노인 요양시설 및 소아)을 구분해야 하며 시설에 있는 모집단에 대한 설명도 타기관과 비교하는데 도움이 될 수 있다(예: 노인 요양 시설, 재활 시설 등).

욕창 분류체계를 포함한 보고는 의료기관 내 욕창 문제를 이해하는데 도움이 된다. 해부학적 위치 (예: 천골, 뒷꿈치 및 후두부)에 따른 욕창 유병률은 집중적인 자원 및/또는 교육이 필요한 욕창 예방 프로그램의 내용을 구성하는데 도움이 된다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

II. 욕창의 사정

권고안	근거 수준	권고 등급
II-1 욕창발생위험의 사정		
31. 욕창발생위험 사정 지침을 확립한다.	III	C
32. 욕창발생위험 사정은 다음 시기에 실시한다. 1) 입원 시 • 입원 후 최대 8시간 이내	III	C
2) 정기적 • 중환자실에서는 최소한 24시간 마다 • 일반병동에서는 욕창발생 고위험군은 48시간 마다, 아닌 경우 주 1회	III	C
3) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	III	C
33. 욕창발생위험 사정 시 임상적 판단과 함께 타당도와 신뢰도가 검증된 욕창발생 위험 사정도구를 포함하여 체계적인 접근방법을 사용한다.	III	C
34. 욕창발생위험 사정을 위해 신체검진에는 다음의 내용을 포함한다. 1) 체액(예; 소변, 대변, 땀, 삼출물, 타액 등)으로 인한 과도한 습기	III	C
2) 영양상태 • 현재 체중과 평상 시 체중 • 키 • 체질량지수 • 단백질과 수분 섭취 등	III	C
3) 영양상태에 영향을 주는 요인 • 의도하지 않은 체중감소 • 섭취 장애(삼킴 장애 등) • 내외과적 질환 • 약물로 인한 흡수장애 등	III	C
4) 피부상태 • 피부온도, 습도 • 부종, 주위조직 경도 • 피부색, 피부 탄력성 • 피부손상 • 압력 받는 부위 피부 통증	II	B
5) 마찰과 전단력	I	A
6) 자세의 적절성	III	C
7) 기동성 • 침상 안정 • 휠체어 사용	I	A
8) 관류와 산소화		

권고안	근거 수준	권고 등급
• 관류(perfusion)와 순환장애	I	A
• 잠재적인 관류와 산소화 장애	III	C
• 발과 발뒤꿈치, 하지의 혈관/관류 상태	II	B
35. 욕창발생위험 사정을 위한 병력 청취에는 다음의 내용을 포함한다.		
1) 연령(신생아, 소아, 노인)	III	C
2) 질병유무	I	A
• HbA1c(당화혈색소)가 6.5 이상인 당뇨		
• 악성 종양, 심각한 만성 또는 말기 질환		
• 심혈관계 질환을 동반하거나 감각 또는 거동불편을 초래하는 뇌졸중	III	C
• 위장관·비뇨기·신장·내분비·호흡기·신경근육계 질환, 심한 관절염 등		
• 말초혈관질환, 감각저하		
3) 혈액검사	III	C
4) 흡연	III	C
5) 약물 남용, 약물 복용	III	C
6) 외과적 수술, 낙상, 손상 기왕력	III	C
7) 이전의 욕창으로 인한 치료나 수술 여부	III	C
8) 치료나 간호 목적으로 움직임의 제한 여부	III	C
9) 체온상승	I	A
10) 영양결핍, 탈수, 영양욕구결핍	III	C
11) 대소변 습관(요·변실금, 기저귀 착용 등)	III	C
12) 정신 건강 상태	III	C
36. 평가한 모든 위험 요인을 기록한다.	III	C
37. 이전의 욕창이 새로운 욕창 발생에 미칠 수 있는 영향을 고려한다.	III	C
• 1단계 욕창이 2단계 이상의 욕창으로 진행할 위험성	I	A
• 기존 욕창의 추가적인 욕창 발생의 위험성	III	C
38. 욕창발생위험 대상자의 위험 요인에 근거하여 예방 계획을 수립하고 시행한다.	III	C
39. 대상자의 사회심리적 상태, 돌봄 제공자를 포함한 지지체계, 경제적 지원체계를 확인한다.	III	C

배경

31.

각 의료기관은 체계적인 욕창에 대한 위험사정 방법, 사정과 재사정 시기, 기록, 의료팀간의 사정결과 공유 등에 대한 지침을 갖추도록 한다(Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2005).

32.

욕창 발생은 대상자뿐 아니라 보건의료서비스에 부담과 영향을 미치기 때문에 욕창 발생에 잠재적 위

험이 있는 대상자를 사정하고 개별화된 예방적 중재를 계획하기 위해 위험도 사정은 가능한 한 빨리 시행되어야 한다. 따라서 의료인과 처음 대면할 때 또는 해당 시설에 첫 방문 시 바로 이루어져야 한다. 욕창 발생 위험이 낮은 것으로 선별된 대상자는 건강 상태 변화, 치료(예: 수술)의 변화, 욕창 위험에 대한 노출이 증가할 가능성이 있는 경우 즉각적으로 다시 시행해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014). 의료인들은 대상자의 위험 수준 변화에 주의를 기울이고 욕창 예방 전략 강화 필요성을 확인해야 한다.

대상자의 전반적인 건강상태에 따른 맞춤형 욕창관리를 제공할 수 있도록 하기 위해서는 전문가로 구성된 팀에 의해 대상자, 가족 및 돌봄 제공자와 협력하여 신체 및 정신적 건강상태에 대한 평가를 해야 한다. 이러한 평가는 첫 사정 및 대상자의 상태 변화가 의미 있을 때 마다 이루어져야 한다. 의미 있는 변화는 욕창상태의 악화 또는 개선, 추가적인 욕창발생, 현재 가지고 있는 질병의 악화 또는 개선, 기능적 심리적 상태의 악화 또는 개선(Houghton, Campbell, & CPG Panel, 2013) 등을 포함하지만 이에 국한되지는 않는다. 또한 의료기관 또는 대상자의 사회 경제적 여건의 변화 역시 사정 빈도에 영향을 줄 수 있다.

특별한 상황에서는 더욱 자주 뼈 돌출 부위와 같은 욕창발생 고위험 부위를 중심으로 사정을 한다 (Institute for Healthcare Improvement [IHI], Paralyzed Veterans of America [PVA], 2008 in WOCNS, 2010). 대상자의 욕창위험정도와 기관의 정책 또는 대상자의 상태 변화를 기초로 욕창위험 사정을 동일한 간격에 규칙적으로 사정하고 반복한다(Konishi 등, 2008 in Association for the Advancement of Wound Care [AAWC], 2010).

욕창위험 사정횟수는 대상자의 건강상태의 변화 속도와 초기 입원 사정의 결과에 기초를 두어야 한다. 이상적으로 입원 시 욕창위험 사정은 이루어져야 하며 48시간 내, 질병의 정도에 따라 사정이 이루어져야 한다. 기관에 따른 욕창위험 사정 시기는 표 2와 같다(Braden, 2001; Bergstrom & Braden, 1992; Ayello & Braden, 2002).

표 2. 기관에 따른 욕창위험 사정시기

중환자실: 매 근무, 일
일반 내외과 병동: 매일 또는 2일에 1회
장기요양시설: 입원 시, 4주, 분기별로
가정: 첫 방문, 매번 가정 방문 시

■ 급성기 의료기관

급성기 의료기관의 경우 입원 후 2주 안에 욕창이 발생할 가능성이 매우 높다(Langemo 등, 1989; Stechmiller 등, 2008). 노인 환자의 경우 약 15.0%에서 입원 후 첫 주에 욕창이 발생한다(Lyder 등, 2001; Stechmiller 등, 2008). 중환자실의 경우 욕창발생 위험이 매우 높았으며 특히 발뒤꿈치 욕창발생 위험성이 높으며(Gage, 2015; NICE, 2014) 노인 환자의 사망률을 2~4배 높이는 것으로 보고하였다. 또한 중환자실의 경우 입원 후 72시간 내에 욕창이 주로 발생하며(Stechmiller 등, 2008), 소아의 경우 입원 후 첫 날에 욕창발생 가능성이 높았다(Curley 등, 2003). 특히 중환자실 소아 환자에 있어 습기 문제가 있을 경우, 입원 기간이 길수록, 빈혈, 변실금 있는 경우, APACHE II 점수가 13점 이상, norepinephrine을 투여 받을 경우에 욕창발생 가능성이 4배 더 높았다. 소아중환자실에서 부종(p=.0016), 96시간 이상 입원 기

간($p=.001$), 호기말 양압호흡기 사용($p=.002$), 자세변경이 어려운 경우($p=.0001$), 체중 감소($p<.0001$)가 욕창발생의 의미 있는 위험인자로 보았다(Stechmiller 등, 2008; Vollman, 2006).

■ 장기요양시설

장기요양기관의 경우 입원 후 첫 4주 안에 욕창이 주로 발생한다고 하였다(Bergstrom & Braden, 1992; Stechmiller 등, 2008). 한편 3개월 이상 너싱홈에 입원한 대상자에 대한 전향적 연구에서 욕창발생자의 80.0%가 첫 2주 안에, 96.0%가 3주 안에 욕창이 발생하였다(Bergstrom & Braden, 1992 in RNAO, 2011). 이러한 결과로부터 입원 초기에 욕창위험성을 파악해야 하며, 대상자 상태의 변화가 있을 때에는 언제든지 재사정이 이루어져야 한다(Consortium for Spinal Cord Medicine, 2000; Ferguson, Cook, Rimmasche, Bender, & Voss, 2000; Maklebust & Sieggreen, 1996; NICE, 2001; RCN,2000).

■ 가정간호

대부분의 욕창이 가정 복귀 첫 4주 안에 발생한다고 하였다(Bergquist, 2003).

■ 완화 의료기관

완화 의료기관의 연구에서 연구 기간 중에 8개의 욕창이 발생하였으며, 이중 5개(62.5%)는 사망 2주 내에 발생했다고 하였다.

■ 욕창 위험도 선별

첫 번째 단계인 욕창 위험도 선별은 욕창 발생의 위험이 매우 높은 의료기관이나 기타 의료시설(예: 노인 요양병원, 요양원, 재활시설 등)에 입원한 대상자에 대해 최소한의 노력으로 매우 신속하게 선별하는 것을 목표로 한다(Speechley 등, 2017). 따라서 선별의 주요 목적은 특정 수준의 욕창 위험을 즉시 배제할 수 없고 포괄적 욕창 위험도 사정이 필요한 대상자를 구별하는 것이다. 욕창 위험도 선별을 수행하면 실제 포괄적 위험 사정과 예방적 중재가 필요한 대상자를 파악할 수 있기 때문에 욕창 위험이 있는 모든 대상자가 조기에 정확하게 파악되어야 한다.

욕창 위험도 선별은 대상 집단의 관련된 욕창 위험요인 및 지역 의료 인프라와 절차, 기관 내 의료인의 훈련 여부 및 실무 범위를 고려하는 구조화되고 반복 가능한 접근 방식을 따라야 한다. 욕창 위험도 사정은 의료인의 욕창 교육에 포함되어야 한다(본 지침의 의료인 교육 참조).

욕창 위험도 선별의 목적을 충족하기 위해서는 욕창에 대한 몇 가지 예측 위험요인에만 의존해야 한다. 그러나 식별된 모든 위험요인이 모든 집단에서 동일하게 예측되는 것은 아니기 때문에 욕창 위험도 선별에서는 해당 집단의 위험요인을 정확하게 식별할 수 있는 요인만 고려해야 한다. 욕창 위험도 선별에서는 활동성 및 기동성 제한과 물리적 부하의 증가 및/또는 부적절한 노출을 직접적으로 나타낼 수 있는 손상된 피부상태 측정(특히 1단계 욕창이 있는 경우)과 같은 위험요인을 항상 포함해야 하며 높은 수준의 근거가 뒷받침 되어야 한다(Coleman 등, 2017).

또한 주요 욕창 위험요인의 자체가 입원 사유와 관련이 있어 위험도 선별 단계가 필요하지 않는 대상 집단도 있다. 예를 들어 노인 및 중환자, 미숙아나 소아 중환자 또는 척수손상환자는 몇 가지 주요 위험요인이 명백하므로 위험도 선별이 불필요하거나 자동으로 완료되는 것으로 간주될 수 있으며 이는 입원할 때부터 욕창 '위험' 상태임을 의미한다.

욕창 위험도 선별은 신속하게 수행되어야 한다. 이 과정은 대상자의 의료기록 및 현재 건강 상태에 대해 쉽게 접근할 수 있도록 대상자 자신이나 가족 또는 돌봄제공자, 다른 의료인이나 의료기록의 정보

를 이용한다. 예를 들어 기존의 활동성 및 기동성 제한은 첫 번째 대면에서 직접 관찰할 수 있거나 대상자에게 필요한 도움에 관한 기존 정보로부터 유추할 수 있다. 대상자의 피부 상태 및 기타 주요 위험 요인에 대한 정보는 의료기록이나 입원 서류를 통해 얻을 수 있다. 그리고 욕창 위험도 선별의 결과는 일반적으로 이분법적이다. 즉, 욕창 가능성이 매우 높거나 위험요인이 없거나 하다는 뜻이다. 따라서 선별 결과에 따라 위험요인 중 하나라도(가능성이 매우 높은) 있을 경우 그 대상자는 욕창 발생 위험이 있는 가능성이 매우 높은 것으로 간주해야 하며 기존의 활동성 및 기동성 제한이나 기존 욕창이 있는 경우는 항상 '위험' 상태인 것으로 여겨야 한다.

욕창 위험도 선별은 의료인과 처음 대면할 때, 즉 가능한 빨리 또는 해당 시설에 첫 방문할 때 바로 이루어져야 한다. 욕창 위험이 낮은 것으로 선별된 대상자는 건강 상태나 치료(예: 수술)의 변화로 인해 욕창 위험에 대한 노출이 증가했거나 증가할 가능성이 있을 경우 즉각 다시 시행해야 하며 욕창 위험이 있는 경우로 선별된 대상자에게는 즉시 포괄적 욕창 위험도 사정을 수행해야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

33.

욕창위험 사정은 욕창발생의 위험 여부를 평가하는데 있어 기초가 된다(AHCPR, 1992; NICE, 2005). 욕창위험 사정은 전체적인 평가, 종합적인 피부상태 사정, 임상적 판단과 함께 욕창위험 사정도구를 사용함으로써 구조화된 접근을 이룰 수 있다(Vanderwee, Crypdonck, & Defloor, 2007).

■ 임상적 판단

임상적 판단은 욕창 위험도 사정에 있어 필수적인 요소라 할 수 있다. 임상적 판단은 건강 상태를 평가하고 사정하는 의료인이 수행하는 모든 것들을 포괄하는 개념이라 할 수 있다(Chin Yee & Upshur, 2018). 즉 의료인이 욕창의 위험 및 예방의 필요성에 대한 진단을 도출하기 위해 대상자의 건강 상태에 대한 정보를 해석하고 종합하기 위해 수행되는 인지 작용의 합이라 할 수 있다.

이러한 임상적 판단은 임상 실무에서 명시적으로 또는 암묵적으로 수행될 수 있으며, 자료의 출처와 방식에 관계없이 다양한 유형의 건강 정보로 구성된다. 따라서 대상자가 직접 보고하거나 보호자가 보고하는 정보뿐만 아니라 의료인 자신의 사정 결과 및/또는 다른 의료인이 보고하는 정보도 고려할 수 있으며 다음과 같은 것들을 포함할 수 있다.

- 건강 지표(예: 체질량지수, 체온 또는 검사 결과)
- 욕창의 위험요인(예: 기동성, 통증, 영양상태 등) 또는 욕창 위험의 정도를 정량화하고 검증하는데 사용되는 척도 또는 점수
- 전문가의 관찰 및 검사

임상적 판단은 의료인의 핵심 능력으로 여러 종류의 정보 수집, 신중하고 반복적인 진단 질문, 팀 협업 및 지속적인 사정과 결과에 대한 비판적 성찰에 기초해야 한다.

따라서 임상적 판단은 욕창 위험도 사정에만 국한되지는 않지만 어떠한 욕창 위험도 사정 방식과도 분리할 수 없다.

■ 욕창위험도 사정도구

욕창위험도 사정도구는 욕창의 위험 정도를 사정하는데 있어 구조화된 접근법을 제공하지만 적절한 자격을 갖춘 의료인이 임상적 판단을 위해 구조화된 접근을 시행하는 포괄적인 사정을 대체하지는 못한다. 위험도 사정 도구는 의료인이 임상적 판단을 시행할 때 사용하는 사정의 한 형태라 할 수 있다.

기존의 연구에 의하면 구조화된 욕창위험 사정도구를 사용하는 것이 욕창을 예방하는데 도움 된다고 하기는 어려우나(Chou 등, 2013) 욕창위험 정도를 체계적으로 사정하는데 도움을 줄 수 있다. 현재까지 개발된 대부분의 욕창위험 사정도구는 문헌고찰, 전문가 의견, 또는 기존 도구의 수정보완으로 작성된 것으로 각 도구마다 욕창발생 위험요인을 모두 평가할 수 없으며 대상자와 환경 변수의 복합적인 상호작용을 모두 고려하지 않고 하나의 단순한 점수로 환산하고 있다는 제한점이 있다. 그럼에도 불구하고 욕창위험 사정도구는 욕창발생의 위험을 사정하는데 있어 실질적인 체계와 최소의 기준을 제공하며 욕창 고위험 대상자 사정에 있어 정확성에도 상당한 근거를 부여한다. 하지만 일부 연구에서는 위험도 사정도구의 사용이 욕창발생을 감소시킨다는 근거는 매우 부족하다고 하였다(Anthony, Papanikolaou, Parboteeah, & Saleh, 2010; Moore & Cowman, 2009, 2014; Pancorbo-Hidalgo 등, 2006). Moore와 Cowman (2014)은 의료기관에서 위험도 사정도구 사용 여부에 따른 욕창발생 감소 여부를 확인하기 위해 2개의 연구를 분석한 결과, 구조화된 욕창위험도 사정도구 사용이 욕창발생을 감소시킨다는 것을 지지할 만한 근거가 없다는 결론을 내렸다. García-Fernández, Pancorbo-Hidalgo와 Agreda (2014)는 욕창발생 예측을 위한 간호사의 임상적 판단과 위험도 사정도구 평가에 대한 체계적 문헌고찰과 메타분석을 수행하였다. 위험요인 예측을 위해 간호사의 임상적 판단력을 조사한 4개의 연구와 31개의 타당도 조사연구를 포함한 총 57개 연구를 분석한 결과 임상적 판단만을 한 경우 욕창위험 여부를 예측하는데 부적절하였으며, 위험도 사정도구와 함께 이루어져야만 욕창위험 여부를 잘 예측할 수 있다고 설명하였다. 가장 일반적으로 사용되는 도구는 Norton Scale[®](1962), Waterlow Score[®](1985), 그리고 욕창 위험도 예측을 위한 Braden Scale[®](1987)이 있으며 잘 알려지지 않았지만 특정 임상 환경 및/또는 대상자에 사용하도록 설계된 욕창 위험도 사정 도구로 Ramstadius Risk Screening Tool, Suriadi and Sanada Scale, Risk Assessment Pressure Sore Scale, The Modified Norton Scale, the PURPOSE T, EVARUCI Scale, COMHON, Perioperative Risk Assessment Measure for Skin (PRAMS), Spinal Cord Injury Pressure Ulcer Scale (SCIPUS), Braden Q와 Cubbin-Jackson Scale 등이 있다(NPIAP, EPUAP, & PPIIA, 2019).

1) 성인용 욕창위험 사정도구

다양한 유형의 욕창위험 사정도구가 개발되어 왔으며 이 중 널리 사용되는 것으로는 Braden 도구, Norton 도구, Waterlow 도구 등이 있다. 3가지 도구 모두 활동(activity), 움직임(mobility), 영양상태(nutritional status), 실금(incontinence), 인지(cognition) 등을 포함하고 있으나, 각 항목에 대한 가중치는 다르게 부여하고 있다. Braden 도구는 기존의 여러 연구에서 가장 널리 이용되고 있으나, 다른 욕창위험 사정도구에 비해 정확도가 더 좋다는 근거는 없다(AHRQ, 2013). 그러나 문항수가 작고 국내에 보편적으로 활용되고 있다는 장점이 있다.

(1) Braden 도구(부록 1)

Braden 도구는 6가지 요소(감각 인지, 습기, 활동, 움직임, 영양상태, 마찰/전단력)로 구성되어 있으며 점수의 범위는 6~23점이다. 전체 점수가 측정된 후에 다른 주요한 위험 요소(나이, 발열, 불량한 단백질 섭취, 60mmHg 미만의 이완기혈압과/또는 혈액학적 불안정성)가 있다면 욕창위험정도는 다음 단계로 올라간다(Ayello & Braden, 2002).

[판단기준] 저위험: 15~18점, 중위험: 13~14점, 고위험: 10~12점, 초고위험: 9점 이하

Braden 도구는 급성의료기관 또는 장기요양기관에서 사용할 때 비슷한 수준의 민감도와 특이도를 보였으며, 절단점은 급성의료기관이 장기요양기관에 비해 낮았다(AHRQ, 2013).

국내에서 신경외과 중환자실에 입원한 환자(n=66)를 대상으로 Braden 도구의 예측타당도를 평가한 연구에서 욕창 발생군과 비발생군 간에 유의한 차이를 보인 영역은 감각인지, 습기, 움직임, 마찰과 전단력이었다. Braden 도구의 예측정확도는 72.7%이었으며 Braden 도구 외에 추가적으로 알부민, 혈장단백, 성별, 의식수준, 대변형태 등을 첨가하여 분석하였을 때 예측정확도는 84.8%로 증가하였다(이종경, 2003). 중환자를 대상으로 Braden 도구의 총 점수와 하위 점수간의 예측력을 분석한 결과 감각 인지, 습기, 활동, 마찰/전단력이 욕창발생과 관련이 있었으며 반면 움직임, 영양상태에 있어서는 예측하지 못하였고(Cox, 2012) 움직임이 총 점수보다 더 예측력이 있었다(Coleman 등, 2013). 욕창 고위험군에 있어 욕창 발생 위험을 예측하는데 Braden 도구의 총 점수의 유용성을 후향적으로 조사한 연구(Tescher, Branda, Byrne, & Naessens, 2012)에서는 모든 환자에게 있어 Braden 도구의 총 점수가 욕창발생을 매우 높은 수준으로 예측하였고 이때 임상적 판단을 같이 했을 때 예측 정도를 향상시킬 수 있다고 하였다.

신뢰도는 도구의 일관성을 의미하며 도구의 타당성을 위한 필요조건으로 널리 사용된다. Wang 등(2015)은 23개 병원 환자를 대상으로 Braden 도구에 대한 측정자간 신뢰도 분석을 한 결과 3개의 항목, 즉 습기(Intraclass Coefficient [ICC]=.603), 영양(ICC=.683), 마찰/전단력(ICC=.733)에 있어 중간 정도의 신뢰도를 보였다. 또한 여러 연구에서 총 점수를 기준으로 살펴보았을 때 ICC 범위는 0.72~0.95으로 높은 수준의 신뢰도를 보였다(Kottner 등, 2010; Kottner 등, 2009; Rogenski 등, 2012; Kottner 등, 2008; Simao, 2013)

(2) Norton 도구(부록 2)

Norton 도구는 5가지 요소(신체상태, 정신상태, 활동, 움직임, 실금)로 구성되어 있으며 각 요소는 1~4점으로 점수의 범위는 5~20점으로(Pieper, 2000; Fife 등, 2001) 영양과 피부표면 마찰력을 고려하고 있지 않다는 제한점이 있다.

[판단기준] 저위험: 18점 이상, 중위험: 14~18점, 고위험: 10~14점, 초고위험: 10점 이하

23개 병원 환자를 대상으로 측정자간 신뢰도 조사에서 신체 상태에 있어서는 낮은 정도의 신뢰도(ICC=.595)를 보였으며 실금에 있어서는 중간 정도의 신뢰도(ICC=.681)를 보였다(Wang 등, 2015). Baath 등(2008)의 연구에 의하면 ICC는 .821(95% CI 0.715, 0.926)로 높은 수준의 신뢰도를 보였다.

(3) Waterlow 도구(부록 3)

Waterlow 도구는 욕창고위험 집단에서는 Norton 도구가 적절하지 않다는 결과를 기초로 욕창의 병인과 병태생리를 포함하여 개발한 도구이다. 11가지 요소(키에 대한 체중, 피부상태, 성별, 연령, 실

금, 움직임, 식욕, 약물복용, 조직 영양결핍, 신경학적 장애, 대수술 또는 손상)로 구성되어 있으며, 점수의 범위는 1~64점이다. 측정 항목이 많아 적용하기가 복잡하고 까다로우며 여성이 남성에 비해 위험도가 높게 평가된다(Romanelli 등, 2006).

[판단기준] 중위험: 10점 이상, 고위험: 15점 이상, 초고위험: 20점 이상

23개 병원 환자를 대상으로 한 연구에서 피부상태(ICC=.592)와 대수술 또는 손상(ICC=.600)에 있어서는 매우 낮은 신뢰도를 보였으며 실금(ICC=.797)과 조직 영양결핍(ICC=.737)에 있어서는 중간 정도의 신뢰도를 보였다(Wang 등, 2015).

표 3. 주요 욕창위험 사정도구의 특성

사정도구	구성요소	점수	정확도		
			절단점	민감도	특이도
Braden	감각인지, 습기, 활동, 움직임, 영양상태, 마찰/전단력	6-23점 낮을수록 욕창위험 증가	18	0.74*	0.68*
Norton	신체상태, 정신상태, 활동, 움직임, 실금	5-20점 낮을수록 욕창위험 증가	14	0.75**	0.68**
Waterlow	키에 대한 체중, 피부상태, 성별, 연령, 실금, 움직임, 식욕, 약물복용, 기타 (조직 영양결핍, 신경학적 장애, 대수술 또는 손상)	1-64점 높을수록 욕창위험 증가	15	1.00	0.13
				0.88***	0.29***

*16개 연구의 중앙값임. **5개 연구의 중앙값임. ***2개 연구의 중앙값임.
출처: NPUAP, EPUAP, & PPIA. 2019.

(4) Performance Palliation Scale (PPS)

Performance Palliation Scale 도구는 말기 성인 환자의 기능 상태를 사정하기 위해 사용되는 Karnofsky Performance Scale를 수정한 것으로, 5개 하부 영역 즉 기상(ambulation), 활동정도(activity level), 자가간호(self-care), 구강섭취(oral intake), 의식수준(level of consciousness)으로 구성이 되어 있다. Maida, Lau, Downing과 Yang (2008)은 664명의 완화 환자에 대해 조사하였고 그 결과 PPS와 Braden Scale이 양의 상관관계가 있다는 것을 확인하다. 이에 Braden Scale을 적용할 수 없는 완화 환자에게 PPS가 대안적 위험도 사정도구로 사용될 수 있음을 제안하였다. PPS 점수가 낮은 환자는 피부손상 위험성이 높기 때문에 집중적인 관찰과 예방적 간호를 제공해야 한다. 완화 환자에게 있어 대안적 위험도 사정도구로 PPS의 신뢰도와 타당도를 확인하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

2) 소아용 욕창위험 사정도구

(1) Braden Q 도구(부록 4)

Braden Q 도구는 성인용 Braden 도구로부터 개작된 것으로 Braden 도구의 6가지 요소에 조직관

류와 산소포화도를 추가하여 7가지 요소로 구성하였으며 점수의 범위는 7~28점이다(Curley, Razmus, Roberts, & Wypij, 2003; Quigley & Curley, 1996).

[판단기준] 저위험: 22~25점, 중위험: 17~21점, 고위험: 16점 이하

Braden Q 도구의 예측타당도를 확인하기 위해 다기관을 대상으로 한 전향적 서술적 연구에서는 욕창이나 선천성 심장질환이 없는 환자로 최소 24시간 동안 침상 안정을 해야 하는 소아중환자실 환자 322명(21일~8세)을 편의표출하여 연구를 진행하였다(Curley 등, 2003). 위험도 점수는 16점을 기준으로 한 결과 Braden Q 도구의 민감도는 88.0%였으며 특이도는 58.0%였다. 3개의 하부영역인 움직임(mobility), 감각인지(sensory perception), 조직관류/산소화(tissue perfusion/oxygenation)와 위험 점수 7점을 기준으로 하였을 때 수정된 Braden Q 도구의 민감도는 0.92였으며 특이도는 0.59였다. 연구자는 3개의 하부영역으로만 구성된 수정된 Braden Q 도구는 짧은 기간 사용 가능한 도구라는 결론을 내렸다.

(2) 신생아 피부위험 사정도구(Neonatal Skin Risk Assessment Scale, NSRAS) (부록 5)

신생아 피부위험 사정도구는 성인의 Braden 도구(Bergstrom, Braden, Laguzza, & Holma, 1987)에 기반을 두고 개발된 것으로 고위험 신생아의 특성을 반영하여 전반적인 신체상태(general physical condition), 정신상태(mental state), 움직임(mobility), 활동성(activity), 영양상태(nutrition), 습기(moisture)등의 6문항으로 구성되었다. 전반적인 신체상태는 재태기간을 반영하는 것으로 재태기간 38주 초과는 1점, 33주 초과에서 38주 이하는 2점, 28주 초과에서 33주 이하는 3점, 28주 이하는 4점이다. 정신상태는 무반응 4점에서 또렷함 1점으로, 움직임은 신생아가 얼마나 독립적으로 자세변경을 자유로이 할 수 있는 지에 따라 1~4점, 활동성은 신생아가 있는 자리에 따라 비닐텐트가 있는 중환자 침상 4점, 비닐텐트가 없는 중환자 침상 3점, 이중벽 인큐베이터 2점, 아기바구니 1점 등으로 점수를 부여한다. 영양상태는 4점은 전적으로 정맥을 통한 영양공급에서 모유 또는 분유 수유 1점으로 점수화하며 습기는 신생아 피부에 얼마나 수분이 있는지를 평가하는 것으로 움직이거나 돌릴 때마다 수분이 차 있으면 4점에서 하루에 한번만 린넨을 교환해도 될 정도로 피부가 건조하면 1점을 부여한다. 각 문항은 1~4점으로 점수의 범위는 6~24점이며 Braden 도구와 달리 점수가 클수록 욕창발생위험이 커짐을 의미한다(Huffines & Logsdon, 1997).

(3) 신생아 피부상태 도구(Neonatal Skin Condition Score) (부록 6)

저체중 조산아부터 성숙아, 만삭아까지 신생아의 전반적인 피부상태를 사정하는 도구로 점수 범위는 3~9점이다(WOCNS, 2010).

(4) Starkid Skin Scale

Braden Q의 기초를 둔 도구로써 활동과 움직임에 있어 신생아 보다는 어린이에 초점을 둔 도구이다. Anthony 등(2010)은 Braden Q 도구, Garvin 도구, Glarnorgan 도구의 위험도 사정도구의 예측타당도를 비교하기 위한 횡단적 연구를 시행하였다. 그 결과 Braden Q와 Garvin 도구는 움직임이 총 점수 보다 더 예측을 잘 하였으며, Glarnorgan 도구는 움직임이 총 점수만큼 예측을 잘 하였다.

Kottner 등(2013)은 소아 욕창위험도 사정도구의 임상적 영향에 대한 평가를 위해 체계적 문헌고찰

을 수행하였다. Neonatal Skin Risk Assessment Scale, Starkid Skin Scale, Garvin Scale, Glamorgan Scale 그리고 the Bum Pressure Ulcer Risk Assessment Scale의 도구 중 어느 도구도 욕창 위험군을 더 잘 예측하지 못했으며 이러한 위험도구 사용이 욕창발생을 감소시킨다는 근거도 없다는 결론을 내렸다.

(5) Pediatric Pressure Ulcer Prediction and Evaluation Tool (PPUPET)

출생 시부터 18세 아동에게 사용할 수 있는 Pediatric Pressure Ulcer Prediction and Evaluation Tool (PPUPET) 도구는 이전의 위험도 사정도구에 포함되어 있지 않은 2개 영역(의료기기 와 피부상태)을 포함한 9개의 하부 영역(예: 움직임, 활동, 감각인지, 습기, 외부 의료기기, 마찰/전단력, 조직관류와 산소화, 피부상태, 영양)으로 구성되어 있다. 각 하부 영역의 최소 점수는 1점(덜 위험)이며 최대 2~3점(위험)으로 구성되어 전체 점수는 9~26점으로 18~26점은 욕창발생 위험에 해당된다.

입원한 108명 소아환자를 대상으로 PPUPET 도구를 Braden Q 도구(5세 미만), Braden 도구(5세 이상), Glamorgan 도구를 비교하여 예측타당도를 평가한 결과 측정자간 신뢰도는 매우 의미 있는 수준을 나타냈으며($K=.718, p<.001$) PPUPET 도구와 Braden 도구 또는 Braden Q 도구 사이의 일치도 정도는 낮은 수준으로 나타났다($k=.349, p<.001$). 반면 PPUPET 도구와 Glamorgan 도구의 일치도는 약간 높기는 했으나 통계적으로 유의하지 않았다($k=.044, p=.281$)(Sterken, Mooney, Ropele, Kett, & Vander Laan, 2015).

대부분의 위험도 사정 도구는 위험 수준을 점수화하여 욕창의 위험 상태 및 위험 수준에 대한 일반적인 정보를 제공한다. 따라서 하나의 위험요인 대비 다른 요인의 중요도, 기여 수준의 잠재적 차이, 2개 또는 그 이상의 위험요인의 누적 효과를 평가하는데 있어서는 제한점이 있다. 이에 복잡한 임상 상황에 있는 대상자의 위험 요인을 고려하면서, 위험도 사정 점수 결과를 해석할 때는 임상적 판단이 함께 이루어져야 한다.

■ 위험도 사정도구 vs 임상적 판단

다수의 욕창위험도 사정도구는 임상 실무에서 욕창 위험 사정의 구조화된 접근을 위해 개발되었으나 아직까지 위험도 사정도구와 임상적 판단을 비교하는 연구결과들이 혼재되어 있다.

García-Fernández 등(2014)이 실시한 메타 분석에 따르면, 욕창위험도 사정도구의 상대적 위험도를 측정된 결과, 임상적 판단을 하는데 있어서 위험도 사정도구는 예측 지표로 적절하지 못하다고 설명하였다.

Moore와 Patton (2019)은 구조화된 체계적 욕창 사정 도구의 사용 여부가 욕창 발생률을 감소시키는지 확인하기 위해 체계적 문헌고찰을 실시하였다. 그 결과 욕창위험도 사정도구가 욕창 발생률을 감소시키지는 않았다고 하였다. 즉 사정 도구만으로는 욕창 발생률을 줄일 수 없으며 위험도 사정 결과를 기반으로 예방적 중재를 수립하고 구현하는 것이 긍정적인 결과를 얻는데 필수적이라 할 수 있다.

Webster 등(2011)은 내과 및 종양내과 병동에 입원한 대상자의 욕창 발생을 줄이기 위해 Waterlow Score($n=410$), Ramstadius tool($n=411$) 및 간호사의 임상적 판단에 기초한 위험 사정($n=410$)의 결과를 비교하였다. Waterlow Score를 사용한 위험도 사정은 임상적 판단만을 사용한 위험도 사정(모든 단계의 욕창, RR 1.10, 95% CI 0.68~1.81; 대상자 821명) 또는 Ramstadius tool을 사

용한 위험도 사정(모든 단계의 욕창, RR 1.41, 95% CI 0.83~2.39; 대상자 821명)과 비교할 때 욕창 발생이나 욕창의 중증도에 거의 차이가 없었다. 마찬가지로 Ramstadius tool을 사용한 위험도 사정은 임상적 판단을 사용한 위험도 사정(모든 단계의 욕창, RR 0.79, 95% CI 0.46~1.35; 대상자 820명)과 비교할 때 욕창 발생 또는 욕창의 중증도에 거의 차이가 없었다.

■ 위험도 사정도구의 선택과 사용

욕창위험도 사정도구를 사용할 때는 사정도구로 측정되지 않는 위험요인도 고려해야 한다. 예를 들어, Braden Scale 하위 항목 척도는 활동성, 기동성, 마찰 및 전단력, 영양 및 수분, 감각인지와 관련된 위험요인을 다룬다. 그러나 포괄적인 욕창위험도 사정에는 사정도구에서 표현되지 않는 위험요인(교정 가능 및 불가능 모두)도 포함되어야 한다. Braden Scale의 경우 피부 상태, 당뇨, 관류 및 산소화, 고체온, 노화, 혈액학적 검사 및 일반적 건강 상태에 대한 고려도 포함되어야 한다(García-Fernández, Pancorbo-Hidalgo & Soldevilla, 2014).

표 4. 욕창위험도 사정 도구별 하위 항목 비교

위험요인	Braden Scale	Norton Scale	Waterlow Score	Cubbin-Jackson Scale(중환자)	SCIPUS (척수손상환자)	Braden Q Scale(소아)
활동성 및 기동성 제한	• 기동성 • 활동성 • 마찰-전단력	• 기동성* • 활동성*	기동성	• 기동성 • 위생	• 기동성 • 활동성의 정도 • 척수손상 정도 • 자율신경성반사부전/중증 경직	• 기동성 • 활동성 • 마찰-전단력
피부상태	포함되지 않음	포함되지 않음	피부 유형 (시각 영역에서 위험, 피부 상태의 부분적 측정)	일반적인 피부 상태	포함되지 않음	포함되지 않음
당뇨	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	혈당수치	포함되지 않음
관류 및 산소화	포함되지 않음	포함되지 않음	특정 위험요인 (관류의 부분적 측정)	• 산소요구도 • 호흡 • 혈액학적 상태	• 흡연 • 심장질환	• 조직 관류, 산소화
영양 상태	영양	• 음식섭취 • 수분섭취 (수정된 척도)	• 식욕 • 체격(키 대비 몸무게)	• 몸무게/조직 생존률 • 영양	포함되지 않음	영양
피부 습기	습기	실금	실금	실금	요실금 또는 지속적인 습기	습기
고체온	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음
고령	포함되지 않음	포함되지 않음	성별/연령	연령	연령	포함되지 않음
감각인지	감각인지*	포함되지 않음	신경학적 결손	포함되지 않음	포함되지 않음	감각인지
비정상적 혈액검사 결과	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	포함되지 않음	• 알부민 • 헤마토크리트	포함되지 않음
일반적인 건강 상태	포함되지 않음	• 신체적 상태 • 정신적 상태	• 대수술/외상 • 약물	• 정신적 상태 • 이전 의학적 상태	• 호흡기계 질환 • 신장 질환 • 손상된 인지기능	포함되지 않음

포함되지 않음: 위험도 사정 도구 하위 항목에 포함되어 있지 않다는 것을 의미함.

출처: NPIAP, EPUAP, & PPPA. 2019.

34.

■ 피부습기

문헌에 따르면 과도한 피부 습기와 새로운 욕창 발생 간의 관계는 통계학적으로 중간 정도의 관련성을 보였다. 욕창발생 측면에서 과도한 습기는 조직의 물리적 특징(외부 자극으로부터 보호)과 피부장벽(방어막) 그리고 생리적 활동과 복구에 영향을 미치는 피부의 감수성 및 내성과 연관이 있다. 특히 물리적 특징에서는 축축한 피부에서 마찰 계수가 더 높게 작용하게 된다(Vilhena & Ramalho, 2016; Klaassen, Schipper & Masen, 2016).

특히 습기관련피부염은 욕창발생과 관련이 있으며 Stechmiller 등(2008)은 습기에 노출된 중환자실 환자는 습기가 없는 환자에 비해 욕창발생 위험성이 4배 이상 높다고 설명하였다.

Beeckman, Van Lancker, Van Hecke와 Verhaeghe (2014)은 습기관련피부염과 욕창과의 관련성을 확인하기 위해 체계적 문헌고찰을 수행하였고 58개의 연구 중 86.0%에서 실금관련피부염과 욕창발생이 의미있는 관련이 있었다. 특히 요실금의 경우 1.92배(95% CI 1.54, 2.38), 소변과 변실금이 함께 있는 경우 4.99배(95% CI 2.62, 9.50) 발생 위험이 있었다.

국내 연구로 Park (2014)은 중환자실 환자를 대상으로 Braden 점수 16점 미만인 환자 102명을 대상으로 비동등성 대조군 실험연구를 진행하였다. 욕창발생은 Incontinence-Associated Dermatitis Severity (IADS) 도구(p=.003)를 이용하여 평가한 결과 IADS 점수가 1점 높아질수록 1.9배 욕창발생 위험이 증가한다고 설명하였다.

Demarre 등(2015)은 벨기에의 5개 병원에서 표준화된 예방적 간호를 받는 욕창고위험군(Braden 점수 17점 미만) 610명을 편의 표출하여 다기관 무작위대조연구를 진행하였다. 연구자는 체온이 높을수록(p=.041), 배뇨 카테터(p=.006)를 사용할수록 2~4단계 욕창이 발생할 가능성이 높았다. 또한 습기 관련피부염은 천골 부위의 표재성 욕창발생(2단계 욕창)에 유의하게 관련이 있었다.

■ 영양상태

여러 연구들에서 영양결핍이 욕창발생의 가능성을 증가시키는 것으로 확인되었다(Chan 등, 2009; Boyle 등, 2001; Roca-Biosca 등, 2012; Slowikowski & Funk, 2010; Tschannen 등, 2012; Webster 등, 2011). 욕창발생 측면에서 영양결핍은 조직의 물리적 특성인 조직의 구조(형태학) 생리와 재생 그리고 운반, 즉 순환 및 열 특성을 포함하여 피부의 감수성과 내성의 4개 구성 요소 모두에 영향을 미칠 수도 있고, 이와 관련되어 있다.

영양과 수분공급은 피부 통합성 유지 및 욕창예방과 치료에 매우 중요하다(Dorner 등, 2009). 2012년 Academy of Nutrition and Dietetics and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition에 따르면 영양불량은 부적절한 구강섭취, 의도되지 않은 체중 감소, 근육량 감소, 피하조직 감소, 국소적 또는 전신적 체액 축적, 구조적 기능 감소 중 2개 이상의 특성을 보이게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014; Posthauer 등, 2015).

Drake 등(2010)은 3차 의료기관에 입원한 환자 362명을 대상으로 횡단적 연구를 진행하였다. Braden 도구 점수를 통제된 상태에서(p=.01) 체질량 지수가 40이상인 환자가 미만인 환자에 비해 욕창발생 위험이 3배 높았다고 설명하였다.

■ 피부상태

피부 및 욕창위험 사정은 서로 떼어 놓을 수 없는 관계로 종합적인 피부사정은 모든 위험평가 시 포함되어야 한다. 피부상태의 변화가 이미 보유하고 있는 욕창의 악화나 새로운 욕창발생과 연관되어 있다는 강한 역학적 근거가 제시되면서 피부사정이 욕창위험도 평가의 필수 영역으로 받아들여지고 있다. 또한 욕창예방을 위한 개별화된 계획 수립을 위해 종합적인 피부사정 결과는 필수적이다.

Centers for Medicare & Medicaid Services(CMS)에서는 욕창위험 사정을 위해서는 5가지 항목인 피부 온도, 색깔, 감촉/긴장도, 통합성과 습윤 상태가 포함되어야 한다고 권고하고 있다(Armstrong 등, 2008; CMS, 2004).

Webster 등(2015)은 병원 내 수술장에서 발생하는 욕창의 위험요인을 확인하기 위해 534명의 성인 환자를 대상으로 후향적 연구를 진행하였는데 심장 질환, 말초 혈관질환, 좋지 않은 피부상태, 병원 또는 장기요양기관 입원력, 최근 체중 감소, 실금, 독립적인 활동 여부, 수술 시 무릎 밑에 쿠션 사용 여부가 욕창발생에 영향을 미친다고 설명하였다.

■ 마찰과 전단력

마찰이란 신체 두 부분 또는 물체와 신체 사이에서 서로 미끄러지면서 발생하는 저항력으로 주로 신체 한 부분이 다른 부분에 접하면서 발생하는 것이다(Brienza 등, 2015). 대상자의 자세를 변경할 때 또는 이동 시 마찰로 인한 손상의 위험성이 높아지게 된다(Maklebust & Sieggreen, 2001). 마찰은 각질층의 장벽 기능을 손상시키고 욕창을 가진 환자에게는 감염의 위험성을 증가시키게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

전단력은 피부에 수직보다는 수평에 작용하는 기계적인 힘으로 이는 근육과 같은 심부 조직에 손상을 주게 된다. 전단력은 지지면으로부터 미끄러질 때 피부 가장 바깥층에 가해지는 외부 마찰력에 대항하는 힘이 발생하거나 피부 바깥 조직은 가만히 있는 상태에서 뼈에 붙어있는 조직이 한 방향으로 당겨지고 서로 조직이 어긋나면서 발생하게 된다. 전단력은 흔히 침상 머리를 올린 환자에서 미끄러져 내려오면서 발생하게 된다. 천골 부위가 가장 흔히 전단력에 의해 손상되는 부위이며, 신체와 지지면 사이의 접촉 면에서 발생하는 전단력의 정도에 따라 이미 다른 원인에 의해 손상된 피부를 더욱 악화 시키게 된다(WOCNS, 2016).

■ 기동성

기동성 및 활동 제한이 있는 대상자는 욕창발생 위험성이 높다. 누워만 있거나 또는 휠체어 생활을 하는 대상자는 보통 활동에 제한이 있는 것으로 설명되며, 움직임 빈도 또는 이동 능력이 감소된 대상자, 즉 운동 또는 이동 능력의 빈도 감소는 보통 기동성 제한으로 설명된다. 욕창발생 측면에서 기동성 및 활동 제한은 직접적으로 물리적 경계 조건과 압력, 전단력의 노출, 마찰력에 영향을 받는다.

따라서 부동, 장기간 침대, 휠체어, 의자에 있는 환자, 마비 또는 구축 환자, 움직임의 범위와 기능을 제한하는 정형외과 보조기를 적용하는 환자, 자세변경이나 이동 시 도움이 요구되는 환자들은 주의를 기울여야 한다(WOCNS, 2016).

■ 관류와 산소화

조직관류와 산소화의 변화가 욕창발생 가능성을 증가시킨다는 점은 여러 연구에서 지속적으로 확인할 수 있다(Berlowitz & Wilking, 1989; Feuchtinger 등, 2006; Nijs 등, 2009; Vanderwee 등, 2009). 욕창발생 측면에서 관류와 산소화 요인들은 피부의 감수성 및 내성과 관련되어 있으며 대상자의 생리와 재생, 즉 복원 그리고 순환 및 열 특성이 미치는 잠재적 영향을 고려해야 한다. 관류, 순환 및 산소화는 피부의 감수성 및 내성과 관련이 있으며 피부의 생리적 기능과 재생 그리고 전달 및 보온 기능과 관련이 있다. 따라서 관류가 좋지 않은 경우(예; 말초혈관질환) 관류 저하에 의해 일부 조직은 이미 손상을 입었을 수 있으며 이로 인해 조직은 압력의 영향을 받아 더 취약해질 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

35.

Coleman 등(2013)은 욕창위험요인을 확인하기 위해 체계적 문헌고찰을 시행하였다. 17개 논문은 중 정도 이상의 질을 가진 연구였지만 37개 논문(68.5%)은 욕창의 수가 부적절하고 방법론적 제한점을 가진 연구들이었다. 욕창발생에 위험요인으로 고려된 독립변수는 3개 영역으로 움직임/활동, 관류(당뇨 포함), 피부상태/욕창이었다. 연구 결과 체온과 면역력이 중요한 위험 인자였지만 추가적인 연구가 필요하다고 하였다.

Aljezawi와 Tubaishat (2014)가 욕창발생 위험인자를 확인하기 위해 3개 병원에 입원한 환자 252명을 대상으로 횡단적 다기관 연구를 진행한 결과 욕창발생은 나이($p=.038$), 움직임($p<.01$), 습기($p<.01$), 3개 이상의 만성질환($p<.05$)이 욕창발생과 관련이 있었다.

Lindholm 등(2008)은 욕창발생의 내, 외적 인자를 확인하기 위해 6개 나라의 고관절 골절 환자 635명을 조사한 결과, 욕창발생은 나이(71세 이상, $p=.020$), 탈수($p=.005$), 피부 습기($p=.004$), 총 Braden 점수($p=.050$) 그리고 하부 영역으로 마찰($p=.020$), 영양($p=.020$), 감각인지($p=.040$)가 통계적으로 의미가 있었다. 또한 욕창과 관련 있는 동반 질환은 당뇨와 폐질환이었다.

■ 나이

욕창은 여러 다른 위험 요인을 가지고 있는 유아나 신생아를 포함한 모든 연령대의 대상자에게 영향을 미칠 수 있다고 알려져 왔지만 초기 유병률 조사에 따르면, 욕창은 일반적으로 고령과 관련성이 있다. 많은 연구($n=40$)에서 다변량 모델링에 연령을 포함시켰지만 15개(37.5%) 연구에서만 연령의 증가가 독립적인 위험 요인으로 나타났다(Coleman 등, 2013; Manzano 등, 2010; Slowikowski 등, 2010; Webster 등, 2011). 나이는 교란 요인이면서도 기동성/활동성, 피부상태, 관류 및 산소화, 영양 그리고 피부 습기를 포함한 욕창의 주요 위험 요인으로 여겨진다. 그러므로 욕창발생 측면에서 나이는 조직의 물리적 특징 즉 조직의 구조(형태학)와 피부의 생리적 활동 및 재생, 순환 및 보온에 영향을 미칠 수 있다.

욕창위험을 사정하고 분류하기 위해 전자 의무기록을 통한 후향적 연구에서 총 51,414명의 퇴원 환자를 분석한 결과 65세 미만 환자 보다 65세 이상 환자에서 욕창발생 위험이 10배 이상 높았으며($p<.001$), 이는 다른 위험요인(예: 기동성, 활동 제한, 실금, 영양결핍)과 연관이 있었다(Bork & Reis, 2006).

2008년 Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) 보고에 따르면 입원당시 욕창을 주진

단으로 받은 성인 환자의 56.5%가 65세 이상이었으며 욕창을 부 진단으로 받은 환자의 49.0%가 65~84세 환자들이었다고 하였다(Russo 등, 2008). 호스피스 환자의 경우 연령이 증가함에 따라 욕창발생 가능성이 의미 있게 증가하였다(Langemo & Black, 2010; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

■ 질병유무

동반질환을 사정하는 것은 욕창 회복의 방해 요인을 확인하는 과정이다. 상처는 암, 당뇨, 뇌졸중, 심부전, 신부전, 폐렴 뿐 아니라 다양한 질환에 의해 영향을 받게 된다(WOCNS, 2010). 예를 들어 심장질환을 가진 사람의 경우 조직의 관류가 감소하게 되면 세포 손상의 위험성이 증가하게 된다. 당뇨는 혈관질환, 감각손상, 면역반응 감소 등의 원인이 된다. 더욱이 당뇨, 면역억제 환자, 자가면역질환, 영양불량, 조직관류 감소, 저산소증은 국소 감염의 원인이 된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014; RANO, 2016). 일반적으로 이러한 질환들은 욕창위험성 증가, 상처감염, 회복 방해를 유발하게 된다.

1) 당뇨

여러 문헌에서 당뇨는 욕창의 위험요인으로 당뇨와 새로운 욕창 발생 간에는 통계학적으로 강한 관련성을 보여준다. 당뇨는 관류에 영향을 주는 순환기 질환의 존재 여부를 나타내는 지표 중의 하나일 가능성이 높으며(예: 피부의 감수성과 내성에 영향을 미침) 신경병증의 존재는 물리적 경계 조건에 영향을 미치게 된다. 따라서 당뇨는 욕창 위험요인으로 고려해야 한다.

2) 감각인지

문헌에 따르면 감각인지 손상과 새로운 욕창 발생 간에는 통계학적 약한 관련성이 보여준다.

Coleman 등(2013)은 체계적 문헌고찰의 다변량 모형을 통해 Braden의 하부 척도인 감각 인지를 포함하고 있는 9개 연구를 확인하였고, 이후 추가로 3개 연구를 확인한 결과 감각 인지가 임상에서 중요한 위험 요인으로 널리 인식되고 있음에도 불구하고 12개 연구 중 단지 4개(33.3%)의 연구에서만 위험 요인으로 나타났다. 따라서 감각인지는 감각손실(예: 당뇨병성 신경병증, 척수손상) 및 반응 부족(예: 질병의 정신 능력 또는 정신의 예민함)을 포함하고 있는 감각 결핍과 관련된 다른 혼동 요인일 가능성이 매우 높다는 결론을 제시하였다. 하지만 욕창발생 측면에서 감각 인지는 물리적 접촉면 상태에 영향을 미친다(Teschler 등, 2012; Chan 등, 2009; Kwong 등, 2009).

감각 말초 신경병증이 발뒤꿈치 욕창발생을 증가시키는지 확인하기 위해 210명의 노인 환자를 대상으로 한 횡단적 연구에서 가볍거나, 중정도, 심각한 감각 신경병증 노인 환자의 발뒤꿈치 욕창 유병률은 각각 4.0%, 11.0%, 26.0%였으며, 감각신경병증의 심각성이 노인 환자의 발뒤꿈치 욕창 유병률과 매우 높은 관련이 있었다(Gaubert-Dahan, Castro-Lionard, Blanchon, & Fromy, 2013).

3) 일반적인 건강상태

전반적인 건강상태는 교란 요인이면서 기동성/활동, 피부상태 및 관류, 영양과 피부 습기를 포함한 중요 위험 요인 영역에서 결함을 일으킬 수 있는 일반적 지표로 여겨진다. 그러므로 욕창발생 측면에서 환자 수준의 전반적인 건강상태는 물리적 접촉면의 조건과 피부의 감수성 및 내성의 4개의 모든 구성 요소에 영향을 미칠 수 있다.

■ 혈액검사

문헌에 따르면 혈청 알부민 및 헤모글로빈 수치와 새로운 욕창 발생 간에는 통계학적으로 중간 정도의 관련성을 보인다.

Coleman 등(2012)과 Australian Wound Management Association (AWMA) 등(2012)의 연구에서 요소 및 전해질의 변화(예: Creatine1mg/dL 이상), C-반응성 단백질(CRP)의 상승, 임파구 감소, 낮은 알부민, 낮은 헤모글로빈을 포함한 비정상적인 혈액학적 측정치와 욕창발생 간에 통계학적으로 연관성이 있음을 보고하였다. 하지만 이러한 결과는 심각한 영양실조에서부터 수술 중 혈액 손실에 이르기까지 비정상적인 혈액학적 수치를 일으키는 다양한 원인과 조직의 내성에 따라 전달되는 영향이 다원적일 수 있어 이에 대한 직접적 중재 및 실무에서의 적용이 복잡하다. 하지만 비정상적인 혈액 수치는 피부의 생리적 활동과 재생 그리고 순환 및 열 특성에 영향을 줌으로써 피부의 감수성과 내성에 영향을 미칠 수 있다.

진단 검사는 대상자의 동반 질환과 현재 건강상태에 대한 추가적인 정보를 제공해준다. 더욱이 진단적 검사는 전문가로 하여금 욕창 회복을 위해서 질환이 잘 관리가 되고 있는지 어떻게 관리해야 하는지를 평가하게 해준다.

그러므로 환자의 전반적인 사정을 위해서 잠재적으로 상처 회복을 방해하는 당뇨, 갑상선 기능 저하증, 염증, 빈혈과 같은 흔한 증상이 있는지 여부를 확인하고 다음 검사들이 시행되어야 한다(Houghton 등, 2013).

- Complete blood count: haemoglobin, hematocrit, white blood cell count, absolute lymphocyte count, red blood cell morphology
- Iron profile: ferritin, serum iron, percentage saturation, total iron binding capacity
- Inflammatory markers: C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate
- Endocrine factors: fasting or random glucose, haemoglobin A1C, thyroid function tests)
- Albumin

■ 흡연

Gould 등(2014)은 척수손상 환자 120명을 대상으로 연구한 결과 욕창이 발생하지 않은 환자에 비해 1개 이상 욕창이 발생한 환자에게 있어 흡연이 유의한 관련이 있다는 것을 확인하였다(p=.03).

■ 약물

진정제, 수면제, 마취제, 비스테로이드성 항염증제과 욕창발생과 관련이 있다(Lindgren, Unosson, Fredrikson, & Ek, 2004; NICE, 2005; Padula 등, 2008; RNAO, 2005).

■ 욕창 과거력

의료인은 기존 욕창 또는 이전에 회복된 욕창에 대한 과거력에 대해 사정해야 하며 욕창의 원인, 이전에 받은 치료에 대한 정보(효과 또는 효과 없었던 치료방법 포함) 수집도 포함해야 한다. 이러한 정보는 전문팀으로 하여금 욕창 회복을 위해 적용 또는 고려해서는 안되는 치료와 지속해야 하는 치료에

대한 정보를 제공해주게 된다(RANO, 2016).

■ 체온상승

문헌에 따르면 체온과 새로운 욕창 발생 간에는 통계학적으로 중간 정도의 관련성을 보인다. 욕창 발생 기전에서 체온은 피부의 생리적 활동과 복원 그리고 순환과 보온에 의해 피부의 감수성과 내성에 영향을 미칠 수 있다. Colman 등(2013)의 체계적 문헌고찰에서 기술한 8개의 연구를 살펴보면, 이들 중 3개의 연구에서는 체온 상승과 욕창발생 간의 독립적, 통계적 관련성이 있음을 보고하였다. 관련성을 보고한 1개의 연구에서는 관계의 방향성을 제시하고 있지 않고 3개 연구에서 사용된 다변량 모형에서는 체온이 욕창발생의 요인으로 나타나지 않았다. 업데이트된 문헌고찰에서 새로운 연구는 확인되고 있지 않지만 체온은 욕창위험도 사정 시 고려해 볼 수 있는 위험 요인으로 이를 확인하기 위한 연구가 요구된다.

■ 정신건강

문헌에 따르면 정신 건강 상태와 욕창 간에는 통계학적으로 약한 관련성을 보인다. 일반적인 건강상태를 나타내는 변수는 광범위하며 요로나 호흡기계 감염, 만성 상처 여부, 입원 기간, 특정 진단(예: 심정지, 폐질환, 암)과 약물(예: 스테로이드, 승압제, 진정제)을 포함하게 된다. 하지만 일반적 건강상태의 지표 역할을 하는 이러한 다양한 변수들이 욕창 예측 인자로서 사용될 때 그 의미가 모순되거나 상반되는 경우도 있을 수 있다. 일반적으로 정신 건강 상태는 활동성 및 기동성, 피부상태, 관류, 영양, 피부 습기 및 감각인지를 포함한 주요 욕창 위험요인의 교란 요인으로 작용할 가능성이 높다. 따라서 욕창 발생의 개념적 틀 관점에서 일반적, 정신적 건강상태는 물리적 경계 조건과 피부의 감수성과 내성의 4개의 모든 구성 요소에 영향을 미칠 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

36.

정확한 기록은 필수적이다. 위험 요인 사정의 기록은 다학제팀 간 의사소통을 돕고, 적합한 치료 계획에 대한 근거를 제공하고, 대상자의 경과를 모니터링하는 데 기준을 제공한다(AWMA, 2012; Royal College of Nursing[RCN] & NICE, 2005).

37.

여러 문헌에서 기존의 1단계 욕창과 새로운 욕창 발생 간에 통계학적으로 강한 관련성이 있음을 보여준다. 욕창 발생의 개념적 틀에서 피부 상태는 피부의 감수성 및 내성과 관련이 있으며, 이는 피부의 생리적 재생 및 전달 기능의 손상을 나타낸다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

38.

대상자의 욕창 발생 위험성이 확인되면 욕창 위험을 증가시키는 교정 가능한 위험요인의 영향을 최소화하기 위한 예방 프로그램을 개발해야 한다. 대상자가 욕창발생 위험에 있다는 것을 인지하였음에도 적합한 예방 전략을 제공하지 못한 것은 의료진이 제공해야 할 돌봄의 의무를 하지 못한 것이고, 이는 태만으로 간주될 수 있다. 단, 대상자의 요구로 욕창의 예방 전략을 일관성 있게 제공할 수 없는 상황은 제외이다. 또한 욕창 예방 관리의 근거와 방법을 대상자에게 설명하고 동의를 받아야 하며 대상자와 합의된 관리 계획은 문서화해야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

욕창 위험도 사정은 교정 가능한 위험요인과 교정 불가능한 위험요인을 모두 구별하지만 예방적 중

재는 교정 가능한 위험 요인만을 다루게 된다. 대상자의 욕창 위험 수준은 건강 상태의 변화에 따라 달라질 수 있으며 이는 시간이 지남에 따라서 달라질 수 있으므로 정기적으로 관찰해야 한다. 또한 대상자의 급격한 상태 변화나 수술과 같은 치료의 변화는 욕창에 대한 위험과 취약성을 증가시킬 수 있으므로 의료인들은 이에 따라 예방 전략을 적절히 수정해야 한다.

욕창예방과 관련된 최근의 연구는 위험을 줄이기 위한 프로그램에 초점을 맞추고 있다. 즉 위험 감소 프로그램은 위험 요인 사정과 함께 대상자 각자가 가지고 있는 고유한 위험 요인을 고려한 맞춤형 요소를 결합시킨 형태를 띤다. 따라서 위험 요인에 기초한 욕창예방 계획 수립 시 오로지 위험도 사정 도구 점수에만 의존해서는 안되며 위험도 사정도구의 하위 척도 점수와 다른 위험 요인도 반드시 평가되어야 한다(Bergquist-Berlinger 등, 2012; Tescher 등, 2012).

Braden 도구 총 점수(Bates-Jensen 등, 2007; Bergstrom & Braden, 1992; Bergstrom 등, 1996; Chan 등, 2009; Fife 등, 2001; Schultz 등, 1999; Stordeur & Laurent, 1998) 와 Norton Scale 점수(Bourdel-Marchasson 등, 2000)는 일부 다변량 모형에서 통계적으로 유의한 요인으로 부상하고 있지만, 위험 요인에 기초한 개별화된 예방 계획을 수립하기 위해 충분한 정보를 제공하지 못하고 모든 관련된 위험 요인을 평가하지 못한다. 따라서 하위 척도 점수와 다른 위험 요인들도 위험 요인에 기초한 계획과 더 효과적인 자원으로 활용되기 위해 검증되어야 한다.

39.

욕창은 대상자의 안녕과 삶의 질에 영향을 미치게 된다. 즉 욕창관리에 따른 일상생활 및 환경의 변화 뿐 아니라 욕창으로 인한 신체적 제한에 영향을 주게 되며, 사회적 격리, 사회적 상호작용 및 인간 관계에 부정적인 영향을 주게 된다. 또한 대상자의 자기 통제력, 독립심, 자아개념 및 신체상에 부정적인 영향을 주게 된다. 따라서 전문가는 욕창에 대한 신체적, 심리적 영향을 사정하고 대상자에 맞는 간호 계획을 세워야 한다(Gorecki 등, 2009).

욕창간호에 협력하고자 하는 대상자의 의지, 희망(Gorecki 등, 2009), 회복(Perry 등, 2014)은 환자 간호에 중요한 영향을 미치게 된다. 따라서 의료인은 심리사회적 사정은 치료 과정동안 규칙적으로 또한 환자상태 변화 시마다 지속적으로 이루어져야 한다. 이러한 사정은 사회사업가, 정신과 의사에게 상처 치료에 있어 정신 사회적 측면의 영향에 대한 도움을 얻기 위해 의뢰를 할 수도 있다. 사회 정신적 사정은 아래 사항들을 포함해야 한다.

- 사회 심리적 건강상태, 행동 및 인지(예: 불안, 우울, 스트레스, 질병에 대한 대처능력)(AWMA, 2012; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).
- 대상자의 치료 결과 및 증재에 대한 기대, 지식, 신념(예: 삶의 질 측면에서 치료에 대한 대상자의 인지정도)
- 문화, 인종에 따른 돌봄제공자 또는 대상자의 치료에 대한 목표와 가치(AWMA, 2012; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).
- 치료 및 관리 계획에 따를 수 있는 이용 가능한 신체적, 경제적, 사회적, 정서적 지지자원(지지면 이용가능성 및 접근성, 일상생활에서 제한점, 일상 활동의 지지, 정서적 지지)(AWMA, 2012; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014; RAO, 2007)

권고안	근거 수준	권고 등급
II-2. 피부와 욕창 사정		
40. 욕창발생위험도 평가 정책에 반드시 피부사정을 포함한다.	III	C
41. 창백성(blanching) 반응, 국소 열감, 부종 및 경결 확인을 포함하는 포괄적 피부사정 방법에 대해 의료진을 교육한다.	II	B
42. 욕창발생위험 대상자의 피부를 포괄적으로 사정한다.	III	C
1) 입원 시 • 입원 후 최대 8시간 이내	III	C
2) 정기적 • 의료기관의 정책에 따라	III	C
3) 퇴원 전	III	C
4) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	III	C
43. 전반적인 건강상태 악화에 따라 피부 사정 빈도를 증가시킨다.	III	C
44. 욕창발생위험 대상자의 피부를 확인하여 홍반의 유무를 확인한다.	I	A
45. 피부의 창백성 반응을 평가하기 위해 손가락 누르기 방법(finger method)이나 투명디스크 누르기 방법(disc method)을 사용한다.	I	A
46. 홍반의 원인과 정도를 감별한다.	III	C
47. 피부사정 시 국소 통증을 사정한다.	III	C
48. 피부색이 어두운 대상자 사정 시 다음을 우선적으로 평가한다. • 피부 온도, 습기 • 부종 • 주위조직 경도 변화	II	B
49. 의료기기 주위와 아래 피부의 압박 관련 손상 징후를 확인한다. • 최소 하루 2회 • 국소/전신 부종 대상자의 경우 하루 2회 이상	III	C
50. 모든 포괄적인 피부사정 결과를 기록한다.	III	C
51. 대상자의 과거력, 심리적 상태, 신체 상태를 평가한다.		
1) 입원 시	III	C
2) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	III	C
52. 욕창과 다른 유형의 상처를 구별한다.	III	C
53. 욕창사정 시 다음 내용을 포함한다. • 해부학적 위치 • 상처 크기(길이, 너비, 깊이 등) • 잠식과 동로(터널)의 유무 • 욕창 분류(공인된 욕창 분류 체계 사용)	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 상처기저부의 상태 • 삼출물 특성(양상, 양, 냄새 등) • 상처가장자리, 상처주위 피부 상태 • 상처보유 기간 • 통증 유무와 특성 • 감염 유무와 특성 • 주위 피부의 온도 • 부종 및 주위 조직 경도 	I	A
	III	C
54. 욕창 크기 측정 시 길이와 면적의 변화를 비교하기 위해 일관성 있고, 동일한 방법으로 측정한다.	II	B
55. 적어도 주 1회 욕창의 상태를 사정한다.	I	A
56. 욕창의 상태에 대해 기록한다.	III	C
57. 욕창의 치유 정도는 타당도와 신뢰도가 검증된 동일한 상처 사정도구를 이용하여 평가한다.	II	B
58. 1단계 욕창 대상자는 욕창이 악화될 수 있음을 인지한다.	II	B
59. 욕창이 있는 대상자는 추가적인 욕창발생위험 및 악화될 수 있음을 인지한다.	II	B
60. 하지에 욕창이 있는 대상자는 초기 사정 시 혈관상태를 평가한다.	III	C

배경

피부상태와 욕창발생 간의 강한 통계적 관련성은 다변량 모형분석에서 일관성 있게 제시되고 있다. 다변량 모델링을 이용한 역학 조사를 통해 비창백성 홍반(1단계 욕창)의 출현 및 정상 피부의 변화는 욕창발생의 가능성을 증가시킨다는 점이 지속적으로 확인된다(Coleman 등, 2013; Chan 등, 2009). 반면 현재 보유하고 있는 욕창(어느 단계든지)이 새로운 욕창발생의 중요한 예측 인자라는 일관성 있는 보고는 적다(Coleman 등, 2013; Almirall 등, 2009; Bergquist-Beringer 등, 2011; Webster 등, 2011). 하지만 욕창발생 측면에서 피부 생리와 복원, 즉 재생과 피부의 순환에 지장이 있는 피부상태는 피부의 감수성 및 내성과 연관되어 있다.

욕창발생과 관련해서 피부에는 다양한 변화가 나타난다. 건조, 피부 얇아짐, 염증과 같은 피부상태와 기능의 변화는 피부장벽을 약화시키고 표재성 욕창을 포함한 광범위한 피부 문제 발생 가능성을 높인다. 고령, 약물(예: 스테로이드), 만성 질환(예: 당뇨) 모두가 피부손상과 관련이 있으며 피부 표면의 과도한 습기(예: 실금이나 과도한 땀에 의한)로 인한 피부 짓무름은 압력, 전단력과 관련된 피부손상 가능성을 증가시킨다(Coleman 등, 2013; 박경희, 최희정, 2015).

40.

피부사정에 대한 구조화된 접근, 다양한 건강관리팀과의 정보 교환을 위해 의료기관은 피부사정 및 재사정 시점, 해부학적 위치를 포함한 개괄적인 권고사항에 대한 명확한 정책이 마련되어 있어야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

41.

CMS에서는 피부사정 시 피부 색깔, 온도, 촉감(skin texture/turgor), 통합성, 습기 상태를 사정하라고 설명하였다(Armstrong 등, 2008; CMS, 2004). 국소 열감, 부종 및 주변 조직 경도 변화(예: 경결/단단함)는 욕창발생의 위험 징후로 정의되며(AWMA, 2012; EPUAP, 1998; Vanderwee 등, 2006; Bennett, 1995) 창백성 홍반은 압력 재분산에 대한 초기 지표이며, 비창백성 홍반은 조직 손상이 이미 시작되었음을 암시하는 것이다(Institute for Clinical Systems Improvement [ICSI], 2007; NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

피부색, 촉감 및 피부 온도에 대한 미세한 차이 사정의 교육과 자세변경 권고 시스템의 수행, 개인별 경제적 보상 및 직원 등의 불이익 제도를 포함한 질 향상 프로그램을 수행한 결과, 12주의 추적 관찰 동안 어두운 피부색($p < .004$)과 밝은 피부색($p < .05$) 대상자 모두에서 1~4단계 욕창이 유의하게 감소하였다(Rosen 등, 2006).

Farid 등(2012)은 피부가 벗겨지지 않았으나 압력으로 인해 변색된 부위에 피부사정의 일환으로 피부 온도를 측정하였다. 압력과 관련하여 변색이 된 부위와 이와 인접해 있는 정상 피부에 각각 휴대용 온도 측정기를 이용하여 온도 측정을 시행한 결과, 초기 피부사정 시 대상자의 약 65.0%에서 압력으로 변색된 부위의 온도가 주위 피부에 비해 낮았다. 이 부위에 높은 온도를 보인 대상자(OR=31.8, 95% CI 3.8~263.1, $p = .001$)와 비교한 결과 압력으로 변색된 부위의 온도가 낮은 대상자는 7일 이내에 피부 괴사로 진행될 가능성이 유의하게 높았다.

정상인을 대상으로 photoplethysmogram (PPG)와 laser doppler flowmetry (LDF)(Hagblad 등, 2012; Hagblad 등, 2010) 및 경피 산소 측정(Kim 등, 2012)을 사용하여 압력과 이와 관련된 피부 조직의 혈류 변화를 평가한 소규모 실험실 연구들은 새로운 피부사정 기술에 대한 예비 근거를 제시하였다. 하지만 상기 방법들은 하부 조직 피부손상 측정에 대한 신뢰도와 타당도를 확인하기 위해 후속 연구가 요구된다.

42.

임상적 환경에서 구조화된 피부 및 조직 사정을 위한 정책은 위험 사정의 구성요소를 포함한 정기적인 사정의 수행을 촉진하기 위해 조직 차원에서 구현되어야 한다. 이 정책에는 사정 및 재사정의 시기가 포함되어야 하고 사정해야 하는 위치가 포함되어야 한다.

피부 및 조직의 사정은 욕창 예방 및 치료의 기본이다. 피부 및 조직 사정은 욕창 위험 사정의 필수 구성요소로 적절한 욕창 예방 및 치료 계획이 수립하기 위해서는 의료기관 입원 시 머리에서 발끝까지 시행해야 하며 최소 하루에 한번 또는 의료기관에서 정한 규칙에 따라 재사정을 해야 한다(IHI, 2008, 2011; PVA, 2000, 2014). 특히 뼈 돌출부위, 홍반 부위, 의료기기 밑의 피부를 주의 깊게 사정해야 하며 비교적 머리둘레가 큰 신생아와 어린이의 경우에는 성인이나 청소년에 비해 후두부의 욕창 위험이 높기 때문에 후두부를 포함하여 피부 사정을 해야 한다(Baharestani & Ratliff, 2007; Razmus, Lewis & Wilson, 2008).

비만 대상자의 피부 및 조직 사정 시 추가로 고려할 사항들이 있다(Rose & Pokorny, 2009). 비만 대상자의 증가된 체중과 피부 주름은 피부 사정을 어렵게 한다. 판누스(pannus: 조직이 매달려 있는 자락, 비만인 사람의 복부 조직)의 무게는 천골, 발뒤꿈치, 둔부, 치골, 허벅지 및 몸통과 같은 부위의

욕창 발생 원인이 된다. 또한 뼈 돌출 부위뿐만 아니라 둔부와 지방 조직이 많이 분포해 있는 부위에 조직 사이의 압력으로 인해 욕창이 발생할 수 있다. 특히 중증 비만 대상자에게는 크고 깊이 잡힌 피부 사이의 짓무름, 염증, 조직/피부 괴사가 나타날 수 있다. 이는 조직 자체의 무게 증가로 인하여 피부에 추가적인 압력을 가하게 될 뿐만 아니라 혈관 폐쇄를 야기하고 혈관과 임파선에 손상을 일으켜 조직 및 피부에 문제를 유발하게 된다(Rush, 2008; Shipman & Millington, 2011). 피부 주름 부위의 습기와 압력, 피부 표면 사이의 마찰력과 전단력은 욕창 발생의 기여 요인이다. 따라서 포괄적인 피부 및 조직 사정을 수행할 때 모든 피부 표면을 검사하도록 주의를 기울여야 한다.

포괄적인 피부 사정 외에도 자세변경 시 간단하게라도 피부 사정이 이루어져야 한다. 상태 변화를 확인하고 자세변경의 효과를 평가하기 위해 대상자의 압력점을 확인하도록 하며 지속적인 홍반이 보인다면 더 자주 자세변경을 해야 한다. 대상자의 피부 및 조직이 이전의 부하로부터 완전히 회복될 때까지 자세변경을 시행하고 압력점을 사정한다.

43.

머리에서 발끝까지 사정을 하되, 특히 천골, 좌골 결절, 대전자 및 발뒤꿈치를 포함한 뼈 돌출 부위 피부사정에 초점을 맞추어 시행한다(AWMA, 2012; EPUAP, 1998). 매 자세변경 시에 간단한 피부사정을 수행하며 신체상태 변화 시 더 자주 수행해야 한다.

44.

욕창의 초기 징후를 감지하려면 피부를 초기부터 지속적으로 사정해야 한다. 홍반은 피부 발적으로 시각적으로 사정하는 것은 모든 피부 관찰의 첫 번째 요소이다. 특히 뼈 돌출 부위 피부 발적과 조직 부종은 모세혈관 폐색으로 인한 결과로서 압력에 대한 반응이다.

홍반은 창백성과 비창백성으로 분류된다. 창백성 홍반은 압력이 가해지면 하얗게 되고 압력이 제거되면 붉게 되는, 육안으로 보이는 피부 발적이다. 수 시간 내 사라지는 정상적인 반동성 충혈의 결과이거나 정상 모세혈관계의 염증성 홍반일 수 있다. 비창백성 홍반은 압력으로 인해 육안으로 보이는 지속적인 피부 발적이며 모세혈관계/미세순환에 구조적인 손상을 나타낸다(Vanderwee 등, 2006; Sterner 등, 2011).

비창백성 홍반은 1단계 욕창의 지표가 된다(Sterner 등, 2011). 창백성 홍반 역시 욕창 발생의 예측 인자로 급성기 병동, 중환자실 그리고 내과계 병동에서 진행된 대규모(n=698) 예측 연구에서 홍반이 있으면 욕창 발생 위험이 2배 이상 증가된다고 보고하였다(Compton 등, 2008). 노인 요양시설에서 창백성 홍반은 2단계 이상의 욕창 발생과 관계가 있는 것으로 나타났으며(Schnelle 등, 1997) 급성기 병동, 중환자실, 외과병동에서도 대상자의 홍반 정도가 동일한 결과를 나타냈다. 예측 인자로서 창백성과 비창백성 홍반을 살펴본 연구에서 급성과 만성, 노인시설에서 피부 상태는 광범위한 임상 환경에서 대상자의 욕창을 유발할 수 있는 긴장과 스트레스에 대한 감수성과 내성에 영향을 미친다고 보고하였다(Smith 등, 2017; Nixon, Cranny & Bond, 2007). 따라서 홍반을 감별하는 것이 적절한 예방 및 치료 계획을 개발하고 시작하는데 필수적이다.

45.

홍반 사정 시 시각적으로 확인하고 신체 사정을 함께 시행하는 것은 창백성 홍반과 비창백성 홍반을 구별하는 데에 있어 가장 신뢰할 수 있는 방법이다. 여러 연구에서 홍반 사정을 위해 다음의 2가지

방법을 제시하였다(Vanderwee 등, 2006; Kottner 등, 2009).

- 손가락 누르기 방법 : 손가락으로 발적 부위를 3초간 누르고 손가락을 떼었을 때의 창백성 여부를 평가한다.
- 투명디스크 누르기 방법 : 투명 디스크는 흉반 부위에 동일하게 압력을 가하기 위해 사용되고 발적 부위를 누르는 동안 디스크 아래로 창백성을 관찰할 수 있다.

Vanderwee 등(2006)은 급성기 노인 병동(n=65)의 흉반이 있는 대상자를 사정하기 위한 방법으로 손가락 누르기와 투명디스크 누르기 방법의 신뢰도에 대한 코호트연구를 시행하였다. 연구 시작 시 사정 방법을 교육받은 연구원과 간호사들은 각각 30분 이내에 두 가지 방법을 통해 대상자를 독립적으로 평가하였다. 두 가지 사정 기법은 높은 평가자 간 신뢰도를 보였다. 그 결과 손가락 누르기 방법에 대한 일치도는 모든 신체 부위에서 $k=0.69$, 천골 부위 사정에서 $k=0.78$, 발뒤꿈치 부위 사정에서 $k=0.63$ 이었다. 민감도는 65.3%(발뒤꿈치)~73.1%(모든 신체 부위), 특이도는 93.9%(천골)~95.8%(발뒤꿈치)이었다. 투명디스크 누르기 방법의 측정자 간 신뢰도는 0.67(발뒤꿈치)~0.79(천골), 민감도는 67.2%(발뒤꿈치)~86.1%(천골), 특이도는 93.4%(천골)~96.1%(발뒤꿈치)이었다. 두 사정 방법 사이의 측정자 간 일치도는 우수하였으며($k=0.83\sim0.90$) 이 결과는 간호사 간 및 연구원 간의 신뢰도와 유사하였다. 일치도는 간호 경험 횟수와 교육 수준에 따라 증가하였다. 연구원들은 평가자에 따라 피부에 가하는 압력 정도가 다를 수 있는 손가락 누르기 방법보다는 투명디스크 방법이 평가자 간의 변수를 줄이고 압력을 가하는 즉시 창백성을 관찰할 수 있다는 장점이 있다고 제안하였다.

Kottner 등(2009)은 1단계 욕창 유병률을 비교하기 위해 연구에 참여한 기관들을 손가락 누르기 방법(n=5,095)과 투명디스크 누르기 방법(n=4,657)에 무작위로 배정하여 평가한 결과 손가락 누르기 방법이 1단계 욕창을 구별할 가능성이 더 높았다고 보고하였다(OR 1.80, 95% CI 1.49~2.18, $p<.001$). 그러나 Sterner 등(2011)은 골반 골절이 있는 65세 이상의 환자를 대상으로 시행한 전향적 코호트 연구에서 손가락 누르기 방법이 측정자 간 신뢰도가 더 낮았다고 보고하였다(n= 78, 캐나다인). 맹검된 평가자가 독립적으로 5일 동안 매일 사진과 손가락 누르기 방법으로 천골 부위 피부사정을 수행하였다. 첫 사정에서, 사진($k=0.67$, 95% CI 0.5~0.82)보다 손가락 누르기 방법($k=0.44$, 95.0% CI 0.21~0.67)의 측정자 간 신뢰도가 더 낮았다. 마지막에는 사진($k=0.76$, 95% CI 0.61~0.91)의 측정자 간 신뢰도가 약간 높아진 반면에, 손가락 누르기 방법의 측정자 간 신뢰도는 0.20(95% CI 0.06~0.46)으로 감소하였다. 창백성 흉반과 비창백성 흉반을 구별하기 위해 두 방법 중 하나만을 단독으로 사용하는 것은 신뢰할 만한 방법이 아니라고 보고하였다. 하지만 이 연구에서는 측정자들이 받은 구체적인 훈련이나 경력 및 교육 수준에 대해서는 보고하지 않았다.

46.

지속적인 피부사정은 피부손상의 초기 징후를 발견하기 위해 중요하다. 흉반(피부 발적)을 시각적으로 평가하는 것은 모든 피부 관찰의 첫 번째 요소이다. 특히 뼈 돌출 부위 피부 발적과 조직 부종은 모세혈관 폐색으로 인한 결과로써 압력에 대한 반응이다. 창백성 흉반은 압력이 가해지면 하얗게 되고 압력이 제거되면 붉게 되는 육안으로 보이는 피부 발적이다. 수 시간 내 사라지는 정상적인 반동성 충혈의 결과이거나 정상 모세혈관계의 염증성 흉반일 수 있다(Sterner 등, 2011; Vanderwee 등, 2006).

비창백성 흉반은 압력으로 인해 육안으로 보이는 지속적인 피부 발적이며 모세혈관계/미세순환에

구조적인 손상을 나타내는 것으로 1단계 욕창의 지표가 된다(Sterner 등, 2011). 급성기 병원에서 109 명의 환자를 대상으로 전향적 코호트연구를 시행한 결과 비창백성 홍반이 2단계 욕창발생의 독립적 예측 변수임을 보고하였다($p=.002$)(Nixon 등, 2007).

47.

여러 연구에서 욕창 대상자들에게 통증이 있다는 것을 확인하였다. 또한 일부 연구들은 통증 부위가 조직 손상을 암시한다고 보고하였다(Hopkins 등, 2006; Langemo 등, 2000; Spilsbury 등, 2007). 따라서 대상자들이 확실히 답할 수 있는 경우에는 압력 손상으로 인한 통증이나 불편감이 있는지 확인하는 것이 필요하다.

48.

어두운 피부색을 가진 대상자의 포괄적인 피부 및 조직 사정은 매우 중요하다. 하지만 1단계 욕창과 깊은 조직손상 의심 욕창은 욕안으로 판단하기 어렵기 때문에 이들의 피부를 시각적으로 평가하는 것은 효과적이지 않다(Guihan 등, 2008). 따라서 국소 열감, 부종, 주변 조직의 경도 변화(예: 경결/단단함)는 어두운 피부색의 대상자에게 조기 압력 손상의 지표로서 중요하기 때문에 포괄적인 피부사정에 이 기준들을 포함하는 것이 좋다. 또한, 피부가 검은 대상자에서 연조직염과 심층조직손상에서 기인한 염증성 발적을 확인하기 어려우며, 염증의 정도와 연부 조직의 염증 그리고 개방성 욕창(예: 2, 3, 4단계 욕창과 미분류 욕창)에 존재하는 잠식을 확인하기 위해서는 피부의 열감, 압통, 통증, 조직의 경도 변화를 평가해야 한다(VanGilder, MacFarlane, & Meyer, 2008).

59개 요양기관에 거주하는 1,938명을 대상으로 연구한 연구에서 피부가 검은 대상자의 경우(0.56개 욕창/인/년)에 백인 대상자(0.35개 욕창/인/년)보다 욕창 발생률이 높았으며 다변량 분석에서 욕창발생은 인종과 유의하게 관련이 있어(HR 1.31, 95% CI 1.02, 1.66, $p=.032$) 어두운 피부색 대상자들의 피부상태 사정은 중요하다(Baumgarten 등, 2004).

어두운 피부색의 대상자에게서 조기 피부손상이 잘 발견되지 않는다는 근거가 있다. 밝은 피부에 비해 어두운 피부색인 경우, 전층 피부손상 가능성이 높으며 이는 전층 피부손상이 확인해질 때까지 발견이나 치료가 지연됨을 시사한다. 이와 관련된 연구를 살펴보면 다음과 같다. VanGilder 등(2008)은 욕창발생과 피부색(밝은, 중간, 어두운)의 관계를 포함한 국제적 욕창 유병률을 보고하였다. 중간색(32.0%)과 밝은색(38.0%) 대상자에 비해 어두운 피부색(13.0%)의 대상자에서 1단계 욕창이 더 적었다. 2단계 욕창 비율은 밝은색 36.8%, 중간색 39.3%, 어두운색 41.3%로 거의 차이가 없었다. 그러나 어두운 피부색 대상자에서 3~4단계 욕창 발생률이 더 높았다. 피부색이 어두운 대상자는 10.8%, 밝은색 대상자는 6.2%, 중간 피부색 대상자는 6.7%에서 3단계 욕창이 발생하였다. 4단계 욕창 또한 밝은 피부색 대상자의 5.5%, 중간 피부색 대상자의 6.8%, 어두운 피부색 대상자의 12.9%로 비슷한 양상을 보였다.

Rosen 등(2006)은 질 향상 프로그램의 시작 단계에서 어두운 피부색과 밝은 피부색의 너싱홈 거주자들 사이에서 상기 연구와 유사한 결과를 보고하였다. 질 향상 프로그램은 피부의 색, 촉감 및 피부 온도에 대한 미세한 차이를 사정하는 것에 대한 교육과 자세변경 권고 시스템의 수행, 개인별 경제적 보상 및 직원 해고 등의 불이익 제도를 포함하였다. 12주의 추적 관찰을 시행한 결과, 어두운 피부색의 대상자들에게서 프로그램 시작 초기보다 2~4단계 욕창발생이 유의하게 적었고($p<.004$), 어두운 피부색

($p < .004$)과 밝은 피부색($p < .05$) 대상자 모두에서 1~4단계 욕창발생이 유의하게 감소하였다. 직원 교육에 피부사정 방법을 포함하여 질 향상 프로그램을 수행한 결과 시작 초기에 다른 피부색으로 인해 보였던 인종 간의 차이가 제거되었다고 하였다.

Bates-Jensen 등(2008)은 어두운 피부색 환자의 표피 아래의 습도를 측정하기 위해 휴대용 표면 전기 용량 진피 측정기(handheld surface electrical capacitance dermal phase meter)를 사용하였다. 요양기관 환자($n=31$)에게 초기에 수행한 연구에서 연구팀은 욕창으로 피부손상이 확인된 부위에서 표피 아래 습도가 높게 나타났다고 하였다. 후속 연구에서 표피 아래 습도 값은 어두운 피부색의 대상자들에게서 일주일 이내에 2단계 또는 그 이상의 욕창발생을 예측하였다. 또한 표피 아래의 습도 값은 표피 아래 습도 사정 후 10일까지도 어두운 피부색으로 인하여 욕창으로 확인할 수 없었던 국소 조직의 부종을 확인하는 데 유용하였다(Bates-Jensen 등, 2009). 이와 같은 사정 방법은 어두운 피부의 1단계 욕창 식별에 유용하였으나, 초기 연구들은 규모가 작고 모집 방법을 명확하게 보고하지 않았거나 평가자 간 신뢰도가 확립되지 않아, 보고 결과를 판단하는데 어려움이 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

Farid 등(2012)은 피부 온도 변화를 감지할 수 있는 휴대용 적외선 열 화상 기기로 연구를 진행하였다. 그 결과 온도 변화가 있는 부위는 7일 이내에 피부 괴사로 진행될 가능성이 높았으며 적외선 열화상 촬영으로 심부조직손상을 확인할 수 있었다. 특히 어두운 색의 피부를 가진 대상자는 밝은 색의 피부를 가진 대상자보다 휴대용 적외선 열화상 기기로 차갑게 감지된 부위가 피부 괴사로 발전될 가능성이 3.8배 높았다(Farid 등, 2012).

■ 다양한 피부 사정 방법

피부 사정을 위한 기타 방법으로 초음파(ultrasound), photoplethysmogram(PPG), 레이저 도플러 유속측정(laser Doppler flowmetry, LDF)과 경피 산소 분압 측정, 생물물리학적 변수들이 있다. 이러한 방법에 대한 특정 권장 사항이나 방법에 대한 정보가 불충분하지만 임상 실무에서 이러한 기기의 접근성이 향상됨에 따라 점점 인기를 얻고 있다.

초음파는 기계적 진동이 사람의 청력을 초과하는 주파수의 파동으로 변환되는 음향요법으로 임상에서 종종 진단 목적으로 사용된다. 일부 연구에서 피부 손상이 시각적으로 나타나기 전에 심부 조직손상을 확인하는 비 침습적 방법으로 초음파를 사용해 왔다. 초음파가 신체 조직에 도달하면 조직의 특성에 따라 에너지가 반사되거나 흡수되어 조직손상 여부를 확인하는데 도움이 될 수 있다. 초음파는 자기 공명영상(MRI, 조직 변형을 측정하는 가장 좋은 방법)보다 휴대성이 높고 접근성이 뛰어나 초기에 조직을 사정하는데 도움이 될 수 있지만 신뢰성과 타당성이 있는 방법인지 추가적인 연구가 필요하다.(Swaine 등, 2018).

혈액 순환 정도를 측정함으로써 조직 건강 여부를 확인할 수 있다. 레이저 도플러 유속측정(Laser Doppler flowmetry)과 photoplethysmography는 다양한 깊이의 조직 순환 정도를 평가하는 비침습적 방법이다. 건강한 대상자에게 실시된 연구에서 레이저 도플러 유속측정(Laser Doppler flowmetry) 및 photoplethysmography 방법은 압력 유무에 따른 혈류의 변화를 측정할 수 있었다(Hagblad, Folke & Linden, 2017; Hagblad 등, 2010). 그러나 욕창이 있거나 위험이 있는 대상자에 적용하는 것에 대한 근거는 부족하다.

경피 산소 분압 측정은 조직을 관통하는 피하 광선을 사용하여 조직의 산소화 정도를 평가하는 것이다. 이것은 조직의 관류, 특히 압력 반응에 대한 정보를 제공하지만 건강한 성인을 대상으로 한 연구에서 혼재된 결과를 보이기 때문에 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다(Ceylan, Gunes & Uyar, 2017).

피부색에 관여하는 멜라닌과 각질층의 장벽 기능에 관여하는 표피 지질은 피부 보습의 지표로 표피 지질과 멜라닌을 평가하기 위한 생물물리학적 검사를 보고한 연구도 있다. 노인을 대상으로 한 연구(n=38)에서 피부를 육안으로 사정하는 것과 천골, 좌골 및 대퇴부에서 피부 습도를 진단 도구를 사용하여 측정하는 것 사이(p<.01)에 강한 긍정적인 상관관계가 있었다. 또한 육안으로 사정하는 것과 진단 도구를 사용하여 피부 색소(p=.01)와 홍반(p=.01)을 측정하는 것 사이에도 강한 긍정적인 상관관계가 있었다. 그러나 이 연구는 소규모로 진행되어 이러한 방법에 대한 신뢰도, 타당도 및 육창 예측 여부를 확인하기 위해서는 후속 연구가 필요하다(Borzdynski, McGuinness & Miller, 2016).

49.

조절이 가능한 의료기기 아래의 피부상태를 자주 관찰하고 압력 완화를 위해 의료기기를 들어 올리고, 또는 위치 이동을 지속해야 한다. 특히 비만 대상자들의 튜브나 의료기기가 피부 주름에 묻혀 피부 손상을 야기할 수 있다는 것을 인지해야 한다(Mathison, 2003).

체액량 변화나 저단백혈증은 국소 혹은 전신 부종을 초래하며 부종으로 인한 피부상태 변화 시 초기 환자상태에 따라 적용한 의료기기 자체가 외부 압력으로 작용하여 육창을 야기할 수 있다(Murray 등, 2013). 따라서 의료진들은 부종 악화나 조직 확장 가능성에 대해 인지하여 의료기기를 적용해야 하며, 의료기기의 형태/목적에 따라서 기기를 느슨하게 착용시키거나 교체 및 제거하는 것(예: 압박 스타킹)을 고려할 수 있다. 또한 잘 맞지 않는 의자, 휠체어, 침대 난간으로부터도 육창이 발생할 가능성이 높으므로 이에 대해서도 주의 깊게 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

50.

대상자의 경과를 모니터링하고 의료진 간의 의사소통을 돕기 위해 정확한 문서화는 필수적이다. 따라서 문서화를 위해서는 조직 정책 및 의료진 교육이 이루어져야 한다(AWMA, 2012).

51.

대상자의 육창에 대한 전반적인 사정은 최적의 치료 계획과 상처치유의 지속적인 모니터링에 대한 정보를 제공한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

육창사정의 빈도는 입원 시 상태를 사정하고 그 후 육창상태 악화 및 초기 합병증이나 치료 계획 변경의 필요성 여부 등을 가늠하기 위해 매주 사정하고, 적어도 2주마다 육창의 치유상태를 파악한다. 육창의 상태는 빠르게 변할 수 있으므로 드레싱 교환 시 합병증 증상이나 증후들에 대해 확인하고 이러한 증상을 발견하였을 경우 전문가에게 보고하고 치료계획에 포함시켜야 한다(NICE, 2005; NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014; vanRijswijk & Braden, 1999; NPUAP & EPUAP, 2009).

표재성 육창은 1~2주 이내에, 심재성 육창은 2~4주 내에 치유가 이루어지고 있음을 확인해야 한다(van Rijswijk 1993; van Rijswijk & Polansky, 1994; van Rijswijk & Braden, 1999). 만약 육창발생 후 4~6주 내에 감소가 없으면 상처를 재평가하고 치료 계획을 다시 세워야 한다(WOCNS, 2010).

52.

상처의 병인에 대한 정확한 사정은 욕창 발생의 위험요인을 확인하고 포괄적인 치료 계획을 수립하는데 필수적이다. 상처에 대한 정확한 사정과 원인에 대한 구별은 욕창의 질 향상 프로그램의 개발과 평가, 욕창 발생률과 유병률의 추이 확인, 질 지표 평가, 일부 지역의 경우에는 의료시설에 적용해야 하는 환급 및/또는 별금을 산출하는데 있어 매우 중요한 부분이다(Mahoney 등, 2011).

상처의 해부학적 위치와 시각적으로 확인되는 형태를 포함한 여러 증상들은 상처의 병인을 평가하는데 필요한 정보를 제공해준다. 예를 들면, 뼈 돌출 부위의 상처는 압력과 전단력과 관련이 있을 수 있으며, 이는 욕창 가능성이 있음을 말해준다. 상처 발생 및 치유와 관련된 기저질환(예: 당뇨, 혈관 질환 또는 영양실조)을 확인하기 위한 포괄적인 사정과 욕창 발생 위험요인(예: 기동성과 실금)에 대한 평가는 상처를 감별하는데 도움을 준다. 환경적 요인들, 특히 기기나 장치의 사용은 상처의 원인을 구별하는데 고려해야 할 사항이다. 보통 기기나 장치를 적용한 피부와 조직에는 압력을 가했던 기기나 장치의 모양이 상처의 형태로 나타난다(Black 등, 2015).

Hart 등(2006)은 욕창 및 기타 개방성 상처의 원인에 대한 정확한 사정 여부를 평가하기 위해 간호사 256명에게 욕창, 동맥 궤양 및 당뇨병성 족부 궤양이 포함된 7장의 상처 사진을 보여주는 연구를 수행하였다. 참여한 간호사의 16.0%는 상처/피부 간호사이며, 17.0%는 상처, 장루 및 실금 간호 분야의 자격을 가진 간호사였다. 상처 유형의 감별에 대한 관찰자 간 일치도는 중간 정도였으며($k=0.56$, $SD=0.22$), 간호사들은 다른 상처의 병인을 구별하는 것에 비해 욕창을 더 정확하게 감별하였다. 그리고 상처 전문 간호사들로 제한하여 분석한 결과, 관찰자 간 일치도는 더욱 증가하는 것으로 보고되었다($k=0.92$, 상처 전문간호사 $SD=0.15$). 이와 같은 연구결과는 임상에서 적절하게 훈련된 전문 의료진 및 상처 전문가의 접근성을 강화하는 것이 얼마나 중요한지를 강조하고 있다는 점에서 시사하는 바가 크다.

Mahoney 등(2011)은 미국상처장루실금간호사회를 통해 100명의 간호사를 모집하여 상처 감별에 대한 간호사 간의 일치도를 알아보았다. 9개의 둔부와 둔열(gluteal cleft) 사진에 대해 온라인 설문조사를 통해 조사한 결과, 관찰자 간 일치도 수준이 낮았다. 욕창, 습기 관련 피부 손상, 실금관련피부염 및 피부 찢겨짐으로 구성된 사진을 구별하는데 있어 간호사 간 일치도 수준은 전반적으로 낮았으며($k=0.1708$, 99.0% [CI] 0.163~0.1786) 제공된 사진의 1/3만이 상처의 병인에 75.0% 이상의 일치율을 보였다. 다만 이 연구는 참여한 간호사에 대한 정보가 제외되어 있어 상처의 감별 진단에 대한 교육 수준이나 임상 경험 정도를 확인할 수 없다는 제한점이 있다.

유럽욕창전문위원회는 욕창분류체계와 습기관련피부염(moisture-associated dermatitis)에 대한 관찰자 간 신뢰도를 조사하는 2건의 연구를 시행하였다. 첫 번째 연구에서 욕창과 습기관련피부염의 사진을 일반 간호사와 욕창 간호사에게 제시하여 대규모 관찰자 내와 관찰자 간 신뢰도 연구를 위해 사진을 분류하게 하였다. 그리고 두 번째 연구로 분류된 56개의 사진을 473명의 간호사들에게 제시하여 관찰자 간 신뢰도를 확인하고 이후 86명의 간호사에게는 관찰자 내 신뢰도 분석을 위해 동일한 사진을 다시 평가해 보도록 하였다. 그 결과, 두 연구 모두 습기관련피부염과 2단계 욕창을 구별하는데 있어 간호사의 정확도와 신뢰도가 낮은 수준을 보였으며 44.3%에서 습기관련피부염을 2단계 욕창으로 잘못 분류하는 결과가 나왔다. 그러나 이 연구들은 욕창감별능력의 정확성이 교육과 훈련을 통해 향상될 수 있다는 근거를 보여주었다(Briggs, 2006; Young 등, 2011).

53.

대상자의 욕창에 대한 사정(표 5)과 추가적인 욕창발생 위험성, 치유 능력에 대한 사정은 매우 중요하다. 대상자 사정에는 기저질환과 투여 약물, 영양 상태를 포함한 복합적인 문제들과 부동과 실금, 진단적 검사 결과, 심리사회적 영향, 대상자와 의미 있는 사람에 대해 고려해야 할 점, 목표, 바라는 사항 등에 대한 내용이 포함되어야 한다(Bergstrom 등, 1987; Brown, 2003; Chaplin, 2000; De Conno 등, 1991; Ferrell 등, 2000; Hanson 등, 1991; Henoch 등, 2003; Pang 등, 1998; Perneger 등, 1998).

■ 상처크기

연부 조직은 환자의 자세에 따라 그 크기가 작거나 크게 측정되어 결과가 왜곡될 수 있다. 다양한 형태의 상처가 과대 측정되는 것을 최소화하기 위한 방법은 머리에서 발끝 방향으로의 가장 긴 길이와 이와 90도로 수직을 이루는 좌우로 가장 긴 부분을 측정하는 것이다(Langemo 등, 2008). 욕창(방향과 상관없이)의 가장 긴 길이와 수직을 이루는 폭을 측정하는 것은 다양한 모양과 형태를 가진 상처를 모니터링하는데 더 민감하게 작용하게 된다. 즉 이러한 방법은 상처가 과대 측정될 위험을 증가시킬 뿐 아니라 가장 긴 길이를 선정하는 데 있어서 잠재적으로 변이성이 개입되게 된다.

아세테이트 본뜨기(acetate tracing)와 면적측정법(planimetry)을 통한 상처 측정은 불규칙한 형태의 상처를 측정하는 데 더욱 정확하나 이 방법은 많은 시간과 노력이 소비되는 노동집약적 방법이다.

상처 본뜨기의 전자식 측정 방법은 이를 적절한 조건에서 사용할 때에 우수한 신뢰도를 나타내었다(Haghpanah 등, 2008; Sugama 등, 2007). Haghpanah 등(2006)은 40건의 욕창을 두 가지의 서로 다른 전자자료 수집 시스템(Visitrak TM)과 현재는 이용하지 않는 디지털 시스템과 일회용 종이자를 이용하여 측정한 다음 이를 비교하였다. Visitrak TM 기계는 투명한 본뜨기 판(tracing paper)을 상처 위에 올려 그림을 그린 후 다시 Visitrak TM 태블릿에 대고 이를 다시 본뜨기하는 방법으로 이 같은 방법으로 반복 측정 시 종이자를 이용하여 길이를 측정한 결과보다 더욱 높은 신뢰도를 보였다고 보고하였다. 두 번째 연구로 Sugama 등(2007)은 Visitrak TM 기계의 신뢰도를 조사하기 위해 4명의 간호사를 대상으로 10건의 욕창 본뜨기를 시행하도록 하였다. 그 결과 거의 완벽한 측정자 내와 측정자 간 신뢰도를 보였다고 보고하였다($r=0.99$). 이 연구에서 측정의 타당성 조사를 위해 30건의 욕창 사진을 디지털 면적 측정기(digital planimetry)로 대조하여 측정하였으며, Visitrak TM을 이용한 상처 본뜨기와 디지털 면적 측정기(digital planimetry) 간은 유의한 양의 상관관계가 있었다고 보고하였다($r=0.99, p<.001$).

상처 측정은 임상실무에서는 타당성, 신뢰성이 있으면서 임상적 이용 가능성이 있는 방법을 선택하여, 이를 일관성 있게 사용하여야 한다. 그러나 연구 목적을 위해서는 좀 더 시간과 노력을 들인 노동집약적 방법의 정확한 기술사용이 바람직할 수 있다.

■ 상처 잠식

욕창 깊이, 터널링과 잠식 부위는 생리식염수나 증류수를 묻힌 솜이 끝에 달린 면봉을 조심스럽게 삽입하여 측정한다. 삽입된 면봉이 피부와 만나는 지점에 점으로 표시한 다음, 면봉 제거 후 그 깊이를 측정하기 위해 cm가 표시된 자를 이용하여 깊이를 측정한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

■ 삼출물

삼출물의 특성은 삼출물 양상과 양을 평가하는데 양상은 혈액성, 장액성, 화농성, 부패성 등으로 구분하고 삼출물의 양은 없음, 축축한, 적은, 중등도 또는 많은 양의 삼출물 등으로 구분한다(Bates-Jensen, 1997; Stotts 등, 2001). 감염이 있는 경우 감염의 특성으로 홍반, 부종, 냄새, 화농성 또는 부패성 냄새의 삼출물, 증가한 궤양 통증과 삼출물, 열, 약하거나 불규칙적인 육아조직 등을 확인한다(Bates-Jensen, 1997; Gardners, Frantz, & Doebbeling, 2001).

■ 상처가장자리 및 주위피부

상처가장자리로부터 4cm 까지를 상처주위 피부라고 한다. 이 부위의 색깔, 온도, 촉감, 짓무름, 통증, 부종, 벗겨짐, 흉터 여부를 사정해야 한다(Bates-Jensen, 2016).

■ 상처 보유기간

2주 이내에 치유가 진행되지 않는다면 대상자, 욕창 및 치료 계획을 재사정하여야 한다. 일반적으로 상처가 치유되는 징후는 욕창의 길이, 폭, 깊이의 감소를 포함하며 점진적인 삼출물 양의 감소, 죽은 조직(건조가피와 부육)의 감소와 건강한 조직(육아조직과 상피화)으로의 변화이다. 의료인들은 욕창의 치유 과정과 관련한 임상적인 판단을 내릴 때 이러한 징후들을 특히 민감하게 받아들여야 한다.

욕창 환자들을 대상(153개 욕창이 있는 119명의 환자)으로 van Rijswijk (1993)이 15개월 동안 시행한 종단적 연구에 따르면 연구 기간 중 확인된 결과는 적어도 2주째 45.0%, 4주째에 77.0%의 크기 감소가 보이지 않은 욕창은 치유될 가능성이 적었다고 보고하였다. 이 연구에서는 3.0% 과산화수소(hydrogen peroxide), 생리식염수 세척, 하이드로콜로이드 드레싱이 사용되었으며 압력 재분산 지지면과 자세변경은 연구 참여 전에 이미 이를 시행 받은 대상자들에게만 제공되었다.

욕창 2단계는 욕창 3, 4단계보다 치유 기간이 적게 소요된다. Lynn 등(2007)은 요양원에서 욕창 2단계 치유에 걸리는 시간(중앙값)을 조사한 결과 51~52일이라고 보고하였다. 그러나 이 연구는 30일 이상의 보유 기간을 가진 욕창만을 대상으로 시행하였고 조기에 일찍 치유된 욕창 2단계는 포함시키지 않았다. 욕창 2단계를 가진 너싱홈 대상자 774명의 치유기간을 연구한 Bergstrom 등(2008)의 다기관 후향적 연구에 따르면 치유까지 걸리는 시간(중앙값)은 46일로 나타났으며 초기 욕창 크기는 치유 기간(중앙값)과 유의한 관련이 있다고 보고하였다(1cm² 이하의 작은 크기는 33일, 1~4cm²의 중간 크기는 53일, 4cm² 이상의 큰 크기는 73일). 만성 상처를 대상으로 12주간 시행한 연구 결과에 따르면, 전층 피부손상 욕창(3, 4단계)의 평균 치유 시간이 부분층 피부손상 욕창(욕창 1, 2단계)에 비해 약 2배가 걸린다고 보고하였다(Bolton 등, 2004).

Lynn 등(2007)이 너싱홈을 대상으로 한 연구에 따르면, 비록 조사 기간에 치유된 소수의 전층 피부손상만을 포함시키긴 하였지만 3, 4단계 욕창의 평균 치유 시간(중앙값)은 140~150일이라고 보고하였다. 2년에 걸쳐 51개 너싱홈의 19,889명을 대상으로 연구한 Brandeis 등(1990)은 가장 큰 상처치유 효과는 초기 3개월 안에 나타났는데 욕창 3단계의 31.5%와 욕창 4단계의 23.3%가 이 기간 안에 치유 효과를 보였다고 하였다. 표준화된 사정도구와 상급 치료 프로토콜을 사용하여 욕창 치유 기간을 조사한 Bolton 등(2004)의 연구에 따르면 12주 동안 욕창 3, 4단계의 373명 환자 중 36.0%에서 평균 62일(±54일)의 치유 시간을 나타냈다고 하였다.

표 5. 욕창사정 내용 (MEASURE)

구분	임상관찰 내용	지표
Measure(측정)	길이, 너비, 깊이, 면적	상처 표면적, 깊이의 증감
Exudate(삼출물)	양, 질	양의 증감 농(purulence)의 증감
Appearance(외양)	상처기저부 모습, 조직 유형, 양	육아조직의 증감 괴사조직의 증감 육아조직의 부서짐
Suffering(통증)	대상자가 호소하는 통증	접수, 상처 관련 통증의 개선 또는 악화
Undermining(잠식)	유무	양의 증감
Re-evaluate(재평가)	1~4주마다 정기적으로 평가	평가 결과를 대상자 의무기록지에 시간적 순서에 따라 기록
Edge(가장자리)	상처가장자리와 주위 피부의 상황	발적 또는 경결 유무 짓무름(maceration) 유무

출처: RNAO. 2007.

■ 주위 피부 온도

국소 열감, 부종 및 주변 조직 경도 변화(예; 경결/단단함)는 욕창 발생의 위험 징후로 정의된다. 피부 및 조직의 색, 온도 및 주변 조직 경도 변화를 조기에 식별하면 적절한 예방 및 치료 계획을 수행할 수 있다.

시진과 촉진은 피부 및 조직의 온도 및 주변 조직의 경도 변화를 사정하는 데에 가장 일반적인 방법이다. 온도 변화를 감지하기 위해 피부 및 조직을 촉진하는 것은 숙련된 기술이 필요하다. 한 연구에 따르면 숙련된 의료진이 촉진하면 더 높은 정확도로 1~3°C까지의 온도 차이를 감지할 수 있다고 하였다. 이는 의료진을 위한 교육 및 기술 강화가 임상 수행 기술을 개발하고 유지하는 데에 중요하다는 것을 보여준다. Rosen 등(2006)은 피부색, 피부의 촉감 및 피부 온도에 대한 포괄적인 사정을 수행하면 노인 요양시설에서 욕창이 유의하게 감소함을 보고하였다. 이 연구에서 의료진은 피부 사정을 수행하고 피부의 미세한 차이를 감별하는 교육을 받았다. 실시된 피부 평가 프로토콜은 압력 부위에서 피부 온도를 인식하기 위해 촉진하고 피부 질감과 색상의 변화를 감지하기 위해 적절한 조명(펜라이트)을 사용하는 것을 강조하였다. 그 결과, 12주 안에 초기와 비교하여 욕창이 유의하게 감소되었음을 보고하였다($p < .05$)(Rosen 등, 2006).

최근에 적외선 촬영을 이용한 피부 온도의 객관적인 측정이 일부 임상 환경에서 접근이 가능하게 되었다. 이 기술들은 피부 온도를 평가하기 위한 임상 검사의 보조 방법으로 사용될 수 있다.

Cox 등(2016)은 요양기관에서 수행된 연구에서 적외선 열화상 진단의 예측도에 대해 조사하였다(연구 대상자 $n=67$). 변색된 피부 관찰은 7일에서 14일 동안 시행하였다. 14일의 추적 조사에서 변색된 피부의 45.0%가 완전히 해결되었고 32.0%는 괴사 되었다. 초기 관찰 시 중앙 부위가 차가운 변색된 피부는 7일 이내에 괴사 될 가능성이 훨씬 높았다($OR=18.8$, 95% CI 1.04~342.44). 이는 최초의 적외선 열 화상 촬영이 심부 조직손상 부위를 확인하는데 성공했음을 보여준다. 그러나 이 연구는 신뢰 구간이 넓고 대상자가 주로 백인이어서 결과의 확실성과 일반성을 감소시킨다.

Farid 등(2012)은 피부가 벗겨지지 않았으나 압력으로 인해 변색된 부위에 피부 사정의 일환으로

피부 온도를 측정하였다(n=85). 압력과 관련하여 변색이 된 부위와 이와 인접해 있는 정상 피부에 각각 휴대용 적외선 열화상 장치를 사용하여 측정하였다. 초기 피부 사정 시, 대상자의 약 65.0%가 압력과 관련하여 변색된 피부가 인접한 정상 피부에 비해 피부 온도가 낮았다. 이 부위에 높은 온도를 보인 대상자와 비교한 결과 압력으로 변색된 부위의 온도가 낮은 대상자는 7일 이내에 피부 괴사로 진행될 가능성이 유의하게 높은 것으로 보고되었다(OR=31.8, 95% CI 3.8~263.1, p=.001). 넓은 신뢰구간은 이런 결과에 일부 불확실성이 있다는 것을 시사하고 있기 때문에 이에 대한 추가적인 연구가 요구된다. 그러나 Cox 등(2016)의 최근 연구와 일치하는 결과를 보여주어 피부 온도의 변화가 조직손상의 깊은 부위와 관련되어 있음을 뒷받침해 주었다.

Judy 등(2011)은 적외선 열화상 장치를 사용하여 욕창 위험의 객관적인 척도로 피부 온도를 사정하였다. 반복 측정 연구에서 천골 및 발뒤꿈치의 적외선 스캔을 매일 수행하였다(연구 대상자 n=100). 적외선 영상 결과는 피부 온도에서 1.5°C의 변화량을 예측 변수로 사용하여 연구기간 동안 발생한 100%(n=5)의 욕창에 대해 발생을 예측할 수 있었다. 이에 비해 Braden Scale 점수는 60.0%의 욕창을 예측했다. 이 연구에서는 적외선 장치 사용에 대한 교육 및 지속적인 경험이 정확한 결과를 얻는 데에 중요하다는 제안을 하였다.

■ 부종 및 주위 조직 경도

피부의 관찰 및 촉진 은 피부의 부종과 주변 피부 질감과 밀도의 변화를 감별하는 데에 자주 사용된다. 지속적인 교육은 피부 사정에서 임상 기술을 향상시켜 욕창 발생률을 감소시키는 것으로 나타났다(Rosen 등, 2006).

Bates-Jensen 등(2008, 2009)은 조직 사정 변수로 표피 아래의 습도 측정을 소개했다. 표피 아래의 습도는 피부 표면 아래 연조직의 부종을 나타내는 것으로 표피 하부 조직 내에 어느 정도의 습도는 정상이다. 그러나 조직손상과 관련된 염증은 연조직에서 표피 하 습도의 증가로 나타나기 때문에 표피 하 습도가 변화되면 염증과 조직손상을 생각해볼 수 있다. 하지만 연조직을 사정하기 위한 표피 아래 습도에 대한 정보는 제한적이다. National Institute for Health and Care Excellence(2019)는 기기 한 대 가격이 £5,835(2019)로 표피 아래 습도의 데이터를 기반으로 적절한 욕창 예방 계획을 수립하면 1,420시간의 간호 시간이 절약되고 입원 환자 대상 £53,000의 수입이 증가할 것으로 설명하였다. 그러나 측정 비용이 임상 환경 및 나라에 따라 다르기 때문에 표피 아래 습도 측정에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다(Fletcher, Moore & Smit, 2017).

54.

동일한 측정 방법을 사용한 정기적인 재평가는 욕창의 치유 진행 정도에 대해 객관적인 평가를 가능하게 한다. 임상 실무에서의 상처 측정은 타당성, 신뢰성과 함께 임상적 이용 가능성이 있는 방법을 선택하여 이를 일관성 있게 사용하여야 한다. 그러나 연구 목적을 위해서는 정확성을 높일 수 있는 좀 더 시간과 노력을 들인 노동집약적인 방법이 바람직하겠다.

연조직은 대상자의 자세에 따라 그 크기가 작거나 크게 측정되어 결과가 왜곡될 수 있다. 욕창의 해부학적 위치를 기반으로 중립적인 자세를 취하고 측정할 경우 정확도가 높아지므로 반복 측정 시 동일한 자세를 취하는 것이 좋다. 예를 들어, 천골 부위 상처 측정 시 다리를 쭉 뻗은 채로 왼쪽 엉덩이와 이루는 각도가 90도가 되도록 돌아누운 자세가 도움이 될 수 있다. 다리를 구부리고 몸을 돌아누웠을

때 다양한 각도는 조직을 왜곡시켜 결과적으로 매우 상이한 측정 결과를 보일 수 있다.

■ 욕창 크기 측정 방법

- 눈금자 활용하여 머리부터 발끝까지 길이와 90도 수직의 너비 측정 : 눈금자 활용하여 오차를 가장 줄일 수 있는 방법
- 눈금자 활용하여 가장 긴 길이(방향과 상관없이)와 수직을 이루는 폭 : 상처를 과대 측정할 위험 있음
- 투명한 아세테이트 필름으로 상처 본뜨기
- 상처의 디지털 사진 촬영 및 상처 본뜨기
- 상처 측정 또는 상처 본뜨기를 위해 컴퓨터 소프트웨어와 디지털 사진을 이용한 컴퓨터 면적 측정 방법

Cutler 등(1993)은 눈금자 기법, 아세테이트 필름 본뜨기(acetate film tracing)와 디지털 사진을 통한 컴퓨터 평면 측정을 비교하기 위해 3, 4단계 욕창(n=17)을 1회/주 4주간 측정하는 연구를 수행하였다. 상처의 면적을 결정하는데 있어 각 측정 방법 간에 강한 상관관계(상관계수 correlation co-efficient>0.94, p=.01)가 있었으며, 면적의 평균 차이는 1.5cm² 정도에 불과하였다. 본 연구에서 눈금자 기법을 사용할 경우 면적이 약간 과대 측정되었다.

Bilgin 등(2013)은 80명 환자의 욕창을 크고 불규칙한 모양 또는 작고 둥근/타원형의 모양으로 분류하여 눈금자 기법, 아세테이트 필름 본뜨기, 디지털 평면 측정을 비교하였다. 일정한 모양의 상처(ICC=0.95)를 측정할 때가 불규칙한 모양의 상처(ICC=0.75)를 측정할 때보다 세 가지 방법 사이에 높은 상관관계가 있었다. 따라서 불규칙한 형태의 욕창 크기를 측정 시 상처 본뜨기와 평면 측정법이 면적을 보다 정확하게 측정할 수 있다.

■ 욕창의 깊이, 잠식, 터널링(tunneling) 측정 방법

욕창 깊이, 터널링(tunneling)과 잠식 부위는 솜이 끝에 달린 면봉을 생리식염수나 증류수를 묻혀 조심스럽게 삽입하여 측정한다. 삽입된 면봉이 피부와 만나는 지점에 점으로 표시한 다음, 면봉 제거 후 그 깊이를 측정하기 위해 자를 이용하여 길이를 측정한다. 깊이와 잠식을 측정하는 다른 방법으로는 부피를 결정하기 위해 상처의 공동에 연성 인상재(malleable impression material) 또는 멸균 용액(sterile fluid)을 채우는 방법이 있다.

Cutler 등(1993)은 욕창의 깊이를 측정하기 위해 3, 4단계 욕창(n=17)을 하이드로콜로이드 인상재와 표준 수동 측정 방법을 1회/주, 4주 동안 측정하였다. 두 기법에서 얻은 결과 사이에는 강한 양의 상관관계가 있었으며(r=0.892) 일반적으로 인상재를 이용한 기법이 부피가 큰 욕창에서 좀 더 작게 측정되었다($\geq 10\text{cm}^2$).

최근에는 기술의 발전으로 2, 3차원 상처 측정을 위한 레이저 또는 적외선 열 사진 보조 상처 측정 장치의 개발이 가능해졌으며 그 중 일부에서만 신뢰성 및 유효성에 관한 데이터가 보고되었다. 따라서 이러한 시스템을 채택하기 전에 이용 가능한 방법에 대한 신뢰성 및 유효성 검토가 이루어져야 한다.

55.

욕창의 상태는 빠르게 변할 수 있다. 상처의 호전과 악화를 나타내는 상처 크기의 변화, 상처 조직의 변화, 삼출물의 증가 또는 감소, 감염의 징후와 기타 합병증은 현재 상처 관리 효과에 대한 정보를 제공해준다. 따라서 욕창이 있는 대상자 그리고/또는 돌봄제공자, 특히 의료진과의 접촉 빈도가 낮은 지역사회 내의 돌봄제공자에게 예상되는 치료 과정에 대한 정보가 제공되어야 하며, 대상자들은 욕창의 치유 및 악화의 징후를 식별하는 방법을 알고 악화 시 의료진에게 그 징후와 증상을 알려야 한다 (Hartigan, Murphy & Hickey, 2012; Brace & Schubart, 2010)

■ 욕창 치유 시간에 영향을 미치는 변수

욕창의 치유율은 많은 요인에 따라 달라지게 되는데 치유율에 영향을 미칠 수 있는 요인들은 다음과 같다:

- 욕창의 단계(Lynn 등, 2007)
- 욕창의 초기 사정 시 크기(Brown, 2000; Bliss 등, 2017; Banks, 2016)
- 영양상태(Iizaka 등, 2015; Bergstrom 등, 2005)
- 관련 질환(Bergstrom 등, 2008)
- 감염 및 바이오필름 여부
- 현재 욕창 상태에 따른 치료 계획의 적절성(Bergstrom 등, 2005)

상처가 2주 이내에 치유가 진행되지 않는다면 대상자, 욕창 그리고 치료 계획을 재사정 해야 한다. 일반적으로 치유의 징후는 욕창의 길이, 너비 및 깊이의 감소를 포함하여, 점진적인 삼출물 감소, 괴사조직(예: 가피 및 부육질)에서 건강한 재생 조직(예: 육아조직 및 상피화)으로의 조직 변화이다. 의료진들은 욕창의 치유 과정과 관련한 임상적 판단을 내릴 때 이러한 징후에 특히 민감해야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

대상자마다 치유에 영향을 미치는 변수들이 다양하기 때문에 욕창이 치유되는데 걸리는 시간에 대한 명확한 근거는 없다(Bolton 등, 2004). 하지만 2주를 기준으로 치유 여부를 알 수 있는 근거가 몇 가지 있다. van Rijswijk 등(1993)은 욕창 환자를(153개의 욕창을 가진 119명 대상자) 대상으로 15개월 동안 시행한 종단적 연구에서 적어도 2주째 45.0%, 4주째에 77.0%의 크기 감소가 보이지 않은 욕창은 치유될 가능성이 적다고 보고하였다. 이 연구에서는 3% 과산화수소, 생리식염수 세척, 하이드로콜로이드 드레싱이 사용되었으며, 압력 재분배 지지면과 자세변경이 제공되었다. 비록 이 연구에서 시행된 욕창 간호가 현재의 모범 사례들을 적용하지 않았지만, 2주 이내에 호전이 보이지 않는다는 것은 치유 시간이 오래 걸릴 가능성이 높다는 것을 보여주는 연구였다.

상처치유 시간 예측을 위한 전략을 조사하기 위해 Edsberge 등(2011)이 시행한 종단적 연구에서는 초기 10일간 상처를 매일 사정하고 그 이후부터 연구가 종료될 때까지(42일)는 일주일마다 사정하도록 한 결과, 최초 사정 당시의 상처의 크기는 치유 시간의 중요한 예측인자($p=.023$)로 상처의 크기가 작을수록 치유되는 시간도 짧았다고 보고하였다. 일일 평균 치유 정도(average daily healing)는 초기 상처의 크기와 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p=.3537$). 퍼센트 면적 측정법(percent area measurements)이 이러한 관계를 확인하는 데 가장 쉬운 방법이지만 이와 같은 측정법은 최초 상처 크기에 따라 달리 측정되기 때문에 매우 민감할 수 있다. 길이 치유율(linear healing rate)은 상처 치유를 확인하는 데 있어 신뢰할 수 있는 지표로 연구를 통해 타당성이 입증된 상처 측정 방법이다. 정기적으로 상처 치유 정도를 기

록하여 4주 후 반응 시간을 확인한 결과 길이 치유율이 치료 반응을 확인하는 데 신뢰할 만한 지표라고 보고하였다

Bergstrom 등(2008)도 욕창의 초기 크기가 치유 시간에 영향을 미친다고 설명하였다. 2단계 욕창(n=774)을 가진 노인 774명을 대상으로 시행한 후향적 연구에서 2단계 욕창 회복에 드는 시간의 중간값은 46일(95% CI 42~50)이었으며, 초기 욕창의 크기가 회복에 걸리는 시간과 유의미한 관련성이 있었다. 작은 크기 욕창($\leq 1\text{cm}^2$)은 33일(95% CI 27~36일), 중간 크기($>1\sim 4\text{cm}^2$)는 53일(95% CI 41~66일), 큰 크기($>4\text{cm}^2$)는 73일이(95% CI 미설정) 소요되는 것으로 나타났다.

동반 질환 및 영양상태가 욕창의 치유에 미치는 영향에 대한 연구들은 다양한 결과를 보고하였다. Bergstrom 등(2008)은 2단계 욕창의 완치 시간과 유의하게 관련이 있는 동반질환 및 영양상태로 말초부종(p=.006), 37.7°C 이상의 체온(100°F; p<.001), 초조/불안(agitation)(p<.001), 섭식 장애(p<.001) 및 비만(p=.03)을 포함하였다. 반면에 인지 장애, 일상생활수행 능력 장애(ADL), 크레아티닌 및 알부민 수치, 당뇨병이나 심부전을 포함한 다른 동반 질환은 욕창의 치유 기간(all p>0.05)과 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. Bliss 등(2017)은 2단계에서 4단계 욕창(n=10,861)과 일상생활 수행 능력(ADL) 결핍이 욕창 치유 가능성을 낮추는 것과 유의하게 관련이 있다고 설명하였다.

인종과 욕창 치유가 매우 높은 관련이 있는 것으로 나타났는데 피부색이 짙은 대상자는 밝은 대상자에 비해 욕창 완치율이 낮았다(Bliss 등, 2017).

2주마다 욕창의 치유 정도를 평가하는 것이 권고된다. 하지만 매주 또는 임상적으로 필요하다면 더 자주 사정하는 것은 의료진이 욕창을 보다 주기적으로 평가하고 가능한 빨리 합병증을 감지하도록 하여 그에 따라 치료 계획을 조정할 수 있는 기회를 제공하게 한다. 욕창을 사정하는 의료진은 상처 사정에 대해 적절한 교육을 받아야 하며 발생 위험이 높은 해부학적 구조에 대해 잘 알고 있어야 하고 조직의 유형과 상처 치유의 경과를 평가할 수 있어야 한다.

56.

기록은 제공되는 간호, 간호의 연속성과 효과, 대상자의 건강상태에 대한 자신의 인식을 반영하는 필수적인 의사소통 방식이며 간호사와 다른 건강관리팀원들이 향후 대상자의 관리 방법을 결정하게 도와준다(College of Nurses of Ontario, 2004; RCN, 2000). 항상 모든 피부 변화는 즉시 기록되어야 하며 상태를 포함하여 어떠한 중재를 하였는지를 반드시 기록한다(RNAO, 2007; RNAO, 2011).

57.

숙련된 전문가들은 상처 치유의 과정에 대한 모니터링을 신속하게 수행한다. 하지만 많은 의료진(또는 숙련되지 않은 의료진)들은 시간의 경과에 따라 욕창 평가를 상이하게 할 가능성이 있다. 따라서 욕창 사정 도구/척도를 사용하면 욕창에 대해 보다 정확하게 사정할 수 있다. 만약 상처 치유 정도를 평가를 위해 임상적 판단에 의존해야 한다면 명확한 기록과 함께 다양한 분야의 전문가들과의 지속적인 의사소통을 유지해야 한다.

Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT), Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH), Pressure Sore Status Tool (PSST)과 DESIGN/DESIGN-R(depth, exudate, size, inflammation/infection, granulation tissue, and necrotic tissue with pocket/DESIGN-R [rating]), SCI-PUMT을 포함한 많은 욕창 사정 척도/도구들이 욕창 치유 정도를 평가하기 위해 개발되어 왔다.

BWAT는 총 15개 항목으로 Likert 척도로 점수화되는 13개의 상처 특성과 점수화하지 않는 2가지 항목으로 구성되었으며, 이를 통한 자세한 상처 사정 자료는 치료를 위한 의사결정의 근거로 사용될 수 있다. BWAT의 높은 점수는 상처의 중증도와 상관관계가 있으며, 이 도구는 만성 상처의 치료 결과의 유용성을 나타내기 위한 표준화된 사정도구와 치료 프로토콜로 사용되고 있다(Bolton 등, 2004). BWAT는 내용 타당도와 동시 타당도가 검증되었으며(Bates Jensen, 1995) 임상실무에서의 사용 평가를 거친 도구로(Bolton 등, 2004) 의료인을 대상으로 한 측정자 내 신뢰도는 0.78이었으며 측정자 간 신뢰도는 0.89로(Bates Jensen, 1995) 측정되었으며 항목 간 상관관계에 대한 평가도 이루어졌다(Stotts 등, 2001).

NPUAP에 의해 개발된 PUSH 도구는 욕창 단계를 역행하여 기술하는 욕창 분류(reverse staging)의 대안이면서 욕창 치유 상태를 모니터링하는 데 사용할 수 있다. PUSH 도구 개발을 위해서 기존 연구의 데이터베이스를 이용하여 욕창의 치유나 악화를 가장 잘 예측할 수 있는 요인을 결정하기 위한 주요인 분석이 수행되었다. 연구 대상자들을 연구 시작부터 8주 동안 관찰한 결과, 세 가지 요인(폭×길이, 삼출물 양, 주된 조직 형태)이 예측 요인으로 55.0~65.0%의 설명력을 보였으며, 시간 경과에 따라서도 좋은 판별도(discrimination)를 보였다(Stotts 등, 2001). PUSH 점수를 이용한 Hon 등(2010)의 연구 결과에서는 상처 본뜨기(wound tracing)와 높은 상관관계를 보여 Stotts 등(2001)의 연구 결과를 지지하였다. PUSH 도구는 상처의 전반적인 치료를 계획하는 데 충분한 정보를 제공하지 않지만, 시간 경과에 따른 욕창의 치유나 악화 유무를 모니터링하는데 효율적이기 때문에, 상처치유 결과를 측정하기 위한 연구에서 효과적으로 사용되고 있다(Lynn 등, 2007; Gardner 등, 2005; Ratliff 등, 2005; Gunes 등, 2009).

DESIGN과 수정된 버전 DESIGN-R은 욕창의 중증도 분류와 치유 상태를 관찰하기 위해 일본에서 개발된 도구로 임상 적용 시 우수한 측정자 간 신뢰도를 보고하였고(실제 임상에서의 평가 시 0.91, 사진을 이용하여 평가 시 0.98) PSST 점수와 높은 상관관계를 보여주었다(Sanada 등, 2004). DESIGN-R 점수상 최소 1점의 긍정적 변화는 30일 내 상처치유가 완료되는 것과 유의한 관련성이 있었다고 보고하였다(Iizaka 등, 2012). 이 도구 또한 측정자 간 신뢰도가 우수하고(ICC=0.960) BWAT 점수와 높은 상관관계를 나타냈다(Zhong 등, 2013).

SCI-PUMT는 척수손상 대상자(SCI)의 경우 욕창이 치유되는데 훨씬 더 오래 걸릴 수 있다는 인식을 가지고 척수손상 대상자의 욕창을 평가하기 위해 특별히 설계되었다.(Thomason, Graves & Madaris, 2014)

■ Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) (부록 7)

이 도구는 Pressure Sore Status Tool (PSST)라고 불리며 15개의 문항으로 구성되어 있다. 점수로 측정되지 않는 2개의 문항과 1~5점까지의 likert 점수로 구성된 13개 문항으로 되어 있다. 도구의 항목으로는 크기, 깊이, 상처 가장자리, 잠식, 괴사 조직 유형 및 양, 삼출물 유형 및 양, 주변 피부 색깔, 말초 조직 부종 및 경결, 육아 조직 및 상피화가 포함되며 해부학적 위치와 욕창의 형태는 점수화되지 않는 항목에 해당된다(Bates-Jensen, 1995).

■ Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) (부록 8)

이 도구는 NPUAP에서 개발한 것으로 욕창상처의 길이×너비, 삼출물의 양, 조직유형 등 3가지 측면을 평가한다. 길이 X 너비는 0~10점, 삼출물의 양은 0(없음)에서 심함(3점), 조직유형은 폐쇄(0점)에서 괴사조직(4점)으로 점수화한다(Stotts 등, 2001). PUSH 도구를 이용한 욕창상처치유 평가 방법은 다음과 같다(www.npuap.org).

1단계: 자를 이용하여 상처의 가장 긴 길이(머리에서 발끝 방향) × 가장 큰 너비(좌우 방향)를 측정하고 이 두 측정치를 곱한 후 마지막으로 도구에 제시된 크기 범주를 찾아 점수를 기록한다.

2단계: 드레싱을 제거하고 삼출물의 양을 측정하며, 도구에 제시된 범주를 찾아 점수를 기록한다.

3단계: 조직유형을 파악한다. 욕창상처가 육아조직으로 덮여있다 할지라도 괴사조직이 있으면 4점, 딱지가 있으면 3점을 기록한다.

4단계: 이 3가지 요소의 점수를 합한다.

5단계: 총점을 그래프에 표시하고 시간이 지남에 따라 점수가 어떻게 변화하는 지 파악한다. 점수가 낮아지면 욕창상처가 치유되는 것이고 올라가면 욕창 상처가 악화되는 것이다.

■ DESIGN/DESIGN-R

욕창 중증도 점수와 치유 상태를 모니터링 한다. DESIGN-R은 욕창의 크기, 깊이, 잠식, 삼출물, 염증/감염, 육아 조직 및 괴사 조직 이렇게 7가지 항목에 대한 척도가 포함되어 있으며 욕창의 중증도 등급을 정하기 위해 각각의 평가 항목에 가중치가 설정되어 있다.

■ SCI-PUMT

이 도구는 상처 면적, 깊이, 가장자리, 터널링(tunneling), 잠식, 삼출물 유형 및 괴사조직의 양, 이렇게 7가지 항목을 평가한다. SCI-PUMT는 PUSH©와 BWAT의 내용을 기반으로 전문가 합의 통해 개발되었다. SCI-PUMT의 타당도와 신뢰도는 2~4단계 욕창이 있는 척추손상 환자의 평가를 통해 검증하였다(Thomason 등, 2014).

■ 연속적 디지털 사진

디지털 사진의 접근성이 높아짐에 따라 욕창의 임상적 사정과 모니터링을 하는데 연속적인 디지털 사진이 더 자주 사용되고 있다. 디지털 사진은 치유 정도를 평가할 수 있으나 상처 사진의 정확성을 고려해야 한다. 예를 들어, 소규모 연구(n=욕창 19건)에 따르면 사진의 각도(angle skew)는 디지털 사진 촬영의 정확성에 영향을 미치는데, 특히 상처의 크기를 사정할 때 나타나며, 사진 각도 10도 차이가 나면 대략 4.0%의 오차를 보였으며 사진 각도를 동일하게 촬영할 경우 오차는 2.0% 미만이었다(Sprigle, Nemeth & Gajjala, 2011). 디지털 사진 기술은 빠르게 변화하고 있다. 따라서 적절한 장비, 표준화된 기술을 사용하고 의료진의 적절한 훈련이 필요로 하겠다.

59.

상처 악화의 징후(예: 상처 크기 증가, 상처 조직의 질적 변화, 삼출물의 증가, 임상 감염의 기타 징후들)는 즉각적으로 확인되어야 한다. 치료 목표가 상처 회복일 경우, 만약 적절한 상처관리와 압력 관리의 계획을 초기에 적용하여 2주 이내에 치유의 진전이 보이지 않는다면 관리 방법은 재평가되어야 한다(NPUAP, EPUAP & PPIA, 2014).

60.

하지에 욕창이 있는 대상자에게서 하지 혈관 상태 평가는 적절한 치료법 선택, 회복의 장애 요인 확인을 위해 반드시 수행되어야 한다. 사정은 치료 계획 및 치료를 시행하기 전에 수행되어야 한다. 또한 괴사조직 제거여부를 결정하기 위해서 하지 동맥혈 순환이 욕창 회복을 지지할 만큼 충분한지 반드시 사정해야 한다. 만일 하지 혈관 상태가 좋지 않다면(예: 동맥 흐름) 대상자는 상처관리 수행 전에 하지 욕창에 대한 추가적인 사정 및 진단적 검사를 위해 의뢰되어야 한다. 하지 혈관 상태 평가는 대상자에 대한 구체적인 정보 수집, 신체 사정을 모두 포함되어야 한다. 만일 아래와 같은 과거력이나 증상, 증후가 있다면 하지 혈관 상태가 좋지 않다는 것을 의미한다(RANO, 2016).

■ 과거력

- 하지 욕창 과거력, 상처 치료에 대한 반응 이전에 사용된 중재방법
- 하지 혈액 순환에 영향을 줄 수 있는 위험 요인: 당뇨, 혈관질환 관련 가족력, 흡연, 심혈관 질환(뇌졸중, 심장질환 또는 수술, 이전 혈관 수술)(Perry 등, 2014).
- 휴식 또는 활동 시 하지 통증 증가(예: 간헐적 통증)(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

■ 신체검진

- 발의 맥박 감소(후경골 동맥, 족배 동맥 측정): 발의 맥박 측정하는 것에 제대로 훈련되지 않은 의료진의 경우 혈관 석회화 된 환자의 사정 시 잘못된 결과를 초래할 수 있다. 하지만 다른 진단적 검사를 할 수 없을 때 이 사정 방법이 가장 유용한 방법이다.
- 하지 상승 시 의존성 창백 또는 발적의 존재
- 손상된 하지의 청색, 차가움, 모발 감소, 발톱의 변형
- 비 침습적 동맥 검사(예: Ankle Brachial Pressure Index [ABPI], Toe Pressure Index [TPI]) (Perry 등, 2014; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014) : 손상된 하지 ABPI가 0.6 이하, TPI가 0.65 이하는 하지 혈액 순환이 부적절함을 의미한다. 도플러는 신뢰할 수 있으면서, 간단하고 비용 효과적인 방법이다. triphasic 그리고 biphasic 소리는 적절한 혈류를 의미한다 (Alavi 등, 2015).

III. 욕창예방과 관리

권고안	근거 수준	권고 등급
III-1. 피부 간호		
61. 피부를 깨끗하고 건조하게 유지한다.	III	C
62. 피부 손상의 위험을 줄이기 위해 건조한 피부에 보습제를 적용한다.	III	C
63. 욕창예방을 위해 피부를 세게 문지르거나 마사지를 하지 않는다.	III	C
64. 가능하면 흉반이 있는 부위로 대상자를 눕히지 않는다.	III	C
65. 욕창 위험이 있는 대상자의 피부를 보호하기 위하여 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱을 사용한다.	I	A

배경

피부 통합성 유지는 욕창예방을 위해 중요하며 건조한 피부나 보유 중인 욕창과 같은 피부상태 변화는 역학 조사에서 일관되게 새로운 욕창발생에 대한 위험 요인으로 확인되었다(Baumgarten 등, 2004; Defloor 등, 2005; Allman 등, 1995; Bates-Jensen 등, 2007; Compton 등, 2008; Nixon 등, 2006). 그러므로 건강한 피부 유지를 위해 포괄적 사정 및 간호 계획이 요구되고 적절한 영양과 수분 공급이 중요하다. 또한 습진, 실금관련피부염과 같은 피부상태에 대한 적절한 관리는 조직을 보호하고 피부 통합성 유지를 위해 반드시 필요하다.

61.

피부 세척은 피부 표면의 기름기, 피지, 습기, 오염물을 제거하는 것이다. 세척 횟수는 환자에 따라 다르며 과도한 세척은 피부의 천연 보호막을 제거하여 피부를 건조하게 할 수 있다(Ananthapadmanabhan 등, 2004). 피부손상을 예방하기 위해 부드러운 재질의 천이나 타월로 세척 후 반드시 피부를 건조시키고 주름진 피부 부위에 특히 주의를 기울여야 한다.

욕창 예방을 위한 체계적인 피부 간호 중재의 효과를 조사한 연구에서 변실금(n=76)을 가진 중환자실 대상자들에게 최소한의 마찰로 가벼운 세척, 젖은 천 사용, 세척제로 정기적인 회음부 세척, 보습제 적용 또는 표준 치료를 시행한 결과, 7일 후에 체계적인 피부 간호를 받은 집단에서 욕창 발생률이 상당히 낮았다(Park & Kim, 2014).

62.

기동성이 제한된 입원 환자 286명을 대상으로 한 위험 요인 다변량 분석에서 건조한 피부는 욕창 위험 요인임을 보고하였다(Allman 등, 1995). 보습제를 정기적으로 적용하면 피부 보습을 촉진하고 건성 피부 및 피부 찢어짐을 포함한 피부 문제를 예방할 수 있다.

가장 적절한 피부 보습제는 아직 규명되지 않았으며 예방적 피부간호를 위한 보습 제품에 대한 여러 가지 결과가 있다. Bou 등(2005)의 연구에서 지방산을 함유한 제품(Mepentol)과 trisostearin과 perfume를 함유한 제품(n=167)을 비교하기 위해 이중맹검 무작위대조연구 (n=164)를 시행하였다. 천골, 대전자, 발뒤꿈치에 하루 2회 제품을 적용하고 30일 동안 추적 관찰한 결과, 지방산을 함유한 제품 사용군의 욕창발생에 유의한 감소가 있었다(17.3% vs 7.32%, p=.006).

Verdú 등(2012)은 스페인의 사회복지센터와 병원에 입원한 욕창고위험 대상자들의 욕창예방을 위해 Iparazine-4A-SKR(과산화 지방산을 포함한 galenic formula) 사용 효과를 조사하였다. 대상자들의 천골, 대전자, 발뒤꿈치에 Iparazine-4A-SKR(n=99)나 위약 국소 제품(placebo topical product)(n=95)을 12시간 마다 바르고 크림이 흡수될 때까지 부드럽게 마사지하였다. 연구는 14일 동안 수행되었고 두 군 모두 추가적으로 동일한 표준화된 욕창예방 중재를 받은 결과 두 군 간 욕창 발생률에 유의한 차이는 없었다(6.1% vs 7.4%, p=.94).

내과 병동에서 수행된 질 향상 연구에서 Shannon 등(2009)은 실리콘이 포함된 진피 영양 보습제의 사용으로 내과 병동 내 실금 환자의 욕창발생이 유의하게 감소하였다고 보고하였다(p=.008). 욕창 발생률은 31.0%에서 평균 7.0%까지 감소하였으나 교대 근무와 같은 교란변수가 보고서에 명시되지 않았다.

63.

마사지는 혈류를 증가시키고 조직을 유연하게 하며 부교감신경을 활성화시키고 근육통을 저하시키는 효과가 있기 때문에 오랫동안 욕창 예방법으로 사용되어왔다(Acaroglu & Sendir, 2005; Duimel-Peeters, Hulsenboom, Berger, Snoeckx, & Halfens, 2006; Panagiotopoulou & Kerr, 2002). 그러나 급성 염증이 있는 경우 혈관을 손상시키고 피부를 약화시킬 수 있으며(Holey & Cook, 2003) 관련 문헌고찰 결과 마사지가 욕창예방에 효과가 있다는 결론을 내리지 못하고 있다(Buss, Halfens, & Abu-Saad, 1997).

Duimel-Peeters 등(2007)은 79명의 요양기관 대상자를 3개 군(위약크림+마사지군, 디메틸 설펝시드 크림+마사지군, 비중재군)으로 나누어 무작위 교차 실험을 하였다. 마사지(경찰법)는 장갑 낀 손으로 미골, 발뒤꿈치, 발목에 부드럽게 원을 그리며 시행되었다. 세 군은 30도 자세변경을 6시간 마다 시행 받았고 폴리우레탄 압력 재분산 지지면을 사용하였다. 그 결과 세 군 사이에 욕창발생에 유의한 차이는 없었다. 위약 크림으로 마사지를 했을 때 욕창발생의 교차비(Odds Ratio, OR)는 교차주기 시 2.526(p=.516)이었고, 연구 전반기에는 1.135(p=.441)이었다. 디메틸설펝시드 크림으로 마사지한 경우의 교차비는 연구 전반기에 2.571(p=.126)이었고 두 번째 주기에 2.182(p=.516)이었다. 크림을 사용하지 않거나 마사지하지 않을 때 욕창발생에 대한 교차비는 첫 번째 주기에 0.636(p=.350)이었고 두 번째 주기에 0.063(p=.007)이었다. 연구자들은 마사지로부터 얻는 이득이 없으며 심지어 마사지를 하지 않는 것이 어느 정도 장점이 있음을 보고하였다. 마찰 마사지는 눌러서 압력을 가하는 방법으로 오래된 간호 교과서에 기술된 격렬한 형태의 문지름이다(Houghton, 1940). 통증을 야기하며, 특히 연약한 노인에게 적용 시 조직 파괴나 염증 반응을 유발할 수 있다. Dyson(1978)의 초기 연구에 따르면, 마찰 마사지를 받은 대상자와 그렇지 않은 대상자에게 사후 피부 조직검사를 시행한 결과, 전자의 경우 세포 손상이 발견되었다고 보고하였다.

64.

홍반은 지속적인 압력으로 회복되지 않았거나 반복적으로 가해지는 압력의 제거가 필요함을 시사한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

65.

최근 들어 적절한 지지면 및 자세변경을 포함하는 욕창 예방 중재에 예방적 드레싱을 추가하는 것

에 대한 효과를 입증하는 연구들이 계속 증가하고 있다. 일반적으로 발뒤꿈치, 천골, 미골에 사용되는 예방적 드레싱에 관한 대부분의 연구는 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱의 적용 여부를 비교하였으며, 하이드로콜로이드 또는 필름 드레싱의 경우는 주로 발뒤꿈치와 기기 관련 욕창(특히, 필름 드레싱이 얇은 기기 아래 쉽게 적용이 가능하므로) 예방을 위해 사용되었다. 예방적 드레싱은 다양하기 때문에 대상자 및 임상적 용도를 고려하여 적합한 드레싱을 선택하는 것이 중요하고 폼 드레싱은 다른 유형의 예방적 드레싱보다 흡수력이 뛰어나며 외상을 일으키지 않고 피부 사정이 용이하다.

Call 등(2013, 2015)은 실험연구에서 탄력성 접착 제형(예: 실리콘)과 같은 특성, 드레싱 층의 수와 구조 및 선택된 드레싱의 크기가 피부보호와 관련이 있다고 보고하였다. 또한 예방적 드레싱의 구조가 피부 습기와 온도에 미치는 영향을 설명하였는데 피부 표면에 습기가 많은 경우 드레싱의 습기 증발 능력은 감소시키지만 예방적 드레싱 적용으로 피부 표면의 열이 상승하더라도 상승된 열이 피부 손상 위험을 증가시키기에는 충분하지는 않다고 하였다.

실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱에 대해 효과를 보여주는 연구들이 많이 있는데 중환자실 환자를 대상으로 시행한 연구에서 Kalowes 등(2016)은 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱이 욕창 예방 중재에 포함되었을 때 욕창 예방 효과가 있었다고 보고하였다(HR=0.12, 95% CI 0.02~0.98, p=.048)(Level 1). Santamaria 등(2015)은 응급실 입원(n=440) 시부터 중환자실까지 지속적으로 발뒤꿈치와 천골에 예방적 드레싱을 적용한 결과 천골 욕창(1.2% vs 5.2%, p=.05)과 발뒤꿈치 욕창(3.1% vs 12.5%, p=.002)이 현저히 감소하였을 뿐만 아니라 전반적인 욕창 발생률이 일반적인 경우와 비교하여 뚜렷하게 감소하였다고 설명하였다(4.3% vs 17.8%, p=.002). 하지만 이 연구에서는 그 효과를 확인하기 위한 대상자 수(number needed to treat, NNT)가 10명밖에 되지 않아 연구 결과를 일반화하는데 제한점이 있다. Padula 등(2017)은 내외과 환자를 대상으로 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱의 적용 효과를 살펴보았는데, 그 결과 예방적 드레싱을 적용하지 않은 경우보다 실리콘 성분의 복합층 폼 드레싱을 적용한 경우 욕창 3, 4단계와 미분류 욕창이 크게 감소되었다고 보고하였다(1.2 ± 0.045 vs 1.5 ± 0.125 , p=.0063). 예방적 드레싱을 받은 외상 수술 환자는 예방적 드레싱이 적용되지 않은 대상자에 비하여 3단계 욕창은 2.5%, 4단계 욕창은 5% 정도 욕창이 발생하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 이는 욕창 고위험 대상자에게만 효과를 보였다.

Santamaria 등(2018)은 노인(n=1,888)을 대상으로 예방적 드레싱 효과를 확인하였는데 예방적 드레싱을 하지 않은 경우와 비교하여 천골과 발뒤꿈치의 1단계 또는 그 이상의 욕창 발생률이 통계적으로 유의하게 낮았다(2.1% vs 10.6%, p=.004). 그러나 각각의 해부학적 위치를 나누어 분석하였을 때, 천골 욕창은 유의하게 감소하였지만(1.45% vs 8.67%, p=.007) 발뒤꿈치 욕창은 감소하지 않았다(p>.05). 이는 가장 효과적인 예방적 드레싱을 위한 적응증을 확인하기 위해서는 대상 집단과 해부학적 위치를 모두 고려하여 설계한 추가적인 연구가 필요함을 시사하였다.

권고안	근거 수준	권고 등급
III-2. 실금과 실변관리		
66. 대상자에게 맞는 배뇨와 배변관리를 계획하고 수행한다.	III	C
67. 습기로부터 피부를 보호하기 위해 피부 간호를 시행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 적정 산도(pH 4.5~6.5, 알카리성 비누 사용 금지)를 유지하는 세척제 사용 • 실금 발생 후 티슈나 천을 사용하여 자극되지 않도록 즉시 피부 세척 • 피부 보호제품 적용 	II	B
68. 실금이 있는 경우 흡수성이 좋은 언더패드나 실금용 팬티를 사용하되, 실금 여부를 자주 관찰한다. 단, 실금기저귀는 실금 관련 피부염을 유발할 가능성이 높으므로 권장되지 않는다.	I	A
69. 심한 실금으로 인해 욕창이 오염될 수 있으면 단기간 동안 유치 도뇨관 또는 변실금 관리 기구를 사용한다.	III	C

배경

소변이나 대변과 같은 배설물에 의한 실금은 피부를 화학적 자극과 과도한 습기에 노출시키게 된다. 또한 실금 보조기구 사용으로 밀폐 환경 조성은 피부의 습도와 온도를 변화시킬 수 있다. 이는 압력이나 전단력에 장기간 노출되어 생긴 피부손상의 또 다른 형태로 피부의 내구성을 감소시켜 염증, 발적, 미란, 벗겨짐 등을 일으킨다(Gray 등, 2012). 따라서 실금 관리 계획은 실금으로 인하여 발생하게 되는 간호 상황을 감소시키고 적절한 시기에 피부를 세척하는 것은 피부가 자극에 노출되는 기간을 줄여주게 된다.

66.

요실금이 있는 경우 피부수분은 욕창발생 요인이 되므로(Calmak, Gul, Ozer, Yigit, & Goun, 2009; Stechmiller 등, 2008) 요실금 대상자에게 발병기간, 완화요인, 악화요인, 위험요인(여성, 노인, 신경계 질환, 백인, BMI 증가, 소화기계 질환을 가진 환자) 등 대상자의 증상 및 과거력을 기반으로 하는 개별화된 배뇨·배변관리 프로그램을 적용해야 한다(WOCNS, 2010; Norton, Whitehead, Bliss, & Lang, 2009).

변실금과 욕창과의 관계에 관한 국내 연구로는 변이 묶은 중환자실 환자 102명을 대상으로 비동등성 대조군 실험연구(Park, 2014)를 진행하였는데, Incontinence-Associated Dermatitis Severity (IADS) 도구(p=.003)를 이용하여 실금관련피부염을 평가하여 IADS 점수가 1점 높아질수록 욕창발생 위험이 1.9배 증가한다고 설명하면서 욕창예방을 위해 변실금 관리의 중요성을 강조하였다. 더 나아가 IADS 도구가 묶은 변실금 대상자에게 욕창발생 예측도구로서의 유용성을 검증하기 위한 연구에서 AUROC(Area under the receiver operating characteristic curve)가 .790(95.% CI 0.701~0.879)로 나와 욕창발생을 예측할 수 있는 도구로서 좋은 수준을 보였다. 또한 IADS 점수가 8점을 초과할 경우(민감도 72.5%, 특이도 71.2%)에 욕창발생의 위험이 증가하는 것으로 나타났다(Park & Choi, 2016). 그러므로 이를 해결하기 위한 전략으로 변실금이 있는 중환자들을 대상으로 근거기반 실금간호 프로토콜을 적용한 후 욕창 중증도를 BWAT로 평가하였는데 프로토콜을 적용한

군에서 욕창이 발생한 13명의 BWAT 평균 점수는 13.62 ± 177.0 점, 적용하지 않은 군에서 욕창이 발생한 27명은 23.81 ± 643.0 점으로, 적용한 군의 욕창중증도가 유의하게 낮아(Mann-Whitney $U=86.00$, $p=.009$) 욕창관리를 위한 근거기반 실금간호 프로토콜의 효과가 있다고 하였다(박경희와 최희정, 2015).

Billme-Peytavi 등(2014)은 0~24개월 영아의 기저귀 착용 부위에 피부손상을 예방하기 위한 피부간호의 효과를 확인하기 위한 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 세척제, 목욕, 외용제 적용과 같은 피부간호를 평가한 13개 논문이 있었다. 기저귀 착용 부위의 세척에 있어 유아용 물티슈 또는 물과 수건을 사용하는 것이 효과가 있는지 확인하기 위해 기저귀 발진 유병률, 발병률 그리고 피부상태를 평가하였다. 매주 두 번 액상의 유아용 세척제로 목욕하는 것은 물만 하는 것과 그 효과가 비슷하였다. 반면 비타민 A가 함유되거나 되지 않은 바세린 또는 산화아연(zinc oxide)을 피부에 적용 시 기저귀 발진에 매우 효과적이었다. 하지만 단순히 하나의 피부간호(세척, 목욕, 외용제품 적용) 제공이 기저귀 발진에 효과적이라는 근거는 매우 부족하였다.

67.

피부 표면의 pH는 4.2에서 5.6으로 약산성이며(Schreml 등, 2009), 세균의 침투나 집락화를 방지하는데 중요한 역할을 한다. 일반 비누는 피부를 건조하게 하고 알칼리성으로 만들어 조직 손상의 위험성을 높여주며, 미온수로 마찰 없이 non-irritating, non-sensitizing, pH-balanced no-rinse skin cleanser 로 피부를 닦아 깨끗하게 건조시킨다. 요실금이 있을 때마다 생리식염수나 비누로 세척하지 않는다.

회음부용 피부세척제의 사용은 비누와 물로 세척하는 경우보다 실금 관련 피부염 예방과 치료에 효과적이다(Stechmiller 등, 2008). 회음부 세척 시 무자극, 산도가 유지되는 윤활제를 사용하여 피부 수분을 유지시키며(Lyder, Shannon, Empleo-Frazier, McGehee, & White, 2002) 향신료와 알코올 등 자극적인 물질의 사용은 금한다. 행구지 않고 사용할 수 있는 세척제(no-rinse cleansing foam)는 사용할 수 있다(Beeckman, Schoonhoven, Verhaeghe, Heyneman, & Defloor, 2009). Cooper 등(2001)은 일반 병원 비누(산도 9.5~10.5의 1.0% 수용액 제품, $n=49$)와 거품 형태의 행굴 필요가 없는 세척제(산도 5.5의 피부연화제, 방수성 냄새 제거제, 방수성 보호제가 혼합된 제품, $n=44$)를 비교하기 위해 병원 및 요양기관의 실금이 있거나 유치도뇨관을 갖고 있는 환자를 대상으로 14일 동안 무작위 실험 연구를 수행하였다. Stirling Pressure Severity Scale로 피부를 평가하여 손상된 피부(2단계 욕창 이상), 홍반(1단계 욕창), 건강함(정상, 피부 통합성 변화 없음)으로 분류하였다. 전반적으로 세척제를 사용한 대상자들의 피부상태가 비누와 물을 사용한 군에 비해 유지되거나 향상되었다(66.0% vs 37.0%, $p=.05$). 초기에 건강한 피부상태였던 대상자들은 물과 비누로 피부 세척 시 피부손상(12.1% vs 0%, p 값 비보고)과 홍반(30.3% vs 15.1%, p 값 비보고)을 더 많이 경험하였다.

건조하여 발생하는 피부손상은 욕창이 아니지만 이러한 피부손상이 욕창위험을 증가시킬 수 있으므로 피부의 보습 관리가 필요하다. 즉, 각질층은 습도와 온도에 영향을 받는데 각질층의 단단함은 20.0% 습도에서보다 100% 습도에서 1,000배 낮았다. 습도는 또한 피부와 표면 사이의 마찰 계수를 증가시키므로 전단력으로 인한 손상위험성을 증가시킨다(NPUAP & EPUAP, 2009).

요실금이나 땀에 의해 영향을 받는 부위와 비만 대상자의 피부 주름 부위의 수분을 관리(Lyder 등,

2002)하도록 대상자 피부와 지지면 사이의 공간을 확보하여 피부온도가 상승되지 않도록 한다(AHCPR, 1992; Consortium for Spinal Cord Medicine, 2000). 젖은 피부는 침대 시트에 달라붙어 시트 제거 시 피부가 손상될 가능성이 있으므로 빨리 교환해서 건조한 피부상태를 유지하도록 하며 통풍이 잘 되고 빨리 건조되는 면제품을 사용한다. 수분의 원인을 통제할 수 없는 경우 보호필름 재질의 피부보호제(dimethicone, petroleum, or zinc oxide)나 수분흡수제품 사용을 권장하되 보습제(우레아, 글리세린, 알파 하이드록시산, 젖산)는 사용하지 않는다(Junkin & Selekof, 2008). Clever, Smithm Bowser, & Monroe (2002)에 의하면 전문요양시설의 장기입원대상자 57명의 의무기록을 분석한 결과 피부보호크림(dimethicone 3.0%)을 사용한 경우 천골과 둔부 부위의 욕창 발생률이 유의하게 감소하였다. 보습 클렌저, 보습크림, 피부보호크림을 하나의 제품으로 만든 합성제품은 간호 시간을 절약하고 간호하는 사람들이 회음부 간호를 쉽게 제공할 수 있도록 해준다(Beeckman 등, 2009).

68.

실금은 소변 및 대변으로부터 과도한 습기 및 화학적 자극에 장기간 노출되게 하며 기저귀나 패드 사용으로 인한 밀폐 환경 조성은 피부의 습도와 온도, 즉 미세피부환경을 변화시키게 한다. 이는 압력이나 전단력에 장기간 노출되어 생긴 피부 손상의 또 다른 형태로 피부의 내구성을 감소시켜 염증, 발적, 미란, 벗겨짐 등을 일으키게 된다(Gray 등, 2012).

습기에 과다하게 노출될 우려가 있는 경우 요실금과 피부 습기 관리를 위해 흡수력이 좋은 요실금 기저귀나 패드를 사용하게 된다. 그러나 모든 요실금 기저귀는 회음부의 습기를 증가시켜 실금관련 피부염을 초래할 수 있으므로 변실금 관리를 하는데 있어 사용이 권장되지 않으며 불가피하게 사용할 경우 실금관련 피부염이 생기지 않는지 회음부 피부를 자주 관찰해야 한다(WOCNS, 2010). 실금으로 인해 생긴 습기로 인해 피부가 짓무르지 않도록 기저귀나 속옷 선택 시 흡수력이 좋은 제품을 선택한다. 한편, 실금 패드 교환 시기(1일 3회 vs 1일 2회)와 욕창 발생과는 유의한 차이가 없었다(Agency for Healthcare Research and Quality[AHQR], 2013).

변실금과 요실금이 함께 있는 실금관련피부염 환자 462명(약 평균 79세)을 대상으로 일회용 방수 초고흡수성 실금 제품(disposable water proof super-absorbent incontinence products)과 재사용 패드(reusable quilted underpad)를 무작위로 배정 후 진행한 연구에서 초고흡수성 일회용 실금 제품을 적용한 군에서 욕창 발생률이 통계적으로 유의하게 낮았다(4.8% vs 11.5%, $p=.02$)(Francis 등, 2017). 하지만 본 연구는 다른 요실금 관리 방법(예: 화장실 프로그램[toilet program]), 유치도뇨관 및 변실금 장치 사용과 같은 외생변수를 통제하지 못했으며, 일회용 제품 그룹의 평균 입원 기간이 매우 짧았고(6일 vs 8일, $p=.02$), 중재 전 초기 사정 시에 일회용 제품을 사용한 그룹의 욕창 발생률이 낮았다(33.0% vs 44.0%, $p=.03$).

Teerawattananon 등(2015)은 재활 시설에서 실금이 있는 성인 환자를 대상으로 소규모 코호트 연구를 수행하였다($n=71$). 일회용 고흡수 실금 제품을 10주에 걸쳐 사용하였으며 그 결과 시간이 지남에 따라 6주차(58.0%의 위험감소, 95% CI 8%~75%)부터 10주차(67.0%의 위험 감소, 95% CI 16.0%~78.0%)에 욕창 위험이 크게 감소하였다. 하지만 중재에 많은 비용이 소모되어 중재의 지속가능성에 제한점이 있다고 설명하였다.

69.

요실금 관리를 위하여 요수집 장치(예: 콘돔 카테터)를 사용하거나 요실금으로 인해 욕창이 발생할 가능성이 있는 경우 짧은 기간 동안 유치도뇨관을 삽입할 수 있다(WOCNS, 2010). 대변 유출로부터 피부를 보호하기 위해서는 변실금관리기구(그림 4)를 사용할 수 있다. 그러나 이러한 기구들의 튜브 부분 등으로 인해 의료기기 관련 욕창의 위험성을 증가시킬 수 있으므로 실금 관리 계획 수립 전에 개별화된 임상적 상태에 따른 이득과 위해를 주의 깊게 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

Pittman 등(2012)은 임상에서 일상적 간호(n=18)와 두 종류의 변 관리 기구인 bowel management system catheter(BMS group, n=21)와 rectal trumpet(RT group, n=20)을 이용한 무작위 대조군 연구를 수행하였다. 일상적 간호로 보습 성분의 티슈를 사용한 세척과 아연 성분이 들어간 보호크림을 적용하였는데, 욕창발생 건수는 군 간 유의한 차이가 없었지만(BMS 42.9% vs RT 35.0% vs 일상적 간호 27.8%, p=.63) 일상적 간호를 제공받은 군은 실금관련피부염이 적게 발생하였다. 상대적으로 높았던 욕창 건수는 연구 시작 시점에 욕창을 보유하고 있던 참여자 비율이 높았던 것에 기인하며 큰 폭의 연구소요 시간(2~60일)에서 오는 변이가 결과에 영향을 미쳤을 수도 있다.

국내 연구에서(Park & Kim, 2014) 중환자 중 Braden 점수 16점 미만인면서 묽은 변의 양상(Bristol stool scale 분류에 의한 5type, 6type, 7type 대상자)을 지닌 78명을 대상으로 비교 코호트 실험연구를 진행하였다. 변실금 조절을 위한 유치 도뇨관인 변실금 관리 기구(Fecal Management System [FMS])의 삽입을 포함한 실금 간호 프로토콜 적용한 군이 적용하지 않은 군보다 실금관련 피부염 중증도(IADS score)가 유의하게 낮게 나타났고(t=4.836, P<.001), IADS 점수가 1점 증가하면 욕창 발생률이 1.168배 증가한다고 하여(OR 1.168, 95% CI 1.074~1.271), 필요 시 변실금 관리 기구의 활용을 권장한다고 하였다.

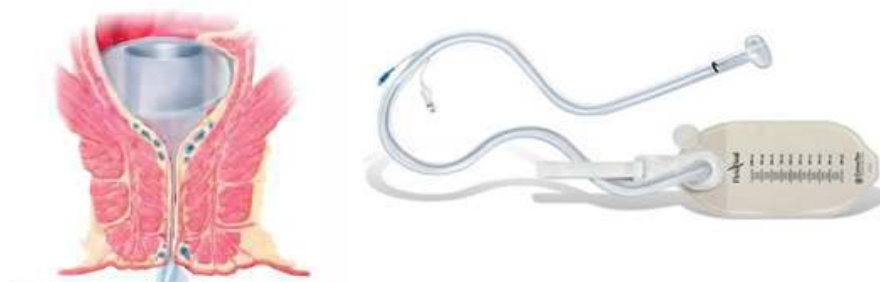


그림 4. Fecal Management System (Flexi-Seal[®])와 삽입한 모습
출처: 박경희. 2019.

권고안	근거 수준	권고 등급
III-3. 영양관리		
70. 영양불량 위험상태로 선별된 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 포괄적인 영양사정을 실시한다. <ul style="list-style-type: none"> • 식이력과 영양섭취의 적절성 • 신체계측(신장, 체중, 체질량지수[BMI]) • 체중 이력 • 생화학적 자료(환자의 진단/상태 기반) • 의학적 검사 및 시술 • 근육 손실, 부종, 기능상태 • 독립적인 식사 능력 	II	B
71. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 영양 상태를 평가하되, 타당도와 신뢰도가 검증된 도구를 이용한다.	I	A
1) 입원 시	III	C
2) 영양결핍 환자의 경우 첫 사정 후 72시간 이내	III	C
3) 대상자의 상태 변화가 의미 있게 또는 급격히 변화되었을 때	III	C
4) 욕창치유 지연 시	III	C
72. 의미 있는 체중 감소와 체중 변화(30일 동안 5% 이상 또는 180일 동안 10% 이상)를 확인하기 위해 대상자의 체중 상태를 사정한다.	III	C
73. 스스로 식이 섭취가 가능한지 사정한다.	III	C
74. 총 영양분 섭취의 적절성을 사정한다(예: 음식, 수분, 경구 보충제, 경장 또는 비경장 영양).	III	C
75. 영양상태, 음식섭취 능력, 욕창위험정도에 맞추어 영양보충을 계획하고 적용한다.	III	C
76. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자를 위해 개별화된 영양관리 계획을 세울 때 돌봄 제공자를 포함한다.	III	C
77. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자가 영양결핍 위험 시 영양과 수분공급에 대한 지침을 따른다.	III	C
78. 대상자에게 영양지원이 필요하다면 간호사, 영양사, 의사 등이 포함된 다학제 영양관리팀에 의뢰한다.	III	C
79. 급·만성 질환자, 수술 후 환자, 영양결핍과 욕창 위험군에게 일반적 식단과 함께 고단백 경구영양보충을 고려한다.	I	A
80. 경구 섭취가 불충분한 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자는 개인의 선호와 치료 목표에 따라 경장 혹은 비경장 영양지원을 고려한다.	III	C
81. 대상자의 의학적 상태와 활동 수준을 기반으로 개별화된 열량 섭취량을 제공한다.	II	B
82. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 영양결핍 위험 성인에게 일일 30~35kcal/kg 열량을 제공한다.	I	A
83. 의도하지 않은 체중 변화나 비만 정도에 따라 에너지 섭취량을 조정한다.	III	C
84. 식사로 영양공급이 부족할 경우 식간에 영양이 강화된 음식이나 고칼로리, 고단백질 경구 영양을 제공한다.	II	B

권고안	근거 수준	권고 등급
85. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 질소 균형을 위해 적절한 단백질을 제공한다.	Ⅲ	C
86. 영양불량이 있거나 위험이 있는 욕창 대상자에게 1.25~1.5g/kg/day 단백질을 제공한다.	I	A
87. 영양 요구량이 식사 섭취로 충족되지 않는다면, 영양결핍위험이 있는 욕창 위험군이나 욕창이 있는 성인에게 일상적인 식사 외에 추가로 고칼로리, 고단백질 영양 보충제를 제공한다.	I	A
88. 영양불량이 있거나 영양불량 위험이 있는 2단계 이상 혹은 여러 개의 욕창이 있는 성인에게 고열량, 고단백, 아르기닌, 아연 및 항산화 경구영양 보충제 또는 경장 유동식을 제공한다.	I	A
89. 대상자가 고단백질이 필요한 경우 반드시 신장 기능을 사정한다.	Ⅲ	C
90. 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 수분섭취를 위해 매일 적절한 수분을 공급한다.	Ⅲ	C
91. 탈수 증상 및 징후 평가 시 다음의 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체중 • 피부 탄력 • 소변량 • 혈청 나트륨 수치 상승 • 혈청 삼투압 변화 	Ⅲ	C
92. 다음의 증상이 있는 대상자에게 수분을 추가로 공급한다. <ul style="list-style-type: none"> • 탈수 • 체온 상승 • 구토 • 다량의 발한 • 다량의 설사 • 다량의 삼출성 상처 	Ⅲ	C
93. 다음의 대상자에게 비타민과 미네랄이 포함된 균형 잡힌 식사를 하도록 권장하고, 식이 섭취가 부족하거나 결핍이 의심될 때 비타민과 미네랄 보충제를 섭취하도록 격려한다. 1) 욕창발생위험 대상자 2) 욕창이 있는 대상자	Ⅲ Ⅱ	C B

배경

영양은 영양 요구량을 충족시키기 위해 충분한 양의 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민, 미네랄 및 수분을 섭취하는 과정이다. 영양불량은 간단하게 영양 불균형으로 정의될 수 있다(Dorland, 2011). 영양적 결핍이나 단백질, 에너지 및 다른 영양소들의 과잉 또는 불균형은 조직, 신체 구조, 신체 기능 및 임상적 결과에 부정적 영향을 야기한다. 영양공급이 잘 되지 않거나 영양상태가 나빠지면 욕창발생과 연관이 있을 뿐만 아니라 상처의 치유를 지연시킬 수 있다. 욕창발생 위험이 있는 대상자는 영양결핍 상태일 가능성이 있고, 따라서 반드시 영양 상태를 확인해야 한다(NPUAP & EPUAP, 2009).

영양불량은 상처치유를 방해하고 욕창위험을 포함한 많은 부정적인 결과들과 관련 있다. 이에 Academy of Nutrition and Dietetics와 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition(ASPEN)는 임상 현장에서 성인의 영양불량 상태를 확인하고 기록하기 위해 진단적 특성을 포함한 표준화된 지침 사용을 권고하고 있다(White, 2012).

70.

유병률과 사망률은 영양불량과 관련이 있으므로 욕창이 있는 대상자의 영양불량을 조기에 확인하고 치료하는 것이 필요하다. 포괄적인 영양 사정은 모든 영양 중재의 기반이 되며 영양 상태와 관련된 자료를 수집, 검증 및 해석하는 체계적인 과정이다(American Dietetic Association, 2009).

71.

영양 선별 도구 이용 시 도구의 타당도, 신뢰도 및 대상 집단과의 관련성이 중요하다. 영양사/영양학자의 실무표준에는 대상자의 의료 시설 입원 시 영양 상태 평가를 통해 선별받을 것을 권고한다. 또한 대상자의 임상적 상태가 의미 있게 변화되었거나 욕창 치유 진행이 예상과 다를 경우 재평가하도록 권고한다(White등, 2012).

타당도가 검증된 성인의 영양불량 위험 평가 선별 도구는 MNA®, MUST, NRS, Rapid Screen, SNAQ, SCREEN® 및 CNST로 다음과 같다(표 6).

- MNA®(Mini Nutritional Assessment full version) 및 MUST(Malnutrition Universal Screening Tool) 선별 도구는 욕창 발생 위험이 있거나 욕창이 있는 대상자의 영양 상태를 선별 시 타당한 심리 측정적 특성을 가지고 있다.
- NRS(Nutrition Risk Screening 2002), Rapid Screen과 SNAQ(Short Nutrition Assessment Questionnaire)는 노인들의 영양 상태 선별 시 타당한 심리 측정적 특성을 가지고 있다.
- SCREEN-II AB(Seniors in the Community: Risk Evaluation for Eating and Nutrition)는 지역사회 노인의 영양상태 선별 시 타당한 심리 측정적 특성을 가지고 있다.
- CNST(Canadian Nutrition Screening Tool)는 급성기 의료기관 대상자들의 영양 상태 선별 시, 타당한 심리 측정적 특성을 가지고 있다.

표 6. 영양 선별 도구의 타당성 검증 연구

영양 선별 도구	육창 발생 위험 정도 식별 근거	육창 발생 위험요인 식별 근거	연구 대상 및 근거 수준
Mini Nutritional Assessment full version(MNA®)	유	유	지역사회의료기관의 노인 ¹ 장기요양기관의 노인 ² 육창과 다발성 동반질환이 있는 노인 ³ 장기요양기관과 지역사회의료기관의 영양 위험이 있는 노인 ⁴ 급성기의료기관, 장기요양기관 및 지역사회의료기관의 노인 ⁵
Malnutrition Universal Screening Tool(MUST)	무	유	급성기의료기관, 장기요양기관 및 지역사회의료기관의 노인 ⁵
Nutrition Risk Screening(NRS) 2002	무	무	급성기의료기관의 성인 ⁶ 급성기의료기관, 장기요양기관 및 지역사회의료기관의 노인 ⁵
Short Nutrition Assessment Questionnaire(SNAQ)	무	무	급성기의료기관의 성인 ⁷ 너싱홈의 노인 거주자 ⁷
Seniors in the Community: Risk Evaluation for Eating and Nutrition(SCREEN®)	무	무	지역사회의료기관의 노인 ⁸
Canadian Nutrition Screening Tool(CNST)	무	무	급성기의료기관의 성인 ⁹

¹Grattagliano 등(2017), ²Langkamp-Henken 등(2005), ³Hengstermann 등(2007), ⁴Tsai 등(2010) ⁵Pouliou 등(2012), ⁶Kondrup 등(2002), ⁷Neelemant 등(2008) ⁸Keller, Goy & Kane(2005) ⁹Laporte 등(2015)
출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA. (2019).

72.

의도하지 않은 체중 감소는 영양불량을 나타낸다. 특히 저하된 영양상태 중 계획되지 않은 체중 감소는 노인들의 사망 위험 증가와 관련이 있으며(Yamamoto등, 2009). 노인성 식욕부진은 노인들의 식욕 및/또는 음식 섭취의 감소, 체중 감소, 신진대사 장애로 영양불량과 부정적인 건강 결과의 위험을 증가시킬 수 있다.

73.

스스로 음식을 섭취할 수 있는 능력에 대해 사정해야 하며 구강 섭취가 어려운 경우에는 다른 방법(경관영양 또는 비경구 영양)을 이용한 영양제공을 고려해야 한다. 이때 반드시 대상자의 개별화된 목표와 일치해야 한다(AAWC, 2010; NPUAP & EPUAP, 2009; RNAO, 2011).

76.

영양사/영양학자는 다학제 팀과 협의하여 영양평가 및 개인의 목표에 따라 개인의 영양요구, 섭취 경로 및 치료의 임상목표에 근거한 개별화된 영양 중재 계획을 세우고 기록해야 한다. 2, 3단계 육창이 있는 노인(100명)을 대상으로 한 개별화된 영양평가 및 관리 계획이 표준화된 영양 계획과 비교하여 상 처치유에 효과가 있음을 보고하였다(Allen등, 2013).

78

다학제 영양관리팀(의사, 간호사, 언어병리학자, 작업치료사, 물리치료사, 치과의를 포함, 제한 없

음)의 자문을 통해 영양사는 영양 사정에 의해 영양공급 경로와 관리 목표, 대상자의 영양 요구를 기초로 개별화된 영양 중재 계획을 세우고 기록해야 한다. 영양상태의 평가와 추적 관찰은 지속적으로 관리 계획은 대상자의 임상 상태 변화에 따라 조정되어야 한다.

79.

급만성 질환자와 노년층에게는 단백질의 추가 공급을 권장한다. 질병 및/또는 노령으로 인해 욕창 발생 위험이 있는 영양불량 및/또는 영양불량 위험이 있는 대상자에게 단백질 섭취 증가는 긍정적인 임상적 결과를 나타낸다고 여러 지침에서 제안한다(Bauer등, 2013; Morley등, 2010).

80.

구강 섭취가 불충분할 경우, 경장 또는 정맥 영양은 개인의 선호와 치료 목표에 부합할 경우 권장될 수 있다. 위장관이 기능하는 경우 경장(관) 영양이 더욱 선호되며, 영양 지원의 위험과 이득은 초기에 대상자 및 주 보호자와 논의해야 한다.

■ 완화 치료 시 고려사항

완화 치료 및 생애 말기 관리에서 최우선적인 목표는 대상자에게 안락함을 제공하고 증상을 최소화 하는 것으로 보충 영양 제공이 대상자에게 편안함을 제공하고, 대상자, 가족 및 의료인이 상호 합의할 경우, 보충 영양은 완화 치료 및 생애 말기 관리에서 매우 적합하다. 그러나 보충 영양이 대상자에게 불편감을 증가시키거나 예후가 좋지 않을 것으로 예상되면, 보충 영양 제공은 적합하지 않다. 완화 치료 대상자가 욕창 치유를 목표로 하지 않는다면 원하는 대로 음식과 수분의 형태 및 양을 섭취하도록 허용할 수 있다(Alvarez등, 2002).

■ 욕창 발생 위험이 있는 대상자를 위한 정맥/경장 영양

욕창 발생 위험이 높은 급성기와 장기 요양 치료 중인 환자를 대상으로 경장 또는 정맥 영양을 주로 시도하였다(Arinzon등, 2008).

■ 욕창 환자를 위한 정맥/경장 영양

욕창 치료를 위해 제공한 경장/정맥 영양이 욕창 치유에 긍정적인 영향을 나타냄을 입증하였다. 소규모로 이루어진 두 연구에서는 고단백질 형태의 영양 지원 및 질환-특이적인 경관 영양과 노인의 욕창 발생률 감소 사이의 연관성을 보고하였다(Ohura 등, 2011; Cereda 등, 2009). 한 코호트 연구에서 구강 식단에 비해 PEG를 통한 영양지원이 욕창 치유에 미치는 영향이 크다고 규명하지 못하였으나 PEG 영양 주입을 받은 대상자는 대부분 영양 중재 시작 당시 더욱 심한 욕창을 갖고 있었다(Teno 등, 2012).

82.

욕창위험이 있는 대상자 또는 욕창을 가진 대상자에게 최소 30~35kcal/kg/day의 열량, 1.25~1.5g/kg/day의 단백질, 1ml/kcal/day의 수분을 공급한다(AAWC, 2010; WOCNS, 2010, NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

한 연구(2009)에서는 20kcalories/kg/day 이하를 섭취한 성인의 욕창은 악화되거나 호전되지 않은 반면에, 30kcalories/kg/day 이상을 섭취한 성인의 욕창 치유는 호전을 보였다고 보고하였다(Yamamoto

등, 2009).

욕창 발생 위험이 있는 영양불량 대상자에게 제공한 영양 지원이 열량 섭취를 향상시켰다는 간접적인 근거가 제시되었다. 또한 Harris-Benedict 공식(기초 대사량)을 이용하여 계산된 개별화된 열량 섭취량을 제공한 연구에서는 욕창 발생률이 감소함을 보고하였다(Amano 등, 2013).

표 7. 욕창 발생 위험군의 열량 섭취에 관한 권고안

지침	대상자	다변수 모델에서 유의하거나 유의하지 않은 위험요인
Trans-Tasman Pressure Injury guideline(2011) ¹	중위험군, 고위험군 ¹	30 ~ 35 kcalories/체중/일 125 ~ 145 kJoules/체중/일
PROT-AGE Study Group guideline(2013) ²	체내 단백질-에너지 감소 위험이 있는 신장질환노인 ²	30 ~ 35 kcalories/체중
	중증손상 또는 질환이 있는 노인 ²	간접 열량 측정기를 이용하여 열량 요구량을 추정한다. 이용 불가능할 경우, 적절한 산출식을 사용한다. 비만대상자의 경우, 비만 중증 성인질환자를 위한 ASPEN 기준을 참고한다.
ASPEN guidelines(2016 and 2017) ^{3,4}	중환자 성인 ⁴	간접 열량 측정기를 사용하여 열량 요구량을 추정하라. 이용 불가능할 경우, 적절한 산출식 또는 체중을 기반으로 하여 25~30 kcalories/체중(kg)/일(day)을 제공한다.
	비만이 있는 중환자 ⁴	간접 열량 측정기를 사용하여 열량 요구량을 추정한다. 이용 불가능할 경우, 체중을 기반으로 하여 BMI>30~50: 11~14 kcalories/실제 체중(kg)/일(day) BMI>50: 22~25 kcalories/적정 체중(kg)/일(day)을 제공한다.
	중환자 아동 ⁴	간접 열량 측정기를 사용하여 열량 요구량을 추정한다.. 이용 불가능할 경우, Schofield weight-height 또는 weight equations이나 WHO equations를 이용한다.
ESPEN guidelines(2018) ^{5,6}	중환자 성인 ⁶	간접 열량 측정기를 사용하여 열량 요구량을 추정한다. 이용 불가능할 경우, 체중을 기반으로 하여 25 kcalories/체중/일까지 증량하여 제공한다.
	노인 ⁵	30 kcalories/체중/일, 영양 평가에 따라 개별적으로 조정한다.

¹Trans Tasman Dietetic Wound Care Group(2011), ²Bauer 등(2013) ³Mehta 등(2017) ⁴McClave 등(2016) ⁵Volkert (2018), ⁶Singer 등(2018)

출처 : NPIAP, EPUAP, & PPPIA. (2019).

85.

욕창 위험이 있는 성인에게는 양성 질소 균형(positive nitrogen balance)을 위해 적합한 단백질을 공급해야 하며 단백질 권장식이 섭취에 관한 신뢰할만한 영양지침을 참조해야 한다(예; The PROT-AGE Study Group, The Society for Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disease; The NASEM, The Academy of Nutrition and Dietetics, 72European Food Safety Authority, The ESPEN, The ASPEN, and The Australian NHMRC and New Zealand Ministry of Health⁵ 지침) (Mueller 등, 2017)

86.

현재 높은 단백질 섭취와 욕창 발생 위험이 높은 대상자들의 욕창 발생 감소간의 관련성을 입증한 높은 수준의 연구 근거는 없다. 그러나 만성 상처가 없는 성인을 위한 근거 기반 임상 지침들은 성인에게 체중 당 최소 1g(하루)의 단백질 섭취를 권장한다. 고단백질 영양 지원(총 열량의 20.0%)에서 대상자에게 제공되는 단백질 양은 1.5~1.75g/kg/day에 달한다(Cereda 등, 2009).

표 8. 욕창 발생 위험군을 위한 단백질 요구량에 관한 권고안

지침	대상자	권고사항(단백질)
Trans-Tasman Pressure Injury guideline(2011) ¹	치유 지연 정도가 중, 고위험인 욕창이 있는 성인 ¹	1.25~1.5g/kg/day
Society for Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disease(2010) ²	노인 ²	1.0~1.5g/kg/day
PROT-AGE Study Group guideline(2013) ³	급, 만성질환 노인 ³	1.2~1.5g/kg/day
	중증 손상, 질환이 있는 노인 ³	2.0g/kg/day
ASPEN guidelines(2016, 2017) ^{4,5}	중환자 성인 ⁵	1.2g/kg/day
	비만이 있는 중환자 ⁵	BMI>30~40: 2.0g/kg(적정 체중)/day BMI>40:2.5g/kg(적정 체중)/day
	중환자 아동 ⁴	1.5g/kg/day
ESPEN guidelines(2018) ^{6,7}	중환자 성인 ⁷	1.3g/kg/day(순차적으로 증가)
	성인 ⁶	1.2g/kg/day

¹Trans Tasman Dietetic Wound Care Group(2011), ²Morley 등(2010) ³Bauer 등(2013) ⁴Mehta 등(2017) ⁵McClave (2016) ⁶Volkert 등(2018) ⁷Singer 등(2018)

출처 : NPIAP, EPUAP, & PPPIA. (2019).

Lee(2006)는 농축, 강화된 콜라겐 단백질 하이드로세이트(hydrolysate) 보충제를 매일 3회, 8주 동안 제공 후 PUSH 점수가 위약군(placebo)에 비해 60.0%, 대조군에 비해 48.0% 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다. Yamamoto 등(2009)은 상처가 호전된 군과 호전되지 않은 군 간에 일일 단백질 섭취의 유의한 차이를 보고하였다. 한 RCT 연구(n=60)는 실험군에게 1.62g/kg/day의 높은 단백질을 제공하고 대조군에게는 1.24g/kg/day를 제공 후 실험군의 7명, 대조군의 4명의 욕창이 12주 이내에 치유되었다고 하였다. Cereda 등(2009)의 소규모 RCT 연구(28명)에서 고열량, 고단백질 식이(30kcalories/kg/day, 1.5g/kg/day)가 고열량, 일반 단백질 식이(30kcalories/kg/day, 1.2g/kg/day)에 비해 빠른 욕창 치유를 보였다.

87.

자발적인 음식 섭취로 영양 요구량을 섭취할 수 없는 대상자의 의도하지 않은 체중감소 및 영양 불량을 막기 위해 구강 영양 보충제(Oral nutritional supplements, ONS), 강화식품(enhanced foods) 및 식품 보강제(food fortifiers)를 사용할 수 있다. 구강 영양 보충제는 단백질, 탄수화물, 지방, 비타

민, 미네랄 및/또는 아미노산을 포함한 영양소를 공급하는 제품이 포함된다. 건강 전문가들은 경구 및 장내 보충제의 영양 성분을 검토하여 미세영양소의 적절성을 판단해야 한다.

식간에 고열량, 고단백 ONS를 섭취한 건강한 노인들의 효과적인 영양소의 흡수를 나타낸 연구가 보고되었고 체계적 문헌 고찰에서는 주로 식간에 제공되는 ONS의 복용은 일반적으로 양호하고, 특히 고열량 밀도의 ONS는 임상적으로 유익하고 대상자의 총 열량 섭취량이 개선된다고 하였다(Hubbard 등, 1986).

■ 욕창 위험이 있는 성인을 위한 영양보충

욕창 발생 위험 감소는 많은 요소들이 관련되므로 욕창 발생 위험이 높은 노인 집단에서의 위험을 줄이기 위한 영양 중재로 ONS의 독립적인 효과를 확인하는 것은 어렵다. 그러나 최장 26주 동안 250~500kcalories의 ONS 사용은 일반적인 치료에 비해 욕창 발생 위험이 있는 대상자의 욕창 발생을 낮추는 것과 관련이 있는 것으로 나타났으며 한 경제적 모델링 연구에서 영양 지원이 욕창 발생 위험이 높은 입원 환자들의 욕창을 예방하는데 비용 효과적임을 밝혔다는 점에 주목할 필요가 있다. 표준 식이와 비교하여 ONS는 평균 예상 재원 기간을 0.52% 감소시켜 비용 효율적임을 보고하였다(Banks 등, 2013; Tuffaha 등, 2016).

■ 욕창이 있는 성인을 위한 영양보충

욕창 치유에 있어 단백질 및 열량의 추가 공급 효능에 관한 근거는 풍부하다. 병원, 장기 요양기관 및 지역사회 의료기관에서 시행된 여러 연구에서 일반 식이에 추가로 고열량, 고단백질 ONS를 받는 대상자들은 대조군에 비해 욕창 치유에 있어 상당한 호전이 있음을 보고하였다(Breslow 등, 1993; Cereda 등, 2015).

88.

ONS나 경관 영양을 통한 고열량, 고단백 영양보충제에 아르기닌과 미세영양소(아연과 항산화제)를 첨가하여 욕창 치유에 긍정적인 효과를 지지하는 근거들이 지속적으로 나오고 있다.

욕창 치유 촉진전략으로 아르기닌과 다른 미세영양소로 강화된 고열량, 고단백질 유동식을 제공한 (28명, 43명)연구에서는 보건소, 병원 및 장기요양시설의 2단계 이상의 욕창을 가진 대상자의 PUSH 점수를 감소시킴으로써 치유 개선을 보고하였다(Cereda 등, 2009; van Anholt 등, 2010).

아르기닌, 아연 및 항산화제를 다룬 연구들을 통해 아르기닌, 미세영양소와 함께 고열량, 고단백 보충제의 사용이 욕창 치유 촉진의 긍정적인 효과를 지지하는 중정도에서 높은 수준의 근거가 있다(Cereda 등, 2009). 이 연구에서는 3, 4단계 욕창이 있는 영양불량 성인을 대상으로 8주 후, 중재군은 특정 영양소를 함유하지 않은 고열량, 고단백 ONS를 제공한 군에 비해 욕창 표면적이 많이 감소함을 보고하였다.

연구들에 따르면 중재 기간은 최소 4주여야 하고 완치까지 식이를 지속하는 것이 바람직하다. Brewer 등(2010)은 매일 9g의 아르기닌을 섭취한 중재군이 대조군에 비해 상처치유가 뛰어나다고 밝혔다. 매일 9g의 아르기닌을 섭취한 다른 관찰 연구에서는 3, 4단계 욕창을 대상으로 완치까지 복용을 지속한 대상자들이 보충제 복용을 중단한 군과 비교하여 2.5배 높은 치유율을 보였다(Chapman 등, 2011).

89.

대상자의 신장 기능을 평가하여 고단백질이 적합한지 확인하고 임상적 상태 변화 시 재평가해야 한다. 신장 및 간 기능에 잠재적으로 악영향을 주므로 장기간 고단백질 섭취는 피해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

90.

물은 비타민, 미네랄, 포도당 및 다른 영양소의 용매 역할을 하고 영양분을 체내에 운반하고 노폐물을 제거하기 위해서도 필요하다. 근거 기반 지침에서는 1ml/kcalories/day로 수분 필요량을 계산할 것을 권장한다. 수분 제공은 개인의 동반질환 상태 및 목표와 일치해야 한다. 건강한 성인의 경우, 물/액체 섭취량은 약 30ml/kg/day 또는 1ml/kcalories/day이어야 한다. 수분 섭취는 심장이나 신부전이 있는 대상자의 경우 종종 제한된다(Clark 등, 2004).

92.

체중, 피부 탄력성, 소변 배출량, 혈청 나트륨 수치 증가 및/또는 혈청 삼투압 농도의 변화를 포함하여 탈수 증상과 징후가 있는지 관찰해야 한다. 이러한 탈수 또는 체온이 상승되거나 구토, 과도한 땀, 설사와/또는 다량의 삼출성 상처를 가진 대상자는 손실을 대체하기 위해 추가적인 물/수분 섭취를 필요로 한다. 고단백질을 섭취하는 개인 또한 추가 수분섭취를 필요로 한다(Trans Tasman Dietetic Wound Care Group, 2011).

93.

음식 섭취가 부족하거나 비타민이나 미네랄 결핍이 예상 될 때에는 비타민과 미네랄을 공급한다. 비타민이나 미네랄이 부족하다면 아연, 아미노산, 비타민C 등을 적절하게 제공한다(AAWC, 2010). 대부분의 영양소는 건강한 식단으로 충족되지만 욕창이 있는 경우에는 권고된 영양을 충족시키기 위한 영양 소비가 이루어지지 않게 된다. 욕창치유와 관련이 있다고 추측되는 미량원소로는 비타민C, 아연, 구리가 있다(Marra & Bailey, 2018).

권고안	근거 수준	권고 등급
Ⅲ-4. 자세변경		
자세변경 계획		
94. 금기가 아닌 경우 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 개별화된 자세변경 계획을 수립하고 수행한다.	I	A
95. 취약한 신체 부위에 압력이 가해지는 기간과 크기를 줄이기 위해 대상자의 상태에 맞게 다음의 사항을 고려하여 개별화된 자세변경 계획을 수립한다.	I	A
1) 사용 중인 압력 재분배 지지면과 대상자의 상태	Ⅲ	C
2) 자세변경 빈도와 유지시간이 포함된 압력경감 스케줄	Ⅲ	C
96. 조직의 내구성과 욕창상태에 따라 점진적으로 앉는 것에 대한 계획을 세운다.	Ⅲ	C
97. 대상자의 상태가 허용하는 경우 가능하면 빨리 활동량을 증가 시킨다.	Ⅲ	C
자세변경 빈도		
98. 지지면의 적용 유무에 상관없이 주기적으로 자세변경을 실시한다.	I	A
99. 자세변경 빈도 결정 시 다음의 사항을 고려한다.		
• 전반적인 의학적 상태	I	A
• 전반적인 치료 목표	Ⅲ	C
• 활동성과 기동성 수준	Ⅲ	C
• 조직의 내구성과 피부상태	Ⅱ	B
• 안위, 통증	Ⅲ	C
• 지지면의 특성	Ⅲ	C
100. 대상자의 개별 특성을 고려하여 규칙적으로(예:2~4시간 마다) 자세를 변경하며 좌위 시에는 15분마다 무게 중심을 이동한다.	I	A
101. 뼈 돌출 부위는 압력 재분배를 위해 더 자주 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
자세변경 방법		
102. 압력이 경감 또는 재분배되는 방법으로 대상자의 자세를 변경한다.	Ⅲ	C
103. 대상자가 최대 활동 범위와 안정성을 유지하며 압력과 전단력으로부터 피부를 보호하도록 자세를 취한다.	Ⅲ	C
104. 자세변경 시 새로운 병변이 있는지 확인한다.	Ⅲ	C
105. 발적 또는 욕창이 있는 부위로 자세변경을 하지 않는다.	Ⅲ	C
106. 피부가 접히거나 심하게 당겨지지 않도록 한다.	Ⅲ	C
107. 뼈 돌출 부위(무릎, 발목 등)끼리 직접 맞닿지 않도록 베개나 쿠션 등의 지지면을 사용한다.	Ⅲ	C
108. 마찰력과 전단력을 감소시키기 위해 대상자를 끌지 말고 들어 올리며, 필요하면 보조기구(예: 침대난간, 시트, 리프트 등)를 이용한다.	Ⅱ	B
109. 특수 목적으로 고안된 기구나 장비가 아니라면, 사용 후에 대상자와 침대 사이에 기구나 장비를 두지 않는다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
110. 대상자의 의학적 상태가 허용되거나 견딜 수 있다면 30도 이하 기울인 측위(오른쪽), 양와위, 30도 이하 기울인 측위(왼쪽)를 교대로 취한다.	Ⅲ	C
111. 측위 시 대전자의 압력을 증가시키는 90도 측위는 피한다.	Ⅲ	C
112. 대상자의 의학적 상태, 소화기능과 식이공급 등을 위한 경우가 아니라면 압력과 전단력을 증가시키는 반좌위는 피하고 가능한 침상머리는 편평하게 유지한다.	Ⅲ	C
113. 침상머리를 올릴 경우에는 전단력을 줄이기 위해 머리와 다리 모두 30도 이하로 올리며 침상머리만 올리는 반좌위는 피한다.	Ⅲ	C
114. 욕창이 악화되거나 호전되지 않는다면 대상자의 자세와 지지면을 재평가하고, 계획을 조정한다.	Ⅲ	C
115. 의료기기(예: 산소마스크, 튜브, 배액 시스템 등) 및 기구가 피부를 누르지 않도록 한다.	Ⅲ	C
116. 대상자에게 필요 이상으로 오래 동안 변기(bedpan)를 대어 두지 않는다.	Ⅲ	C
117. 온열장비(예: 열패드, 침대온열기 등)가 욕창 호발 부위나 욕창에 직접 닿지 않도록 한다.	Ⅲ	C
평가 및 기록		
118. 대상자의 피부상태와 전반적인 안위를 주기적으로 사정하며, 자세변경이 계획대로 이루어지지 않으면 빈도와 방법을 주기적으로 재평가한다.	Ⅲ	C
119. 자세변경 방법, 빈도, 결과에 대해 평가하고 기록한다.	Ⅲ	C
120. 대상자와 돌봄 제공자에게 다양한 압력 경감 방법을 교육한다.	Ⅲ	C
좌위		
121. 피부에 가해지는 압력과 전단력을 최소화하면서 대상자가 수용할 수 있는 앉은 자세를 취한다.	Ⅲ	C
122. 대상자가 압력 경감을 하지 않은 채 의자나 휠체어에 앉아 있는 시간을 제한한다.	Ⅱ	B
123. 의자나 휠체어에서 미끄러지지 않도록 의자의 기울기를 적절하게 유지하고, 팔걸이와 발 받침대를 조정한다.	Ⅲ	C
124. 침상 옆 의자나 휠체어에 앉아 있을 때, 양쪽 발바닥이 직접 바닥이나 발판, 발 받침대에 닿아 적절히 지지되도록 한다.	Ⅱ	B
125. 의자나 휠체어에서 미끄러져 구부정한 자세가 되지 않도록 의자를 뒤로 젖혀 비스듬히 기대어 앉는다	Ⅱ	B
126. 비스듬히 기대었을 때 대상자의 다리를 올린다.	Ⅱ	B
127. 좌골 욕창대상자는 좌골에 압력이 가해지지 않도록 허리를 곧게 세워 앉지 않는다.	Ⅲ	C
128. 둔부 욕창 대상자는 압력 관리가 가능한 경우에 제한적으로 좌위를 허용한다.	Ⅲ	C
129. 천골/미골이나 좌골 욕창 대상자가 의자에 앉아야 한다면 60분 이내 하루 3번으로 제한하고 자세 평가를 위해 전문가에게 의뢰한다.	Ⅲ	C
130. 지지면 사용 중 욕창이 악화되었다면 앉아 있는 시간을 최소화하고, 자세교정을 위해 전문가에게 의뢰한다.	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
131. 좌위로 오래 앉아있는 대상자에게 압력 경감 방법을 수행하고 교육한다.	Ⅲ	C
복위		
132. 의학적으로 필요한 경우가 아니라면 장시간 엎드린 복위 자세는 취하지 않는다.	I	A
133. 복위로 자세변경 시 압력이 가해지는 부위(예: 안면, 쇄골, 가슴 부위, 장골극, 무릎, 발가락, 음경, 음부)를 사정한다.	Ⅲ	C
134. 복위를 취하고 있는 동안 얼굴과 신체에 압력을 줄이기 위해 압력 재분배 지지면을 사용한다.	Ⅲ	C
발뒤꿈치		
135. 발뒤꿈치에 욕창발생위험이 있거나 욕창이 있는 대상자의 경우 베개나 쿠션을 이용하여 발뒤꿈치를 침대 표면에서 띄운다. 발뒤꿈치를 띄울 때 다음의 사항을 고려한다. • 압력을 재분배하기 위해 베개나 쿠션을 종아리 아래 넓게 적용 • 발목의 아킬레스건에 압력이 집중되지 않도록 함 • 무릎은 약간 구부러(5~10°) 오금정맥의 혈액순환이 방해되지 않도록 함.	Ⅱ	B
136. 발뒤꿈치 욕창예방을 위한 보조 방법으로 예방적 드레싱을 적용한다.	I	A
137. 발뒤꿈치를 올리기 위해 다음의 기구를 사용하지 않는다. • 링 혹은 도넛 형태의 기구들 • 정맥용 수액주머니, 물 채운 장갑	Ⅲ	C
138. 발뒤꿈치를 침대표면에 닿지 않고 상승시키는 기구 사용 시 제조사의 사용법을 따른다.	Ⅲ	C
139. 주기적으로 발뒤꿈치 상승 기구를 제거하여 피부통합성을 사정한다.	Ⅲ	C
140. 발뒤꿈치에 1, 2단계 욕창이 있는 경우 발뒤꿈치를 띄우는 기구나 베개를 사용한다.	Ⅱ	B
141. 발뒤꿈치에 3단계나 그 이상의 욕창이 있는 경우 침대 표면에서 발뒤꿈치를 띄우는 기구를 다리에 적용하여 욕창부위 압력을 완전히 제거하며 족하수(foot drop)와 발목 외전(external rotation)을 예방하기 위한 기구 사용을 고려한다.	Ⅲ	C

배경

94.

자세변경은 안위를 증진시키고 압력을 재분산 하거나 경감시킬 목적으로 대상자의 자세를 규칙적으로 바꾸는 것이며 기동성은 환자 스스로 자세를 변경하거나 움직일 수 있는 능력 또는 도움을 받아 움직일 수 있는 능력이다. 압력은 늘 신체 부위 어디인가에 주어지고 있고 이러한 조직에 가해지는 압력으로 야기되는 통증은 자세변경의 동기가 된다. 그러므로 자세변경에서 기본적으로 고려해야 할 두 가지 사항은 대상자가 통증을 느끼는지 여부와 스스로 자세를 변경하거나 움직일 수 있는지에 관한 것이며(Defloor, De Bacquer, & Grypdonck, 2005) 스스로 자세를 변경할 수 없는 대상자들은 자세변경에 도움이 필요하다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

신체의 취약한 부위에 압력의 정도(크기)와 기간(시간)을 줄이고 안위, 기능적 능력, 위생, 존엄성을

위해 대상자의 자세변경을 수행해야 하며 몇몇 연구를 통해 자세변경이 욕창 발생률 감소에 효과적임이 확인되었다. Defloor, De Bacquer 와 Grypdonck (2005)는 너싱홈의 욕창 위험군 838명을 대상으로 무작위대조연구를 수행하였다. 대조군(n=576)에게는 표준 자세변경 없이 물 매트리스, 압력 교대식 매트리스, 양가죽이나 젤 쿠션이 포함된 다양한 사양의 매우 특성화된 지지면을 제공한 데 비해 실험군인 4 집단에게는 다양한 시간의 자세변경 기간과 서로 상이한 지지면을 제공하는 예방적 중재를 제공하였다. 실험군 두 집단은 표준 폼 매트리스 제공과 함께 2시간(n=65) 또는 3시간(n=65) 간격으로 자세변경을 시행하였고, 나머지 두 집단의 실험군에게는 점탄성 폴리우레탄 폼 매트리스를 제공하고 4시간(n=67) 또는 6시간(n=65) 간격으로 자세변경을 시행하였다. 그 결과, 4시간마다 자세변경을 시행한 실험군에서 2단계 욕창 또는 2단계 이상의 욕창 발생률이 현저히 낮았으며(OR=0.12; 95% CI 0.03~0.48), 다른 모든 집단과 비교한 결과에서도 욕창 발생까지 걸리는 시간이 가장 오래 걸리는 것으로 나타났다(p=.001)(Defloor 등, 2005). 하지만 이 연구는 다양한 지지면이 사용되었다는 점과 실험군을 대상으로 자세변경을 시행하는데 소요된 시간이 대조군 관리에 영향을 미쳤을 가능성을 포함하여 여러 교란 요인들이 확인되었다. Moore, Cowman & Conroy (2011)는 12개 노인 요양기관(n=213)에서 연구를 수행하였다. 실험군(n=99)은 오후 8시부터 오전 8시까지 3시간마다 30도 기울임 자세(좌측, 양와위, 우측)로 자세를 변경하였으며 대조군(n=114)은 오후 8시부터 오전 8시까지 6시간마다 90도 측위 자세로 자세를 변경하였다. 물론 두 그룹 모두 낮 동안은 기관에서 시행하고 있는 일반적인 간호를 동일하게 받은 결과 실험군에서 욕창이(3.0% vs 11.0%; p=.03, 무리 내 상관관계[ICC]=0.001; 발생률[IRR]=0.27, 95% CI 0.08~0.93, p=.038, ICC=0.001) 적게 발생했으며, 교차비는 0.243이었다(95% CI 0.067~0.879, p=.034). 하지만 대조군에게 시행한 6시간 간격의 자세변경 주기는 많은 기관들에서 표준화된 관리로 고려되지 않을 수도 있다(Moore 등, 2011).

많은 연구에서 노인 요양, 급성기 및 중환자 환경에서 자세변경 빈도가 욕창 발생에 미치는 영향을 조사해왔지만 서로 상충되는 결과를 보고하고 있다. Manzano 등(2014)이 164명의 중환자실의 인공호흡기 적용 대상자에게 3가지 자세(왼쪽 및 오른쪽 30도측위+30도양와위)로 2시간과 4시간 간격으로 자세변경을 실시한 후 그 결과를 비교하였다. 2시간마다 자세변경을 시행한 집단(10.3%)과 4시간마다 자세변경을 시행한 집단(13.4%; HR 0.89, 95% CI 0.46~1.71, p=.73)간 욕창 발생률의 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 혈액학적 상태나 호흡이 불안정한 대상자는 자세변경 시행을 하지 않았지만 자세변경에 대한 순응도 면에서 집단 간 큰 차이는 발견되지 않았다(두 집단 모두 약 60.0%). Vanderwee, Grypdonck, De Bacquer 와 Defloor(2007)도 너싱홈에서 점탄성 폼 매트리스를 사용하는 235명을 대상으로 무작위대조연구를 수행하였다. 실험군은 2시간은 측위로 4시간은 양와위를 자세를 변경하였고, 대조군은 4시간마다 측위, 양와위 순으로 자세를 변경을 하였다. 그 결과 2단계 욕창 또는 2단계 욕창 이상의 욕창 발생률을 비교한 결과 두 집단 간 통계적 유의한 차이는 없었다(16.4% vs. 21.2%, p=.40). 그러나 이 연구는 통계적으로 충분한 대상자 수가 확보되지 않았으며 Vanderwee 등(2007)은 이 무작위 대조군 연구가 임상적 차이를 확인할 수 있는 통계적 검정력이 부족하다고 보고하였다. 또한 Bergstrom 등(2013)이 노인요양기관의 노인 942명을 대상으로 그들에게 가장 적합한 최적의 자세변경 빈도를 확인하기 위해 Turning for Ulcer Reduction(TURN) 연구를 수행하였다. Braden Scale 결과에 따라 욕창 위험이 있는 대상자들을 중등도와 고위험군으로 나누어 각각 2시간, 3시간, 4시간 간격의

자세변경 집단으로 무작위 배정하였다. 사용한 매트리스 제조사는 연구 장소마다 차이가 있었지만 모든 대상자에게 고밀도 폼 매트리스를 적용한 후 자세변경 간격에 따른 욕창 발생률을 확인한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다(2시간, 2.5%; 3시간, 0.6%; 4시간, 3.1%, $p=.68$). 고위험군과 중등도 위험군 간의 욕창 발생률 또한 통계적으로 유의하지 않는 것으로 보고되었다($p=.79$). 다만 이 연구는 연구 기간이 3주로 제한적이었으며 자세변경의 순응도를 확인하는 방법으로 기록과 함께 정확한 자세변경에 대해 매일 점검을 하였다.

급성기 병원에서의 잦은 자세변경 빈도와 욕창 발생률 간의 연관성을 조사한 코호트 연구에 따르면, Braden Scale의 고위험군의 경우 자주 자세변경을 실시하면 욕창 발생률이 낮았다.(IRR=0.39, 95% CI 0.08~1.84). 3주 동안 진행된 이 연구에서는 하루에 적어도 12번의 자세변경이 이루어진 경우에 자세변경 빈도가 높은 것으로 간주하였으며, 대상자의 자세변경 시행을 확인하는 유일한 지표로 간호 기록을 사용하였다(Rich등, 2011). 대상자의 움직임이 불안정한 상태를 야기할 수 있는 중환자와 같은 경우, 의학적 상태로 인해 움직임이 매우 제한적인 경우에는 자세변경 시행이 안전하지 않을 수 있다.

많은 대상자가 움직임에 제한이 있을 수 있으나 여전히 적극적으로 압력을 재분배 할 수도 있다. 예를 들어 대부분의 척수손상환자는 침대와 의자로의 이동을 방해하는 동반 질환이 없는 한 압력 재분배를 위해 자세변경을 적극적으로 시행할 수 있다. 침상 운동(예: 구르기, 측와위, 복위, 와위) 및 앉아 있는 상태에서의 체중 재분배(seated weight redistribution)(이동, 골반 및 다리 자세변경[pelvic and leg repositioning])는 재활 시작 초기에 교육되어야 하고, 입원기간 동안 의료인과의 지속적인 연계를 통해 재훈련 및 강화되어야 한다(Houghton등, 2013).

95.

대부분의 시간을 침상이나 의자에서 생활하고 있는 부동의 대상자들에 대하여 정기적 자세변경을 계획해야 하나(RNAO, 2011; Stechmiller 등, 2008) 일부 대상자들에서는 의학적 상태로 인하여 정기적 자세변경이 불가능할 수 있으며 이러한 경우 압력을 분산할 수 있는 지지면을 높은 사양으로 상향 조정해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

중환자실과 같은 상황에서 의료진은 특정 환자가 자세변경이나 다른 예방적 중재를 시행하기에는 혈류역동학적으로 불안정하다 생각할 수 있으며 이러한 생각과 상황이 욕창발생에 기여할 수 있다. 자세변경 시 혈류역동학적 상태가 치명적으로 변하여 상태가 악화될 수 있는 대상자가 있지만 대부분의 환자에게 있어서 측위로 자세변경 후 혈류역동학적 변화는 일시적이며 약 5분 정도 지속된다. 69개의 논문 검토와 11명의 중환자실 전문가로 구성된 패널의 합의에 근거하여, 불안정하다고 생각되는 환자의 자세변경이나 중재를 금지하거나 제한할 수 있는 임상적 소견은 다음과 같다(Brindle 등, 2013).

- 자세변경을 금지하는 임상 소견 : 생명을 위협하는 부정맥, 수액주입을 통한 위급한 소생(resuscitation) 상황, 심한 출혈, 자세변경 후 10분 내에 회복되지 않는 심폐기능변수의 변화(예: 혈압, 심박수, 산소포화도, 호흡수 등)
- 불안정한 환자를 위한 중재 : 8시간 마다 시험적으로 자세변경을 시도(예: 베개나 신체 선열을 유지하기 위해 신체 사이에 끼울 수 있는 경사 있는 쿠션을 이용하여 순차적으로 최소한의 낮

은 각도로 천천히 자세변경), 30분마다 무게 중심을 이동, 발뒤꿈치를 침대표면에서 띄운다, 매 시간마다 머리와 사지의 자세를 변경, 수동적 운동 범위를 고려, 중력에 의해 신체가 치우치지 않도록 연속적 측면 회전 요법(continuous lateral rotation therapy)을 고려

- 심한 출혈을 동반한 골반의 불안정한 골절이나 척추의 불안정한 손상의 경우 자세변경이 불가능할 수 있다. 이러한 대상자들은 개별적으로 평가되어야 하며 주치의의 특별한 지시나 기관의 지침에 따라 통나무를 굴리 듯 몸 전체를 굴리는 방식으로 자세변경 한다.
- 불안정한 척추 골절 대상자에게는 연속적 측면 회전 요법을 적용하면 안 되며 신체 선열을 유지하기 위하여 신체 사이에 끼울 수 있는 경사 있는 쿠션을 이용하여 자세를 취한다.
- 불안정한 경추 골절 대상자는 적절하게 맞는 경추보호대가 필요하며 보호대가 안전하게 고정되어 있고 적절히 적용되어 있다면 대상자를 통나무를 굴리 듯 몸 전체를 굴리는 방식으로 자세변경 후 신체 선열을 유지하기 위하여 신체 사이에 끼울 수 있는 경사 있는 쿠션을 사용한다.
- 혈액학적으로 불안정한 대상자에게는 대상자의 반응과 기준점으로 회복하는데 걸리는 시간을 모니터링 해야 한다. 전문가 의견에 의하면 10분 이내에 회복되는 대상자의 혈액학적 상태의 변화는 대상자가 견딜 수 있는 수준이라 한다.

97.

침상 안정 상태의 대상자는 가능한 한 빨리 앉거나 걷도록 해야 하며(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019) 대상자의 상태가 허용하는 한 빨리 점진적인 움직임 증진 프로그램을 시작한다. 지속적인 운동 프로그램은 대상자의 기동성과 활동성을 회복하고 심장 혈관지구력을 유지시키는데 도움이 되며(AAWC, 2010) 걷도록 격려하는 것은 장기간 침상 안정중인 대상자들에게 종종 보이는 임상적 악화를 상쇄시켜 줄 수 있다. 좌위가 어려워 침상 안정 중인 좌골 및 천골 욕창 대상자가 조기이상이나 스스로 보행이 불가능할 때는 기계의 도움을 받아 직립을 지지하는 자세를 위한 일정을 미리 계획하는 것이 현실적인 대안이 될 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

한 연구팀에서 외과계 중환자실 대상자의 기동성을 높이기 위한 중재를 보고하였다. 의료인 교육 과정에 수동적인 운동 범위에서 침상 옆에 팔다리를 매달고, 침대에서 일어나고, 서서 걷기(3회/일)와 같은 대상자의 기동성을 증가시킬 수 있는 중재를 추가하였다. 중재가 도입된지 3개월 후 중환자실의 기관 획득 욕창이 크게 증가하였다(6.1% vs 5.45% $p=.009$, 재원일수 보정). 또한 중재 프로그램은 병동($p<.001$)과 병원($p=.002$) 모두에서 재원 일수 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다(Lippoldt 등, 2014; Crane 등, 2015). Wood 등(2014)은 또한 내과계 중환자실에서 제공된 조기이상 프로그램이 욕창 발생률에 영향을 미치지 않았다고 하였다. 실험군 대상자는 능동적 또는 수동적 운동 범위에서 침대에서 의자로 이동하거나 걸었다.

그러나 또 다른 두 연구에서는 중환자실의 조기이상 프로그램이 욕창 감소와 관련이 있다는 결과를 보여주었다. Klein 등(2015)은 대상자의 기동성 진행 정도를 고려하여 신경계 중환자실 환자를 대상으로 연구를 시행하였다. 이 연구에서 중재를 받은 집단에서의 욕창 발생률은 상당히 낮았다(3.8% vs 1.1%, $p=.026$). Azuh 등(2016)의 연구에서는 내과계 중환자실에서 대상자의 허용 수준에 따라 운동 간호사 및 간호 조무원의 도움을 받는 보행 프로그램을 진행하였고 그 결과 실험군에서 낮은 욕창 발생률을 보였다(9.2% 대 6.1%, $p=.0405$).

근거의 결과가 상충될 때는 교란 요인을 고려하여 검토해야 한다. Dickinson 등(2013)이 수행한 초기 연구에서 보행 중재를 적용한 대상자는 대조군에 비해 욕창 위험이 높았고 잠재적으로 민감도가 증가된 상태였다. 두 집단 사이에 APACHE 점수는 통계적으로 유의한 차이는 없었지만, 중재를 적용한 집단의 Braden 점수가 낮아 욕창 위험이 더 높았던 것으로 확인되었다(15.66점 vs. 15.24점, $p < .001$). 중재는 침상 머리를 30~45도로 상승하도록 하였는데 이는 욕창 발생 증가에 기여했을 수도 있어 연구 결과 해석이 어려웠다. 또한 확인이 가능했던 모든 연구에서 연구 대상자의 제외 기준은 제한적이었고 중환자실의 모든 대상자가 보행 프로그램에 참여할 수 정도의 혈액학적 안정성이 있었는지에 대해서도 거의 언급되지 않았으며 프로그램 참여율에 따른 결과를 비교하여 제시하지 않았다. 자료 수집에서 맹검법을 사용하지 않았으며 보행 프로그램을 적용하는 직원들의 수준 차이도 있었다.

98.

지지면이 완벽한 압력 경감을 제공하지는 않으며, 압력은 언제나 특정한 피부 영역에 가해지게 된다. 자세변경은 지지면을 사용하더라도 압력 감소와 편안함을 주기 위해서 반드시 필요하다. 따라서 지지면의 사용 유무에 상관없이 압력 재분산을 위해 자세변경은 규칙적으로 행해져야 한다. 자세변경의 빈도는 지지면의 압력 재분산 능력에 따라 달라질 수 있으며, 압력에 대한 대상자의 반응 또한 자세변경 빈도에 영향을 미치게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014). 조직 내구성이 좋지 않은 고위험 환자는 더 잦은 자세변경을 필요로 한다. 그러므로 자세변경 일정은 조직 내구성, 환자 권리와 사용 중인 특수 지지면에 기초하여 개별화되어야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

Defloor, De Bacquer 와 Grypdonck (2005)는 너싱홈의 욕창 위험군 838명을 대상으로 무작위대조 연구를 수행하였다. 대조군($n=576$)에게는 표준 자세변경 없이 물 매트리스, 압력 교대식 매트리스, 양가죽이나 젤 쿠션이 포함된 다양한 사양의 매우 특성화된 지지면을 제공한 데 비해 실험군인 4집단에게는 다양한 시간의 자세변경 기간과 서로 상이한 지지면을 제공하는 예방적 중재를 제공하였다. 실험군 두 집단은 표준 폼 매트리스 제공과 함께 2시간($n=65$) 또는 3시간($n=65$) 간격으로 자세변경을 시행하였고, 나머지 두 집단의 실험군에게는 점탄성 폴리우레탄 폼 매트리스를 제공하고 4시간($n=67$) 또는 6시간($n=65$) 간격으로 자세변경을 시행하였다. 그 결과, 4시간마다 자세변경을 시행한 실험군에서 2단계 욕창 또는 2단계 이상의 욕창 발생률이 현저히 낮았으며($OR=0.12$; 95% CI 0.03~0.48), 다른 모든 집단과 비교한 결과에서도 욕창 발생까지 걸리는 시간이 가장 오래 걸리는 것으로 나타났다($p=.001$)(Defloor 등, 2005). 하지만, 이 연구는 다양한 지지면이 사용되었다는 점과 실험군을 대상으로 자세변경을 시행하는데 소요된 시간이 대조군 관리에 영향을 미쳤을 가능성을 포함하여 여러 교란 요인들이 확인되었다(표 9).

표 9. 자세변경에 따른 욕창 발생률

	교차비	95% 신뢰구간	유의확률(p)
1단계 욕창(비창백성 흥반)			
표준간호	1		
2시간마다 자세변경	1.38	0.78-2.42	.27
3시간마다 자세변경	1.00	0.57-1.76	.99
4시간마다 자세변경+점탄성 매트리스	1.01	0.59-1.73	.97
6시간마다 자세변경+점탄성 매트리스	1.12	0.63-1.97	.70
2~4단계 욕창			
표준간호	1		
2시간마다 자세변경	0.68	0.32-1.44	.31
3시간마다 자세변경	1.21	0.64-2.31	.56
4시간마다 자세변경+점탄성 매트리스	0.12	0.03-0.48	.003
6시간마다 자세변경+점탄성 매트리스	0.68	0.33-1.42	.31

출처: Defloor, Grypdonck, & De Bacquer. 2005.

99.

대상자의 자세변경 일정을 계획할 때 대상자의 기동성과 활동성이 감소된 경우 욕창이 발생할 수 있기 때문에 기동성 및 활동 수준에 특히 주의하면서 욕창 위험을 가장 먼저 사정하는 것이 중요하다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

급성기 병원에서 3개월 동안 수행된 전향적 연구(n=112)에서는 대상자 스스로의 자세변경이 욕창 예방에 있어 충분하지를 조사하였다. 도움 없이 스스로 침상에서 움직일 수 있는 대상자의 압력 재분배 상태를 확인하기 위해 압력 측정(pressure mapping) 시스템을 지속적으로 사용하였다. 그 결과 2명의 대상자만이 움직임이 없는 상태가 4시간 이상 지속되었고 나머지 대상자는 모두 압력 재분배가 정기적으로 일어났음을 알 수 있었다. 이 연구에서 욕창이 발생한 대상자는 없었으나 대상자의 61.0%가 65세 미만이었고 75.0%는 Braden 점수가 18점 이상인 점을 감안해 볼 때 연구에 참여한 대상자들의 욕창 위험도가 상대적으로 낮았으며 연구에 참여한 시간은 84.0%가 24시간 이하였다(Gammon 등, 2016).

많은 연구에서 스스로 자세변경이 가능한 대상자의 자료 분석을 통해 간접적인 근거를 제공하고 있다. 비록 이러한 연구들이 욕창 발생률과 대상자의 활동성 간의 관계에 대한 근거를 제공하지는 못하지만 다양한 임상 환경에서 대상자의 자세변경 양상에 대한 정보를 제공한다. McInnes 등(2013)은 입원 환자 26명을 대상으로 하루 3교대 근무 동안 자세변경을 규칙적으로 시행하였을 때의 욕창 위험도의 변화 과정을 평가하였다. 훈련된 관찰자에 의해 자세변경에 따른 대상자의 움직임의 변화값을 분석하였는데 자세 변화의 중앙값이 낮 근무 때에는 3.0(IQR 2.50, 범위 1~9), 저녁 근무 때에는 4.0(IQR 3.0, 범위 0~7) 및 야간 근무 때에는 4.0(IQR 3.0, 범위 1~8)로 나타났다. 연구 대상자들은 주로 하루 중 이른 시간인 오전에는 양와위(46~90도) 자세를 취하거나 침대에 앉아 있었고, 이후 시간에도 양와위 자세(1~45도)를 더 취하는 것으로 관찰되었다. Källman 등(2015)은 병원과 요양원에 입원 중인 52명을 대

상으로 간호사에 의한 자세변경과 대상자 스스로 자발적 자세변경을 하는 경우의 빈도 및 관련 요인들을 조사한 결과, 낮(중앙값 16, Q1 5-Q3 52)과 밤(중앙값 10, Q1 4-Q3 33) 동안 자발적인 자세변경의 빈도에 큰 차이가 있는 것을 확인하였다. 진통제는 자발적인 움직임 빈도에 긍정적인 관련성이 있으며 정신질환은 대상자 스스로 자세를 변경하는 것과 부정적인 관련성이 있었다. 해당 기관의 관계자 의한 자세변경과 대상자의 자발적인 움직임 간의 빈도에는 아무런 관련성이 없었지만 간호사는 욕창 위험도가 높은 대상자에게는 더 자주 자세변경을 시행하는 것으로 나타났다(Källman 등, 2016). Chaboyer 등(2015)은 신체활동 패턴(활동 기간, 자세변경 빈도)을 설명하기 위해 욕창 위험이 있는 입원 환자를 관찰하였다(n=84). 기동성이 감소한 대상자에게 24시간 동안 신체 활동 모니터를 지속적으로 착용시킨 후 분석한 결과, 평균 자세변경 횟수(5분 이상 유지된 최소 10도의 자세 변화)는 94회(범위 11~154)였지만 대부분의 시간을 앉아있는 상태에서 활동한 것으로 나타났다(94.0%±3.0%). 다만 움직임에 제한이 있는 대상자의 자세변경이 규칙적으로 이루어졌다는 것은 알 수 있지만 이것이 독립적으로 수행되었는지 아니면 도움을 받아 시행되었는지는 알 수 없었다. 휠체어에서 독립적으로 움직일 수 있는 척수손상환자(n=28)가 스스로 수행하는 자세변경 양상을 검토한 Sonenblum 등(2016)의 연구결과에 따르면 대상자는 시간당 평균 2.4±2.2회 체중 이동과 0.4±0.5회의 압력 완화를 수행한 것으로 보고되었다. 이러한 자세변경 양상은 주로 하루에 4시간에서 10시간 동안 휠체어를 사용하는 평균 연령 41세의 활동적인 남성임을 나타내고 있다. 하지만 이 연구는 자세변경이 조직에 가해진 압력을 적절하게 완화시켰는지는 명확하지 않다.

완벽한 압력 완화를 제공하는 지지면은 없으며 피부의 특정 부위에는 항상 압력이 가해지기 마련이다. 따라서 압력 재분배를 위한 자세변경은 규칙적으로 이루어져야 한다. 자세변경 빈도는 지지면이 얼마나 압력을 재분배시킬 수 있을지에 따라 달라진다. 압력에 대해 대상자의 반응은 항상 자세변경 빈도를 결정하는데 도움을 주며 조직 내구성이 약한 욕창 고위험군은 더 빈번한 자세변경이 요구될 수 있다.

자세변경 빈도는 개개인의 조직의 내구성, 활동 및 기동성 수준, 피부상태, 전반적인 의학적 상태, 치료목표, 사용 중인 압력재분산 지지면의 종류와 환자의 편안함에 따라 결정되어야 한다(Defloor, 2001; Defloor 등, 2005; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014; Vanderwee, Grypdonck, & Defloor, 2005). 또한 대상자 개개인의 전반적인 치료 목적을 고려해야 하는데, 예를 들어 호흡기나 심장 질환과 같은 특정 의학적 상태의 대상자에게 특정 자세는 호흡 곤란이나 혈액학적 불안정 상태를 유발할 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

최적의 자세변경 빈도에 대한 근거는 제한적이다(Krapfl & Gray, 2008). 자세변경 빈도와 욕창 발생률 간의 관계를 조사한 연구를 살펴보면(Rich 등, 2014) Braden score에 의해 평가된 욕창 고위험군에게 21일 동안 하루에 적어도 12번의 자세변경을 시행하였다. 그 결과 자주 자세변경을 시행한 군에서 욕창발생이 더 낮았다(IRR=0.39, 95% CI 0.08~1.84). Still 등(2013)은 외과계 중환자실에서 시행한 질 향상 활동인 '자세변경 팀'에 대해 소개하였다. 이 활동은 간호사와 간호 보조 인력에게 욕창예방과 위험도 사정에 대해 온라인 교육을 제공하고, 자세변경 기술을 교육받은 두 명의 간호 보조 인력에게 간호사가 금기라고 평가한 대상자를 제외한 혈액학적으로 안정된 환자들에게 2시간마다 자세변경을 하도록 하였다. 그 결과 욕창 유병률이 중재 전 평균 15.1%에서 중재 제공 후

5.2%로 감소하였다($p < .0001$). 그러나 프로토콜 상 간호사들에게 환자의 자세변경을 하지 않도록 요구되었기 때문에 실질적으로 환자들이 더 잦은 자세변경을 받았는지 여부가 불확실하며 중재 전 조사 기간은 2년(15번 조사)인 반면, 중재 후 조사 기간은 15주였으며(15번 조사) 반복적 조사 빈도로 호손 효과가 연구 결과에 영향을 미쳤을 수도 있다. 김현정과 정인숙(2012)의 연구에서 폼 매트리스를 사용하는 중환자를 대상으로 욕창위험도와 자세변경시간에 따른 욕창 발생률을 고려하여 적정 자세변경시간을 조사한 결과 폼 매트리스를 이용하는 경우 욕창발생 저·중위험군과 고·최고위험군 사이에는 자세변경시간이 달라질 수 있으며, 적정 자세변경시간은 저·중위험도에서 3시간, 고·최고위험도에서 2시간으로 조사되었다. 즉, 폼 매트리스를 사용하며 Braden scale로 측정한 욕창위험도가 고위험군과 최고위험군인 환자는 적어도 2시간 간격의 자세변경이 필요하며 저위험군과 중위험군인 환자에게는 자세변경시간의 연장이 고려될 수 있다.

자세변경 빈도를 결정할 때는 대상자가 경험하는 통증, 즉 대상자가 일정한 자세를 유지하고 있을 때 느끼는 통증과 안위를 모두 고려해야 한다. 또한 자세변경 과정에서 경험할 수 있는 통증도 모두 고려되어야 한다. 병원에 입원한 욕창이 없는 대상자에게 실시한 연구 결과에 따르면 자세변경 동안 통증을 경험하며 자세변경 동안 측정된 평균 통증 점수(최대 11점 통증 척도)가 4.9 ± 3.18 점이었다. 다발성 경화증 및 욕창 대상자에게 수행된 질적 연구에서도 자세변경 중 대상자들은 통증을 경험하는데 신체를 움직일 때와 자세변경을 위한 기기를 사용할 때 관련된 통증이 있다고 하였다(McGinnis 등, 2015). 대상자의 안위는 무엇보다 중요하므로 임종이 가까운 대상자나 일부 자세에서만 안위를 느끼는 대상자의 경우에는 예방 목적의 자세변경보다는 대상자의 안위를 우선시 할 수 있다.

대상자의 피부 상태를 자주 사정하는 것은 압력으로 인한 손상의 초기 징후, 예를 들면 대상자에게 제공되는 자세변경 요법의 적절성을 시기적절하게 확인할 수 있도록 해준다. 많은 수의 예측 연구에 따르면 피부 변화는 욕창 위험도 증가와 관련이 있다고 하였다. 비창백성 홍반이 있을 경우에는 2단계 욕창 또는 그 이상의 욕창이 발생할 확률이 3.25배(95% CI 2.17~4.86) ~ 7.98배(95% CI 2.36~39.97) 증가한다고 보고하였다. 따라서 피부 사정을 통하여 피부상태 변화를 조기에 발견한다면 의료인이 욕창 예방을 위해 적절한 자세변경 및 기타 중재를 수행할 수 있도록 해준다. 만약 피부상태 변화가 발생했다면 대상자를 위한 자세변경 계획을 재사정 해야 한다(Smith 등, 2017; Tescher 등, 2012).

지속적인 피부 사정은 추가 피부 손상을 발견하기 위해 중요하다. 이전의 압력으로 발생한 발적이 계속 남아 있는 피부는 손상을 받았을 수 있고, 염증 반응 과정일 수도 있으며, 조직 재관류가 진행 중일 수도 있다. 노인(Rose 등, 2006), 중환자(Sayar 등, 2009), 흡연자(Brandeis 등, 1994), 당뇨병 환자(Smith 등, 2017) 및 척수손상환자(Allman 등, 1995)와 같은 욕창 고위험군에서 느끼고 또는 감소된 반동성 충혈 반응을 보였다. 이러한 환자들은 압력이 제거된 후에도 재관류율이 더 느리고 압력이 가해진 기간 야기된 산소 부족을 상쇄하기에는 재관류가 불충분할 수 있다. 따라서 이러한 대상자들은 압력 재분배를 효과적으로 할 수 있는 지지면이나 신체 부위에 재부하가 되기 전에 더 오랜 '회복 시간'이 필요할 수 있다.

100.

압력 재분산 매트리스를 사용하며 4시간 마다 자세변경을 시행하는 것이 그 보다 더 자주(2시간 마

다) 자세변경을 시행하는 것만큼 효과적이라는 근거가 제시되고 있다(WOCNS, 2016).

연구에 따르면 점 탄성폼(viscoelastic foam) 압력재분산 매트리스를 사용하며 4시간 마다 자세를 변경하는 것이 일반 압력 재분산 매트리스를 사용하며 4시간 마다 자세를 변경하는 것보다 욕창발생을 감소시켰다(Defloor, 2001; Defloor 등, 2005; Vanderwee, Grypdonck, & Defloor, 2005). 급성 척수손상 대상자들은 미세혈관 기능장애로 인하여 2시간 보다 더 자주 자세변경을 시행해야 할 수도 있다(Sae-Sia, Wipke-Tevis, & Williams, 2007). Bergstrom, Horn, Rapp, Stern, Barrett & Watkiss (2013)는 여러 지역에서 욕창 감소를 위한 자세변경 무작위대조 연구를 시행하였다. 65세 이상 욕창이 없는 그러나 욕창발생 중정도 위험(Braden Scale 13~14점)이거나 욕창발생 고위험(Braden Scale 10~12점) 상태의 942명의 주민을 대상으로 하였으며 참가자들은 욕창발생 위험도(중정도 위험과 고위험)에 따라 3주간 2, 3, 4시간 자세변경 스케줄에 무작위 배정되었다. 고밀도 폼 매트리스를 사용하며 2시간, 3시간, 4시간 마다 지속적으로 자세변경을 시행한 주민 간에는 3주 동안 욕창 발생률에 유의한 차이가 없었다. 2시간 그룹은 8/321 (2.5%), 3시간 그룹은 2/326(0.6%), 4시간 그룹은 9/295(3.1%)의 주민에게서 궤양이 발생하였다($p=.68$)(WOCNS, 2016). Manzano 등(2014)은 중환자실의 인공호흡기 적용 대상자 329명을 대상으로 무작위대조연구를 수행하였다. 실험군 165명은 매 2시간 마다, 대조군 164명은 매 4시간 마다 자세변경을 시행하였으며 실험군에서는 17명(10.3%)에서, 대조군에서는 22명(13.4%)에서 욕창이 발생하였다(HR=0.89, 95% CI [0.46, 1.71], $p=.73$). 욕창예방에 있어서 2시간 마다 자세변경이 4시간 마다 자세변경보다 더 효과적이라고 밝혀지지 않았다. Gillespie 등(2014)은 급성과 만성의료기관에서 총 502명을 대상으로 한 1개의 경제성 연구와 3개의 무작위대조연구에 대하여 체계적 고찰을 수행하였다(WOCNS, 2016). 두 연구는 유사한 자세변경 빈도에서 30도와 90도 기울인 자세를 비교하였고, 세 번째 연구는 자세변경 빈도(2시간 대 3시간, 4시간 대 6시간)를 비교하였다. 욕창이 발생한 개인의 비율은 좀 더 자주 자세변경을 시행한 개인에서 더 낮았지만 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. Gillespie 등은 연구의 한계(예: 대상자수 부족, 검정력 미흡, 연구의 비뚤림 등)로 인하여 자세변경의 빈도나 다른 자세가 욕창의 감소에 효과적이었는지 여부에 대한 어떠한 신뢰할 수 있는 결론도 도출할 수 없었다고 보고하였다. 경제성 평가(예: 환자에 대한 간호제공 시간의 비용)에 대한 연구를 보면 밤 동안 30도 측위를 이용한 3시간 마다 자세변경이 일반적인 관리(밤 동안 90도 측위를 이용한 6시간 마다 자세변경)과 비교하였을 때 결과적으로 비용을 절감하는 것으로 나타났으며 이는 30도 측위 시 좀 더 적은 수의 간호사가 요구되어지기 때문으로 추측된다.

101.

베개나 신체 선열을 유지하기 위해 신체 사이에 끼울 수 있는 경사 있는 쿠션을 이용한 잤은 자세 변경은 뼈 돌출부위에 대한 압력을 감소시킨다(Knox, Anderson, & Anderson, 1994; PVA, 2001, 2014). 서로 마찰될 수 있는 무릎과 같은 피부 표면 사이에는 폭신한 패딩이 필요할 수 있다.

102.

대상자가 특정 자세를 취할 때, 압력이 실제로 경감되거나 재분산 되는지 사정하는 것이 중요하다. 예를 들면, 어떤 특정 자세는 발뒤꿈치와 같은 신체 국소 부위에 압력이 지속적으로 가해질 수도 있다. 대상자의 피부상태 사정을 통해 압력에 지속적으로 노출되는 신체 부위를 확인할 수 있다. 비창백성 홍반은 압력으로 인한 피부 손상의 초기 징후를 나타낸다. 비창백성 홍반 부위가 계속 늘리게 되면 피부 손상

이 심해져 결국 심각한 욕창으로 진행할 수 있다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 서술적 비교연구(Källman 등, 2013)로 20대 입원 환자들에게 6가지 자세(양와위, 30도 상승한 양와위; 머리 부분만을 30도 상승한 반좌위, 머리와 다리를 30도 올린 반좌위, 30도 측위, 90도 측위)에서 피부 온도와 조직 혈류에 대한 자세의 효과를 조사하였다. 그 결과 뼈 돌출 부위의 표재성 혈류값이 모든 양와위에서 증가하였고 측위에서 감소하였다.

부주의로 인해 튜브, 배액 시스템 또는 다른 기기(예; 식기, 리모컨) 위에 직접적으로 자세를 취하게 될 가능성이 있다. 만일 이러한 상태를 조기 발견하여 교정하지 않게 되면 국소 부위 압력을 초래하여 욕창을 발생시킬 수 있다. 그러므로 자세변경 후 대상자를 떠나기 전 의료기기나 여러 기기들 위에 대상자가 직접적으로 누워 있지 않은지를 확인하는 것이 중요하다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

103.

자세변경과 기동성은 욕창 예방의 중요한 구성 요소로이다(Royal College of Nursing [RCN], 2000; NICE, 2005). 욕창의 근본적인 원인과 발생은 다양하나 욕창의 정의에 의하면 조직에 압력이나 부하 없이는 발생할 수 없다. 신체의 특정 부위로 장시간 누워 있거나 앉아 있는 것과 체표면에 압력재분산의 실패는 연조직의 지속적인 변형을 야기할 수 있고, 결국 허혈과 피할 수 없는 조직 손상을 일으킬 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

104.

지속적인 피부사정은 추가 피부손상을 발견하기 위해 중요하다. 이전의 압력으로 발생한 발적이 계속 남아 있는 피부는 손상을 받았을 수 있고, 염증 반응 과정일 수도 있으며, 조직 재관류가 진행 중일 수도 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014). 특히 노인(Hagisawa, Barbenel, & Kenedi, 1991; Schubert & Fagrell, 1991; Schubert, Schubert, Breit, & Intaglietta, 1995), 중환자(Haisjackl, Hasibeder, Klaunzer, Altenberger, 1990), 흡연자(Noble, Voegeli, & Clough, 2003), 당뇨가 있는 대상자(Noble, Voegeli, & Clough, 2003; Franzeck, Stengele, Panradl, Wahl, & Tillmanns, 1990; Mayrovitz & Sims, 2004; Sprigle, Linden, & Riordan, 2002), 척수손상이 있는 대상자(Hagisawa, Ferguson, Cardi, & Miller, 1994; Mawson 등, 1993; Schubert & Fagrell, 1991; Thorfinn, Sjoberg, & Lidman, 2002)와 같은 욕창 고위험군에서 느리고 또는 감소된 반동성 충혈 반응을 보였다. 이러한 환자들은 압력이 제거된 후에도 재관류율이 더 느리고 압력이 가해진 기간 야기된 산소 부족을 상쇄하기에는 재관류가 불충분할 수 있다. 따라서 이러한 대상자들은 압력 재분산을 효과적으로 할 수 있는 지지면이나 신체 부위에 재부하가 되기 전에 회복 시간이 더 필요할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

105.

비창백성 홍반은 욕창의 초기 지표로 비창백성 홍반이 있는 뼈 돌출 부위에 직접적으로 자세를 취하면 압력이나 전단력이 지속되어 추가적으로 피부에 혈류 공급을 막고 손상을 악화시켜 더 심한 욕창을 야기한다.

욕창이 두 개 이상 존재할 경우(천골과 대전자) 대상자가 한 방향으로만 자세를 취할 수 없으므로 욕창 부위로 자세를 취할 수밖에 없는 경우가 있다(Nixon 등, 2006; Bergstrom, Bennett, & Carlson, 1994). 이러한 경우 욕창 부위가 침대 표면에 닿아 압력을 받는 시간을 줄이고 압력 재분산

기능이 있는 특별히 디자인된 지지면을 사용한다. 자세에 따른 주요 압력부위는 표 10과 같다(RNAO, 2011).

표 10. 자세에 따른 주요 압력부위

자세	주요 압력부위
양와위	뒤통수, 천골, 견갑골과 발뒤꿈치
복와위	흉부, 전방위 장골능, 섬유연골결합(symphysis), 치골, 무릎뼈, 앞정강이
좌위	좌골, 미골, 팔꿈치, 대전자
측위	대전자, 외측발, 발목, 무릎, 귀
모든 자세	엄지건막류, 척추측만, 척추 전만, 골반 기울기

출처: RNAO, 2011.

106.

피부가 접히거나 심하게 당겨지는 것은 피부를 강하게 문지르는 경우와 유사한 상황으로, 이는 통증과 염증, 조직의 손상을 초래할 수 있다(Dyson, 1978)

107.

무릎 등 다리 사이와 뼈 돌출 부위에 쿠션을 대어 신체 선열을 유지하면서 뼈 돌출 부위가 서로 닿지 않도록 한다(박경희, 2010).

108.

지속적인 물리적 부하와 전단력으로 인해 욕창이 발생한다. 압력과 전단력에 피부가 노출되는 것을 예방하기 위해 대상자를 안전하게 다룰 수 있는 방법을 적용하여 대상자와 의료인 모두의 안전을 보장해야 한다. 자세변경이나 이동 시 대상자를 끌지 말고 마찰과 전단력으로 인한 조직 손상을 최소화하기 위한 장비나 자세변경, 이송방법을 사용하여야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019; RNAO, 2005, 2011; Stechmiller 등, 2008). 이러한 장비로는 리프트(lifts), 이동 시트(transfer sheets), 2-4인이 함께 들기, 자세변경을 도와줄 수 있는 기능성 침대가 있다(McInnes, Bell-Syer, Dumville, Legood, & Cullum, 2008). 대부분의 경우 시트를 이용하여 환자를 들어 올리는 간단한 기술들이 사용될 수 있다. 그러나 이와 같이 직접 의료진에 의한 자세변경 시 안전한 자세변경 원칙을 통해 대상자와 의료인 모두의 안전을 보장해야 한다. 대상자 이동에 완전 보조가 필요할 경우 침상 옆 의자나 휠체어로 대상자를 이동시킬 때 양쪽 다리를 벌려 걸어서 기계적으로 들어 올리는 리프트(split leg sling mechanical lift)를 사용할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014). 가능한 경우 대상자의 자세변경이나 이동을 돕기 위하여 overhead trapeze bars를 사용한다(RNAO, 2005, 2011; Stechmiller 등, 2008).

외상 병동(n=59)에서 대상자의 자세변경을 위해 마찰력이 적은 회전 시트와 의료인의 표준화된 핸들링 기술을 적용한 결과 전자의 경우에 욕창 발생률이 낮았다고 보고하였다(20% vs. 3.4%, p=.04). 그러나 두 집단에서 사용한 자세변경 보조 장비가 서로 달라(즉, 다른 품질의 웨지형 지지대 및 베개) 이는 연구결과에 영향을 미쳤을 것으로 여겨진다(Bergstrom 등, 2013).

271곳의 장기요양시설을 대상으로 한 횡단적 연구에 의하면 전동형 기계식 리프트를 4개 이하로 보유한 시설과 8개 이상 보유한 시설을 비교한 결과 후자의 경우 욕창 고위험군의 욕창 유병률이 현

저히 낮은 것으로 보고되었다(14.94% vs. 9.74%, $p < .001$). 하지만 연구 참여 시설을 자체적으로 선택한 점과 자가 보고식 데이터는 연구의 방법론적 한계점으로 나타났다(Gucer, Gaitens, Oliver, & McDiarmid, 2013).

대상자를 이동시키거나 이들을 다루는데 도움을 주는 장비는 일부 부위에 국소적인 압력을 제공하여 조직 손상을 추가로 초래할 수 있다. 대상자 이동 시 사용되는 들어올리는 기구(sling)에 오랫동안 앉아 있게 하는 것은 열감 및 습기와 압력을 증가시킬 수 있다. 들어올리는 기구 제작에 사용되는 재료는 지지면의 압력 재분배 기능을 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 이 같은 장비가 대상자의 자세변경을 위해 특별히 설계되지 않은 경우(예: 예방적 피부 간호에서 논의된 마찰이 적은 직물)에는 사용 후 대상자의 신체 아래에 이러한 장비가 놓여진 채 유지되지 않도록 한다.

척수손상환자와 같이 기동성 장애가 있는 경우에도 대상자가 자세변경에 적극적으로 참여할 수 있다. 자세변경과 대상자를 이동시킬 때는 신체를 잡아당기거나 끌지 말고 들어 올리도록 해야 한다. 적절한 보조 장치(예: 미끄럼 보드, 침대 난간 또는 침대 상단에 고정된 그네 형태의 지지대)는 자세변경 시 전단력과 마찰력을 최소화하는 데 도움이 된다(Houghton 등, 2014).

109.

욕창은 지속되는 물리적 부하와 전단력 때문에 발생한다. 욕창을 예방하기 위해 피부는 압력이나 전단력에 노출되지 않아야 하며 따라서 대상자 이동 또는 자세변경 시 끌어서는 안 된다. 대신 마찰력이나 전단력으로 인한 조직 손상을 줄이는 기구나 기술을 사용해야 한다. 움직이거나 조작 중인 장비는 추가적인 조직 손상을 야기하는 국소적 압력을 발생시킬 수 있고, 장비가 특수 목적(예: 낮은 마찰력 직물)으로 고안되지 않는 한 사용 후 제거한다. 리프트의 이동용 끈에 오래 앉아 있을 경우 열, 습기, 압력이 증가되므로 들어 올릴 때 사용한 끈은 이동 후 즉시 제거해야 한다. 특히 이러한 끈 재질은 지지면의 압력 재분산을 방해할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

110.

대전자에 가해지는 압력이나 미끄러짐, 전단력을 예방하기 위하여 30도 측위(30도 좌측위, 양와위, 30도 우측위를 번갈아 취함)를 사용한다(Detloor, 2000; RNAO, 2005, 2011; Thomas, 2006; Whitney 등, 2006; Young, 2004). 90도 측위 보다는 쿠션과 베개를 이용하여 30도 이하의 측위를 취함으로써 골반부위의 접촉면을 넓혀 부위의 조직의 두께도 더 두꺼워서 압력이 흡수되고 분산되기 쉽다(Defloor, 2000)(그림 5).

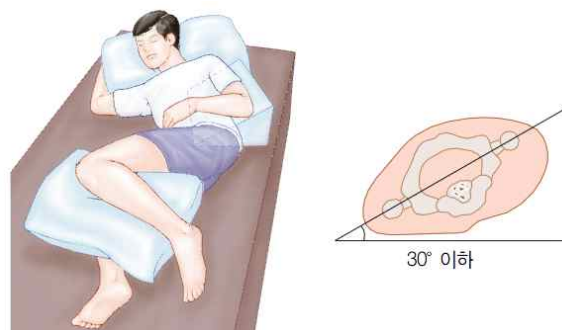


그림 5. 30도 측위
출처: 박경희. 2019.

111.

2건의 연구에서 측위 자세의 기울기, 즉 각도의 크기와 욕창 발생률 간의 관련성을 보고하였다. 장기 요양 시설에 거주하는 노인 213명을 대상으로 다른 여러 자세변경이 욕창 발생률 감소에 효과가 있는지를 평가하였다. 대조군에게는 표준 자세변경 방법(90도 측위, 밤 동안 6시간 간격으로 자세변경)을 적용하고 실험군에게는 30도 측위(그림 6 참조)와 앙와위로 밤 동안 3시간 간격으로 자세변경을 적용한 결과, 실험군에서 1, 2단계 욕창이 훨씬 적게 발생하였다(3.0% vs 11.0%, $p=0.03$, IRR 0.27, 95% CI 0.08~0.93, ICC=0.001)(Demarre 등, 2015). 하지만 실험군의 경우 자세변경 빈도가 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. 또 다른 연구(Schubert 등, 1995)에서 급성 질환이 있는 노인 46명을 대상으로 두 집단으로 무작위 배정하여 30도와 90도 측위를 24시간 동안 3시간 간격으로 자세변경을 시행하였다. 연구 결과, 1단계 욕창 발생률은 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다(90도 측위 9%, 30도 측위 4%, $p>.05$). 90도 측위에서 천골 욕창이 2건 발생하였으며 30도 측위에서는 천골 1건과 대전자 2건의 욕창이 발생하였다. 그러나 이 연구는 검정력이 약하고 조사 기간이 짧은 한계점이 있었으며 30도 측위의 자세유지는 90도일 때보다 관절 경직이나 불안 또는 통증으로 인해 자세를 유지하는데 어려움이 있었다고 보고하였다. 이 2건의 무작위 대조군 연구의 코크란 리뷰의 분석을 보면 밤 동안 3시간마다 30도 측위와 90도 측위의 자세변경과 관련하여 욕창 발생에 통계적으로 유의한 차이가 없었다([RR] 0.62, 95% CI 0.10~3.97, $p=.62$)(Schubert 등, 1991).

6가지의 각기 다른 자세변경 방법(30도 앙와위, 0도 앙와위, 머리를 30도 높인 반좌위, 머리와 다리를 각각 30도 높인 반좌위, 30도 측위 및 90도 측위)에 따른 뼈 돌출 부위의 조직 혈류 및 피부 온도를 조사한 Källman 등 (2013)의 연구에 따르면 앙와위 자세보다 30도와 90도 측위에서 조직 혈류 및 피부 온도가 유의하게 낮았으며 연구 결과에 영향을 미치는 더 나은 자세는 없었다.

건강한 지원자 83명을 대상으로 30도 기울임 자세와 복위 그리고 90도 측위에서 경계면의 압력 차이에 대한 간접적 근거를 확인한 실험 연구의 결과를 보면 경계면의 압력은 30도 기울임 자세와 복와위에서 더 낮았으며 90도 측위에서의 압력이 가장 높았다(Hagisawa 등, 1991). 또한 건강한 지원자를 대상으로 시행된 소규모 연구에서도 체질량지수를 포함하여 대상자별 요인에 따라 이상적인 기울기 각도를 변화한 결과, 20도~30도의 기울기의 자세가 근육 및 지방층 변형을 줄이는 데 가장 최적인 것으로 나타났다(Haisjackl 등, 1990).



그림 6. 30도 측위
출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA (2019).

112.

호흡 촉진, 흡인 및 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위해 침상 머리 상승은 의학적으로 필요할 수 있으며 이러한 경우 반좌위가 선호된다. 침상 머리를 상승시킨 앙와위 자세에서 천골 부위는 전단력과 압력을 받는다. 대상자가 침상 아래 방향으로 미끄러지지 않도록 지지되어야 하고 이때 발생하는 전단력을 예방하기 위한 자세변경이 시행되어야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

천미골 부위에 부하 및 전단력 예방을 위해 대상자를 뒤로 젖히거나 구부린 자세가 되지 않도록 한다. 침상 머리를 상승시킬 때 무릎을 구부리고 팔 아래에 베개를 놓으면 대상자가 미끄러지거나 구부정

한 자세가 되는 것을 방지할 수 있다. 천미골 부위에 욕창을 가지고 있는 대상자의 경우, 식사하는 동안 침대 옆에 똑바로 앉아 있는 자세가 선호될 수 있다. 일부 침대의 경우, 의자에 앉는 자세로 변형이 가능한 유형이 있다. 이러한 침대를 사용하는 경우, 욕창 부위에 직접적으로 압력이 가해지지 않도록 베개를 팔 아래에 두어 구부정하게 미끄러지는 것을 방지해야 한다.

다수의 연구에서 침상 머리를 상승시킬 경우, 천골 부위의 경계면 압력이 증가한다는 간접적인 근거를 제공하였다. 침상 머리를 가능한 편평하거나 30도 이하로 유지했을 때 압력과 전단력이 감소된다(Defloor, 2000; Bergstrom, Allman, & Carlson, 1992; PVA, 2001; WOCNS, 2010; Chung 등, 2012)(그림 7). Chung 등(2012)은 장기 요양기관의 부동이 있는 욕창고위험군(n=42)을 대상으로 침상 머리를 올리는 것과 천골 및 좌골의 접촉 압력 변화 간의 관련성을 조사하였다. 그 결과 0도와 비교해서 30도, 45도 및 60도 침상 머리를 올렸을 때 천골과 좌골의 접촉 압력이 유의하게 더 높았다(모두 $p<.001$). 반면 침상 머리의 15도 상승은 천골과 좌골의 접촉 압력이 유의하게 증가하지 않았다. 욕창 고위험인 중환자를 대상으로 Grap 등(2016)이 실시한 연구에 따르면 침상 머리를 상승시킴에 따라 대전자와 천골 부위의 경계면 압력이 증가하였다. 경계면 압력의 증가 범위는 무릎 각도, 체질량지수 및 대상자의 움직임에 의해서도 영향을 받는다. 욕창 고위험군인 부동 상태의 노인을 대상(n=42)으로 침상 머리를 편평하게(0도) 유지했을 때보다 30도, 45도 그리고 60도로 침상 머리를 상승시킬 때 천골과 뼈 돌출 부위의 경계면 압력이 유의하게 증가하였으나 15도 상승시킨 경우에는 천골 및 뼈 돌출 부위의 경계면 압력 증가에 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 건강한 지원자를 대상으로 시행된 실험 연구에 의해 지지되었다(Hagisawa 등, 1994). 대상자가 양와위나 30도 기울인 자세에서 침상 머리를 30도 또는 그 이상 상승시키는 것은 대상자의 대전자, 천골 및 발뒤꿈치의 경계면 압력을 유의하게 증가시켰다($p<.05$)(Bales 등, 2011). Peterson 등(2008)은 15명의 건강한 지원자를 대상으로 침상 머리 상승과 접촉 압력과의 관련성에 대한 실험 연구를 수행하였다. 그 결과 대상자가 베개나 웨지(wedge)를 사용해서 30도 측위를 취하면서 30도 침상 머리를 올리는 것은 접촉 압력의 유의한 상승을 보였다($p<.05$).

또한 중환자실에서 시행된 2건의 연구결과에서는 침상 머리 상승과 욕창 발생 간의 직접적인 관련성을 확인하였다. 한 연구에서 인공 호흡기를 적용 중인 중환자를 대상으로 침상 머리 상승이 합병증(예: 폐렴) 예방에 타당성이 있는지를 확인하기 위해 2일 동안 욕창 고위험군 11명을 대상으로 침상 머리를 30도와 40도로 상승시키고 추적 관찰하였다(Noble 등, 2003). 연구 결과 욕창은 발생하지 않았지만 이 연구는 표본 크기가 작고 중재 기간이 짧았으며 대상자 1명에게 실험군과 대조군이 되는 교차실험 연구방법을 적용하였기 때문에 각각의 중재의 명확한 효과를 평가하기에는 중재 시간이 충분하지 않다는 것이 이 연구의 주요 한계점으로 나타났다. 이보다 규모(n=276)가 큰 관찰 연구(Franzeck 등, 1990)에서는 평균 20일 동안(범위 3~28일) 3회/일 침상 머리의 각도를 측정하였다. 6,894회 측정한 결과, 이 중 45.0%는 측정된 각도가 30도 이하인 것으로 나타났으며, 연구 과정 동안 욕창 발생률은 9.1%였다. 이 연구에서 침상 머리가 30도 미만으로 유지되지 않는 주된 이유를 간호사에게 확인해본 결과 대상자의 간호 요구도와 임상 상태 때문인 것으로 보고하였다.

한 연구에서 기울임이 큰 반좌위(high fowler's position)를 취하고 있는 대상자의 안위를 증진시키고 경계면 압력을 감소시킬 수 있는 자세변경 방법을 조사하였다. 지역사회에 건강한 대상자(n=117)에게 지지면에서 엉덩이를 들어 올리지 않은 상태에서 대상자의 몸을 앞으로 당기는 방법인

트렁크 릴리스 방식(The low technology trunk release maneuver)을 사용해 본 결과, 압력 최대지 수가 유의하게 감소하였으나(79.6mmHg vs. 79.9mmHg, $p=.002$) 대상자의 불편감은 유의한 차이가 없었다. 트렁크 릴리스 방식을 사용하면 침상에 똑바로 앉아있는 대상자의 경계면 압력을 감소시킬 수도 있으나 욕창 위험 대상자에게 적용하기 위해서는 추가적인 연구가 요구된다(Shieh 등, 2018).

113.

한 연구에서 건강한 지원자 83명을 대상으로 10가지 다른 체위로 1시간의 부동 후에 접촉면 압력(interface pressure)을 분석하였다(Defloor, 2000). 30도 측위(그림 6)와 복와위에서 접촉면 압력이 가장 낮았다. 30도 좌위는 90도 좌위보다 더 낮은 접촉 압력을 나타냈다. 이에 Defloor (2000)는 90도 좌위가 가장 높은 접촉면 압력값을 나타낸다고 보고하였다.

Källman 등(2013)은 추가 조사 비교 연구를 시행하였는데 20명의 입원 노인을 대상으로 6개의 자세(30도 기울인 양와위; 0도 양와위; 30도 머리를 올린 반좌위; 머리와 다리를 30도 올린 반좌위; 측위 30도와 측위 90도)를 취하게 한 후 피부 온도와 조직 혈류에 대한 효과를 조사하였다. 30도 측위 자세의 중앙값의 상대적 변화는 모든 양와위보다 유의하게 가장 낮았으며($p<.05$), 90도 측위에서 혈류중앙값의 상대적 변화 역시 몸 전체를 30도 기울인 양와위보다 더 낮았다($p=.012$).

Groah, Schlaclen, Pineda와 Hsieh (2015)는 압력 경감을 위하여 침대나 휠체어에서 자세변경을 시행한 49개의 연구에 대하여 체계적 고찰을 시행하였다(척수손상 대상자 $n=923$, 척수손상 없는 대상자 $n=717$, 건강한 대상자 $n=1,194$). 이 체계적 고찰을 통하여 욕창위험을 최소화 할 수 있는 최상의 자세나 빈도는 없다고 결론지었다. 그러나 대전자에 높은 압력을 형성, 욕창위험을 증가시키는 90도 측위는 피해야 하며 앉을 때 대상자에게 권고되어지는 의자 등받이를 뒤로 기울여서 비스듬히 기대어 앉는 자세 또한 전단력 관련 손상 위험을 증가시킨다는 것이 근거에 의해 지지되고 있음을 보고하였다(WOCNS, 2016).

115.

부주의하게 튜브, 배액 시스템 혹은 다른 기기(예: 식기, 리모컨) 위에 직접적으로 자세를 취하게 될 가능성이 있다. 만일 조기 발견하여 교정되지 않는다면 의료기기 아래에 국소적으로 가해지는 압력으로 인해 욕창이 발생할 수 있다. 그러므로 자세변경 후 대상자를 떠나기 전 의료기구나 여러 기기들 위에 직접적으로 누워 있지 않은지를 확인하는 것이 중요하다. 피할 수 있다면 의료기기 부위로 직접적으로 자세를 취하지 않도록 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014). 의료기기 있는 부위로 자세를 취해야 할 경우 의료기기의 압력재분산을 위해 대상자의 자세를 규칙적으로 변경해 주어야 한다. 자세 변경 전략은 대상자와 의료기기에 따라 달라지며 측위로 변경, 침대 머리 상승, 다리 상승, 기기 위치 변경 등의 간단한 변화는 의료기기로 인한 전단력과 압력 감소를 위해 시행될 수 있다. 만일 자세변경 후 그 부위로 기기가 놓리지 않으면 피부나 조직에 가해지는 압력 정도를 최소화할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

가능하다면 의료기기는 규칙적으로 위치를 변경해 주어야 한다. 산소포화도 측정기는 4시간마다 귀나 다른 손가락으로 위치를 변경할 수 있다. 기관 내 삽관은 압력 감소를 위해 구강과 입술의 다른 측면으로 위치를 변경할 수 있다. 압력과 전단력 감소를 위해 필요 시 의료기기를 위한 지지를 제공한다. 예를 들어, 기관 내 삽관은 턱 밑에 수건을 두어서 지지할 수 있다. Weng (2008)의 연구에서

는 비침습적 양압 환기 치료를 받는 환자에게 안면 마스크 적용 전 코 부위에 하이드로콜로이드 드레싱을 제공하였다. 대조군에(드레싱 적용되지 않은 군) 비해 하이드로콜로이드 드레싱을 예방적으로 제공한 군의 1단계 욕창발생 시점이 유의하게 연장되었으며 의요기기 관련 욕창이 감소되었다. 예방적 하이드로콜로이드 드레싱을 적용받은 군의 40.0% 정도에서 1단계 욕창이 발생한 반면 대조군의 96.7%에서 욕창이 발생하였고, 이는 50.0% 이상의 절대위험(absolute risk) 감소를 나타낸다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

117.

신체의 발열은 대사를 증가시키고 발한을 초래하며 압력에 대한 조직의 내성을 저해하여 피부손상을 악화시키고 회복을 저해한다(Bossingham, Carnell, & Campbell, 2005).

118.

대상자의 피부상태를 자주 사정하는 것은 계획된 자세변경 스케줄에 따른 환자의 순응 여부와 압력 손상의 조기 징후를 확인하는 데 도움이 되며 만약 피부상태에 변화가 생기는 경우, 자세변경 계획은 재평가가 필요하다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

119.

기록은 자세변경을 수행했다는 근거로서, 간호를 제대로 제공했는지에 대한 문서화된 근거가 된다. 따라서 특정 자세 계획에 대한 내성의 지표로서 대상자의 피부상태에 대한 기록을 포함하여 각 자세변경 시의 상황에 대해 기록하는 것이 중요하다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

120.

본 간호실무지침의 척수손상 대상자 부분에 압력 경감을 위해 신체를 들어 올리는 것과 같은 압력 완화 방법과 교육에 대한 권고사항을 포함하여 교육한다.

121.

대상자가 앉아 있을 때 좌골은 강한 압력을 받으므로 앉아 있는 대상자들의 욕창발생에서 압력과 전단력은 중요하게 고려되어야 할 사항이다. 마비 환자의 경우 조직에 혈류를 회복시키기 위한 작은 불수의적 움직임마저 결핍되어 압력이 지속적으로 가해지게 된다. 따라서 치유를 지연시키는 압력에 욕창이 영향을 받지 않고 일상 활동 및 다른 활동들을 할 수 있도록 적절한 압력 재분산을 제공하는 지지면이 요구된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

대상자를 앉은 자세로 취할 때 해부학적 특징, 자세 정렬, 체중 분포, 발의 지지에 각별한 주의를 기울여야 한다(RNAO, 2005, 2011; Stechmiller 등, 2008; Whitney 등, 2006). 적절한 자세와 압력 재분산을 유지하기 위하여 앞으로 미끄러지지 않도록 의자를 뒤로 기울이고, 팔과 다리, 발을 지지해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

대상자가 일어선 후에 다시 앉는 것도 의자에서의 자세변경이며 다리를 높이거나 발을 의자에 올림으로써 자세를 조금씩 변경할 수도 있다. 발을 올리고 의자를 30도 정도 뒤로 기울이는 것을 압력 감소에 도움이 된다(Stinson, Porter-Armstrong, & Eakin, 2003).

122.

Gebhardt와 Bliss (1994)는 소규모 교차연구에서 세션마다 2시간으로 앉는 시간을 제한하는 프로토

콜의 효과를 조사하였다. 2개 병동의 골절이 있거나 최근 주요 정형외과 수술을 받은 57명의 환자를 대상으로 하였다. 모든 대상자는 매트리스의 공기주머니(cell) 크기가 큰 교대식 매트리스를 사용하고 있었다. 그 결과 제한 없이 의자에 앉도록 허용된 대상자(63.0%)($p < .001$)보다 세션마다 2시간 미만으로 앉도록 허용된 대상자에서 욕창 발생(7.0%)이 유의하게 더 적었다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

대상자 개개인이 앉아 있을 수 있는 최대한의 시간에 대한 근거는 알려져 있지 않으나 문헌에 인용된 권고안은 다음과 같다(WOCNS, 2016).

- 욕창발생 위험이 있는 급성 질환 대상자는 한 번에 2시간 이상 앉아 있으면 안되며 1시간 이내에 다시 앉아서도 안된다(Clark, 2009).
- 앉은 상태에서 자세변경이 가능한 대상자에게는 15분마다 팔굽혀펴기와 같은 활동으로 압력을 완화하도록 장려한다(RNAO, 2005; Whitney 등, 2006). 한 후향적 연구는 의자에서 팔굽혀펴기 보다 앞이나 좌우로 구부리기, 뒤로 기울이기와 같은 다른 자세들이 더 실현 가능성을 보여 준다(Michael, Porter, & Pountney, 2007).
- 휠체어에 앉아 있는 대상자에게 있어서 앞으로 구부리는 자세는 압력을 완화하는 가장 효과적인 방법이며 좌우로 기울이는 자세, 뒤로 65도나 그 이상 기울이는 자세, 한 번에 2~3분동안 압력 완화를 위하여 팔굽혀펴기와 같은 행위를 하는 것 또한 효과적이다(Regan, Teasell, Wolfe, Keast, Mortenson, & Aubut, 2009).
- 앉은 상태에서 자세변경을 수행할 수 없는 대상자의 경우, 적어도 매 시간 보호자가 자세를 변경해 주어야 한다(Bergstrom, Allman, Carlson, Eaglstein, Frantz, Garber 등, 1992; RNAO, 2005; Whitney 등, 2006).

자세변경을 통해 대상자를 안정적이면서 모든 활동 범위가 가능하도록 하는 것은 복잡할 수 있다. 예를 들어, 뒤로 기울어지는 의자를 이용할 때 발뒤꿈치의 압력 완화를 위해 발판을 사용하는 것은 압력 재분배 측면에서 적절할 수 있지만 이러한 자세는 대상자가 의자로 이동하거나 의자에서 이동할 때 방해가 될 수 있다.

표준 병원 침대의 최대 침상 머리 상승은 55~80도 범위이다. 앉아 있는 시간은 대상자 피부 내구성과 의학적 상태에 따라 제한되어야 한다. 침상 머리가 상승된 양와위 자세는 천골에 전단력과 압력을 유발하며 뒤로 젖혀진 자세나 축 쳐진 구부정한 자세는 천골과 미골에 전단력과 체중 부하를 야기하므로 피해야 한다. 팔 아래 베개를 두고 무릎을 구부리는 것은 침상 머리를 올렸을 때 축 쳐져 구부정해지거나 미끄러지는 것을 일부 예방할 수 있다. 천골이나 미골에 욕창이 있는 대상자는 식사 동안 침대 가장자리에 똑바로 앉아 있는 것이 좋을 수 있다. 일부 통합형 침대 시스템은 의자 체위로 변형이 되는데 이러한 침대 사용 시, 팔 아래 베개를 대어 주어 대상자가 축 쳐져 구부정해지거나 미끄러지는 것을 방지해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

압력 및 전단력은 조직에 지속적인 변형을 일으키고 관류를 감소시킬 수 있다. 앉는 것은 전반적인 건강에 중요하지만 기존 욕창이 있는 경우에는 압력 및 정적 전단력을 피하거나 최소화하기 위한 모든 노력을 기울여야 한다. 욕창이 있는 경우, 압력이 지속되면 치유가 지연되고 추가적으로 욕창의 악화가 발생할 수 있다. 대상자에게 욕창 발생 부위를 피할 수 없는 상황(예: 대상자가 여러 신체부위에 다발

성 욕창을 가지고 있을 때)에서는 욕창 발생 부위로 자세 변경하는 것을 제한하고 더 나은 압력 재분배를 제공하기 위해 지지면을 변경해야 한다. 가능한 많은 압력을 재분배할 수 있는 자세변경 방법을 사용한다(예: 압력을 완화시키고 주변 조직에 압력을 재분배하는 자세변경 장치와 함께 욕창 주변 부위에는 특수 형태로 설계된 좌식면(seating surface)이나 받침목(bridging)을 사용한다). 강한 압력은 혈류를 감소시키고 치유를 방해하기 때문에 앉아 있는 시간은 3회/일, 1시간 이내로 제한해야 한다. 앉아 있는 시간은 식사 시간과 일치해야 한다. 욕창의 호전 또는 악화에 따라 앉아 있는 시간을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 앉아 있는 상태에서는 주기적으로 자세변경, 즉 앞으로 기울기 또는 들어올리기(압력 완화 술기)를 통해 재관류를 촉진시킬 수 있다.

123.

운동 기능이 완전히 손상된 척수손상 환자를 대상으로 수동 휠체어에서 10도 기울임의 증가에 따른 좌골 결절과 천골의 접촉 압력 감소 관련성에 대해 반복 측정 연구(Giesbrecht, Ethans, & Staley, 2011)를 시행하였다. 그 결과 30도 기울임까지 천골 부위의 압력 감소는 일어나지 않았다. 좌골 부위의 임상적으로 의미 있는 압력 감소를 위해서는 최소 30도의 기울임이 요구되었다. 팔걸이 의자는 자세를 유지하도록 돕고 팔걸이가 없는 의자보다 더 낮은 압력을 유발한다(Defloor & Grypdonck, 1999)

124.

올바른 자세와 자세 조절을 유지하는 것은 중요하다. 전단력과 마찰을 피하기 위해서는 대상자에게 적절한 높이의 좌석을 선택해야 하며 발이 바닥에 닿지 않으면 몸이 의자에서 앞으로 미끄러진다. Defloor와 Grypdonck (1999)는 휴식 시 다리를 지지하는 것과 비교해서 대상자의 발이 바닥에 닿아 있는 상태로 똑바로 앉았을 때 압력이 유의하게 낮다는 것($p < .001$)을 보고하였다(그림 7). 발이 지지되지 않으면 무릎 아래에 과도한 압력과 순환 장애를 야기할 수 있다. 또한 Defloor 등(1999)은 대상자가 반듯이 앉아 있는 자세에서 발이 지면에 닿아 있을 때보다 다리를 받침대로 받쳤을 때 경계면 압력이 현저히 낮아진다고 보고하였다($p < .001$). Miller 등(2014)도 이와 비슷한 결과를 보고하였는데, 연구에 참여한 건강한 지원자의 다리를 지지대를 이용하여 상승시키고 자리를 뒤로 젖혔을 때 천골 부위의 평균 및 최대 경계면 압력이 똑바로 앉아 있는 것에 비해 현저히 감소하였다(그림 8).

전단력과 마찰력을 피하기 위해 발판 높이가 대상자에게 적합한 의자를 선택해야 한다. 대상자의 발이 바닥에 직접 닿지 않을 경우, 허벅지가 수평보다 약간 낮아지도록 발판 높이를 조정하여 골반을 약간 앞으로 기울이는 자세를 취하도록 한다. 이 자세는 상체의 무게(예: 하중)를 허벅지 후방으로 전달한다. 발판이 너무 높으면 하중이 후방 골반 부위에 가해지고 좌골과 미골에 압박이 가해져 발 부위에 부담이 될 수 있다.

무릎과 고관절을 가로지르는 슬와부근(hamstring)이 짧은 대상자가 다리를 올리는 발 받침대를 사용할 경우, 골반이 앉은 자세로 당겨져 미골 및 천골 부위의 압력 증가의 원인이 된다. 따라서 슬와부근의 길이가 짧은 대상자라면 올리는 발받침의 사용을 피해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

의자 깊이는 허벅지에 압력 분산을 최대화하기 위해 충분해야 한다.

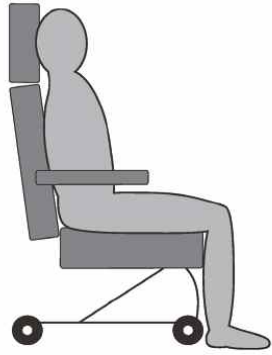


그림 7. 바닥에 발을 대고 팔걸이의자에 허리를 똑바로 세움



그림 8. 하지를 지지하고 팔걸이 의자에 등을 대고 앉음

출처: NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014

125.

마비로 인해 능동적인 체중 이동을 효과적으로 수행할 수 없는 대상자의 압력 완화를 위한 보조 기술로 동적 체중 이동 방식을 사용한다. 척수손상환자와 같이 의자나 휠체어에서 오랜 시간을 보내야 하는 기동성이 감소된 대상자에게 동적 체중 이동 방식을 사용하는 것은 특히 중요하다. 한 연구에서는 척수손상환자에서의 압력 변위 중심을 건강한 지원자의 압력 변위 중심과 비교하였다. 압력 측정을 수행하는 동안 대상자는 발 지지대가 있는 단단하고 등이 없는 의자에 고정된 자세로 앉아 있도록 하였는데 건강한 지원자보다 척수손상환자에서 압력 변위 중심이 현저히 낮았다($p < .05$), 이는 앉아있는 동안에 자세의 안정성을 유지하는 능력에 약간의 손상이 있음을 나타낸다. 과거 욕창이 있었던 척수손상환자의 경우, 앞뒤로 몸을 기울이는 동안 압력 변위 중심에서 상당한 차이가 관찰되었는데 이는 능동적 체중 이동 능력이 손상된 경우 앉아 있는 자세에서 압력을 재분배하는데 영향을 미치는 것으로 판단된다(Moore 등, 2013).

Defloor 등(1999)은 직립 대상자가 반듯이 앉아 있는 자세에서 발이 지면에 닿아 있을 때보다 다리를 받침대로 받쳤을 때 경계면 압력이 현저히 낮아진다고 보고하였다($p < .001$). Miller 등(2014)도 이와 비슷한 결과를 보고하였는데, 연구에 참여한 건강한 지원자의 다리를 지지대를 이용하여 상승시키고 자리를 뒤로 젖혔을 때 천골 부위의 평균 및 최대 경계면 압력이 똑바로 앉아 있는 것에 비해 현저히 감소하였다. 발을 지지하지 않으면 무릎 뒤에 과도한 압력이 가해져 순환을 방해 할 수 있다. 안락 의자는 자세를 유지하는 데 도움이 되며 팔걸이가 없는 의자에 비해 압력을 감소시키는데 관련성이 있다고 하였다(그림 8. 9).

대상자가 앉아있을 때 좌골의 뼈 돌출 부위는 강한 압력을 견뎌낸다. 경계면 압력은 기울기 각도와 기대기 각도에 따라 각기 다른 해부학적 위치에서 다양하게 나타난다.

척수손상환자와 건강한 지원자 모두를 대상으로 수행된 연구를 통해 얻은 경계면 압력에 대한 간접적 근거에 따르면 기대어 앉아 있는 자세 및 좌식에서의 기울기와 여러 각도의 자세가 혼합된 자세에서 좌골 및 천골 등의 최대 압력(peak pressure)이 유의하게 감소되었다. 척수손상환자를 대상($n=18$)

으로 시행된 1건의 연구에서 수동 휠체어의 기울기를 10도씩 증가시킬 때 좌골 및 천골의 경계면 압력의 상대적 감소 정도를 체계적으로 측정하였다. 기울기를 30도까지 진행할 때까지 천골 부위에서의 압력 감소는 발생하지 않았다(Scott 등, 2014). 따라서 임상적으로 의미있는 좌골 압력 감소를 달성하려면 최소 30도의 기울기가 필요하다.

그러나 기대어 앉는 좌석과 뒤로 기울어지는 좌석 사용과 관련한 직접적인 근거를 보여주는 임상 연구는 제한적이다. 기대어 앉는 좌석이나 기울이지 않은 좌석 사용을 비교하는 연구를 통해 피부의 혈류 증가에 긍정적인 효과를 나타내는 근거들은 제시되어 왔다. 한 관찰 연구에서 전동 휠체어를 사용한 척수손상환자를 대상(n=11)으로 좌골 피부 관류를 측정하였는데 각기 다른 각도의 기울기와 기대 자세를 조합시킨 각기 다른 6개의 프로토콜을 적용한 후, 120도 젖히기와 함께 15도, 25도 또는 35도의 좌석 기울기가 있거나 100도 젖히기와 함께 35도의 좌석 기울기가 결합된 경우 피부 관류가 증가하는 것을 확인했다(Gunningberg 등, 2014). 척수손상환자를 대상(n=13)으로 시행한 소규모 연구에 따르면, 좌석의 기울기와 기대기를 함께 적용했을 때 좌골 및 천미골에서의 경계면 압력이 크게 감소한 것으로 나타났다. 이는 대상자의 요구에 따라 좌석의 위치를 조정해야 하며 기울기와 기대기 각도를 조정하면 압력을 재분배 할 수 있음을 나타낸다. 압력 측정, 기능적 능력 사정, 압력 완화에 대한 피부 반응의 평가 및 대상자의 생활 방식을 모두 고려하여 개별화된 자세변경 계획을 수립하는데 반영해야 한다(Houghton 등, 2013).

127.

앉았을 때 좌골이 가장 강한 압력을 받게 되므로 방석은 신체를 충분히 감싸 균일하게 체중이 분산되는 쿠션이거나 압력 재분산 지지면이어야 한다. 골반을 약간 뒤로 젖히는 것은 좌골 부위 압력을 줄일 수 있다(Defloor & Grypdonck, 1999).

129.

앉는 것은 부동의 위험을 줄이고, 음식 섭취 및 호흡을 용이하게 하고, 재활 증진에 중요하다. 앉는 것은 전반적인 건강을 위해 중요한 반면에, 욕창 부위 압력을 최소화하거나 피하기 위해 최선의 노력을 기울여야 한다. 대상자가 곳곳이 앉지 않고 구부정하게 앉으면 천골 부위에 압력이 가해지게 되고, 대상자가 곳곳이 앉으면, 좌골 부위에 압력이 가해지게 된다. 과도한 압력은 치유를 방해하거나 혈류를 감소시키므로, 앉아 있는 시간은 하루에 세 번, 한 시간 이내로 제한하고, 앉는 시간은 식사 시간과 일치해야 하며, 욕창의 악화나 호전에 따라 앉는 시간이 길어지거나 짧아질 수 있다. 앉는 동안 주기적인 자세변경, 앞으로 몸 숙이기, 몸통 들어올리기(휠체어에서 push up 자세)는 재관류를 용이하게 할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

130.

압력에 대한 내성은 개인에 따라 다르다. 일반적으로 앉아 있는 것은 욕창 부위의 압력을 증가시켜 상처 악화나 치유 지연을 유발한다. 따라서 좌식 지지면이 성능이 기대치만큼 기능하지 않는다면 재평가 및 교체되어야 한다. 좋은 자세를 취하는 것 역시 욕창 부위 압력 감소에 도움이 될 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

131.

의자나 휠체어에서 오랜 시간을 보내는 대상자, 특히 척수손상 환자는 정기적으로 압력을 완화하도

록 해야 한다. 압력 완화 동작에는 의도적인 운동뿐만 아니라 기능적 활동(예; 휠체어에서 기대기, 휠체어로 이동하기, 휠체어를 타고 이동하기)하는 동안 발생하는 체중의 이동도 포함된다. 압력 완화 운동에는 다음이 포함 된다:

- 의도적인 체중 이동(앞으로 기대거나 옆으로 기울기 - 작거나 중간 정도 또는 전체 각도로 기울기)
- 보조 장치를 사용하거나 도움을 받아 간헐적으로 서 있기
- 팔 들어올리기 / 팔 굽혀 펴기

한 연구에서는 건강한 대상자(n=20), 하반신 마비(n=20) 및 사지 마비(n=20) 대상자들 간의 조직 관류 및 경계면 압력의 차이를 확인하였다. 동적 좌식 프로토콜의 효과를 확인하기 위해 팔 굽혀 펴기 프로토콜을 비교하였는데 동적 좌식 프로토콜은 10분마다 교대로 압력을 완화시킬 수 있는 좌석에 앉기와 똑바로 앉기로 구성하였고, 팔 굽혀 펴기 프로토콜은 20분마다 한 번씩 표준화된 휠체어에서 팔 굽혀 펴기와 정상적으로 앉은 자세로 교대하는 것으로 구성되었다. 둔부와 좌골 부위에 경피 산소를 측정된 결과, 팔 굽혀 펴기 하는 동안 크게 증가하는 것을 확인하였으며 모든 대상자가 앉아 있는 자세에서 압력을 완화시킬 때 좌골 부위의 경피 산소가 증가하였다. 그러나 건강한 대조군에 비해 척수손상 환자군에서 조직 관류 회복 시간이 통계학적으로 유의하게 길었으며($p < .001$) 이와 같은 효능은 프로토콜을 수행할 수 있는 기능적 능력과 관련이 있다고 보았다. 이것은 압력 완화 활동을 선택하는데 있어서 대상자의 신체 능력과 기술에 따라 개별화되어야 함을 시사한다(Young 등, 2004).

2건의 관찰 연구는 압력 완화 동작 수행과 욕창 발생의 관련 가능성에 대한 근거를 제공한다. 척수손상환자 중 최소 2년 기간 동안 욕창 재발 이력이 없거나(n=12) 최소 골반 부위에 2번의 욕창을 경험한 적이 있는 대상자(n=17)에 대한 한 연구에서 압력 측정을 통해 욕창 이력이 있는 대상자는 욕창을 경험하지 않은 집단에 비해 체중 분산을 훨씬 적게 수행하였다(시간 당 2.5배 [95% CI 1.0~3.6] vs 시간당 1.0[95% CI 0.4~1.9]시간, $p = .037$, [ES]=0.39). 또한 욕창이 없는 집단은 앉아 있는 동안 시간당 더 자주 체중 이동을 수행하였으나 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(시간당 46.5회 [95% CI 28.7~76.7] vs 시간당 39.6회 [95% CI 24.3~49.7], $p = .352$, ES=0.17)(Oomens 등, 2016). 두 번째 연구에서는 욕창 치료를 위해 재활 센터에 입원한 척수손상환자(n=31)와 지역사회에 거주하는 척수손상환자(n=30)를 비교한 결과, 욕창이 있는 집단은 휠체어에서 더 긴 시간(시간/일)을 보냈지만($p = 0.002$) 매 시간 수행한 압력 완화 술기 횟수에는 큰 차이가 없었다(욕창이 있는 집단 2.2 ± 3.3 vs 욕창이 없는 집단 1.8 ± 1.6 , $p = .664$)(Schallom 등, 2015). 하지만 이 연구의 자료 수집은 대상자의 일기와 기억을 통해 이루어졌고, 이러한 방식이 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. 그러나 이 연구는 욕창이 없는 대상자가 압력을 완화시킬 수 있는 다양한 방법을 확인할 수 있고(1.3 ± 0.6 대 2.4 ± 1.4 , $p < .0001$), 대상자의 지식 및 이행도와 욕창 발생 간에 관련성이 있음을 제안하였다.

대상자에 따라 압력 완화 전략의 지속 시간과 빈도는 개별화되어야 한다. 예를 들어, 활동적인 척수손상 환자가 일상적인 기능적 활동 동안에 의도하지 않은 체중 이동을 자주 수행하면 의도적으로 체중 이동을 덜 하는 전략이 필요할 수 있다. 반면에 낮 동안에도 활동성이 떨어지는 대상자는 의도적인 압

력 완화를 더 자주 수행해야 한다. 이와 같은 의도적인 압력 완화 술기의 빈도와 강도를 정하기 위해서는 정기적으로 피부를 사정해야 한다.

132.

복와위는 안면 욕창발생 위험성을 높일 수 있다. 대부분의 대상자에게 복와위 유지 시간을 제한하는 것은 욕창을 예방하기 위한 적절한 중재이다. 그러나 일부 대상자는 복와위를 해야 하는 의학적 상태이거나 수술을 위해 불가피하다. 복와위는 주로 수술실이나 복와위의 유지가 필요한 의학적 상태의 중환자를 간호할 때 적용된다. 예를 들어, 심한 급성 호흡 곤란 증후군이 있는 대상자는 12시간 이상/일 복와위 자세를 취하는 것을 권고한다.

건강한 지원자 83명을 대상으로 Defloor (2000)가 시행한 연구 결과에 따르면 평균 경계면 압력이 30도 및 90도 측위에서 보다 복와위에서 더 낮았지만 복와위 대상자는 안면 욕창이 발생 위험이 높아질 수 있다. 중환자 간호에서 시행된 1건의 소규모 사례 연구(n=15)에서 급성 호흡 곤란 증후군 대상자 중 환기를 위해 복와위를 취한 대상자의 13.0%(2/15)(평균 복와위 유지 55±7시간)에서 얼굴에 2단계 욕창이 발생하였다. 수술실에서 시행된 다른 연구에서는 얼굴에 다른 지지면을 적용한 경우 안면 욕창 발생률이 15.1%인 것으로 보고되었다. 수술 후 장골 및 흉부와 같이 압력이 가해지는 부위의 75.0%에서 비창백성 홍반이 발견되었으며, 이 중 5.0~10.0%는 수술 후 30분까지 비창백성 홍반이 지속되었다. 양와위와 복와위 초기 그리고 장시간 복와위 자세를 취했을 때(16시간)와 욕창 발생의 연관성을 알아보는 무작위 대조군 연구에서 중증 급성 호흡 곤란 증후군 중환자를 대상(n=466)으로 매일 욕창 발생 여부를 확인한 결과 양와위에 비해 복와위에서 욕창 발생률이 유의하게 높았다(중환자실 재원 1,000일당 13.92 vs. 7.72, p=.002). 교란 변수를 통제된 후 중환자실 7일째에 집단 간 욕창 발생률이 통계적으로 유의한 차이가 있었지만(복와위 42.5%, 양와위 57.1%, p=.005), 중환자실 퇴실 시점에서 발생률을 측정된 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다(복와위 44.4%, 양와위 37.8%, p=.151)(Baldelli 등, 2008).

복와위를 취하는 대상자에게 적절한 지지면과 베개 적용은 욕창 위험을 감소시키는데 있어 중요하다. 욕창 예방을 위해 안면 베개의 효과에 대해 진행된 연구로 Grisell과 Place(2008)는 수술 중 복와위를 취해야 하는 대상자(n=66)에게 무작위 대조군 연구로 세 가지 다른 안면 지지 베개를 비교하였다. 복와위를 취한 시간은 1~12시간이었고, 일회용 폴리 우레탄 폼 안면 베개를 받은 대상자의 45%에서 비창백성 홍반이나 2단계 욕창이 발생하였다. 반면에 폴리우레탄 폼의 보호 헬멧 시스템이나 네오프렌 공기 충전 장치를 사용한 대상자의 안면 부위에는 욕창이 발생하지 않았다(p=보고되지 않음). 1건의 관찰 연구에서는 척추 수술 중 복와위를 취해야 하는 대상자(n=30)에게 2cm 두께의 고밀도 폼 매트리스 또는 2cm두께의 점탄성 패드를 제공하고 수술 직후 및 30분 후에 욕창 발생 여부를 확인하였다. 적용된 지지면의 유형에 관계없이 75.0%의 대상자는 수술 직후 압력이 가해진 장골 및 흉부 부위에 비창백성 홍반이 발생하였다(Gucer 등, 2013).

135.

발뒤꿈치의 압력 및 전단력 감소는 임상에서 매우 중요한 부분이다. 유럽의 욕창 유병률을 살펴보면 환자에게서(n=5,947) 발생한 가장 심각한 욕창 부위는 천골 부위(44.8%)와 발뒤꿈치(24.2%) 부위였다(Vanderwee, Clark, Dealy, Gunningberg & Defloor, 2007). 동일한 연구에서 4단계 욕창의 80%가 천골과 발뒤꿈치에서 발생하였다(39.9% and 38.5%, 후향적 연구). 발뒤꿈치의 후면 돌출부는 압력재분

산 지지면을 사용해도 강한 압력을 받게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014). 지지면은 접촉 신체 부위와 잘 닿아 있어야 압력이 골고루 분산되고 압력을 줄일 수 있으나 보통 발꿈치 면은 뽀족하여 표면에 넓게 닿는 것이 불가능하기 때문이다(NPUAP & EPUAP, 2009). 또한 발뒤꿈치는 피하조직이 매우 적기 때문에 압력이 뼈에 직접적으로 작용하게 되며 표면적이 매우 작아 압력 재분산 기기 사용을 통해 압력을 분산하기 위한 노력을 기울여야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

이상적으로 발뒤꿈치의 모든 압력은 제거되어야 하며 발꿈치가 공중에 떠있어 압력이 모두 제거된 상태를 ‘발뒤꿈치 부양(floating heels)’이라 한다(그림 9). 이를 위하여 하지 아래에 베개(Tymec, Pieper, & Bollman, 1997)나 폼 쿠션(Cadue, 2008)을 두어 종아리 및 다리를 상승시키면 결과적으로 하지 전체에 압력이 분산되고 발뒤꿈치는 압력을 받지 않게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014). Huber 등(2008)의 연구에서 입원하지 않은 말초혈관질환이 있거나 없는 대상자의 발뒤꿈치를 상승시켰을 때 레이저 도플러로 측정된 발뒤꿈치로의 조직 혈류가 유의미한 증가가 있음이 확인되었다. 세 건의 연구에서는 발뒤꿈치를 상승시키는 것이 발뒤꿈치를 상승시키지 않는 중재보다 욕창 예방에 더 효과적이라는 임상적 근거를 제시하였다. 무작위 대조군 연구에서 Cadue 등(2008)은 침대 표면에서 발뒤꿈치를 완전히 띄우기 위해 다리 아래에 폼 쿠션을 두어 그 효과를 평가하였다. 중환자실 대상자 70명을 대상으로 절반의 대상자에게는 폼 쿠션을 대어주고, 나머지 절반의 대상자에게는 중재를 제공하지 않았다. 폼 쿠션을 대어 준 대상자에게서는 발뒤꿈치 욕창 발생이 적었다(대조군 54.2%, 실험군 8.5%). 또한 폼 쿠션을 적용한 군에서 발뒤꿈치 욕창 발생 시점이 대조군에 비해 늦게 나타났다(욕창 발생 기간이 대조군 2.8일, 실험군 5.6일). 비록 이 연구는 소규모이지만 발뒤꿈치의 욕창 제거한다는 것에 의의가 있다. 그러나 대상자 선정 기준이 모호하고 대상자 수를 결정하는 검정력 계산이 부족하여 연구결과를 해석하는데 제한이 있다.



그림 9. 발뒤꿈치 부양(floating)을 위한 종아리 지지

출처: 박경희. 2019.

다리 아래에 베개나 폼 쿠션을 사용하거나 발뒤꿈치를 띄우는 발뒤꿈치 욕창 예방 기구를 적용하여 지지표면으로부터 완전히 자유롭게 발뒤꿈치를 상승시킬 수 있다. 다리와 발뒤꿈치의 더 큰 표면으로 압력이 분산되어 발뒤꿈치는 더이상 압력을 받지 않게 된다.

발뒤꿈치를 띄우는 가장 단순한 방법은 베개 또는 폼 쿠션을 이용하여 다리를 높이고 매트리스 표면에서 발뒤꿈치를 완전히 자유롭게 하는 것이다. 베개의 종류와 적용 방법은 다양하나(Fowler, Scott-Williams, & McGuire, 2008) 권고되는 방법은 아킬레스건을 피하여 종아리 아래에 길이를 따라 길게 베개를 적용하여 발뒤꿈치를 공중에 띄우는 것이다(Fowler 등, 2008; NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014). 종아리 아래 베개나 쿠션을 사용할 때 과도한 압력, 특히 아킬레스건의 압력을 피

하기 위해서 종아리 길이만큼 두어야 한다. 이 방법은 대상자가 협조가 가능하고 의식이 명료할 때 짧은 시간 동안 사용할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

대상자가 이동하면 적용한 베개의 위치가 어려울 수 있으며 베개의 적용으로 족저 굴곡 구축 (plantar flexion contracture)과 하지와 발의 외회전(lateral rotation)을 예방할 수 없다(Fowler 등, 2008). 이동성이 높거나 다리의 동요나 움직임이 증가하는 경우, 치매 대상자의 경우 베개나 폼 쿠션을 사용하여 자세를 유지하는 것이 부적절 할 수 있다. 합성 양피는 세탁을 하면 매듭이 지어지고 그 매듭은 압력을 초래하며 링이나 도넛 기구들은 압력 부위에 허혈을 야기하고 물을 채운 장갑을 대상자의 발뒤꿈치 밑에 사용할 경우 대상자가 움직이면 장갑이 제대로 유지되지 않게 된다. 발뒤꿈치를 띄우는 부츠와 비교해서 정맥용 수액 백은 더 많은 발뒤꿈치 욕창발생과 유의한 관련이 있었다 (0% vs 40.0%, $p=.006$)(Bales, 2012).

발뒤꿈치 욕창 예방 기구는 오랫동안 발뒤꿈치 상승 또는 다리를 베개/폼 쿠션에 유지할 수 없는 대상자에게 적합하다. 3단계 혹은 더 심한 발뒤꿈치 욕창이 있는 대상자의 경우에도 발뒤꿈치 욕창 예방 기구가 안정적인 발뒤꿈치 상승을 제공할 수 있다. 최근 Baath, Engstrom, Gunningberg와 Athlin (2016)은 70세 이상의 노인 환자를 대상으로 발뒤꿈치를 들어 올리는 부츠를 이용한 조기 중재가 발뒤꿈치 욕창발생에 미치는 영향을 조사하기 위해 다기관 무작위대조연구를 시행하였다. 이 연구에는 스웨덴의 5개의 응급병상, 2개의 응급실, 2개 병원의 16개의 병동, 중앙병원과 대학병원이 포함되었다(총 183명, 여성 114명, 남성 63명, 6명의 성별은 정보부족으로 인하여 알 수 없음). 참가자들은 실험군($n=103$ 명)과 대조군($n=80$ 명)에 할당되었다. 모든 대상자에 대하여 정기적으로 피부와 위험도 평가를 시행하였으며 중재군은 발뒤꿈치의 압력감상을 위하여 발뒤꿈치를 들어 올리는 부츠를 적용하였다. 부츠는 구급차나 응급실의 이동식 침대나 병동의 침대에 누워 있을 때 주로 사용되었다. 평균 구급차 운송 시간은 중재군은 29분, 대조군은 30분이었으며($p=.520$) 평균 입원 기간은 중재군은 7.9일, 대조군은 10.4일 이었다($p=.739$). 대조군($n=24/30\%$)에 비하여 실험군($n=15/14.6\%$)에서 발뒤꿈치 욕창의 발생이 적었으며, 그 차이는 유의하였다($p=.017$)(WOCNS, 2016). Donnelly 등(2011)은 상품화된 발뒤꿈치 욕창 예방 기구를 적용하여 발뒤꿈치의 압력을 완전히 제거하는 경우와 발뒤꿈치의 압력 제거를 하지 않는 표준 간호를 비교하는 무작위 대조군 연구를 수행했다. 고관절 골절로 인해 외상병동에 입원한 48시간 이내의 욕창이 없는 노인 대상자($n=239$)를 대상으로 하였다. 연구의 주된 관심 결과는 발뒤꿈치 또는 다른 부위에 새로운 1단계 또는 더 심한 욕창이 발생하는가였다. 발뒤꿈치 올리기를 시행한 중재군은 발목, 발 또는 발뒤꿈치에 욕창이 없었다. 그러나 발뒤꿈치 올리기를 시행하지 않은 대조군은 29건의 발목/발/발뒤꿈치의 욕창을 경험했다($p<.001$). Kaplan-Meier 생존 곡선은 대조군에게 모든 시점에서 욕창이 발생할 가능성이 더 높다고 나타냈다(log rank, $p=.001$). 민감도 분석에 따르면, 추적 조사에 실패한 대상자가 욕창이 있는 결과에 배정될 때, 중재군은 대조군보다 욕창을 일으킬 가능성은 여전이 낮았다($p=.0001$). 위험 분석에서는 특정 위험요인이 될 수 있는 다양한 임상적, 병리학적 요인의 영향을 고려할 때 중재군에 무작위 배정된 대상자는 대조군(HR =1.00)보다 욕창이 발생할 가능성이 5배 더 낮았다(HR=0.21, 95 % CI 0.008~0.54). 간호 인력의 지지면 개선과 관련하여 빈번한 프로토콜 위반을 감안할 때 이 연구에는 몇 가지 제한 사항이 있다. Cheneworth(1994)은 발뒤꿈치에 욕창 1단계가 있는 대상자를 대상으로 한 군에는 거즈 패드가 있는 발 싸개(foot

wrap)을 적용하고 다른 한 군에는 발뒤꿈치 주변을 감싸는 확인되지 않은 드레싱 제제와 라미네이티드 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠(laminated foam heel suspension boot)를 적용하고 결과를 비교하는 유사 실험 연구를 수행하였다. 그 결과 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠를 적용한 군에서 14명 중 13명이 상처가 회복되거나 더는 상처가 진행되지 않는 안정 단계를 보였다. 반면에 거즈 패드가 있는 발싸개(foot wrap)을 적용한 군에서는 욕창이 악화되거나 동일하게 유지되었다(Cheneworth 등, 1994). Bales(2012)는 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠가 발뒤꿈치를 높이기 위해 정맥 수액 주머니를 사용하는 것보다 훨씬 적은 욕창과 관련이 있음을 보여 주었다(0% 대 40.0%, $p=.006$). Meyers 등(2010)은 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠 적용으로 새로운 발뒤꿈치 욕창이 발생하지 않았고 입원 사이 동안 발뒤꿈치 욕창을 55.0% 감소시켰다고 보고하였다. Rajpaul 등(2016)에 의해 수행된 후향적 분석연구에서 두 곳의 병원에서 욕창 고위험군의 욕창 발생률을 조사했다. 발뒤꿈치를 올리기 위한 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠의 적용이 첫 번째 병원에서는 발뒤꿈치 욕창의 43.0%, 두 번째 병원에서는 3 또는 4단계 발뒤꿈치 욕창의 67.0% 감소와 관련이 있었다. 공기식 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠(Jones 등, 2017)와 저마찰 직물(Gleeson 등, 2016) 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠의 적용에 대한 작은 규모의 관찰 연구들도 이루어졌다. 한 관찰 연구($n=17$)는 4개의 셀형 공기식 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠의 적용이 재활 치료를 받는 대상자의 욕창을 예방할 수 있다고 제안했다. 그러나 이 연구는 기간이 2주 정도로 짧고 발뒤꿈치를 올리지 않거나 다른 종류의 발뒤꿈치 욕창 예방 기구를 사용한 경우와 비교되지 않아 결과에서 나올 수 있는 추론이 제한적이다(Jones 등, 2017). 입원 대상자를 대상으로 이루어진 두 번째 관찰 연구에서는 시설에서 관찰되는 피할 수 있는 발뒤꿈치 욕창의 발생률이 저마찰 직물 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠 도입 후 4년간 32.0%에서 27.3%로 감소한 것으로 보고됐다(Gleeson 등, 2016). 영국의 병원에서 실시된 2건의 낮은 수준 연구의 비용 분석 결과에 따르면 특별히 설계된 장치로 발뒤꿈치를 높이는 것이 12개월 이상의 비용 절감과 관련이 있다고 보고했다. 이 연구들은 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠가 발뒤꿈치 압력 예방 요법에 포함되었을 때 시설의 실제 또는 예상 비용에 대한 절감이 있다고 보고하였다. 그러나 연구에서 시설 간에 보고된 가변 비용 절감에 의해 제안된 바와 같이, 비용 영향 및 잠재적 절감은 지리적 위치, 임상적 설정 및 인구의 욕창 위험 수준에 매우 구체적인 가능성이 높다(Rajpaul 등, 2016; Gleeson 등, 2016).

전반적으로 발뒤꿈치의 압력을 감소시키는 지지면(Whittemore, 1998)이나 발뒤꿈치 제품(De Keyser, Dejaeger, De Meyst, & Evers, 1994; Flemister, 1991; Gilcreast 등, 2005; Guin, Hudson, & Gallo, 1991; Pinzur 등, 1991; Walsh & Plonczynski, 2007) 중 특정 형태가 더 우수하다 밝혀진 바는 없다(WOCNS, 2016). 수술실에서는 여러 가지 발뒤꿈치 욕창 예방 기구가 사용되지만, 점성이 있는 젤 블록형 발뒤꿈치 욕창 예방 기구(viscous gel heel block) 및 다양한 지지면에 대한 시제품의 사용을 비교하는 횡단적 유사 실험으로 근거가 제한적이었다. 발뒤꿈치 띄우기 장치(시제품 및 블록형 모두)는 지지면 비교 측정기보다 발뒤꿈치에서 경계면 압력의 뚜렷한 감소와 관련이 있다(Malkoun 등, 2012).

일부 지지면에는 발뒤꿈치 압력을 낮추는 기술이 포함되어 있다. 예를 들어, 일부 압력 교대식 공기 매트리스에는 발뒤꿈치 부위의 지지면 압력을 감소시킬 수 있는 기능이 있다. 발뒤꿈치 욕창을 예방하는데 이러한 지지면의 효과를 평가하기 위한 연구가 필요하다.

무릎의 과도한 신전은 오금정맥 폐쇄의 원인이 되며, 이것은 심부정맥성혈전의 위험성을 높이게 된다. Huber & Huber (2009)는 발뒤꿈치를 상승한 채로 전신 마취하에 수술받은 환자 50명을 대상으로 오금정맥에 대해 조사하였다. 무릎을 굴곡시키거나 신전시킬 때 오금 정맥 폐쇄 여부를 초음파로 검사해 본 결과 굴곡 시 직경에 비해서 신전 시 오금 정맥의 직경이 유의하게 감소되는 것을 확인할 수 있었다($p < .001$). 무릎의 과도 신전은 오금정맥 폐쇄 원인이 될 수 있다는 간접적인 증거이며, 이는 대상자가 심부정맥혈전증에 걸리기 쉽게 할 수 있다. 오금정맥 압박과 심부정맥혈전증(DVT)의 증가된 위험성을 피하기 위해 무릎을 약간 구부려야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

발뒤꿈치 욕창 예방 기구는 기기 아래 압력이 증가하는 영역이 발생되지 않도록 적용해야 한다. 발뒤꿈치 욕창 예방 기구는 특히 변형 및 수축, 자세에 영향을 미치는 기타 요인들이 있는 대상자에게 있어 너무 팍 끼지 않고 추가적인 압력 손상을 일으키지 않아야 한다. 발뒤꿈치 욕창 예방 기구 아래의 피부는 기기 관련 압력 손상 여부를 정기적으로 살펴야 한다. 하지 부종이 있거나 발생 가능성이 있는 대상자, 말초혈관질환이 있는 대상자, 신경병증/감각저하가 있는 대상자 및 통증이나 압력 받는 부위에 대한 의사소통이 어려운 대상자의 경우 피부를 더 자주 확인하고 기구를 조정하도록 한다.

발뒤꿈치를 들어 올리는 기구는 디자인도 다양(예: 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠, 공기식 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠 등)하므로 가장 적절한 발뒤꿈치 욕창 예방 기구를 선택하려면 환자의 피부 통합성, 부종, 발과 다리의 해부학적 모양/정렬(예: 변형 또는 수축) 등의 임상적 상태와 치료 계획, 이동성, 편안함, 환자의 장비 사용에 대한 적응 정도 및 제조사의 권고를 고려해야 한다. 발뒤꿈치 욕창 예방 기구를 선택할 때는 대상자의 안위는 중요한 요소이다. Baath 등(2016)은 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠가 발뒤꿈치를 상승시키지 않은 표준 치료에 비해 통증 척도가 낮다는 것을 발견했다. 그러나 같은 실험에서 대상자들은 폼형 발뒤꿈치 욕창 예방 부츠가 지나치게 따뜻하고 땀이 나며 가렵고 옆으로 누운 자세에서 불편하다고 하였다. 이는 기구에 대한 대상자의 수용 가능성을 평가하고 필요한 경우엔 다른 유형의 기구를 선택하는 것이 중요함을 강조한다. 측면에 금속 지지대를 가지고 있는 부츠 형태인 일부 제품은 환자가 구축이 있는 경우, 감각이 저하된 경우, 의사소통이 어려운 경우 다리에 압력이 가해질 위험성이 있으므로 침상에서 사용하는 것이 부적절 할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

136.

예방적 드레싱은 욕창 예방을 위해 압력 부위를 넘어 온전한 피부에 적용되는 드레싱이다. 예방적 드레싱의 적용은 발뒤꿈치 상승을 대체하는 것이 아니라 보조 방법이어야 한다. 예방적 드레싱은 발뒤꿈치 적용을 위해 특별히 고안된 것을 포함하여 다양한 유형의 예방적 드레싱이 가능하다. 실험실 연구에서 예방적 드레싱은 복합층으로 된 드레싱 구조가 압력 및 마찰력 그리고 전단력을 감소시키는 것으로 나타났다(Call 등 2015; Levy 등, 2016). 특수 고안된 접착제는 전단력으로부터 연약한 피부를 보호하며 미세피부환경에 영향을 미친다(Call 등, 2013).

예방적 드레싱은 특성이 다르므로 대상자와 임상적 용도에 적합한 드레싱을 선택하는 것이 중요하다. 복합층 소프트 실리콘 폼 드레싱, 폴리우레탄 폼 하이드로젤롤러 드레싱, 폴리우레탄 필름 및 뒤꿈치 실리콘 패드에 대한 연구는 발뒤꿈치 욕창 고위험 대상자의 예방적 드레싱 적용을 지지할 근거가 된다. 적용 가능한 근거는 각각의 서로 다른 발뒤꿈치 예방적 드레싱을 비교하거나 발뒤꿈치 올리기를 명확히 포함하는 표준 치료 요법과 비교로 제공된다. 발뒤꿈치를 올렸을 때 예방적 드레싱을 적용하는

것의 상대적 효과를 비교하는 포함 기준을 충족하는 연구는 없다. 예방적 드레싱은 발뒤꿈치를 올리고 자세 변경하는 것의 보조 방법으로 고려되어야 한다.

예방적 드레싱의 적용이 발뒤꿈치의 경계면 압력을 낮춘다는 직접적인 근거가 있다. 경계면 압력 감소는 건강한 지원자(n=50)를 대상으로 이루어진 관찰 연구에서 실리콘 폼 보더 예방적 드레싱(silicone foam border prophylactic dressing)을 적용하니 4분 이내에 경계면 압력이 감소하는 것으로 효과가 입증되었으며 이는 드레싱을 적용하지 않은 같은 조건과 비교할 때 유의미했다(Miller 등, 2015). 다른 연구에서는 경계면 압력의 감소가 욕창 위험 감소로 이어진다는 것을 증명했다.

■ 폼 예방 드레싱

발뒤꿈치 욕창의 발생을 줄이는 동일한 예방적 드레싱의 효과에 대해 중환자실에서 연구가 이루어졌다. Santamaria(2013)등은 중환자실에 입원한 성인 대상자를 무작위로 선정해 발뒤꿈치에 복합층 소프트 실리콘 폼 드레싱(multi-layered soft silicone foam dressing)을 적용한 실험군과 표준 욕창 예방(중재에 대한 설명은 없음)을 적용한 대조군으로 무작위 대조군 연구를 실시했다. 발뒤꿈치의 예방적 드레싱을 고정하고 보호하기 위해 원통형 붕대도 사용되었다. 대상자가 중환자실로 전동된 후 2~4 시간마다 피부를 사정하였다. 예방적 발뒤꿈치 드레싱은 3일마다 또는 그 이전에는 벗겨지거나 더러워진 경우에 교환하였다. 예방적 드레싱과 관련하여 전체적인(즉, 발뒤꿈치과 천골) 욕창 발생률(4.3% vs 17.8%, $p=.002$)과 발뒤꿈치 욕창 발생률(3.1% vs 12.5%, $p=.002$)이 의미있게 감소하였다. 이 연구와 분석에서 맹검 방식이 적용되지 않았으며 발생한 욕창의 단계도 보고되지 않았다. 추가적으로 Santamaria 등(2015)에 의해 수행된 외상 및 중환자실의 302명의 대상자에 대한 과거 대조군 코호트 연구(historical control cohort study)에서 표준 예방 중재만 받은 대조군(중재에 대한 설명은 없음)과 비교하여 원통형 붕대로 고정하고 동일한 유형의 예방적 뒤꿈치 드레싱을 받은 실험군(n=150)에게서 욕창 발생률이 낮았다(0% 대 9.2%; $p<.001$).

폴리우레탄 폼 하이드로셀룰러 드레싱(polyurethane foam hydrocellular dressing) 연구에서 발목 관절을 덮는 발뒤꿈치 보호 붕대를 적용한 군과 비교하였을 때 예방적 폼 드레싱을 적용받은 군에서 발뒤꿈치 욕창이 유의하게 감소하였다(Torra 등, 2009). 이는 스페인의 3곳의 장기요양병원과 3곳의 가정 간호 프로그램을 통해 대상자를 모집하여 시행된 연구(133명 중 111명 완료)로 발뒤꿈치 보호 붕대 적용군의 44.0%가 욕창을 일으킨 반면, 예방적 폼 드레싱군의 약 3.0%만이 발뒤꿈치 욕창이 발생하였다. 발뒤꿈치 보호 붕대군의 경우 예방적 폼 드레싱군에 비해 발뒤꿈치 욕창이 발생할 상대적 위험도가 13.42(95% CI 3.31~54.3)였다. 유의해야할 점은 이 연구에서 발뒤꿈치 띄우기(heel floating)는 예방 관리 전략으로 사용되지 않았으며 또한 대조군으로 적용된 발뒤꿈치 보호 붕대를 적용한 중재는 모범 실무로 여겨지지 않는다는 점이다.

이탈리아의 Forni 등(2011)은 멸균 폴리우레탄 폼 패드의 효과에 대한 후향적 코호트 연구를 정형외과 병동에서 발에 석고 캐스트를 한 1단계 욕창이 있는 156명의 환자를 대상으로 시행하였다. 연구 결과에 따르면 석고 캐스트를 적용하기 전 먼저 발뒤꿈치 접촉 부위에 폴리우레탄 폼 패드를 적용하면 적용하지 않은 대조군에 비해 캐스트 제거 시 발뒤꿈치 욕창이 적었으며(중재군 3.6% vs. 대조군 42.9%) 이 차이는 폼 드레싱을 적용하여 발뒤꿈치 욕창이 92.0% 감소(95% CI 58%~97%)한 것과 동일하다.

■ 필름 예방 드레싱

Souza 등(2013)은 스스로 자신을 조절할 수 있는 100명의 중환자실 대상자를 통해서 폴리우레탄 필름 드레싱의 효능에 대한 연구를 시행하였다. 이 연구에서 전체 발뒤꿈치 욕창 비율은 32.0%로 표준 치료(단, 표준 치료에 대한 설명은 없음)와 함께 왼발뒤꿈치에 예방적 폴리우레탄 필름 드레싱을 중재받은 군은 표준 치료만 받은 오른쪽 발뒤꿈치에 비해 욕창 발생률이 유의미하게 낮았다(6.0% vs. 18.0%; $p < .001$).

■ 실리콘 패드 예방 드레싱

Knowles 등(2013)은 장기요양병원의 욕창 고위험군 또는 위험군 14명을 대상으로 발뒤꿈치의 욕창 예방을 위해 원통형 붕대로 고정하여 실리콘 패드를 적용하는 중재인 예방적 드레싱에 대한 연구를 시행하였다. 대조군은 대체 폴리머 기의 발뒤꿈치 패드(polymer-based heel pad), 울 패드(wool pad) 또는 패드를 적용 받지 않았다. 임상 사진 및 고화질 초음파를 이용하여 조직 염증의 지표로서 피부 수분 함량 및 부종의 범위를 사정하였다. 발뒤꿈치의 인접한 정상 피부와 비교하여 발뒤꿈치에 대한 결과를 비교하였다. 예방적 드레싱이 적용된 발뒤꿈치와 대조군은 표준 치료(드레싱 적용하지 않음)를 6주간 진행한 후, 초음파 결과는 시험 시작 시에 높은 수준의 부종 범위를 보였다. 4주 후, 예방적 드레싱을 받은 발뒤꿈치는 부종의 감소를 보였으며 피하 염증이 실질적으로 감소했다. 대조군은 시간이 지남에 따라 초음파 측정에서 변화를 나타내지 않았다.

위의 결과는 예방적 드레싱을 적용하면 예방적 드레싱을 적용하지 않는 것에 비해 욕창 고위험 대상자의 욕창 위험도를 낮출 수 있음을 보여준다. 발뒤꿈치 예방적 드레싱을 선택할 때는 드레싱의 적용 및 유지에 영향을 미치는 요인과 드레싱 아래 발뒤꿈치를 정기적으로 사정하는 능력, 미세피부환경 관리 능력 그리고 드레싱의 편안한 정도를 고려해야 한다.

138.

발뒤꿈치를 상승시키는 기기는 압력 감소를 위해 사용되어야 하는데 너무 딱 조여서도 안 되며, 이로 인해 추가적인 압력이 가해져도 안된다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

139.

의료기기 관련 욕창예방을 위해 기기 아래의 피부상태를 주기적으로 평가해야 한다. 하지 부종 또는 하지 부종 위험성이 있는 경우, 신경병증, 말초동맥 질환자는 기기를 느슨하게 착용하고 주기적으로 피부상태를 평가해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

140.

Cheneworth, Hagglund, Valmassoi 와 Brannon (1994)은 발뒤꿈치에 욕창 1, 2단계를 지닌 환자를 대상으로 한 군에는 발뒤꿈치 상승기기를 사용하고 다른 군에는 거즈로 발뒤꿈치를 감싸는 방법을 적용하였다. 그 결과 발뒤꿈치 상승기기를 사용한 군에서 14명 중 13명이 상처가 회복되거나 더는 상처가 진행되지 않는 안정 단계에 있었다. 반면 거즈를 적용한 군에서 5개의 욕창은 악화되었고 나머지 5개 욕창은 그 상태를 유지하였다. 따라서 일단 욕창이 발생하면 관류를 향상시키기 위해 발뒤꿈치 압력 감소가 요구된다. Huber, Reddy, Pitham 과 Huber (2008)는 말초정맥 질환을 가진 환자나 정상인을 대상으로 발뒤꿈치 상승 시 레이저 도플러의 혈액 흐름이 상당히 향상되었다고 보고하였다(NPUAP, EPUAP, &

PPPIA, 2014).

141.

욕창이 발생하면 관류와 치유를 촉진시키기 위해 발뒤꿈치에 대한 압력 완화가 필요하다. 3, 4단계 욕창, 미분류 욕창과 심부조직욕창인 경우 가능한 한 압력이 완전히 제거되어야 한다. 베개를 사용한 발뒤꿈치 상승은 대부분 부적절하다. 심부 조직 손상 욕창을 회복시키기 위해서는 많은 시간이 소요되므로 욕창 부위의 압력을 완전하게 제거할 수 있는 기기와 족하수를 예방하기 위한 기기를 사용하는 것이 좋다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

권고안		근거 수준	권고 등급
III-5. 압력 재분배(지지면 활용)			
142	지지면(support surface)은 압력 재분배, 전단력 감소, 미세피부환경(microclimate)* 조절 등을 목적으로 사용한다. *체표면과 지지면의 접촉면에서 발생하는 국소적인 조직의 온도와 습기 정도	III	C
143	대상자에게 필요하고 활용 가능한 지지면으로 일체형 침대(integrated bed systems), 매트리스, 매트리스 깔개(mattress overlays), 방석, 방석깔개 등을 사용한다.	III	C
144	링이나 도넛 모양의 지지면은 닿는 부위의 혈액순환을 방해하므로 사용하지 않는다.	III	C
145	지지면 선택 시 다음의 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 부동과 활동 수준 • 미세피부환경 조절과 전단력 감소 필요성 • 체중과 체형 • 새로운 욕창발생 위험성 • 기존 욕창의 개수, 중증도 및 위치 • 제품의 특성 • 침대의 크기 • 대상자의 요구 • 의료기관에서의 이용 가능성 	III	C
146	지지면 사용 전에 제조사가 권고한 사용 연한이 있더라도 기능적인 수명을 평가하고, 작동여부는 지속적으로 확인한다.	III	C
147	대상자가 다음과 같은 상황인 경우에 효과적인 압력 재분배, 전단력 감소, 미세 피부환경 조절을 위해 매트리스 교체를 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창 부위로 자세를 취해야 할 경우 • 자세변경을 제한하는 두 개 이상의 욕창이 있는 경우(예: 천골, 대전자) • 적절한 통합 간호를 제공했음에도 욕창이 악화되거나 치유가 지연되는 경우 • 추가 욕창발생 고위험군인 경우 • 사용 중인 지지면의 표면이 바닥에 밀착(bottoming out)* 을 보일 경우 • 적용한 지지면 아래로 신체가 과도하게 가라앉아 지지면의 표면이 바닥에 닿아 압력(체중)의 재분배가 충분하지 않은 상황 • 피판술(flap surgery)이나 피부이식술을 받은 경우 • 불편함이 있는 경우 	II	B
148	기존 매트리스를 교체하기 전에 고려해야 할 사항은 다음과 같다. <ul style="list-style-type: none"> • 이전과 현재의 예방 및 치료 효과 • 대상자의 목표, 가치, 생활 습관과 일치하는 치료 계획 	III	C
149	1, 2단계 욕창 대상자를 위해서는 높은 사양의 반동성 폼 매트리스나 전원이 필요 없는 압력 재분배 지지면 사용을 고려한다.	III	C
150	3단계나 그 이상의 욕창 대상자를 위해서는 압력 재분배가 강화되고 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 가능한 지지면(예: 공기 유동 침대)을 선택한다.	II	B
151	움직임이 제한된 대상자가 의자에 앉을 때에 압력 재분배를 위한 좌식 지지면(예 : 교대압 공기 쿠션)을 사용한다.	II	B

권고안		근거 수준	권고 등급
152	좌식 지지면 선택 시 다음과 같은 개별적인 특성을 고려하고 주기적으로 평가한다. • 체격과 체형 • 변형된 자세 • 움직임과 생활 스타일	III	C
153	천골/미골이나 좌골 욕창 대상자가 의자에 앉아야 한다면 적절한 좌식 지지면을 처방하기 위해 전문가에게 의뢰한다.	III	C
154	천골/미골이나 좌골 욕창이 있는 대상자에게 압력교대식 좌식 기기를 사용한다.	III	C
155	대상자가 사용하는 좌식 지지면(휠체어 포함)과 쿠션의 유지와 사용에 관해 교육한다.	III	C
156	대상자의 의학적 상태, 체중, 기동성, 기구, 욕창의 치유에 중요한 변화가 있을 때 기동성과 지지면을 재사정한다.	III	C
157	지지면 사용으로 인한 잠재적 위험성을 확인하고 예방한다.	III	C
158	지지면 사용 시에도 대상자의 자세변경을 지속하고, 대상자의 반응과 지지면의 특성에 기초하여 자세변경 빈도를 결정한다.	III	C
159	지지면에 적합한 실금 및 자세유지 용품을 선택하고, 불필요한 린넨과 패드를 올려두지 않는다.	III	C
160	신축성과 통기성 있는 지지면 커버를 선택한다.	III	C
161	지지면의 공기가 들어있는 셀의 직경이 10cm 이상인 것을 사용한다.	II	B
162	높은 사양의 지지면을 파악하기 위해 의료기관에서 사용하고 있는 욕창예방용 폼 매트리스의 특성을 검토한다.	III	C
163	욕창발생 고위험군은 높은 사양의 반동성 지지면 사용을 고려한다.	II	C
164	욕창발생 고위험군이 잦은 자세변경이 불가능하다면 능동형 지지면(active support surface)*을 사용한다. • 기계와 연결되어 교대로 공기 주입이 가능한 매트리스 또는 깔개(오버레이)	II	B
165	욕창이 있는 경우 기존에 사용하던 지지면 보다 압력재분배, 전단력 감소, 미세 피부환경 조절 능력이 더 우수한 제품으로 교체한다.	III	C
166	욕창 위험이 있는 대상자를 이송하는 동안 압력 재분배 지지면 사용을 고려한다.	III	C

배경

142.

지지면은 조직에 가해지는 압력, 온도 및 습기 조절이나 다른 치료적 목적으로 고안된 압력 재분산을 위한 기기(즉: 매트리스, 침대와 매트리스 일체형 시스템, 매트리스 교체형, 깔개, 의자 쿠션 또는 의자 쿠션 깔개)이다(NPUAP, 2007). 환자가 지지면에 누워 있게 되면 환자의 몸은 지지면으로 가라앉게 되고 환자의 몸무게는 넓은 면적으로 분산되게 된다. 또한 환자 몸 형태에 맞게 지지면의 형태가 변하면 환자의 몸에 가해지는 압력을 더 고르게 분산시킬 수 있으며, 욕창이 잘 발생하는 뼈 돌출 부위에 압력이 집중되는 것을 감소시킬 수 있다. 실제로 환자가 앉거나 누울 경우 환자의 몸무

게는 지지면과 신체 연조직 모두의 변형을 유발하며 면적이 적은 신체 부위에 집중된 압력 정도에 따라 잠재적 조직손상 정도가 결정되게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

미세피부환경은 신체와 지지면 접촉 부위의 온도와 습기를 말하는데, 국소부위의 온도와 습기 상승은 그 부위의 욕창발생 위험을 증가시킨다(Sae-Sia, Wipke-Tevis, & Williams, 2005). 동물연구에서 온도와 심층 욕창 또는 표층 욕창 사이에 양의 관계가 있음이 확인되었다(Kokate, Leland, Held, Hansen, Kveen, & Johnson, 1995; Iaizzo, 2004). 노인은 과도하게 발생한 열을 혈류를 통해 배출하는 능력이 부족하며(Nagashima, YadamSuzuki, & Sakai, 2003), 척수손상 환자는 체온 조절능력이 떨어지므로 적절한 미세피부환경을 유지하는 것이 욕창예방에 중요하다. 실금, 배액 또는 발한으로 인한 높은 습기는 세포 간 응집력을 감소시키고 피부 마찰계수를 증가시켜 피부손상 위험이 증가한다(Reger, Ranganathan, & Sahgal, 2007). 따라서 적절한 미세피부환경의 관리는 조직손상을 예방하고 회복을 촉진하는데 중요하다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

지지면은 손상된 조직의 관류를 향상시키기 위한 환경을 조성하므로 욕창치료의 중요한 요소 중 하나이다. 지지면만으로 욕창을 치료할 수도 예방할 수도 없으나 욕창예방과 치료를 위한 통합적인 관리 계획의 한 부분으로 포함되어야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

143.

지지면은 폼, 젤, 액체와 같은 다양한 구조로(해부학적 위치에 맞게 주머니나 모듈이 배열된 구역) 이루어져 있으며 전원이 필요한 제품도 있고 필요 없는 제품도 있다. 전원은 주기적으로 압력을 감소하고, 습기 및 온도를 조절하고, 지지면 쪽으로 가라앉은(immersion) 환자의 몸 형태에 따라 지지면 형태를 변형(envelopment)시킨다. 습기 및 온도 조절을 위한 전원 사용 제품은 열, 냉기, 습기를 조절하게 되며 반동성 부하를 견디기 위해 고안된 전원을 사용한 제품은 알갱이 입자를 이용한 공기 유통과 주머니 내의 액체 압력의 능동적 제어를 포함한다. 후자는 환자 몸의 형태 및 무게에 따라 공기의 볼륨을 조절하는 지지면이 해당한다. 또한 습기 및 온도 조절을 위해 전원을 사용하는 제품으로는 저공기소실 제품이 있으며 이 제품은 환자와 지지면 사이의 습기를 조절하기 위해 수증기 투과가 가능한 커버 아래로 공기가 순환하는 특성이 있다(온도 및 습기 조절).

지지면의 특성, 즉 환자 몸을 밑으로 가라앉게 하는지(immersion), 몸의 형태에 맞게 변형이 되는지(envelopment), 그리고 열과 습기 투과가 가능한(microclimate) 제품인지는 각 유형(능동형 또는 반동성)에 따라 다르며(그림 10), 그 유형 내에서도 기기에 따라 매우 다양하다. 지지면은 크게 정적인(static) 반동성 지지면과 동적인(dynamic) 능동성 지지면으로 구분할 수 있다.

정적인 반동성 지지면은 움직임이 없는 기구로 압력분산 매개체는 공기, 물, 젤 등으로 이루어져 있으며, 가해지는 압력에(대상자 무게, 체구) 맞게 지지면 형태가 변하여 욕창발생 위험성을 감소시키는 제품이다. 이 제품은 뼈 돌출 부위의 지속적인 압력을 감소시키기 위해 지지면 쪽으로 깊이 환자 몸을 가라앉게 하여, 몸의 형태에 맞게 지지면이 잘 변형되게 한다. 매트리스나 쿠션 등이 이에 속한다(RNAO, 2007; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

동적인 능동형 지지면은 압력분산 매개체를 전원에 의해 팽창 또는 압축시키며 작동하는 것으로 매개체는 주로 공기이며 변형이 신체 일부분에 지속되지 않도록 기구 내에서 팽창과 압축을 반복, 신체 표면에 지지면이 주기적으로 올라갔다 내려갔다 이동함으로써 압력을 완화하여 욕창위험성을 감소시킨

다. 이러한 무게 이동은 지지면 안주머니에 들어 있는 순환하는 공기가 들어갔다 나갔다 하면서 가능한데 이러한 특징을 교대식(교류) 압력이라고 한다. 주로 스스로 움직이지 못하나, 악액질 또는 비만이 심한 환자에게 적합하다. 측위 회전, 타진, 진동은 욕창위험성 감소를 위한 것은 아니지만 지지면의 치료적 기능들이다(RNAO, 2007; NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

체계적 문헌고찰(McInnes 등, 2008; McInnes 등, 2011)에서 능동형 지지면과 표준 매트리스를 비교한 두 연구의 자료를 살펴보았다. 그 결과 표준 병원 매트리스와 비교했을 때 능동형 지지면을 사용한 경우 욕창이 거의 발생하지 않았다고 보고하였다. 그러나 이들 연구는 수준이 매우 낮고 오래된 연구들이었다(연구에 사용된 지지면 대부분이 더는 사용되지 않는 것들이다). McInnes 등(2011)이 검토한 무작위대조연구 중의 하나인 Vanderwee, Grypdonck과 Defloor (2005)의 연구는 외과, 내과, 노인 병동 대상자 447명에게 4시간마다 자세변경을 하면서 높은 사양의 폼 매트리스와 자세변경 없이 교대식 공기 매트리스를 비교하였다. 연구결과, 능동형 지지면(15.6%)과 높은 사양의 폼 매트리스(15.3%)를 사용한 환자들 간 2단계 이상의 욕창 발생률에 유의한 차이는 없었다. 하지만 대조군은 발뒤꿈치 욕창이 더 많이 발생하였고, 실험군은 더 중증의 욕창이 발생하였다. 결국 두 집단 모두 전층 피부손상과 욕창발생이 높게 나타났다. McInnes 등(2011)의 체계적 문헌고찰에 포함된 소규모 무작위대조연구에서 Sanada 등(2003)는 82명 환자(뇌졸중, 말기환자, 외과 수술 후 회복 환자)를 대상으로 능동형 지지면 두 종류(n=29, n=26)와 표준 병원 매트리스(n=27)를 사용한 연구를 진행하였다. 두 종류의 능동형 지지면을 사용한 집단에서 1~4단계 욕창 발생률은 각각 19.2%, 3.4%였으며, 표준 병원 매트리스를 사용한 집단에서는 37%였다($p < .001$). 그러나 이 연구는 방법론적으로 많은 결점을 가지고 있었다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014). 또 다른 무작위대조연구인 Vermette, Reeves와 Lemaire (2012)는 급/만성 요양기관에서 중증도의 욕창 고위험군을 대상으로(n=110) 욕창예방에 대해 공기 팽창형 겹 깔개(air inflated overlay)와 미세 유동형 겹 깔개(micro-fluid overlay)를 비교하였다. 욕창 발생률(air inflated overlay는 4%, micro-fluid overlay는 11.0%, $p = .2706$)과 대상자의 안위 측면에($p = .7129$) 있어 두 개의 지지면 간에 유의한 차이는 없었다. 그러나 미세 유동형 겹깔개가 좀 더 비싼 제품이라고 보고하였다($p \leq .001$). 능동형 지지면 겹 깔개와 매트리스가 욕창발생 감소에 대해 유사한 효과를 보인 연구가 있었으며 Nixon 등(2006)은 혈관외과, 정형외과, 내과, 노인 병동 입원 환자를 대상(n=1971)으로 교대형 매트리스 대체형 지지면(alternating pressure mattress replacements, 매트리스 대신사용)과 교대형 압력 매트리스 겹 깔개(alternating pressure mattress overlays, 매트리스 위에 겹 깔개를 놓음)의 효과를 살펴보기 위해 다기관 무작위대조연구를 수행하였다. 교대형 겹 깔개를 사용한 집단의 2단계 이상 욕창 발생률은 10.7%(989명중 106명)이었으며 교대형 매트리스 대체형 지지면을 사용한 집단에서는 10.3%(982명 중 101명) 발생하였다. 욕창 발생률은 두 집단 간 유의한 차이가 없었으나 겹 깔개를 사용한 많은 대상자들이 다른 기기로 변경해 달라고 요청하였으며 교대형 매트리스가 겹 깔개보다 더욱 비용 효과적이었다.

최근 다른 팽창, 수축 순환의 교대형 압력 능동형 지지면(alternating pressure active support surface)들이 유사한 효과를 보여 주는 연구들이 몇 개 있다. Demarre, Beeckman, Vanderwee, Defloor, Grypdonck 와 Verhaeghe (2012)은 벨기에의 25개 병동에서 무작위대조연구를 시행하였다.

실험군(n=298)은 10~12분 간격으로 다양한 단계로 팽창 수축을 하는 교대형 저압 공기형 매트리스(alternating low pressure air mattresses)를 사용하였고 대조군(N=312) 표준 10분 간격으로 팽창 수축을 하는 교대형 저압 공기형 매트리스를 사용하였다. 실험군과 대조군 간의 2~4단계 욕창 누적률은 유의한 차이가 없었으며(5.7% vs 5.8%, p=.97), 욕창발생에 소요된 중앙 기간 역시 두 군간 유의한 차이가 없었다(5일 vs 8일, p=.182). 욕창을 예방하는 데 있어서도 두 매트리스 간에는 차이를 보이지 않았다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

국내에서 병원 내 일반매트리스와 교대압력 공기매트리스(Bazooka system)를 비교한 연구에서 병원 내 일반매트리스의 경우 2시간동안 앙와위로 누웠을 때 22명의 환자 중 14명(63.6%)에서 피부 변화를 보인 반면, 교대압력 공기매트리스의 경우 22명 중 3명(13.5%)에서 피부변화를 보였다. 또한 환자를 앙와위로 눕게 하여 등 쪽의 뼈 돌출 부위에 발생한 피부변화를 측정하고 결과 병원내 일반매트리스의 경우 2시간동안 피부변화 점수가 1.18점인 반면, 교대압력 공기매트리스의 경우 0.36점으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(박창일 등, 1997).

		분류			
		능동적(active): 입력 감소		수동적(reactive): 입력 재분산	
					
교대압력 공기매트리스		공기소실이 적은 매트리스(공기, 젤)			
지지 표면 유형	오버레이	교대압력 공기오버레이		공기소실이 적은 오버레이	공기소실이 적은 폼 오버레이
					
	매트리스	교대압력 매트리스		공기소실이 적은 매트리스	일반 병원 폼 매트리스
					
					고밀도 폼매트리스
					
전동성	전동식		전동식/비전동식	비전동식	
환자용 리프트	  				
이동시트	  				

그림 10. 지지면의 유형

출처: www.arjohunteigh.com, www.hill-rom.com in KHNA. 2013.

144.

링이나 도넛모양 기구의 가장자리는 조직 손상을 야기하는 높은 압력을 유발할 수 있다. 또한 기구의 가장자리가 피부를 조인다면 이 역시 순환을 방해하고 부종을 일으킬 수 있다(Bergstrom, Allman, & Carlson, 1992; Crewe, 1987).

인조 양가죽은 세탁하면 결절이 생기고 결절부위가 압박을 유발하나, 천연 양가죽은 욕창예방에 도움이 된다. Jolley, Wright, McGowan, Hickey, Campbell, & Sinclair (2004)는 욕창발생 저~중 위험군을 대상으로 표준 간호(간호사에 의해 결정되는 압력 재분산 전략)와 호주산 의료용 양피의 효과를 비교하는 무작위대조연구(n=441)를 시행하였다. 그 결과 욕창 발생률이 대조군은 16.6%, 실험군은 9.6%였다. 상대 위험은 0.58이었다(95% CI 0.35~0.96). 그러나 이 결과들은 많은 방법론적 결점이 있었고, 높은 비틀림 위험이 있으므로 결과 해석에 신중을 기해야 한다. McGowan, Montgomery, Jolley 와 Wright (2000)는 정형외과에서 297명의 환자를 대상으로 무작위대조연구를 수행하였다. 실험군(n=155)은 호주산 의료용 양피와 표준 병원 매트리스를, 대조군(n=142)은 낮은 사양의 지속압 지지면 기능이 있거나 없는 표준 병원 매트리스를 사용하였다. 그 결과 대조군의 욕창 발생률은 30.3%였고 실험군은 9.0%이었지만(p<.0001) 일부 방법론적 결점이 있었다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

145.

부동은 욕창발생 위험성을 증가시키는 중요한 원인이다. 이러한 위험성은 부동 환자가 너무 약해서 혼자서 자세변경이 어려울 때, 동작 시 통증과 불편감을 느끼거나 침상에서 움직일 필요성을 인지하지 못할 때 증가한다. 욕창의 위험성은 환자마다 다르며 지지면 역시 환자의 요구에 따라 선택되어야 한다.

지지면을 결정하기 위해 사정해야 하는 대상자 특성은 대상자의 목표, 가치관, 생활양상, 대상자에 미치는 영향(예: 안위 증진, 침상 내 운동성, 이송 용이성, 옷 입기와 같은 대상자의 동작 용이성 등), 간호제공자에게 미치는 영향(예: 기구 사용 능숙도, 간호부담 정도 등) 등이다(Konishi 등, 2008).

지지면을 결정하기 위해 사정해야 하는 제품 특성으로는 압력 재분배 및 마찰력과 전단력 관리, 미세피부환경에 영향을 미치는 특성과 지지면의 형태이다. 치료적 목적으로 상체를 올려야 하는 경우 또는 지지면에서 끌릴 수 있는 대상자들에게 있어 마찰력 및 전단력 관리는 중요하며 마찰력이 낮은 작물(low friction fabric)을 사용하면 도움이 될 수 있다.

피부가 습하면 마찰계수가 커지고 잠재적 조직 손상을 야기하므로 피부가 축축한 대상자(예: 땀, 습기참(moisture trapping), 발열, 실금)는 미세피부환경 기능이 이점이 될 수 있다. 피부 접촉 부위에 특화된 지지면 사용은 피부로부터 열 소실율과 수분 증발률을 변화시켜 온도와 습기에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어 저공기 소실 형태나 공기 유동식 침대는 지지면을 통한 공기의 흐름으로 습기와 온도의 적극적인 관리에 유용한 특화된 지지면들이다. 지속적인 공기 흐름은 피부의 습기 증발을 향상시키고 피부를 시원하게 하나, 땀 증발을 가속화시켜서 어떤 경우에는 탈수를 유발할 수 있다. 최신의 침대 시스템은 공기 흐름을 조절하는 특징이 있기도 하지만, 이러한 불감성 수분손실을 예방하기 위해 일일 수분 섭취량 평가(daily fluid status assessment)를 고려해야 한다. 저공기 소실 지지면은 온도 및 습기 관리를 보조하기 위해 고안되었으나, 적절한 수준의 피부 온도 및 습기에 대한

근거 부족으로 기구 사용의 안전성 및 효과에 대한 임상적 판단이 요구된다.

이 외 지지면을 결정하기 위해 사정해야 하는 제품 특성으로는 추가적인 낙상방지 장치의 필요, 특별한 린넨 필요 여부, 사용의 용이성, 비용효과성, 환경적 요소(예: 지지면 위치), 상처의 특성(예: 상처 부위, 상처개수, 추가발생 위험도 등)이다(NPUAP & EPUAP, 2009; RNAO, 2007)(표 11, 12, 13).

일반적으로 사용되고 있는 표준 침대의 너비는 32~36인치(81~91cm)이다. 침대 너비에 대상자가 꺾이는 경우에는 양 옆으로 돌아눕거나 천골 부위의 압력을 경감시키는 자세를 취하는데 제한이 있을 수 있다. 지지면을 선택할 때는 자세변경을 위한 공간이 충분한지 확인하고 대상자의 신체 치수를 고려해야 한다. 또한 비만한 대상자의 장비를 선정할 때 종종 체중과 체질량지수(BMI)를 잘못 해석할 수 있다. 다른 체형들의 경우에는 체중을 근거로 장비가 적합한지를 반영할 수 있으나 폭/너비의 경우에는 이것만으로는 적합하지 않을 수 있다. 과체중이나 비만한 대상자를 반대로 돌아 눕히는데 필요한 지지면의 너비에 관한 실험 연구10에서 허리 둘레는 가장 적합한 예측 요인이었다. 체질량지수는 양외위에서 다른 방향으로 돌아 눕히는데 필요한 지지면의 너비와 상관관계가 있었다. 이 연구에서 적절한 자세변경을 위해서는 체질량지수가 $40\text{kg}/\text{m}^2$ 이상인 대상자는 50인치(127cm), 체질량지수가 $35\text{kg}/\text{m}^2$ 미만인 대상자는 36인치(91cm)의 침대 면적이 필요하다는 것을 밝혀냈다(Wiggermann 등, 2017). 또한 가장 적합한 장비를 선정하기 위해서는 대상자의 엉덩이 너비 측정을 고려해야 한다. 대부분의 기관에서는 비만한 대상자의 다양한 체형과 체구 및 기동성 정도에 맞춰 여러 가지 비만인용 장비가 필요할 것이다. 체구가 크고 기동성이 있는 대상자의 장비에 대한 요구도는 의식이 없고 움직이지 못하는 비만인 대상자와는 차이가 있다. 그리고 진단 장비(예: MRI)도 종종 비만인 대상자의 폭을 측정하지 못하는 경우가 있다. 따라서 영상 검사를 시행하기에 앞서 먼저 대상자의 신체 치수를 측정하도록 한다.

욕창이 있는 환자는 욕창이 있는 부위로 누워서 안 된다. 그러나 욕창 부위 압력 감소가 어려운 경우, 즉 신체 여러 부위에 욕창을 지닌 경우에는 손상된 조직의 관류를 향상시키기 위해 전층 피부손상이 있는 대상자(3, 4단계 욕창, 미분류 욕창)에게 추가 기능이 있는 지지면(압력 교대식, 낮은 공기 소실, 공기 유동형)이 필요할 수 있다. 반면 부분층 피부손상이 있는 대상자에게는(1, 2단계 욕창) 다른 형태의 지지면으로도 충분할 수 있다.

지지면 선택 시 지지면 및 침대를 설치할 장소, 침대의 무게, 병실의 구조, 병실문의 폭, 전원 사용 가능성, 펌프/모터 설치를 위한 안전한 장소, 환기 등을 포함한 여러 가지들을 고려해야 한다. 또한 정전 사태에 대비한 계획이 있어야 한다. 또한 모든 제품의 사용과 유지에 제조사의 권고사항에 따라야 한다. 검증 기준을 통해 제조사는 제품 개발의 가이드로 활용하고 품질 관리를 향상시킬 수 있다.

돌봄제공자는 기기 유지 및 사용을 하는 데 있어 제조사의 권고에 따라야 한다. 낙상을 예방하기 위해 전기 코드는 환자 이동 영역에서 떨어져 있어야 한다. 지지면 펌프나 모터는 베개, 침구, 옷에 의해 눌러서는 안 된다. 모터 작동 방해는 과열이나 작동 실패의 문제를 유발할 수 있다. 이러한 주의사항은 특히 가정에 있는 환자들에게 더욱 중요하며 환자와 가족들에게 이에 대해 교육해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

표 11. 지지면 사용 시 고려사항

지지면 종류	고려사항
표준(일반 병원침대)	
폼오버레이	- 자주 교체 필요(누가, 언제할지 결정해야 함) - 습기에 노출되는 경우 사용 못함 - 더워질 수 있음
폼매트리스	- 고위험 부위에 폼이나 젤로 만든 제품을 적용함 - 능동적 지지면에 비해 덜 비쌈 - 이동, 침대 내 움직임에 영향을 주지 않음
부유형 (공기, 젤, 액체 오버레이/매트리스)	- 능동적 지지면에 비해 덜 비쌈 - 유지관리가 쉬움 - 공기 오버레이/매트리스의 경우 따로 관리가 필요함
교대 공기	- 펌프나 매트리스 움직임으로 인한 소음이 가능함 - 이동, 침대 내 움직임을 저해할 수 있음
낮은 공기 소실	- 펌프나 매트리스 움직임으로 인한 소음이 가능함 - 대상자가 과도하게 습기가 있는 경우에 도움이 됨
회전형	- 침대의 움직임으로 수면방해가 가능함 - 소음, 이동이나 침대 내 움직임 제한 등이 문제가 됨 - 조금씩 천천히 회전하면 좀 더 편안함

출처: RNAO, 2007.

표 12. 지지면 선택 기준

자세 변경 가능성	욕창위험 점수 또는 욕창상태			
	저위험 또는 압력을 제거하면 발적이 쉽게 없어짐	중등도 위험 또는 욕창(발꿈치제외)이 있 나 다른 부위로 자세변 경 가능	고위험 또는 욕창 (발꿈 치 제외)이 있고 다른 부위에 발적 있음	매우 고위험 또는 다수의 욕창 (발꿈치 제외) 또는 다른 부위 로 자세변경 안됨
불가능	수동적(비전동식) 예:공기/젤/폼오버레이	수동적(비전동식) 예:공기/젤/폼오버레이	1. 능동적 예: 교대 압력 매트리스, 회전형 2. 반동성(전동식) 예: 공기 소실이 적은 매트리스	능동적 예:교대 압력 매트리스, 회전형
다소 가능	수동적(비전동식) 예:공기/젤/폼오버레이 /고밀도 폼 매트리스	수동적(비전동식) 예:공기 주입구가 있는 폼 오버레이	수동적(비전동식) 예:공기 주입구가 있는 폼오버레이	능동적 예:교대 압력 매트리스, 회전형
스스로 또는 약간의 지지로 가능스	수동적(비전동식) 예:고밀도 폼 매트리스	수동적(비전동식) 예:공기 주입구가 있는 폼 오버레이	수동적(비전동식) 예:공기/젤/폼오버레이	능동적(대상자가 조절)

출처: RNAO, 2011.

국내 연구(조강희, 윤승호와 이호, 2010)에서 건강인을 대상으로 병원 내 일반매트리스, 교대압력

공기 주입 매트리스(alternating pressure pump and pad)와 교대압력 공기매트리스 (alternating pressure air mattress)의 체위변화에 따른 신체표면 압력 및 혈류량을 평가하였다. 매트리스에 따른 둔부의 최대 및 평균 압력은 앙와위, 몸통을 30도 높인 자세, 다리를 30도 높인 자세, 측위 90도 자세 모두에서 교대압력 공기매트리스가 병원 내 일반매트리스나 교대압력 공기 주입 매트리스에 비해 유의하게 낮았다($p < .05$). 측위 90도 자세에서 둔부의 최대 및 평균 압력은 병원 내 일반 매트리스, 교대압력 공기 주입 매트리스 및 교대압력 공기 매트리스 모두에서 앙와위에 비해 유의하게 높았으며($p < .05$), 다리를 30도 높인 자세에서 둔부의 최대 압력은 병원 내 일반 매트리스 및 교대압력 공기 매트리스에서 바로 누운 자세에 비해 유의하게 낮았다($p < .05$). 둔부와 큰 돌기부위의 피부 혈류량은 체중을 가한 후 병원 내 일반 매트리스, 교대압력 공기 주입 매트리스, 교대압력 공기 매트리스 모두에서 체중을 가하기 전에 비해 피부 혈류량은 유의하게 낮았으며($p < .05$), 체중을 가한 후 큰 돌기부위의 피부 혈류량은 병원 내 일반매트리스, 교대압력 공기 주입 매트리스, 교대압력 공기매트리스 모두에서 둔부에 비해 유의하게 낮았다($p < .05$). 둔부의 피부 혈류량은 병원내 일반매트리스, 교대압력 공기 주입 매트리스, 교대압력 공기 매트리스 각각 9.29, 10.01, 13.95이었으며 매트리스에 따라 유의한 차이는 없었으며, 큰 돌기부위의 피부 혈류량은 병원 내 일반매트리스, 교대압력 공기 주입 매트리스, 교대압력 공기매트리스 각각 2.74, 4.26, 6.95이었으며 교대압력 공기매트리스에서 유의하게 높았다($p < .05$).



그림 11. 일반매트리스와 공기지지면
출처: 조강희, 윤승호와 이호. 2010.

표 13. 지지면 유형에 따른 욕창발생

지지면 유형	근거 강도	욕창발생
정적 매트리스 vs 일반병원 매트리스	중	5개 연구: 정적 매트리스는 일반병원 매트리스에 비해 욕창 발생 위험을 줄였으나, 입원기간에는 유의한 차이가 없었음. 호주산 양가죽 오버레이는 일반 병원 매트리스에 비해 욕창발생 위험 감소효과가 있었음.
공기소실이 적은 매트리스 vs 일반병원 매트리스	하	1개 연구: 공기소실이 적은 매트리스가 일반병원 매트리스에 비해 욕창 발생률이 낮았음.
교대압력 공기매트리스 vs. 일반병원 매트리스	하	3개 연구: 교대 공기압력 매트리스가 일반병원 매트리스에 비해 욕창 발생률이 낮음.
교대압력 공기매트리스 vs. 정적 매트리스	중	6개 연구: 차이가 없었음

출처: AHQR. 2013.

선택된 지지면이 대상자에게 어떤 효과를 줄 지 대상자가 사용해 보기 전까지는 판단하기 어렵고 어떠한 지지면이라도 대상자의 요구에 불충분할 수 있다. 지지면 선택에 대한 추가 정보는 해당되는 특수집단 대상자의 관리 부분에 있다.

146.

실질적으로 환자가 지지면을 사용하기 전에는 지지면이 제대로 작동을 하는지 평가하기가 어렵다. 어떤 지지면의 경우 대상자에게 요구되는 것보다 적거나 제대로 기능하지 않을 수도 있다. 돌봄 제공자들은 정전과 표면 밀착(bottoming out)을 모니터하고 필요 시 만일의 사태에 대한 계획을 세워야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

침상에서 매트리스 겹깔개의 표면 밀착을 손으로 검토, 평가해왔다. 손을 이용한 평가 행위를 뒷받침하는 근거 기반 연구는 없다. 최근 NPUAP의 자세변경 관련 보고에 의하면 손을 이용한 평가는 만족스러우나, 이는 매트리스 공기 매트리스 겹깔개(overlays)와 의자용 쿠션을 평가하는 주관적인 방법으로 더 이상의 기술적으로 진보된 방법은 없다. NPUAP에 의하면 매트리스 평가에는 손을 이용한 평가 방법이 권장되지 않으며 침대와 매트리스가 통합된 침대 시스템과 같은 최신 기술을 점검하기에는 손을 이용한 평가 방법이 비효율적이며 안전하지 않기 때문에 금기이다(Call 등, 2014).

지지면의 수명은 유한하다는 것을 인식해야 한다. 지지면의 상태에 대한 판단은 제조사 또는 공인된 검사법을 훈련받은 의료진에 의해 시행된 성능 검증을 통해서 이루어질 수 있다(Bain, Ferguson-Pell, & Davies, 2001; Heule, Goossens, Mugge, Dietz, & Heule, 2007).

147.

압력은 손상된 조직에 관류를 감소시킨다. 기존 욕창에 지속적인 압력이 가해지면 치유를 지연시키고 더욱 악화를 초래할 수 있다. 욕창 부위로 자세를 취해야만 한다면(예: 여러 부위에 여러 개의 욕창이 있을 때) 대상자가 욕창 부위로 자세를 취하는 시간 양을 제한하고, 압력을 더 잘 분산할 수 있는 지지면으로 바꾸고, 가능한 한 욕창 부위에 압력을 가장 많이 제거할 수 있는 자세변경 기법을 사용한다(예: 특별하게 고안된 체형 모양의 의자 지지면, 주변 조직에 압력을 재분산하고 욕창 부위에 압력을 없애는 자세변

경 기구 등).

대상자의 임상 상태가 변하지 않은 상태에서(예: 대상자의 의식, 관류, 움직임 등) 기존 지지면 사용 중 욕창이 발생한 경우 이는 상처 회복을 위한 환경을 제공하지 못하므로 조직의 괴사를 감소하고 압력 재분산, 온도 및 습도 조절을 위해 다른 종류의 지지면이 필요하다.

욕창이 악화되거나 회복이 안 될 경우 의료진은 압력, 전단력, 온도 및 습도 조절에 적절한 지지면 교체를 고려해야 한다. 지지면 교체는 고려해야 할 전략 중의 하나이며, 더 잦은 자세변경, 욕창과 대상자들에 대한 재평가가 요구되며, 필요시 예방적 중재와 국소 상처 치료가 강화되어야 한다.

대상자가 두 개 이상의 욕창이 있을 경우 자세변경의 선택 폭이 감소된다. 대상자들은 상대적으로 욕창이 없는 부위로 더 오랜 시간 체위를 취하게 되기 때문에 추가 욕창발생 위험의 대상자에게 예방적 중재가 더 중요할 수 있다. 지지면의 표면 밀착(즉: 지지면이 적절하게 기능하지 못함)은 압력 재분산의 부적절함을 시사하므로 이는 지지면 교체의 명확한 지표가 된다.

Cassino, Ippolito, Cuffaro, Corsi와 Ricci (2013)는 기존 1~4단계 욕창 대상자 간호를 위해 두 종류의 반동성 지지면 깔깔개를 비교하였다. 연구 대상자는 12주 동안 젤 형태의 깔 깔개(n=37)와 3차원 거대입자 구조의 다층 폴리에스테르 깔 깔개(n=35) 사용하였다. 두 그룹 대상자의 30%에서 욕창상태가 악화되어 중도 탈락하였으며(p=유의하지 않음) 치유 욕창의 수에서도 유의한 차이는 없었다. 비록 3차원 깔깔개가 욕창 감소와 더 관련이 있었지만 이 연구 결과가 방법론적으로 많은 오점이 있어 확신이 없다. 연구자는 깔깔개가 압력 감소 여부와 치유 가능성에 대해 제한적이라고 연구 결과 해석에 주의할 것을 당부하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

기존 욕창 대상자는 추가 욕창발생 위험이 있다. 많은 경우, 작은 크기의 1, 2단계 욕창은 자세변경 또는 발뒤꿈치를 상승시킴으로써 쉽게 압력을 감소시킬 수 있다. 그러나 고위험 또는 1, 2단계 욕창 대상자가 혈액학적으로 불안정할 경우 의료인은 지지면 교체를 결정하게 되며 여러 부위에 여러 개 욕창이 있는 경우 욕창 부위의 압력을 제거할 수 없게 된다.

욕창 1, 2단계를 치료하는 데 있어 공기 유동형, 저공기 소실 기능 및 교대형 압력 기능의 전원을 사용하는 지지면이 다른 높은 사양의 지지면보다 효과적이라는 근거는 없다. 전원이 필요한 지지면을 1, 2단계 욕창에 사용한 경우도 있고, 이러한 지지면이 욕창 회복에 유용하다는 연구도 일부 있다. 그러나 이런 연구들은 방법론적으로 제한점이 있어 1, 2단계 욕창 환자를 위해서 특정 지지면을 사용하라는 권고 가능성을 약화시키고 있다. 전원을 사용하는 지지면이 상처 회복에 도움이 되었다 할지라도 전원을 사용하지 않는 지지면으로도 1, 2단계 욕창에는 충분하다.

Nixon 등(2006)은 2단계 욕창 환자 113명을 교대형 압력 깔 깔개와 교대형 압력 매트리스 대체형으로 무작위배정을 하였다. 연구 결과 평균 치유 기간에 있어 두 집단 간 유의한 차이가 없었으며(두 집단 모두 20일, p=.86), 완전 치유 역시(깔깔개를 사용한 집단 34.0%, 매트리스 사용 집단 35.0%) 교대형 압력 매트리스나 깔 깔개 중 어느 것이 더 좋다고는 설명할 수 없다고 제시하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

148.

전원을 사용하는 지지면의 경우 소음이 있고, 출입 시 드나들기 귀찮고, 지지면 이동도 어렵다. 따라서 지지면 교체 시 대상자의 안위, 관심, 선호도를 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

149.

표 14는 높은 사양의 품 매트릭스로 여겨지는 제품의 최소한의 특성에 대한 합의된 의견을 제시하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

표 14. 높은 사양의 폼 매트리스의 특성에 대한 합의안

특성	설명	높은 사양의 매트리스
분류	Australian standards(AS2281-1993)에 따른 분류	Type H/HR H-일반적인 탄성, 매우 견고함 HR-고탄성
단일층 매트리스의 밀도와 경도	밀도: 폼의 입방 미터당 킬로그램 무게 kg/m ³ (세제곱미터당 파운드: pounds per cubic foot, PCF) 경도: 무게가 실릴 때 제자리로 돌아올 수 있는 폼의 능력, 기존 폼 두께에 특정 비율로 폼이 안으로 푹 꺼지게 할 수 있는 힘의 양(N)으로 이것을 경도(indentation force deflection: IFD)라고 함. 오스트레일리아와 유럽에서는 40% IFD, 미국에서는 25% IFD로 측정됨 밀도/경도는 폼의 등급으로 설명될 수 있고 경도 다음에 밀도를 기술함	35kg/m ³ (2.18 PCF) :한 층으로 된 폼 매트리스는 최소 130 Newtons 35-130kg/m ³ :한 층으로 된 폼 매트리스의 밀도-경도 최소 등급
지지 요소	지지 요소는 아래와 같은 비율로 계산되는 편안함의 구성 요소: support factor=IFD at 65%/IFD at 25% 수치가 높을수록 부드럽고 편안함을 느끼게 됨	IFD: 1.75~2.4.
두께	밀도/경도와 함께 매트리스의 두께를 고려해야 함. 다른 종류의 폼 등급은 더 높은 체중을 조절하고 표면 밀착을 예방하기 위해서는 서로 다른 두께의 폼을 필요로 함	150mm(5.9 inches) 비만 대상자의 체중을 지지하기 위해서는 매트리스의 두께가 두꺼워야 함.
매트리스 커버	증기 투과율: 가장 적절한 측정은 수증기 투과율(moisture vapour transmission rate: MVTR) MVTR의 증가는 잠재적으로 정상 피부의 경피적 수분 손실을 (transepidermal water loss: TEWL) 매트리스 커버를 통해 일으킬 수 있음 MVTR의 변화는 환자의 경피적 수분 손실(TEWL)과 국소 환경 사이의 상호 작용에 의해 나타남. 폼이 구겨지게 되면 부분적으로 매트리스가 꺼지게 되며, 피부 표면에 추가 압력을 제공하게 됨. 이러한 것들은 마찰력이 적은 재질의 천을 사용하여 감소시킬 수 있음 감염 조절: 방수-폼의 오염 방지 두 개를 겹쳐 꿰맨 솔기는 수분 유입을 막아 줌 지퍼를 달은 덮개 커버 제조사 또는 의료기관의 지침에 따라 세척 방화성: 재료는 지역 기준을 충족해야 함	MVTR: 최소300g/m ² /24hrs. equivalent to normal TEWL 자주 양쪽으로 잡아당겨 주름 지지않게 해야 함.
기타 고려사항	여러 가지 등급, 형태로 된 복합층의 폼은 형태의 특징을 변화시킴 저탄성, 느린 회복력, 메모리 폼, 점탄성: 접촉 표면적 증가, 압력 재분산, 가해지는 최고 압력 감소, 뼈 돌출 부위가 밑으로 가라앉을 수 있도록 도와줌. 체표면 온도를 올릴 수 있는 잠재성 있음 ²⁷ 성곽 모양/크로스 컷 폼: 폼의 윗부분이 규칙적 블록 모양으로 부분적으로 잘려져 있으며 접촉면을 증가시켜 마찰력과 전단력을 감소시켜 줌 측벽(side walls): 매트리스 가장자리를 따라 보더 또는 보강제가 있어 환자 이동에 도움이 되며 견고함을 증가시킴 안전 측면(오목한 형태): 낙상 위험성 감소, 침대 이동 제한, 의료 기간 내 억제제 사용 정책에 대한 고려가 필요 Hinging system: 내부 경계 부위에 웨지가 제거되어 허리, 종아리, 대퇴 부위가 구부러 지거나 퍼질 수 있음	견고함은 기저층에서 130 Newtons 이상이며, 가장 위층에서 감소하며 한 층으로 된 매트리스의 최소 표준보다 작을 수 있음.

체계적 문헌고찰(McInnes, Bell-Syer, Dumville, Legood, & Cullum, 2008; McInnes, Jammali-Blasi, Bell-Syer, Dumville, & Cullum, 2011)에 포함된 표준 병원 매트릭스와 이를 대체하기 위한 폼 매트릭스를 비교한 5개의 무작위대조연구를 메타 분석한 결과, 높은 사양의 폼 매트릭스는 병원에서 일반적으로 사용하는 표준 매트릭스에 비해 고위험군에서 욕창 발생률이 유의하게 감소하였다. 그러나 이들 연구들의 질적 수준이 매우 다양하여 각 연구들 간의 비교를 한다는 것이 매우 제한적이기 때문에 병원 매트릭스 사용의 적절성에 대한 설명에는 어려움이 있다. 또한 이 연구들 중 일부에서는 2단계 이상의 욕창을 발생률에 포함한 반면 일부 연구에서는 1단계부터 포함시켜 결과 지표에 있어서도 차이가 있다. McInnes 등(2011)은 높은 사양의 폼 매트릭스가 고위험 환자의 욕창발생을 감소시켰다는 결론을 제시하였다(RR=0.40). Russell 등(2003)의 연구는 급성기 노인 병동, 정형외과, 재활 병동의 1,168명의 환자를 대상으로 실험군(n=562) 점탄성 폴리머 폼 매트릭스를 사용하였고, 대조군은(n=604) 표준 병원 매트릭스를 사용하였다. 이 연구에서 주요 평가지표는 1단계 욕창발생으로, 실험군에서 1단계 욕창발생의 유의한 감소는 없었지만(10.9%~8.5%, $p=.17$) 생존 분석 시(7일째) 실험군에서 1단계 욕창의 유의한 감소를 보고하였다($p=.042$). Berthe, Bustillo, Melot와 de Fontaine (2007)은 내/외과 환자를 대상으로 무작위대조연구를 수행하였다(n=1,729). 실험군은 블록 구조로 된 폼 매트릭스를 사용하고 대조군은 표준 병원 매트릭스를 사용하였다. 실험군과 대조군 간의 욕창발생에 있어 실험군의 욕창발생 시점(31일)이 더 늦게 나타났다($p<.001$). Gray 와 Smith (2000)는 소규모 무작위대조연구에서 외과, 정형외과, 내과 환자 100명을 대상으로 표준 병원 매트릭스(n=50)와 새로운 폼 매트릭스를(n=50) 비교하였다. 2~4단계 욕창 발생률에 있어 두 집단 사이에는(두 군 모두 2.0%) 유의한 차이는 없었지만 이 연구에서는 방법론적으로 많은 오류가 있었다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

높은 사양의 폼 매트릭스 중 어느 것이 더 좋은지에 대한 근거는 없으며, McInnes 등(2011)은 여러 가지 높은 사양의 폼 매트릭스를 비교한 5개의 무작위대조연구로 체계적 문헌고찰을 시행하였다. 그 결과에서도 대상자들 간의 욕창발생에 있어서 명확한 차이는 없었다.

Johnson, Peterson, Campbell, Richardson과 Rutledge (2011)는 지역사회 병원 발생 욕창의 유병률을 조사하는 후향적 연구를 시행하였다(n=297). 본 연구에서는 저공기 소실 침대를 사용하는 내/외과 병동 대상자와 표준 병원 매트릭스를 사용하는(구체적으로 명시하지 않음) 심장, 신장, 호흡기 병동 대상자의 욕창 유병률을 비교하였다. 그 결과 욕창 유병률의 유의한 차이는 없었으나 저공기 소실 침대를 사용한 대상자에게서 유의하게 높았던 Braden scale 점수 등 혼란을 주는 여러 가지 문제에 대해 제대로 소개가 되지 않았다. 네덜란드의 소규모 연구(van Leen, Hovius, Neyens, Halfens, & Schols, 2011)에서는 요양기관 거주자를 대상으로(n=83) 폴리우레탄 폼과 정적 공기 걸갈개 매트릭스를 비교하였다. 그 결과 공기 매트릭스 걸갈개를 사용한 대상자에게서 2단계 이상의 욕창이 적게 나타났지만 유의한 차이는 없었다($p=.088$). Black, Berke와 Urzendski (2012)은 중환자실 코호트연구에서(n=52) 욕창예방을 위해 저공기 소실 기능이 없는 전원을 사용하는 공기 침대와 온도 및 습기 조절이 가능한 저공기 소실 침대를 비교하였다. 연구 결과 저공기 소실 지지면이 단시간 동안(평균 추적 기간 5.7일) 욕창예방 및 치료에 있어 더 효과적이었다(0% vs 18%, $p=.046$)(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

최근 국내 Park과 Park (2017)의 연구에서는 높은 사양의 지지면이 아닌 6cm 두께의 점탄성폼 겔 깔개(오버레이)를 적용하여 욕창예방에 미치는 효과를 평가하였다. 증등도의 욕창발생위험 대상자 110명(Braden 도구 점수: 실험군 14.71±1.60 vs 대조군 14.33±2.01)에게 점탄성폼 겔 깔개와 일반병원 매트리스를 적용한 후 비교한 욕창 발생률은 3.6%(2명) vs 27.3%(15명)으로 점탄성폼 겔 깔개를 적용한 군의 욕창 발생률이 유의하게 낮았다($\chi^2=11.75$, $p=.001$). 또한 접촉면 압력을 측정된 결과 겔 깔개를 적용하기 전에는 72.48±29.80mmHg 이었으나 적용한 후가 42.21±13.78mmHg로, 적용한 경우의 지지면 접촉면 압력이 유의하게 낮았다($t= 8.87$, $p<.001$). 국내에서 매트리스와 같은 지지면은 기본적으로 의료기관에 세팅된 것을 사용해야 하므로 대상자가 스스로 지지면을 선택하기 어렵고 개인적으로 지지면을 구입하기 위해서는 높은 비용을 지불해야 한다는 점을 고려하여, 이 연구에서는 욕창위험이 높지 않은 대상자에게는 고가의 높은 사양의 지지면을 적용하기 보다는 저렴한 비용의 매트리스 겔깔개를 적용하여도 욕창발생을 감소시킬 수 있어 비용 효과적이라고 하였다(Park & Park, 2017).

150.

무작위대조연구에서 욕창 3, 4단계 회복률에 대한 다양한 형태의 지지면 효과를 비교하였다(Russell 등, 2003; Allman, Walker, Hart, Laprade, Noel, & Smith, 1987; Clark & Donald, 1999; Ferrell, Osterweil, & Christenson, 1993; Jackson, Chagares, Nee, & Freeman, 1988; Mulder, Altman, Seeley, & Tintle, 1993; Rosenthal, Felton, Nastasi, Naliboff, Harker, & Navach, 2003; Russell & Lichtenstein, 2000; Strauss, Gong, Gary, Kalsbeek, & Spear, 1991; Day & Leonard, 1993; Evans, Land, & Geary, 2000; Ewing, Garrow, Pressley, Ashley, & Kinsella, 1964; Groen, Groenier, & Schuling, 1999; Keogh & Dealey, 2001; Munro, Brown, & Heitman, 1989). 하지만 이 연구들은 다양한 종류의 지지면 사용, 측정 변수의(예: 완치, 치유 기간, 상처 크기 감소, 또는 상처 회복 및 악화 사정) 변이, 적은 표본 수, 다른 방법론적 차이 때문에 이 연구들을 기초로 명확한 근거를 제시하기는 어렵다 (NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

3, 4단계 욕창 치유에 대한 지지면의 효과를 평가한 잘 설계된 무작위대조연구들은 대부분이 1987~2005년에 보고된 연구들로 이후 초기 연구에서 사용한 전원이 필요 없는 지지면 뿐 아니라 전원이 필요한 지지면 모두 개발 기술이 향상되었다. 하지만 여러 연구들이 연구의 제한점에도 불구하고 이용 가능한 최상의 근거를 제시하고 있다. 기존 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

공기 유통형 침대가 표준 병원 침대(Munro 등, 1989), 교대형 공기의 폼 패드(Allman 등, 1987), 다양한 종류의 비공기 유통형 지지면(Jackson 등, 1988; Strauss 등, 1991)보다 욕창 3, 4단계 치유에 더욱 효과적이다. 또한 1980년대와 1990년대 초에 발표된 무작위대조연구를 포함하여 Ochs, Horn, van Rijswijk, Pietsch, & Smout (2005)은 후향적 의무기록 검토 연구를 수행하였고 공기 유통형 침대 사용이 주마다 관찰 시 욕창 회복률에 있어 긍정적 효과가 있다고 제시하였다. 하지만 이 연구는 여러 가지 설계의 결함이 있어 그 결과를 해석하는 데 신중을 기해야 한다. 1993년에 시행된 연구에서는 3, 4단계 욕창에 저공기 소실 침대 사용이 폼 매트리스보다 2.5배 치유 효과가 있었다고 하였다. 교대형 압력 매트리스 및 깔개는 욕창치료를 위해 사용할 것을 권장한다. 그러나 다른 지지면과 비교시 3, 4단계 욕창치료에 효과적이라고 보고된 연구는 없다. 전원이 필요한 또는 필요 없는 지지면

이 욕창 3, 4단계, 미분류 욕창에 사용되었으며 모두 욕창 회복에 도움이 되었다(Ferrell 등, 1993; Warner, 1992; Ward, Fenton, & Maher, 2010; Valente, Greenough, DeMarco, & Andersen, 2012). 그러나 3, 4단계 욕창, 미분류 욕창 치유에 이러한 지지면의 효과에 대해 유의한 효과를 제시한 연구들 중 본 지침 기준을 충족할 만한 연구는 없었다. 비개방성의 심부조직손상의 경우 손상 정도가 완전히 드러날 때까지는 정확하게 판단할 수 없기 때문에 지지면 사용에 대해 정확한 평가가 이루어지지 않았다. 초기 단계의(비개방성 상태) 압력 완화는 손상 또는 허혈된 조직 재관류에 도움이 되며 조직 손상 범위를 최소화할 수 있다. 진행 중인 심부조직손상은 3, 4단계 욕창과 비슷한 수준의 압력 재분산이 이뤄져야 한다. 욕창이 완전히 진행이 되면 지지면의 재평가가 이루어져야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

151.

대상자들이 앉아 있을 때 체중은 상대적으로 작은 부위(둔부, 대퇴, 발 등)에 실리게 되며 다른 부위로 체중 분배가 어렵기 때문에 접촉면의 압력이 증가하게 된다. 장시간 앉아 있을 경우, 특히 좌골 부위의 욕창발생 위험이 높아지게 된다. 따라서 움직임이 제한된 대상자가 의자에 앉을 시 압력 재분산 좌식 쿠션을 사용한다. 압력 재분산을 위한 쿠션 선택은 대상자에게 적합해야 한다.

쿠션의 구조는 다음의 두 가지 기본적인 방법 중 하나의 방식으로 압력을 재분배 시킨다. 즉, 환자의 몸무게를 넓은 면적으로 분산되도록 환자의 신체를 쿠션 아래로 효과적으로 가라앉히거나 (immersion)/환자의 몸에 가해지는 압력을 더 고르게 분산시킬 수 있도록 쿠션의 형태가 변하면서 신체를 감싸는 방법(envelopment) 또는 압력 방향의 변화/무게 감소를 통해 압력을 재분배하는 것이다. 쿠션의 감싸는 능력은 쿠션의 모양이 변형되어 몸의 윤곽을 둘러싸는 지지면의 기능이다. 몸을 감싸주기 위한 쿠션은 쿠션 안으로 엉덩이를 가라앉게 하기 위해서 쿠션 모양이 자유자재로 변해야 한다. 편안한 쿠션은 윤곽이 있는 쿠션보다 더 모양이 자유자재로 변할 수 있어야 한다. 골반 부위의 인체 계측상 좌골(골반의 비대칭이 아니라고 가정) 하단 부분을 효과적으로 감싸주기 위해서는 약 50mm(2inch) 정도 폭 꺼져야 한다. 압력 제거 쿠션은 환자가 일정한 방식으로 앉아 있는 것이 필요하며 어떤 경우는 특별 주문 제작되어야 한다. 따라서 쿠션은 환자가 일정한 자세를 똑같이 앉을 수 있는지를 사정해야 하며, 특정한 기능적 결함이 있지 않은지 확인해야 한다.

2건의 연구는 압력 재분배 쿠션과 관련해서 좌골 결절 욕창 발생률에 유의한 감소를 보였지만, 두 연구 모두 전반적인 욕창 발생률(예: 좌골에 천미골과 둔부)에 있어서 통계적으로 유의한 감소를 설명하지는 못했다(Brienza 등, 2010; Geyer 등, 2001). Geyer, Brienza, Karg, Trefler와 Kelsey (2001)는 두 요양기관의 노인 대상자 32명을 대상으로 예비조사로 무작위대조연구를 시행하였다. 선정 기준은 매일 적어도 6시간 동안 휠체어에 앉는 대상자를 포함하였다. 실험군은(n=15) 압력 재분산 쿠션을 사용하였고 대조군은(n=17) 폼 쿠션을 사용하였다. 대상자 32명 중 16명에서 욕창이 발생하였지만 두 군 간 유의한 차이는 없었다. 좌골 부위 욕창 발생률만 실험군에서 유의하게 낮았다($p < .005$). Brienza 등(2010)은 요양원 환자를 대상으로 6개월간 욕창 발생률을 비교한 무작위대조연구를 시행하였다. 대상자 모두 개별적으로 적합한 휠체어가 제공되었으며 무작위로 젤과 폼 쿠션 또는 공기, 점성 유체 및 폼 쿠션에 배정하였다. 대조군은 7.6cm 가로로 분절이 나눠져 있는 폼 쿠션을 사용하였다(n=119). 연구 결과 대조군에서 좌골 욕창 발생률이 더 높았으나(6.7% vs 0.9%,

p=.04), 좌골과 천골 부위 욱창이 동반된 경우 두 집단 간 유의한 차이는 없었다(대조군 17.6%, 실험군 10.6% p=.14). Kaplan meier의 생존 분석에서도 두 집단 간 욱창 누적률은 유의한 차이가 없었다. 그러나 본 연구에서 자세변경 빈도, 의자 외에서 보낸 시간의 통제 여부에 대한 언급이 없었으며, 대상자 배정 여부에 대한 맹검이 없었다.

Collins (1999)는 급성기 병원 노인을 대상으로(n=40) 유사 실험연구를 시행하였다. 실험군은 머리를 지지할 수 있고 팔걸이에 패딩 처리가 된 압력 재분산 쿠션이 있는 팔걸이 의자를 사용하였으며, 대조군은 폼으로 된 일반 팔걸이 의자를 사용하였다. 그 결과 실험군의 욱창 발생률이 더 낮았다(p<.0001). 이는 천미골과 둔부의 전단력을 예방하기 위한 적절한 자세 지지대가 중요함을 의미한다.

Defloor와 Grypdonck (2000)은 건강한 지원자를 대상으로 공기, 물, 중공섬유(hollow fiber, 내부에 공기를 가진 섬유로서 구멍이 뚫린 섬유), 폼, 젤과 폼 섞인 제품, 양피로 된 다양한 쿠션을 조사하였다(n=28). 부동 한 시간 후 접촉면 압력을 측정한 결과 공기쿠션이 가장 낮은 접촉면 압력을 보였으나(t=-6.40, 95% CI -9.17~-4.65, p<.01 vs 팔걸이의자) 물 쿠션, 폼 쿠션과 공기쿠션 간 유의한 차이는 없었다. 폼 쿠션 유형(n=9개 쿠션) 안에서 팔걸이 의자보다 약 38.0% 높은 최대 접촉면 압력을 가진 두 개의 점탄성폼 쿠션을 포함한 다양한 쿠션 간에는 유의한 차이가 있었다. 제조사에 따르면 최대 접촉면 압력이 가장 낮은 쿠션은 폴리에틸렌 우레탄(7cm, 85 kg/m³), 폴리머(사양 없음), 비닐(사양 없음), 충격 흡수성 폴리에스터 폼(60 kg/m³)이라고 하였다. 대부분의 젤 쿠션과 합성 쿠션과 인조 양모는 접촉면 압력에 거의 영향을 주지 않았다(all p=유의하지 않음 vs 팔걸이의자)(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

152.

■ 비만인 대상자를 위한 좌식(지지면)

생체역학모델 연구 결과에 따르면 비만인 대상자들이 앉아 있을 때 심부조직 손상 의심 단계가 발생할 위험이 높다고 설명하고 있다. 생체역학모델링 조사에서 Elsner 등(2008)은 체질량지수가 높아질수록 좌골 결절 아래 근육 조직 부하가 증가한다고 하였다. Sopher 등(2010)은 체질량지수가 16.5kg/m² 미만부터 40kg/m²까지의 상기 연구에 참여한 동일한 대상자에게 유한요소 모델(finite element models)을 이용하여 연구를 계속적으로 시행한 결과 체질량지수가 19kg/m²에서 40kg/m²까지 증가함에 따라 좌골 결절 아래 근육 조직의 용적 비율은 5배 넘게 증가하였다고 보고하였다. 또한 Elsner 등(2008)은 내부 근육 조직 부하는 부드러운 의자와 비교했을 때 단단한 표면에 앉아있는 모델에서 더 많이 증가했다고 보고하였다.

실험실 연구에서 부드러운 의자에 비해 단단한 표면에 앉아있을 때 내부 근육 부하 증가가 더 큰 것으로 나타났다. Levy 등(2016)은 체질량지수가 정상에서 비만인 범위의 사람을 대상으로 공기 셀 쿠션에 앉았을 때 지방과 피부 조직의 평균 압박과 변형이 경미하게 감소한다고 하였다. 그 효과는 동일한 범위의 체질량지수의 당뇨병 환자에게서 더 뚜렷했다. 공기 셀 쿠션은 체질량지수가 정상 범위인 대상자보다 지방과 피부 조직에 대한 압박과 변형이 20.0% 이상 과도하게 증가하는 것을 방지하여 체질량지수 30kg/m²인 대상자의 조직을 보호할 가능성이 있다.

■ 이송 중 지지면 사용

대상자는 지지면에 닿아 있고 움직이거나 활동하지 못하는 모든 상황에서 욕창의 위험에 처할 수 있으며 이는 이송 차량과 응급실에서 입원 또는 검사를 기다리는 동안도 모두 포함된다.

■ 의자와 휠체어

휠체어는 일부 대상자들, 특히 척수 손상 환자에게 필수적이다. 의자는 대상자의 기능적 범위와 요구에 대한 개개인의 사정에 기초하여 선정해야 한다. 의자/휠체어는 체구, 체형, 자세, 기형, 기동성 및 생활 습관 요구에 대한 고려가 필요하고 압력 분산을 측정하는 압력 매핑(pressure mapping)을 포함한 개별화된 평가에 기반하여 선택해야 한다(Regan 등, 2010; Houghton 등, 2013). 앉은 자세로 많은 시간을 보내는 욕창 위험 대상자(예, 척수손상환자)는 좌식 전문가(seating specialist)에게 의뢰하길 권고한다.

적절한 휠체어/좌식 시스템을 선택할 때 다양한 앉은 자세에서 대상자의 체중 이동 능력을 평가하고 고려해야 한다. 자세변경과 조기이상에서 언급한 척수 손상 환자에서 관찰된 것과 같이 동적 체중 이동 능력 저하는 압력 재분배에 영향을 미친다(Karatas 등, 2008). 이는 의자/휠체어와 쿠션 둘 다 선택할 때 고려되어야 한다.

일반적으로 사용되는 다른 좌석(예: 정류장, 화장실, 샤워 벤치, 여행 의자와 레크레이션 좌석)도 대상자의 압력 재분배 요구(예, 적절한 패딩과 잘 맞는 쿠션)에 맞는지 확인한다. 예를 들어, 손상된 지면으로부터 피부에 특별한 위험이 없는지 확인한다. 모든 장비는 주기적으로 대상자의 자세와 기형, 기능적 범위, 동반질환, 선호도 및 요구도의 변화를 재평가해야 한다(Houghton 등, 2013).

154.

압력 교대형 좌식 기기는 임상에서 많이 사용한다(Clark & Donald, 1999). Burns와 Betz (1999)의 연구에서는 휠체어(tilt-in-space wheelchair)에 일반적인 쿠션과 역동적 쿠션의 낮은 압력 단계를 사용하였을 때 좌골 부위의 압력 감소 효과가 유사하였다고 보고하였다. 반면 높은 압력 단계에서의 대상자들의 반응은 다양하였다. 교대형 셸이 있는 경우 전단력이 있으므로 대상자 적용 효과를 주의 깊게 살펴봐야 한다.

개인별 맞춤형 전자동 휠체어에서 10분마다 압력 완화 프로토콜 적용 시 효과적인 욕창 치유 및 크기 감소를 보였다. Makhsous 등(2009)에 의해 수행된 무작위대조연구에서는(n=44) 일반 휠체어에서 20~30분마다 압력 감소를 위한 자세변경(arm push up)을 시행한 대상자보다 전자동 순환식 압력 경감 좌석을 사용한 대상자에게서 욕창 치유와 PUSH 점수에서 더욱 효과가 있었다고 보고하였다. 대조군의 욕창 크기가 $10.2 \pm 34.8\%$ 향상된 데 반하여 순환식 압력 완화 시스템을 사용한 실험군은 평균 $45 \pm 21\%$ 의 향상을 보였다($p < .001$). 본 연구에서는 대상자가 앉아 있지 않을 때 행해진 예방적 간호와 욕창 드레싱 차이, 초기 욕창 크기에 대한 두 집단 간 차이가 기술되지 않아, 수동 압력 완화법을 사용한 일반 휠체어보다 맞춤형 전자동 좌식 휠체어가 효과적이라는 권고는 불가능하다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

155.

좌식 지지면의 모든 면이 환자의 요구를 충족시키고 적절한 기능을 하도록 유지하고 관찰해야 하며 방석은 마모 여부를 매일 확인해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

157.

지지면의 잠재적인 위험성을 예방하기 위해 지지면의 적절한 선택 및 작동 확인은 매우 중요하다. 매트리스가 밑으로 꺼지는 위험성을 감소시키기 위해 침대 위에 매트리스를 올바르게 설치하는 것이 중요하다. 기존의 매트리스 위에 깔개를 놓을 경우 침대 난간보다 지지면이 더 높아질 수 있다. 침대 난간의 높이는 설치된 매트리스보다 220mm(8.66inch) 더 높아야 한다(International Electrotechnical Commission, IEC). 이보다 침대 난간이 더 높을 경우에는 앉은 자세에서 침대로 이동하는 것이 어려울 수 있다. 반면 높은 침대의 경우 낙상 위험성을 높이고 침대 밖으로 이동하는 것을 어렵게 할 수 있다.

피부 표면에 공기 흐름을 생성하는 침대(특히, 공기 유동형 침대)의 경우 땀 증발을 가속화시켜서 어떤 경우에는 탈수를 유발할 수 있다(Futamura, Sugama, Okuwa, Sanada, & Tabata, 2008). 이러한 불감성 수분 손실을 예방하기 위해 일일 수분 섭취를 고려해야 한다.

대상자가 떠 있는 것과 같이 느낄 경우 지남력 상실과 혼돈을 유발할 수 있으므로 대상자에게 침대 기능에 대한 설명과 지남력에 대해 재인지를 해 주는 것이 도움이 된다.

전원을 사용한 지지면의 경우 소음, 열, 진동 등이 있을 수 있다. 침대에서 주로 생활하는 노인 여성(n=10)을 대상으로 자동 기울임 침대를 사용한 결과 유의한 변화는 없었으나 심장 박동수의 변화가 있었다고 보고하였다. 하지만 이는 드물게 나타나는 현상으로 이러한 요인들의 수용 가능성 수준은 다양하다(NPIAP, EPUAP, & PPIIA, 2019).

159.

지지면을 사용할 때 날카로운 부분이 있는 기기를 지지면 근처에서 사용해서는 안 된다. 그러나 폼으로 된 자세변경용 삼각 베개를 공기 유동형 침대의 침대 머리 부분을 높이기 위해서 사용할 수 있다. 또한 침대 린넨, 폼 기구, 일회용 실금 패드는 안위, 자세변경, 습기 또는 배액 관리를 위해 필요하다. 사용할 린넨의 양과 종류를 결정하기 위해서는 사용하고 있는 지지면의 종류와 환자의 상태를 고려해야 한다. 하지만 일반적인 지침은 적은 양의 린넨을 두는 것이 가장 좋다는 것이다. 한 실험실 연구에서 저공기 소실과 치료적 폼 지지면에 실금용 패드와 린넨을 추가적으로 사용하는 것에 대한 영향을 조사한 결과, 하나의 시트를 사용하는 것에 비해 여러 개의 린넨과 실금용 패드를 사용할 경우 천골 부위 압력이 유의하게 증가하는 결과를 보였다($p < .0001$). 이러한 압력 증가는 높은 사양의 폼 매트리스에 비해 저공기 소실 침대에서 더 높았다고 보고하였다(Williamson, Lachenbruch, & Vangilder, 2013). 공기 유동형 또는 저공기 소실 지지면에 놓을 실금용 패드와 린넨을 선택할 때는 공기 흐름을 방해할 수 있는 것들은 피해야 한다. 이러한 패드나 린넨은 표면의 열 성능 특성을 방해할 수 있기 때문이다. 또한 비닐 재질로 되어 있는 실금용 패드를 사용해야 할 경우 대상자 거동 시 사생활을 위해 착용하되, 침대에 있을 때는 가능한 착용하지 않아야 하며, 공기가 잘 통하도록 느슨하게 채워야 한다(Fader, Bain, & Cottenden, 2004).

160.

조이고 늘어나지 않는 재질의 커버는 쿠션 기능을 저하시킨다. 신축성이 있는 재료로 만들어져 있으면서 쿠션 표면 위에 느슨하게 잘 맞는 커버는 대상자의 신체를 아래로 효과적으로 가라앉힐 수 있고 이에 따라 신체에 맞게 쿠션이 변형되도록 하는데 적합하다.

조직의 온도가 올라가면 욕창 발생의 민감도, 즉 욕창이 쉽게 발생할 수 있다는 근거들이 제시되고 있다. 조직 온도의 상승은 욕창발생 위험을 증가시키므로(Patel, Knapp, Donofrio, & Salcido, 1999; Kokate, Leland, & Held, 1995) 열 발산을 위한 커버와 쿠션을 평가하고, 둔부의 온도와 습기를 최소화하기 위해 공기 교환이 가능한 쿠션과 커버를 선택한다.

피부에 직접 닿는 지지면은 습기 및 온도 조절에 영향을 미칠 수 있다. 지지면 자체와 덮개의 유형에 따라 전반적인 효과가 다르다. 예를 들어, 폼 매트리스는 덮개의 투과성에 따라 열과 습기를 다르게 이동시킨다. 수증기를 통과시키는 지지면 사용은 접촉면을 통해 열과 습기를 끌어당긴다. 정상인을 대상으로 수행된 연구를 통한 간접 근거로 플라스틱 매트리스 덮개가 전통적인 면 매트리스 덮개와 비교 시 사지 피부 온도를 더 많이 낮춘다고 보고되었다(Posada-Moreno 등, 2011).

마찰력이나 전단력을 줄이기 위해서 면이나 면이 섞인 직물보다는 실크와 같은 직물 사용을 고려할 수 있다. 마찰력과 전단력 감소를 위한 더 낮은 마찰 계수 섬유 사용의 효과를 확인하기 위해 4개 연구를 검토하였다. Smith와 Ingram (2010)의 두 그룹을 비교한 무작위대조연구는 한 코호트 군(n=204)은 일반적인 병원 환의를 입었고 다른 코호트 군(n=165)은 낮은 마찰력 직물 환의나 신발을 배정받았다. 그 결과, 후자의 경우 기관 내 욕창의 발생률이 유의하게 낮게 보고되었으며(25.0% vs 41.0%, $p=.02$), 입원 시 욕창이 있던 대상자들의 상처 악화율도 더 낮게 나타났다(6.0% vs 25.0%, $p=.001$). 이 연구를 통해 욕창고위험군에 있어서 낮은 마찰력 환의 사용이 욕창 발생률 감소와 관련이 있다는 결론을 얻었다. 또한 이미 욕창을 보유하고 있었던 대상자들에게 낮은 마찰력 속옷 사용이 욕창 악화 감소와 관련이 있다고 하였다. 이러한 결과는 낮은 마찰 계수제제가 욕창을 감소시킨다는 것을 제안하였지만, 이 연구는 방법론적 결점이 여러 가지가 확인 되었다. Coladonato 등(2012)은 비맹검 대조군 연구를 8주에 걸쳐 수행하였다. 대조 기간에 모든 대상자는 면이 섞인 린넨 위에 누워 있었으며 이는 중재 기간 이후에도 반복되었다. 중재 기간에는 실크와 유사한 침상 린넨이 사용되었다. 면 섞인 린넨과 비교 시 린넨을 사용한 내/외과 병동 대상자들에게 욕창 발생률이 더 낮게 보고되었다. 내과 병동의 평균 재원 기간은 실크 린넨 사용 군에서 더 짧았고(5.31일 vs 5.97일, $p=.07$), 욕창발생도 더 낮았다(4.6% vs 12.3%, $p=.01$). 평균 재원 기간에 유의한 차이는 없었으나($p=.33$) 외과 중환자실에서는 유의한 욕창발생 감소 결과를 보고하였다(0% vs 7.5%, $p=.01$).

Yusuf 등(2013)의 코호트연구는 시트 선택이 욕창발생에 미치는 영향을 분석하였다. 다변량 분석에서 시트 유형은 두 유의한 요인 중 하나로(다른 한 요소는 Braden scale 점수) 합성 직물 시트를 사용한 대상자들보다 100% 면 시트를 사용한 대상자(n=86, 71명이 연구 완료됨)에서 욕창이 더 많이 발생하였다(OR 0.11, 95% CI 0.012~1.032, $p<.01$). 그러나 신뢰구간이 널 값(null value)이 걸쳐 있어 결과 고려 시 주의를 요한다. Smith 등(2013)은 후향적 기록 분석에서 면 섞인 직물과 실크 유사 린넨의 비교를 통해 욕창발생과의 관련성을 연구하였다. 그 결과 대조군에서 유의하게 욕창 1단계 발생률이 더 높았다(5.6% vs 2.3%, $p<.001$). 또한 실크 유사 시트에서는 2단계 욕창발생이 유의하게 낮았다(5.95% vs 0.8%, $p<.001$). 3개월 중재 기간에 퇴원한 실험군은 대조군에 비해 퇴원 시점에 욕창이 있는 경우가 더 적었다(13.45% vs 6.8%, $p<.001$). 대조군에 대한 후향적 분석은 휴일에도 이어졌고, 하지만 욕창발생에 잠재적 영향을 미치는 간호 인력에 대해서는 논의되지 않았

다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

161.

작은 공기 셀(직경<10cm)로 이루어진 교대형 압력 공기 매트리스는 수축된 공기 셀이 압력 경감을 하기에 충분할 정도로 팽창되기가 어렵다. 초기 연구(Bliss, McLaren, & Exton-Smith, 1966)에서는 작은 셀의 교대형 압력 공기 매트리스는 큰 셀의 파문형 매트리스(large celled ripple mattresses)(직경 15cm)에 비해 몸통과 발뒤꿈치 욕창 발생률 증가와 관련이 있었다. 최근 연구에서는 큰 공기 셀을(높이 13.5cm) 가진 교대형 압력 매트리스와 작은 공기 셀(높이 6.5cm)의 교대형 압력 깔개를 비교한 결과 큰 셀의 매트리스 그룹 대 작은 셀의 깔개 그룹의 욕창발생 위험률이 0.44였다(95% CI 0.21~0.92, $p=.038$)(Manzano 등, 2013).

163.

표준 폼 매트리스와 교대형 폼 매트리스를 비교한 반동성 지지면에 대한 연구들은 다양한 수준의 근거를 보여주었다. 그러나 일반적으로 이 연구들은 대조군인 '표준 병원 매트리스'에 대해 적절한 설명이 부족하고, 실험군인 지지면과 작용 메커니즘에 대한 정보도 제한적이다. 일부 연구에서는 욕창 발생률에서 1단계 욕창은 제외되었다. 중재와 결과에 대한 변수들과 연구 대상자의 다양한 범위 및 보고의 한계는 연구들의 근거 비교와 해석을 어렵게 한다. 그러나 이 근거는 고사양 폼 매트리스가 병원에서 일반적으로 사용하는 표준 병원 폼 매트리스에 비해 욕창 위험성이 있는 대상자의 욕창 발생률이 유의하게 감소하였음을 시사한다. 표준 병원 폼 매트리스는 복원력이 나쁘고 지지계수(support factor)가 높거나 낮은 질이 나쁜 폼으로 만들거나 커버의 투습성이 떨어질 수 있다.

고사양 폼 매트리스의 효과를 조사한 연구들은 욕창 중~고위험 대상자 집단의 욕창 발생률이 크게 감소했다는 사실을 입증했다. Park 등(2017)은 표준 매트리스 위에 고사양 점탄성 폼 오버레이 적용한 중~고위험 입원환자($n=55$)에서 표준 병원 폼 매트리스만 제공받는 환자($n=55$)보다 1단계 이상의 욕창이 적게 발생했다고 보고했다(3.6% vs 27.3%, $p=.001$). 욕창 중~고위험의 입원환자($n=170$)에게 수행한 또 다른 연구에서는 고사양 매트리스가 표준 병원 매트리스에 비해 10일 후 2단계 욕창 발생률이 유의하게 낮았다(7.0% vs 34.0%)(Gray 등, 1994). 그리고 정형외과의 욕창 고위험 대상자($n=36$)에게 수행된 연구에서 표준 병원 폼 매트리스에 비해 고사양 큐브형 폼 매트리스에서 2단계 이상의 욕창 발생률이 유의하게 낮았다(24.0% vs 68.0%)(Hofman 등, 1994). McInnes 등(2015)은 1994~2003년 기간 동안 표준 병원 폼 매트리스와 교대식 폼 매트리스를 비교한 5건의 무작위 대조군 연구에 대한 체계적 문헌고찰을 시행하였으며 고사양 폼 매트리스가 욕창 위험군의 욕창 발생률을 감소시켰다고 결론지었다(RR 0.40).

비록 일부 무작위대조군연구는 중~고위험 욕창 환자에서 고사양 폼 매트리스를 적용하는 것과 관련하여 욕창 발생률의 통계적으로 유의한 감소를 입증하지는 못했지만, 이러한 연구들은 욕창 발생 시점까지 또는 욕창 발생 기간보다 더 오랫동안 추적되었다. 대규모 무작위대조군연구($n=1,168$)에서 Russell 등(2003)은 표준 병원 폼 매트리스와 비교하여 고사양 점탄성 폴리머 폼 매트리스와 관련해서 1단계 욕창이 통계적으로 유의한 감소($p=.042$) 7일간의 생존 분석을 발표했다. 다만, 고사양 점탄성 폴리머 폼 매트리스 집단에서 1단계 욕창 발생률은 감소했지만 이는 유의하지 않았다(10.9%~8.5%, $p=.17$). 마찬가지로 Berthe 등(2007)의 대규모 무작위대조군연구($n=1,729$)에서도

전체 욕창 발생률은 유의한 차이가 없었지만($p=.154$), 표준 병원 폼 매트리스를 받은 사람에 비해 블록 구조의 고사양 폼 매트리스를 제공받은 대상자에서 욕창 발생 시점이 더 늦게 나타났다(31일 vs 18일, $p<.001$).

방법론적 한계가 있는 일부 소규모 연구는 전반적인 욕창 발생률에 유의한 효과가 없다고 보고하였으며 대상자들이 욕창 중~고위험군이 아니었을 수 있다. 무작위대조군연구에서 Gray와 Smith (2000)는 외과 및 정형외과, 내과 환자를 대상으로 고사양 폼 매트리스($n=50$)와 두께 5인치(130 mm)의 표준 병원 폼 매트리스($n=50$)와 비교하였다. 2~4단계 욕창 발생률(두 군 모두 2.0%)에 있어 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다. 연구 설계가 미흡했던 것으로 보이는 표준 병원 폼 매트리스와 각각 7개의 서로 다른 고사양 매트리스를 비교한 소규모 무작위대조군연구($n=90$)에서 1단계 이상의 욕창 발생률에 있어 통계적으로 유의한 차이를 입증하지는 못했으며 이 연구에서 욕창 발생은 없었다.

다수의 무작위대조군연구에서 다른 유형인 고사양의 폼 매트리스와 오버레이 간의 차이를 비교했다. 중환자 및 정형외과, 노인 환자를 대상으로 시행한 연구들의 결과에 따르면, 고사양의 폼 매트리스 중 어느 것이 더 우수하다는 근거는 없으며 McInnes 등(2015)의 서로 다른 고사양 폼 매트리스들을 비교한 무작위대조군연구의 체계적 문헌고찰에서 욕창 발생률의 뚜렷한 차이가 없었다. 또 다른 연구에서는 고사양 폼 매트리스와 반동성 공기 매트리스(4.8% vs 17.1%, $p=.08$) 또는 압력 교대식 공기 매트리스 사이의 욕창 발생률에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(위험비 0.90, 95% CI 0.51~1.58).

■ 단일층 고사양 폼 매트리스의 특징

표 15는 고사양 폼 매트리스로 여겨지는 단일층 폼 지지면의 특성에 대한 합의안을 제시하였다. 위에서 설명한 연구에서 보고된 지지면이 이러한 특성들과 일치한다고 가정할 수는 없으므로 이 연구에서 사용된 지지면들의 특성을 평가하기 위해서는 제조사의 웹사이트와 고사양 폼 매트리스에 대한 다른 연구들을 참조해야 한다. 다만, 이 내용은 비슷한 고사양 폼 매트리스를 임상적으로 적용하는데 있어 선택에 도움이 될 수 있다(Australian Wound Management Association(AWMA), 2012).

표 15. 단일층 고사양 폼 매트리스의 특성에 대한 합의안

특 성	설 명	고사양 매트리스
폼 유형	폴리우레탄 폼은 셀 구조(cell structure)와 밀도에 따라 다양하다. 고탄성(High resilience, HR) 폼은 비교적 균일하고 조밀한 셀 구조를 가지고 있어 부하를 받아도 우수한 지지력을 보이며 부하가 제거되었을 때도 형태를 유지할 수 있다.	Type HR 고탄성
밀도	폼의 밀도는 lb/ft ³ or kg/m ³ 단위로 표시한다. 밀도는 열의 흐름에 대한 저항성, 내구성, 탄성, 강성 및 강도를 포함하여 폼의 여러가지 특성에 영향을 미친다.	>35kg/m ³ (2.18 lb/ft ³)
경도	폼의 경도는 무게가 실릴 때 제자리로 돌아올 수 있는(push back) 폼의 능력으로 작은 평면 디스크 압자(indenter)를 이용해 기존 폼 두께에 특정 비율로 폼이 안으로 푹 꺼지게 하여 압력 흔적을 내는데 필요한 힘의 양을 뉴턴(Newtons, N)으로 표현한다. 이 측정은 경도(indentation force deflection, IFD)라고 하며 호주와 유럽에서 경도는 40% IFD로 미국에서는 25% IFD로 측정된다. 사용되는 커버와 린넨이 매트리스를 감싸고 체형에 맞게 변형하는 기능을 방해하면 IFD에 영향을 미칠 수 있다.	40% IFD ≥ 130N
지지 계수	지지 계수(또는 압축 계수(compression modulus))는 IFD 65%에서 25%의 비율로 폼 매트리스의 경도를 특징짓는데 사용된다. 지지 계수는 대상자가 느끼는 편안함과 관련되며, 일반적으로 수치가 높을수록 부드럽고 편안함을 느낀다.	지지 계수 범위 1.75~2.435
두께	매트리스 두께가 충분히 깊어야 상체 무게를 관리하고 '표면 밀착(bottoming out)'을 방지할 수 있다. 매트리스의 충분한 두께 정도는 대상자의 체중과 폼의 여러 특성(예: 밀도 및 경도)에 따라 달라진다.	5.9인치(150mm)
투습(Water vapor permeability, 증기 투과)	경피수분손실(TEWL)과 발한을 통해 경계면으로부터 수분 전달이나 증발이 제대로 되지 않으면 대상자와 지지면 사이에 수분이 축적될 수 있다. 폼 매트리스 커버와 폼의 결합은 수분 전달을 방해하고 수분 축적은 대상자와 지지면 표면 사이의 마찰력을 증가시킨다. 투습도가 높은 매트리스 커버는 습기가 스며들 가능성이 있다 투습도가 낮은 매트리스의 경우 폼을 수분 저하로부터 보호한다. 투습도에 기반한 커버 선택은 미세피부환경 관리와 대상자의 경피수분손실 사이의 상호작용이다.	투습도 ≥ 300g/m ² /24hrs (정상 경피수분손실에 상응함)

출처 : Standards Australia(1993) in NPIAP, EPUAP, PPPIA.(2020)

최근의 폼 지지면은 단일 유형과 단일층으로 만드는 경우는 드물다. 다양한 등급이나 다층 폼으로 매트리스의 설계 특성을 변경시켜 효과에 영향을 줄 수 있다. 욕창 중~고위험 노인을 대상으로 실시한 무작위 대조군 연구(n=206)는 표준 병원 매트리스에 비해 고사양 다층 폼 오버레이(high specification multilayered foam overlay)의 우수성을 보여주지 못했다. 다층 폼 오버레이(multilayered foam overlay)를 제공받은 대상자의 12주 후 2단계 이상의 욕창 발생률이 통계적으로 유의하지는 않지만 높았다(8.7% vs 4.9%, p>.05). 하지만 연구에서 구조가 복잡한 경우 고사양의 폼 매트리스나 오버레이의 구조와 특성을 적절하게 설명하지 못하였다(van Leen 등, 2018). 다중 구역을 포함한 여러 층으로 만들어진 복합 폼 매트리스가 표준 폼 매트리스보다 우수하다는 것을 나타내기 위해서는 몸의 체형에 맞게 변형되어 신체가 가라앉고 미세피부환경 관리를 위한 표준 시험을 사용하여 폼의 특성을 적절하게 설명하고 지지면을 특성화함으로써 가능해질 수 있다.

■ 신생아와 유아를 위한 고사양 폼 매트리스

후두부 욕창은 신생아와 어린 소아 환자에게는 특히 중요하다. 소아의 경우 성인에 비해 머리가 체표 면적 비율이 더 높으며, 양와위에서 후두부는 첫 번째 압력점이다. Fuji 등(2010)이 7개의 신생아 중환자실을 대상으로 시행한 연구에 따르면 보고된 욕창의 약 7.0%가 후두부였다. Schindler 등

(2011)이 9개의 소아 중환자실을 대상으로 시행한 연구 결과에서도 보고된 욕창의 6%가 후두부였으며 이러한 연구 결과를 지지하였다.

Turnage-Carrier 등(2008)은 욕창의 기왕력이 없고 퇴원이 가까운 건강한 미숙아(n=11)의 후두부 뼈 돌출부의 경계면 압력(interface pressure)을 조사했다. 이 신생아들은 5개의 서로 다른 지지면을 사용하였고 사용 5분 후에 후두부 아래 경계면의 압력을 측정했다. 신생아들은 젤 매트리스, 젤 베개, 물 베개, 그리고 2.75인치(7cm) 두께의 폼 오버레이의 표준 구유/아기 침대 매트리스(crib/cot mattress)와 표준(정의를 확실하지 않은) 구유/아기 침대 매트리스를 연속적으로 사용하였다. 모든 고사양 지지면이 표준 구유/아기 침대 매트리스에 비해 경계면 압력($p < .001$)이 통계적으로 유의하게 낮았으며, 이 중에서 고사양 폼 오버레이가 가장 낮은 경계면 압력(31mmHg vs 86.8mmHg 표준 구유/아기 침대 매트리스, $p < .001$)을 나타냈다.

■ 반동성 공기 압력 매트리스

반동성 공기 매트리스는 대상자의 체중에 맞게 지지면의 형태가 변하여 압력을 재분배한다. 반동성 공기 매트리스는 저 소실 공기 기능이나 기타 쿠션 재질(예: 폼)은 포함하되, 압력 교대식(alternating pressure) 기능은 포함하지 않는다.

반동성 공기 매트리스가 고사양의 폼 매트리스 다음으로 반동성 지지면에 대해 많이 연구되었다. 이러한 연구들은 다양한 실험용, 비교용 매트리스와 오버레이를 사용하였고 중환자, 노인, 소아 및 신생아, 욕창 발생 위험의 입원 환자를 포함하여 광범위한 대상자들이 참여하였다. 그러나 연구들의 대부분은 소규모(100명 미만)였으며 연구 기간은 며칠에서 12개월 정도였다.

욕창 중~고위험 환자를 대상으로 시행된 1건의 소규모 무작위 대조군 연구에서는 표준 병원 폼 매트리스와 반동성 공기 매트리스의 차이를 보여주었다. 이 연구에서 중환자실 환자들은(n=40) 반동성 공기 매트리스 또는 표준 병원 폼 매트리스 중 하나를 최대 14일 동안 제공 받았으며, 반동성 공기 매트리스에서 1단계 이상의 욕창이 유의하게 적었다(0% vs 37%, $p < .005$, relative risk 0.06, 95% CI 0~0.99)(Takala 등, 1996). 세 번째 소규모 연구(n=30)는 코호트 연구(historical cohort)로 지지면의 세 구획이 이중 공기 셀로 구성된 반동성 공기 매트리스와 정의가 명확하지 않은 표준 관리 지지면을 비교하였다(대조군은 표준 병원 폼 매트리스로 가정). 대상자는 신생아에서 10세 이하의 소아로 1.1lb/500g~13.2lb/6kg(n=4)와 13.2lb/6kg이상의 유아용 매트리스(n=26) 두 가지로 제공되었다. 반동성 공기 매트리스에서 기관 발생 욕창(hospital acquired pressure injury)의 유의한 감소를 보였다(3.3% vs 20.0%, 95% CI 0.08~17.2%, $p = .021$)(García-Molina 등, 2012).

그러나 또 다른 무작위 대조군 연구에서는 표준 병원 폼 매트리스에 비해 반동성 공기 매트리스나 오버레이의 더 낮다고 입증하지는 못했다. 노인의 경우(n=66) 반동성 공기 오버레이는 표준 폼 매트리스에 비해 2단계 이상의 욕창 발생률 감소에 있어 통계적으로 유의한 차이가 없었다(16.0% vs 15.0%, $p > .05$)(Lazzara 등, 1991).

대조군이 없는 연구들에서 반동성 공기 매트리스와 관련하여 다양한 욕창 발생률을 보고하였다. 노인(n=176)의 경우 공기 매트리스와 좌식 쿠션 사용이 1단계 욕창 발생률의 23.3%, 2단계 이상의 욕창 발생률의 5.1%와 관련이 있었다(Serraes 등, 2016). 입원 환자에서(n=61) 고사양의 폼과 공기 셀이 결합된 반동성 지지면은 3.0% 정도의 욕창 발생률과 관련이 있었다(Newton, 2015).

■ 반동성 공기 매트리스/오버레이와 고사양 폼 매트리스의 비교

2건의 연구는 반동성 공기 매트리스와 표준 병원 폼 매트리스보다 압력 재분배 기능이 우수한 지지면을 비교하였다. 소규모 무작위 대조군 연구에서 요양원 거주자(nursing home residents)를 대상으로 반동성 공기 오버레이(n=83)와 고사양의 폴리에테르 폼 매트리스(polyether foam mattress)를 비교했다. 공기 매트리스 오버레이를 사용한 대상자들에서 2단계 이상의 욕창이 발생이 더 적었지만 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p=.088$)(van Leen 등, 2011). 외과계 중환자실 대상자들에게 압력 교대식 공기 매트리스와 반동성 지지면을 적용하였으나 두 집단(반동성 공기 매트리스를 제공 받은 집단과 물 매트리스(water mattress)를 제공받은 집단)의 욕창 감소에 있어서 통계적으로 유의한 차이는 없었다(RR 0.43, 95% CI 0.04~4.29)(Sideranko 등, 1992).

■ 반동성 공기 매트리스/오버레이와 기타 반동성 또는 능동형 지지면의 비교

마지막으로 두 건의 연구에서 반동성 공기 매트리스와 다른 반동성 지지면을 비교하였다. Vermette 등(2012)이 시행한 가장 큰 규모의 무작위 대조군 연구(n=110)에서 급성기 병동으로 내과, 외과, 노인 및 중환자실의 욕창 중~고위험 대상자들의 욕창 예방을 위해 미세 유체형 오버레이(microfluid overlay)와 공기 팽창형 오버레이(air inflated overlay)를 비교하였다. 욕창 발생률(11.0% vs 4.0%, $p=.2706$)과 대상자의 안위 측면($p=.7129$)에 있어 두 지지면 간의 유의한 차이는 없었으나 미세 유체형 오버레이가 더 비싼 제품이라고 보고하였다($p\leq.001$). 외과계 중환자실 대상자들의 욕창 예방에 반동성 공기 매트리스와 물 매트리스 사이에 통계적 유의한 차이는 입증되지 않았다(RR 0.43, 95% CI 0.04~4.29)(Sideranko 등, 1992).

164.

압력 교대식 공기 매트리스의 욕창 예방 효과를 알아보기 위해 노인과 중환자, 가정간호 및 재활, 내과 병동 환자를 대상으로 셀 크기 및 압력 교대 주기, 지속 시간 등이 다른 설계의 압력 교대식 공기 매트리스와 오버레이를 조사하였으며 연구들마다 예방 관리 방식은 달랐다(Gleeson 등, 2016).

2건의 무작위 대조군 연구에서 압력 교대식 공기 매트리스와 고사양 폼 매트리스를 비교하였다. Sauvage 등(2017)은 침대에만 누워 있는 노인 대상자(n=6)의 욕창 예방을 위해 6분 주기의 압력 교대식 공기 매트리스와 고사양 폼 매트리스를 비교하였다. 30일 동안 욕창 발생의 누적 위험성(cumulative risk)은 폼 매트리스 사용 집단(38.91%, CI 24.66~57.59)이 교대식 압력 공기 매트리스 사용 집단(6.46%, CI 1.64~23.66, $p=.001$)에 비해 현저히 높았다. 이는 고사양 폼 매트리스 사용할 때 욕창 발생 위험이 7.5배(95% CI 1.79~35.21, $p=.006$) 높은 것과 같지만 두 집단 모두 자세변경을 드물게 시행하였다(17시간 동안의 평균 자세변경 횟수: 공기 매트리스 집단: 1.42 ± 2.02 회, 폼 매트리스 집단: 1.68 ± 2.17 회). 비록 이 차이가 통계적으로 유의하지는 않았지만, 비정기적 자세변경이 연구 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. Vanderwee 등(2005)의 연구는 외과, 내과, 노인 병동 대상자(n=447)에게 4시간마다 자세변경을 하면서 고사양 폼 매트리스와 자세변경 프로토콜 없는 압력 교대식 공기 매트리스를 비교하였다. 연구 결과, 고사양 폼 매트리스(15.3%, $p=1.00$)와 비교해서 압력 교대식 공기 매트리스(15.6%)에서 관리한 대상자 간 2단계 이상의 욕창 발생률에 유의한 차이는 없었다. 하지만 폼 매트리스를 사용한 집단에서 발뒤꿈치 욕창이 더 많이 발생하였고, 압력 교대

식 공기 매트리스 집단은 더 중증의 욕창이 발생하였다. 두 집단에서의 전층 피부 손상 욕창의 존재와 높은 욕창 발생률은 인정해야 한다.

■ 서로 다른 유형의 압력 교대식 공기 매트리스와 오버레이의 비교

압력 교대식 공기 매트리스와 오버레이는 서로 다른 설계 및 공기 셀 유형과 팽창/수축 주기를 가진다. 하지만 일반적으로 다른 능동형 지지면(매트리스, 오버레이)이 욕창 발생률을 감소시키는 것과 유사한 효과를 보인다.

한 연구에서만 다른 유형의 압력 교대식 공기 매트리스 사이에 유의한 차이가 있다고 하였다. 하지만 이는 두 가지 중재를 시도하는 사이에 5년이 지연된 것은 다른 관리 방법 구성요소가 지지면 간의 관찰된 차이에 기여할 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 중환자실의 인공호흡기 환자(n=221)를 대상으로 시행된 연구에서는 작은 셀의 압력 교대식 공기 오버레이 보다 압력 교대식 공기 매트리스가 2단계 이상의 욕창을 감소시키는데 더 감소에 더 효과적이라고 하였다(OR 0.44, 95% CI: 0.21~0.92, p=.038)(Manzano 등, 2013).

Nixon 등(2006)은 혈관외과, 정형외과, 내과, 노인 병동 입원 환자를 대상으로 압력 교대식 매트리스와 압력 교대식 공기 오버레이의 효과를 비교하기 위해 대규모 다기관 무작위 대조군 연구를 수행하였다. 압력 교대식 공기 오버레이 집단의 2단계 이상의 욕창 발생률은 10.7%, 압력 교대식 공기 매트리스 집단은 10.3%(p=.75)로 두 지지면 간에 욕창 발생률의 유의한 차이는 없었다. 그리고 매트리스 집단에서 욕창 발생 평균 기간이 10.64일 더 길었다(p>.05). 이는 통계적으로 유의한 차이는 없었지만, 주로 입원 기간이 짧아 매트리스 사용과 관련하여 유의하지 않은 비용 절감 효과가 있었다. 대상자들은 두 지지면 모두 전반적으로 만족하였지만 오버레이를 사용한 대상자들이 다른 지지면으로 변경을 더 많이 요청하였다. 지지면과 관련된 부작용(예, 낙상 및 침상 난간 관련 이슈)들은 매우 드물었으나 매트리스 집단에서 더 많이 일어났다(Iglesias 등, 2006). 뇌졸중을 경험했거나 수술 회복 중 또는 욕창 고위험 및 말기 환자(n=82)를 대상으로 수행된 또 다른 무작위 시험연구에서 단일 셀 압력 교대식 공기 매트리스를 사용한 대상자와 이중 셀 압력 교대식 오버레이를 사용 대상자 간의 2단계 이상의 욕창에 대한 통계적으로 유의한 차이는 없었다(13.8% vs 3.8%, p>.05)(Sanada 등, 2003).

벨기에의 25개 병동에서 수행된 무작위 대조군 연구에서 Demarré 등(2012)은 서로 다른 수축/팽창 주기의 압력 교대식 공기 매트리스를 비교하였다. 실험군(n=298)은 10~12분 간격으로 여러 단계로 수축/팽창 하는 압력 교대식 공기 매트리스를 대조군(n=312)은 표준 10분 간격으로 수축/팽창하는 압력 교대식 공기 매트리스를 사용하였다. 욕창 발생 시점(5일 vs 8일, p=.182)이나 2~4단계 욕창의 누적 발생률(5.7% vs 5.8%, p=.97)에 있어서 두 집단 간의 유의한 차이는 없었다. 욕창 예방에 대해 다단계 팽창/수축 주기의 저압 교대식 공기 매트리스가 표준 주기의 저압 교대식 공기 매트리스를 넘어서는 이점은 없는 것으로 보인다. 이 연구는 서로 다른 압력 교대식 공기 매트리스를 비교하는 2건의 무작위 대조군 연구로부터 모아진 결과에 대한 메타분석과 함께 계속 되었다. 그 결과, 한 단계의 압력 교대식 공기 매트리스와 압력 교대식 공기 오버레이 사이에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(OR=0.40, 95% CI 0.14~1.10). 그리고 다단계 압력 교대식 공기 매트리스를 사용할 때 압력 교대식 공기 오버레이에 비해 욕창이 더 적게 발생했지만(OR=0.08, 95% CI 0.01~0.83),

낮은 교차비는 이것이 임상적 중요성이 제한적이라는 것을 의미한다(Demarré 등, 2013).

성인의 체중을 지지하기 위해 다수의 공기 셀로 구성된 지지면은 소아 체표면적을 지지하는데 부적절한 압력을 초래한다. 소아의 작은 팔다리와 천골 부위(특히 앉았을 때)는 압력 교대식 공기 셀 사이에 놓일 수 있다. 따라서 압력 교대식 지지면에서는 소아를 더 정기적으로 자세변경 할 필요가 있다(Law, 2002).

전동 지지면은 소음을 유발할 수 있고 일부 대상자들은 지지면이 움직이는 것을 선호하지 않는다. 그러나 위의 연구들의 대상자들은 대체적으로 압력 교대식 공기 매트리스에 대해 만족하였다(Sauvage 등, 2017; Gleeson 등, 2016; Meaume & Marty, 2015). 매트리스와 오버레이 모두 이동의 용이성, 온도 및 수면 장애와 관련하여 노인 대상자에게도 긍정적 평가를 받았다.

■ 욕창 예방에 대한 저소실 공기 특성

저소실 공기 특성이 있는 침대에 대한 근거는 낮은 수준이고 상충되는 결과들이 있다. 1건의 낮은 수준의 연구는 다양한 표준 반동성 지지면과 압력 교대식 매트리스에 비해 저소실 공기 특성의 침대에서 2~4단계 욕창 발생률의 차이가 없는 반면, 1단계 욕창에서는 통계적으로 유의하게 감소하였다. 다만 이 연구에서 사용된 침대는 시중에서 사용할 수 없는 제품이었다(Bennett 등, 1998). 낮은 수준의 연구에서도 유사한 결과가 있었으며 두 연구의 분석 결과 저소실 공기 침대와 다양한 표준 매트리스 사이에 욕창 발생률의 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Johnson 등, 2011). 그러나 낮은 수준의 다른 연구에서 대상자가 저소실 공기 침대에서 중환자실의 표준 침대와 같은 비율로 욕창을 한번은 경험할 가능성이 18.0%에 달했다(Inman 등, 1993). 또 다른 낮은 수준의 연구에서는 저소실 공기 침대가 통합 압력 분산 공기 매트리스(integrated pressure air distribution mattress)와 비교해서 욕창 발생률에 있어서 유의한 감소가 있었다(Black 등, 2012). 1건의 연구에서는 저소실 공기 침대 사용 후 점수를 준 대다수의 대상자들이 침대가 불편하다고 하였으며, 이 연구에서 대체되는 침대와 비교한 것이 없긴 하지만 간호사의 이해 관계의 수용가능성은 낮다고 평가했다(Bennett 등, 1998). 이 모든 연구들은 소규모의 낮은 수준으로 연구결과는 상충되었으며 적어도 1건의 연구는 사용할 수 없는 시제품 침대를 사용했다. 사용할 때는 저소실 공기 침대 제조사의 체중 권고 사항을 따라야 한다. 저소실 공기 특성의 침대는 성인에 맞게 설계된 압력 재분배 배열 형태로 구성되어 있으므로 소아가 성인용 침대를 사용하는 경우에는 소아의 머리가 성인의 체형에 맞게 설계된 압력 부위에 위치하게 된다(McLane 등, 2002).

166.

포괄적 욕창 위험 사정을 하는 것이 종종 불가능하다. 욕창 위험 사정이 가능하다면, 이송 중인 모든 대상자나 욕창 위험 대상자에게 압력 재분배 지지면을 사용하는 것을 제안한다. 대상자의 치료 과정에서 가능한 빨리 예방적 드레싱과 같은 다른 예방적 중재도 시작하는 것이 욕창 감소에 기여한다고 입증되었다.

전통적으로 척수손상이 의심되는 대상자는 입원 전 경추 탈출 보호대(extrication collar)와 긴 척추판(long spine board) 또는 척추판(spinal back board)을 적용하여 척추의 움직임을 제한해왔다. 척추 움직임을 제한하는 것(특히 긴 척추판에서)은 욕창을 비롯하여 부작용 증가와 관련이 있다. 연구에 따르면, 척추판과 경추탈출보호대를 적용하고 응급실에 내원하는 척수손상 의심 환자의 전체 욕창 발생률

은 28.3%(95 CI 22.8%~34.3%)로 이 중 4단계 욕창 발생률은 21.1%였으며 둔부(42.1%)와 발뒤꿈치(33.4%)가 가장 흔한 욕창 부위였다(Ham 등, 2016). 또 다른 연구에서는 척추 허리판을 통한 척추의 움직임을 제한하는 것이 천골 조직의 산소 포화도 감소와 관련이 있었다.

여러 소규모 연구들에서 척추 경판과 대체 가능한 지지면을 비교하였으나 명확한 권고안을 제시하기엔 근거가 불충분하다. 욕창 감소를 위한 긴 척추판과 움직임을 제한할 수 있는 다른 방식을 비교한 연구는 없다. 하지만 최근 미국응급의료서비스협회(National Association of Emergency Medical Service, EMS)의 성명서에 따르면 긴 척추판의 부작용 위험이 높으므로 척수손상 의심 환자 이송을 위해 사용하지 않도록 권고하였다(White 등, 2014). 또한 미국응급의학회(American College of Emergency Physicians)에서도 검증된 지표를 바탕으로 척추 움직임 제한을 신중하게 적용하도록 권고하였다. 간접 근거로 건강한 지원자(n=42)에게 패드가 대어진 척추판(padded spine board)으로 머리를 고정한 결과 긴 척추판 만큼 효과가 있었으며 골반과 흉골 고정이 감소하지만 이는 임상적으로 유의하지 않은 것으로 보았다(Weber 등, 2015). 척수 손상 의심 환자의 대륙 간 항공 이송을 위한 척추 경판과 진공 척추판(vacuum spine board)에 대한 비교 결과, 욕창 발생률에 큰 차이가 없었다(척추 경판 13.0% vs 진공판 10.0%, $p=.70$)(Mok 등, 2013). 다만 이송 기간이 길 것으로 예상된다면 이러한 결과의 일반화 가능성은 감소한다. 간접 근거로 건강한 지원자를 대상으로 수행한 연구에서 척추 경판에 비해 진공 매트리스(Pernik 등, 2016) 및 점성 겔 오버레이(Nemunaitis 등, 2015)와 관련하여 유의하게 더 낮은 경계면 압력을 나타냈다. 따라서 척수 손상 의심 환자를 고정하고 이송하는데 지침이 되는 추가 연구가 가능할 때까지 자격을 갖춘 의료 전문가가 이송이 안전하다고 판단하면 대상자를 적절하게 빨리 척추판으로 부터 이동시켜야 한다.

권고안	근거 수준	권고 등급
III-6. 상처 세척		
167 드레싱을 교환할 때 상처를 세척한다.	III	C
168 드레싱을 교환할 때 상처주위 피부를 세척한다.	II	B
169 상처는 생리식염수나 증류수로 세척한다. 단, 오염이나 감염상처, 삼출물이나 부착물이 많은 상처는 필요하다면 계면활성제가 포함된 세척제를 사용할 수 있다.	III	C
170 상처세척 시 피부소독제나 세포독성을 유발하는 제품의 사용을 피한다.	II	B
171 면역 및 치유능력이 저하된 대상자의 경우 무균 기법을 사용하여 세척하는 것을 고려한다.	III	C
172 동로 및 잠식이 있는 욕창은 세척액이 고이지 않도록 주의하여 세척한다.	III	C
173 상처세척 시 상처 부스러기가 제거될 수 있도록 충분한 압력을 가하되, 조직이 손상되거나 상처에 세균이 오염되지 않도록 주의한다.	III	C
174 상처세척제는 대상자에게 편안함을 주고 혈관수축이 일어나지 않도록 차갑지 않게 유지하여 사용한다.	II	B
175 상처세척제는 제품설명서에 따라 보관하고, 사용한 세척제는 교차오염을 줄이기 위해 제품설명서 및 기관의 지침에 따라 폐기한다.	III	C

배경

167

상처 세척은 상처 표면과 상처 주위 피부에 있는 오염물질, 세균, 그리고 이전 드레싱 잔여물을 액체를 사용하여 제거하는 과정이다. 세척은 상처를 ‘멸균하는 것’이 아니라 상처를 ‘씻어내는 것’이다. 만약 섬유성 물질과 쓰레기/잔해물이 액체로 부드럽게 제거되지 않는다면, 괴사조직 제거술(죽은 조직 제거)이 요구된다.

세척을 하지 않은 것보다 세척한 것이 욕창 크기 감소와 중증도 개선에 통계적으로 유의하게 나타났다. 저압의 박동성 세척(low pressure pulsatile lavage)을 적용한 연구에서는 세척군이 비적용군에 비해 효과적이었다고 보고하였고, 다른 연구에서는 상처 기저부를 건조시키는 것보다 세척하는 것이 더 효과적이었다고 하였다(Ho CH 등, 2012; Luan 등, 2016).

168

2단계 욕창의 주변 피부를 세척하면 치유를 촉진시키고 치유기간을 단축시켜며, 상처 주변 피부의 세척은 최대 24시간 동안 피부 미생물 감소와 관련성이 있다고 보고한 연구는 주변 피부 세척에 대한 권고사항을 뒷받침한다. 이것은 상처 주변의 피부를 매일 또는 더 자주 세척하는 것이 기저부에 집락되어 있는 미생물 감소에 효과가 있음을 나타낸다(Konya 등, 2005).

169

항균성분이 있는 세척제는 생체균주부담 관리에 도움을 준다. 일부 세정제는 표면 장력을 낮추고 상처 기저부에 세정액의 확산을 촉진시켜주는 계면활성제와 항균성분을 결합시켜, 느슨하게 붙어 있는 죽은 조직의 분리와 생체균주 부담을 줄여준다. 오염되거나 감염된 욕창(조직 파편 및/또는 중증 세

균 집락화)의 경우, 세포 독성과 효능을 참고하여 상처에 적합한 계면활성제 및/또는 항균제제(항생제, 살균제)가 함유된 세척액을 사용하여 상처가 깨끗해질 때까지 세척하는 것을 권고한다(Wounds Australia, 2016; International Wound Infection Institute, 2016).

170

일부 상처 세정제는 고농도로 사용했을 경우 섬유아세포에 독성을 나타낼 수 있다(표 16). 대변 잔여물 제거를 위해 제조된 세정제(피부 세정제) 또한 세포 독성이 있기 때문에 상처에 사용해서는 안 된다. 정상 피부에만 사용 가능한 제품을 상처에 사용해서는 안되며, 실온 상태의 용액이 상처에 적용할 때 통증이 적다고 보고되어 있다.

표 16. 국소 소독제

세척액	종류	세포독성	바이오필름에 대한 효과	비고
멸균 생리식염수	등장액	없음	없음	· 멸균, 비소독액
멸균수	저장액	없음	없음	· 멸균, 비소독액
음용 수돗물	다양함	알려지지 않음/다양함	없음	· 멸균하지 않음
폴리헥사메틸렌 비우아이드 Polyhexamethylene Biguanide(PHMB)	계면활성제가 함유된 항균제	낮거나 없음	계면활성제가 바이오필름의 부착(attachement)을 방해함	· 액체 표면 장력을 낮춰서 확산을 돕고, 죽은 조직의 분리를 촉진함 · 세균에 대한 내성을 촉진시키지 않음
옥테니딘 염산염 Octenidine dihydrochloride(OCT)	계면활성제가 포함된 항균제제	· 생체의 실험에서 높은 독성을 보임 · 흡수력이 부족해서 전신적 효과 없음 · 치유를 방해하지는 않는 것 같음	· 최소 3시간동안 새로운 바이오필름의 형성을 방지함 · 최대 72시간 동안 플랑크톤 및 세균성 바이오필름 성장 억제함	· 함께 또는 별도로 사용 가능한 젤 또는 세척 제제로 제공됨. · 액체 표면 장력을 낮춰서 죽은 조직의 분리를 확산하고 촉진함
초산화된용액(superoxidised solutions)이 들어간 하이포아염소산(hypochlorous acid, HOCl)과 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite, NaOCl)	소독제	· 농도에 따라 매우 다양함	· 바이오필름을 빠르게 침투하여 24시간 이내에 바이오필름의 형성을 막음 · 세균에 대한 내성을 촉진하지 않음	· 부속조직을 제거하고 항균활동을 하기 위해 제조됨 · 함께 또는 별도로 사용 가능한 젤 또는 세척 제제로 제공됨
포비돈 요오드 Povidone Iodine	소독제	· 농도에 따라 다양함	· 새로운 바이오필름의 형성을 막음 · 신생 바이오필름의 집락화를 근절함 · 성숙한 바이오필름 집락화를 현저히 감소시킴	· 산화/환원 전위를 조절하고 새로운 혈관 생성을 향상시켜 치유를 촉진함 · 만성 상처에서 과도한 단백질 분해효소(protease) 양을 억제함

171

청결한 욕창(조직 파편이나 확실한 세균 감염이 없는) 세척 시 생리식염수나 마실 수 있는 수돗물을 사용할 수 있고 만약 일반 식염수나 마실 수 있는 물이 없다면, 끓여서 식힌 물로 상처를 세척할 수 있다. 만성 상처를 가진 성인과 아동을 대상으로 한 연구에서 마실 수 있는 물과 생리식염수로 세척 시 감염률과 치유의 유의한 차이는 없었다(Fernandez & Griffiths, 2012; Beam, 2006; Valente 등, 2003). 대상자의 면적이 저하되었거나, 상처가 멸균된 신체 내강으로 침투한 경우, 상처 치유 환경이 손상된 경우 멸균 제품을 이용한 무균기법이 고려되어야 하고 그 외의 경우라면 청결기법을 적용한 상처관리가 적절하다.

172

상처 기저부가 동로(sinus tracts)/터널링(tunneling)/잠식으로 인해 보이지 않을 경우에는 상처 세척액이 완전히 다 제거되지 않을 수 있다.

173

상처기저부 세척을 통해 욕창 부위를 깨끗이 세정할 수 있다. 재상피화중인 욕창일 경우 신생상피의 손상을 막기 위해 매우 주의하여 세척을 시행해야 한다. 그러나 상처 부위에 존재하는 조직 파편, 즉 잔해물을 제거하기 위한 세척의 세기는 조직 파편이 상처 표면에 붙어있는 응집력보다는 커야 한다(Weir, 2019). 일반적으로, 4~15psi(제공 인치 당 파운드 pounds per square inch, psi)의 세척 압력은 상처 기저부에 손상을 유발하지 않고 욕창 표면을 깨끗하게 하는데 적절한 압력으로 알려져 있다. 다양한 크기의 주사기와 바늘(표 17)을 선택하여 적절한 압력을 주어 세척하거나, 상품화되어 이용할 수 있는 제품들이 있다. 상처 세척은 임상적으로 필요한 경우에만 적용되어야 하며, 세척 빈도는 삼출물, 조직 파편, 상처 드레싱 잔여물 또는 느슨하게 붙어 있는 괴사조직의 제거의 필요성 및/또는 상처의 정확한 사정을 고려하여 결정하여야 한다.

표 17. 상처 세척을 위한 세척 압력의 예들

주사기	주사바늘 크기	세척 압력
35cc(ml)	19-gauge	8psi
20cc(ml)	28-gauge angiocatheter	12psi
12cc(ml)	22-gauge	13psi

175

교차 오염을 줄이기 위해 세척 용액을 잘 보관하고 사용된 용액은 적절하게 폐기해야 한다. 세척 기구와 세척액에 의해 환경오염 가능성이 있기 때문에 감염관리에 주의를 기울여야 한다(Maragakis 등, 2004).

권고안	근거 수준	권고 등급
III-7. 드레싱		
<p>176 욕창 드레싱 계획을 수립할 때는 다음 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 상처의 원인, 간호의 목표와 상처 간호의 원칙 • 대상자의 전신적 건강상태, 선호도와 편안함, 생활양식, 삶의 질 • 상처 특성: 위치, 크기, 깊이, 잠식(undermining), 통증, 삼출물 형태와 양, 상처 기저부 및 가장자리 상태 • 감염의 위험 및 유무, 조직의 유형, 상처치유 시기, 재발 위험 • 드레싱의 교환 빈도와 외형, 제품의 특성과 비용 • 드레싱 담당자의 능력과 시간, 드레싱 장소 • 기타 치료 • 돌봄 제공자, 의료인 등의 요구 	III	C
<p>177 드레싱 제품을 선택할 때는 다음 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 드레싱 제품의 특성(적응증, 금기증, 상처기저부의 습윤 상태 유지 정도) • 삼출물 조절능력 • 상처를 정상 온도로 유지시킬 수 있는 능력 • 외부 미생물에 의한 오염으로부터 예방할 수 있는 능력 • 피부통합성 유지능력 • 물리적(예: 드레싱 제거 시 손상), 화학적 손상 예방능력 • 대상자의 선호도 • 사용의 간편성 • 비용과 시간의 효용성 • 제품 이용의 접근성 	III	C
<p>178 드레싱 교환 빈도를 결정할 때 다음 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 상처 상태 • 대상자 상태 • 드레싱 상태, 제품설명서에 제시된 드레싱 교환 시기 등 • 대상자, 돌봄제공자, 의료인 등의 요구 	III	C
<p>179 드레싱을 교환할 때는 상처를 사정하고 드레싱 계획이 적절한지 확인한다.</p>	III	C
<p>180 전단력에 의한 피부 손상을 확인하기 위해 드레싱 제거 시 욕창과 욕창주위피부를 관찰한다.</p>	III	C
<p>181 상처 드레싱 시 다음과 같은 원칙을 고려한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 드레싱은 상처부위의 특성에 맞게 적절한 습윤 상태를 유지한다. 2) 깊은 공동(cavity)이 있는 상처는 사강(dead space)을 감소시키기 위해 채우는 드레싱(filler dressing)을 한다. 3) 깊이가 얇은 상처나 채우는 드레싱을 한 후 이차드레싱은 덮는 드레싱(cover dressing)을 한다. 4) 삼출물이 많은 상처는 적절한 습윤 상태를 유지하기 위해 과도한 습기를 흡수하는 드레싱을 한다. 5) 매우 건조한 상처는 적절한 습윤 상태를 유지하기 위해 습기를 제공하는 드레싱을 한다. 6) 발뒤꿈치 등에 생긴 감염이 없는 허혈성 상처에는 습기를 제공하는 드레싱을 하지 않는다. 	I III III II I III	A C C B A C

권고안		근거 수준	권고 등급
7) 상처주위 피부를 건조하게 유지하고 짓무름을 예방하기 위해 상처기저부에 드레싱이 밀착되도록 하거나, 피부보호제(skin barrier)를 사용한다.		Ⅲ	C
8) 항문 근처에 부착된 드레싱은 유지가 어려우므로 자주 관찰하고, 필요 시 신체 모양에 부합되게 드레싱을 오래 잘 유지되도록 한다.		I	A
9) 드레싱 교환 주기 전이라도 삼출물이 드레싱 아래로 새어나오면 드레싱을 교체한다.		Ⅲ	C
10) 드레싱 교환 시 기존의 모든 드레싱 제품이 완전하게 제거되었는지 확인한다.		Ⅲ	C
182	드레싱제의 분류에 따라 적절히 사용한다.		
	1) 투명필름 드레싱		
	• 면적이 저하된 대상자가 아닐 경우 자가분해 괴사조직 제거를 위해 필름 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	• 상처기저부 내에 장기간(예: 3~5일) 채우는 드레싱 또는 알지네이트로 치료할 경우 이차드레싱으로 필름드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	• 피부 손상을 줄이기 위해 필름 드레싱을 조심스럽게 제거한다.	Ⅲ	C
	• 중정도 혹은 다량의 삼출물이 있는 상처 접촉면에 필름 드레싱을 사용하지 않는다.	Ⅲ	C
	• 젤, 연고 위에 덮는 드레싱으로 필름 드레싱을 사용하지 않는다.	Ⅲ	C
	2) 하이드로콜로이드 드레싱		
	• 청결한 2단계 욕창에 하이드로콜로이드 드레싱을 사용한다.	Ⅱ	B
	• 감염되지 않은 얇은 3단계 욕창에 하이드로콜로이드 드레싱의 사용을 고려한다.	Ⅱ	B
	• 깊은 공동(cavity)이 있는 심부 궤양에 하이드로콜로이드 사용 시 사강을 채운 후 하이드로콜로이드 드레싱을 적용한다.	Ⅱ	B
	• 피부 손상을 줄이기 위해 하이드로콜로이드 드레싱을 조심스럽게 제거한다.	Ⅱ	B
	3) 하이드로젤 드레싱		
	• 깊이가 얇고 삼출물이 소량인 상처에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅱ	B
	• 감염이 없는 육아조직 형성 중인 욕창에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅱ	B
	• 건조한 상처기저부에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	• 통증이 동반된 상처에 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	• 드레싱 고정이 쉽고 깊이와 굴곡이 없는 욕창에는 시트형, 드레싱 고정이 쉽지 않거나 깊이와 굴곡이 있는 욕창에는 무정형의 하이드로젤 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	4) 알지네이트 드레싱		
	• 중정도와 다량의 삼출물이 있는 상처에 알지네이트 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅱ	B
	• 감염된 욕창치료 시 알지네이트 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅲ	C
	• 드레싱의 제거를 쉽게 하기 위해 필요하다면 먼저 세척을 한 후 부드럽게 알지네이트 드레싱을 제거한다.	Ⅲ	C
	• 드레싱 교체 시 알지네이트 드레싱이 계속 건조하다면 드레싱 교환 주기를 연장하거나 드레싱 종류를 변경한다.	Ⅲ	C
	5) 폼 드레싱		
	• 삼출물이 있는 2단계와 얇은 3단계 욕창에 폼 드레싱 사용을 고려한다.	Ⅱ	B

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 삼출물이 있는 깊은 상처에 폼 드레싱을 작게 조각내서 사용하지 않는다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 다량의 삼출물이 있는 상처에 젤 형태의 폼 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
6) 실리콘 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 드레싱 교환 시 조직 손상을 예방하기 위해서는 실리콘 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 상처주위 조직이 약하거나 짓무를 때 조직 손상을 예방하기 위해 실리콘 드레싱 사용을 고려한다. 	II	B
7) 은 함유 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 임상적으로 감염되거나 세균 중증 집락화된 욕창에 은 함유 드레싱 사용을 고려한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 감염의 위험이 있는 욕창에 은 함유 드레싱 사용을 고려한다. 	II	B
<ul style="list-style-type: none"> • 감염이 조절되면 은 함유 드레싱 적용을 중지하여 지속적인 사용을 피한다. 	III	C
8) 꿀 함유 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3단계 욕창치료를 위해 의료용 꿀이 함유된 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
9) 카덱소머 요오드 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 중정도에서 다량의 삼출물이 있는 욕창에 카덱소머 요오드 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C
10) 거즈 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 거즈 드레싱은 제거 시 통증과 조직의 손상을 유발하므로 괴사조직이 없는 개방성 욕창에 사용하지 않는다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 다른 형태의 습윤 드레싱이 가능하지 않을 때 습윤 거즈를 지속적으로 사용하는 것이 마른 거즈보다 선호된다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 삼출물이 있는 상처에 느슨하게 짜인 거즈를 사용하고 소량의 삼출물이 있는 상처에는 촘촘하게 짜인 거즈드레싱을 사용한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 다른 형태의 습윤 드레싱을 할 수 없는 큰 사강이 있는 상처에 상처기저부에 압력을 가하지 않도록 식염수에 적신 거즈를 느슨하게 채운다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 삼출물 관리를 위해 거즈로 채운 드레싱을 자주 교체한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 상처기저부에 남은 거즈는 감염의 원인이 되므로 상처를 거즈로 채울 때는 여러 개의 거즈를 사용하지 말고 끈이나 롤 형태의 거즈를 사용한다. 	III	C
<ul style="list-style-type: none"> • 습윤 거즈 드레싱의 수분 증발을 막기 위해 거즈에 파라핀, 페트로라텀(바세린), 소독제, 기타 제제 등이 함유된 형태의 거즈 사용을 고려한다. 	III	C
11) 콜라겐 매트릭스 드레싱 <ul style="list-style-type: none"> • 치유되지 않는 3, 4단계 욕창에 콜라겐 매트릭스 드레싱 사용을 고려한다. 	III	C

배경

177.

욕창이 깨끗하고 육아조직이 형성되고 있을 때, 습윤한 상처 기저부를 유지하는 것은 상처 치유를 촉진하고 상처와 관련된 통증을 감소시키는 데 중요한 요소이다. 상처 주위 피부가 연화되지 않도록 삼

출물 양을 충분히 흡수시키거나, 피부보호제제를 적용하여 주변피부가 건조하게 유지되도록 해야 한다. 욕창이 시간이 지남에 따라 치유되거나 또는 악화되는 경우, 치유 증진을 위해 가장 적절한 드레싱제제로 변경될 수 있다. 예를 들면, 보통 욕창이 치유될 때 삼출물이 감소하기 때문에 흡수성이 좋은 드레싱 제제 요구도는 줄어들게 된다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 습윤한 환경에서 상처 치유를 촉진하는 상급 상처 드레싱이 거즈 드레싱보다 비용을 적게 발생하였다고 보고하였다. 적은 비용은 드레싱 교체 횟수가 적고 치유 속도가 빠른 것과 관련 있다(Fernandez & Griffiths, 2012).

자원이 제한된 지역에서 일하는 의료 전문가들은 환자, 소비자, 그리고 그들의 돌봄제공자와 더불어 가장 적절한 상처관리를 위해 제품 사용 가능성을 평가하고, 현지에서 이용 가능한 제품의 효능 및 잠재적 위험을 검토해야 한다(Royal College of Nursing, 2005).

180.

피부 및 주변 조직은 잠재적인 손상가능성이 있기 때문에 상처 주변 피부가 연약한 경우에는 드레싱 제제 선택 시 반드시 고려해야 한다(Stephen-Haynes, 2014). 접착력이 강한 드레싱 제제는 연약한 피부에 위험을 초래한다(예: 노인 및 조산아). 이러한 표피 손상은 피부 장벽 기능을 감소시키고 염증과 감염을 유발할 수 있다. 강한 의료용 접착제로 된 드레싱 제제의 제거와 부착이 반복되면 각질층 분리를 야기하게 된다. 일부 상처 드레싱은 중 실리콘 드레싱 제제는 조직에 외상 또는 통증을 유발하지 않고 제거될 수 있도록 제작되었다. 실리콘은 화학적으로 불활성되며, 상처 관리 사용 시 부작용이 거의 없는 것으로 알려져 있다. 2단계 욕창 대상자(38명)에게 접착성 폼 드레싱을 실리콘 폼 드레싱과 비교하는 무작위대조군 연구를 시행한 결과 실리콘 폼 드레싱은 상처주위 조직에 손상을 덜 입히는 것으로 밝혀졌다(Luan 등, 2016). 보호필름 또한 상처 주위 피부를 보호하는데 사용되나 욕창 환자군을 대상으로 그 효과를 평가한 연구는 없었다.

181.

고 흡수성 드레싱은 반 접착성 또는 비 접착성 층에 수분 흡수 능력이 높은 다양한 제제(예: 셀룰로오스, 면, 레이온, 젤 입자)의 고 흡수성 섬유층과 결합된 복잡한 다층 드레싱이다. 고 흡수성 드레싱은 다량의 상처 삼출물을 흡수하도록 설계 되어 피부의 짓무름(침윤), 피부손상, 파열 및 누출을 예방한다.

Van Leen 등(2014)의 사례 연구에서 2~4단계 욕창, 정맥성 하지 궤양(20명) 환자를 대상으로 고 흡수성 드레싱 적용 8주 후 평균 상처치유점수(PUSH 점수)는 감소하고, 상처 표면적도 감소한 것으로 나타났다. 연구 과정에서 참가자가 평가한 통증과 상처로 인한 부정적 사회적 영향도 감소했다고 하였다.

182.

■ 필름 드레싱

이 드레싱의 투명성은 아래 피부를 시진 할 수 있도록 해준다. 일반적인 필름 드레싱은 상처 기저부로부터 나오는 삼출물을 흡수하지 않는다. 주로 필름 드레싱은 상처 기저부를 채우고 삼출물을 흡수하는 1차 드레싱을 안전하게 고정하기 위한 2차 드레싱으로 사용된다.

한 무작위대조군 연구에서 2단계 욕창 및 얇은 3단계 욕창 치료에 하이드로콜로이드 드레싱과 흡수성 패드를 함유한 필름 드레싱을 비교하여 치유율, 치유속도, 상처주위 피부 침윤 상 유의한 차이는 없었다.

제품을 사용한 의료 전문가들은 필름 드레싱이 깊이가 얇은 욕창에 사용될 수 있다고 언급하였다(Konya 등, 2005).

자가분해 괴사조직 제거는 상처를 쉽게 관찰 할 수 있도록 일반적으로 필름 드레싱을 시행하는 것으로 미국 상처장루실금간호사회(Wound Ostomy and Continence Nurses Society) 및 AHCPR(Health Care Policy and Research for Agency) 지침은 자가분해 괴사조직 제거를 위한 필름 드레싱의 역할을 다루고 있다(Sapico 등, 1986; Bill, 2001).

■ 하이드로콜로이드 드레싱

하이드로콜로이드 드레싱은 polysiobutylene, sodiumcarboxy methylcellulose, gelatin, pectin과 같은 성분으로 구성되어 삼출물을 흡수하고 괴사조직을 제거하기에 용이하고(Heyneman, Beele, Vanderwee, & Defloor, 2008; Mao 등, 2010) 적용 시간이 길어 일반적으로 욕창 2단계 치료에 사용한다. 드레싱의 제조 기술은 접착력의 향상, 드레싱 모서리 부분의 개선 및 특정 해부학적 부위(예: 발뒤꿈치, 천골)를 위한 다양한 모양으로 개발되면서 발전하고 있다.

하이드로콜로이드 드레싱을 사용할 때는 의료용 접착제 관련 피부손상을 줄이기 위한 전략을 수립해야 한다. 드레싱을 피부에 직접 붙이지 않고, 상처 주변에 “하이드로콜로이드 창”을 만들어 테이프를 붙인 경우, 상처 주위의 피부손상이 감소하였다고 보고했다(Percival 등, 2010). 하이드로콜로이드 창은 상처 주변에 하이드로콜로이드 드레싱 스트립을 적용하고 1차 상처 드레싱을 “하이드로콜로이드 창”에 부착하여 만든다. 하이드로콜로이드 스트립은 1차 드레싱필요 시 교체하는 동안 최대 5일 동안 유지될 수 있다. 이러한 방법은 드레싱 제거를 반복 시행함으로써 발생할 수 있는 피부손상을 줄여준다.

■ 하이드로겔 드레싱

하이드로겔 드레싱에는 수화된 친수성 고분자가 포함되어 있어 상처 치유를 촉진할수 있는 습윤 환경을 조성한다. 가장 일반적인 두가지 유형으로는 비정형 하이드로겔과 시트형 하이드로겔이 있다. 비정형은 드레싱이 변형될 가능성이 있어 중력에 의존하는 신체 부위에 이용되고 시트형은 움직임이 적어 비의존성 신체 표면에 있는 욕창에 임상적으로 사용이 선호된다. 상처 기저부의 수분 증가는 자가분해괴사조직 제거를 용이하게 한다.

2~4단계 욕창 치료에 알로에 베라 성분의 하이드로겔과 생리식염수 거즈 드레싱을 비교한 연구(Thomas 등, 1998)에서는 유의한 차이가 없었으나 비감염성 욕창을 가진 척수손상 환자에서 하이드로겔이 포비돈-아이오딘 거즈보다 완치율이 높았다고 보고하였다(Kaya 등, 2005). 또한 천골이나 대퇴전자 부위의 감염되지 않은 3단계 또는 4단계 욕창 대상자(32명)를 비정형 하이드로겔 그룹과 습윤 드레싱 그룹에 무작위로 배정하여 효과를 비교하여 12주 후 하이드로겔 그룹의 상처 크기가 유의하게 감소하였다고 보고하였다(Thomas 등, 1998).

하이드로겔 드레싱은 자가분해 괴사조직제거를 촉진한다. 하이드로겔을 이용한 두 연구에서 괴사조직으로 덮힌 상처크기가 감소함을 보고하였다(Matzen 등, 1999; Zoellner 등, 2007).

2단계 이상의 욕창에 사용된 하이드로겔 드레싱에 대한 효과를 보고한 체계적인 문헌고찰에 따르면, 하이드로겔 드레싱과 다른 상급 드레싱, 간단한 상처 드레싱을 명확하게 비교할 수 있는 근거의 양이나 질이 충분하지 않다고 결론지었다(Milne 등, 1999).

■ 알지네이트 드레싱

칼슘 알지네이트는 해초에서 추출한 고흡수성 드레싱으로 치유 및 과립화 조직의 형성을 촉진하여 생리적으로 습윤한 미세 환경을 유지한다. 알지네이트 드레싱은 종종 며칠 동안 유지될 수 있으며 그로 인해 드레싱 교환의 빈도가 감소한다. 하지만 상처 기저부에 남아 있는 알지네이트 섬유는 완전히 제거되어야 한다. 알지네이트는 항균 작용이 매우 적으므로 일반적으로 감염된 궤양의 일차적 또는 단독 치료로 사용되지 않는다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

알지네이트와 다른 종류의 드레싱을 비교한 연구에서 알지네이트를 적용한 군의 상처크기가 유의하게 감소하거나 치유시간이 감소하거나 상처 크기의 평균 표면적인 감소함을 보고하였다(Belmin 등, 2002; Sayag 등, 1996; Ausili 등, 2013).

■ 폼 드레싱

폼 드레싱은 상처 기저부로부터 삼출물을 흡수한다. 얇은 폼 드레싱은 상처 기저부로부터 삼출물을 상처 드레싱 표면을 통해 다시 이동시킨다. 복합 폼 드레싱은 상처 삼출물을 드레싱 전체에 분산시켜 흡수한다. 겔화 폼 드레싱은 과도하게 배출되는 상처 삼출물을 관리하고 상처나 체액에 장기간 노출되지 않도록 상처주위 피부를 보호해준다. 폼 드레싱은 흡수한 수분의 증발을 촉진하여 상처 기저부와 주변 피부에서 수분이 축적되지 않고 더 많이 배출될 수 있도록 해준다.

Bale 등(1997)은 직경 11cm미만의 2단계, 3단계 욕창의 삼출물 관리와 치유 증진을 위해 겔화 폼 드레싱을 하이드로콜로이드와 비교하는 연구를 시행하였으며 연구대상자의 주관적인 평가에서 폼 드레싱이 삼출물을 훨씬 더 효과적으로 관리한다고 보고하였다. 그러나 욕창 완치율의 유의한 차이는 없었다.

Souliotis 등(2016)은 3, 4단계 욕창에 다양한 습윤 드레싱(이부프로펜이 함유된 폼, 은 함유 폼, 실버셀파디아진 폼 드레싱)과 거즈드레싱을 비교하는 무작위대조군(n=100) 연구를 실시하여 폼 드레싱으로 치료한 군의 욕창 치유 시간과 드레싱 교환 횟수가 더 적었다고 하였다.

Diehm과 Lawall(2005)은 서술적 조사연구에서 하이드로폴리머 폼 드레싱을 시행한 환자의 욕창 크기, 삼출액 변화를 포함하여 치유율과 개선율의 효과를 보여주었다.

Parish 등(2008)은 2~4단계 욕창을 대상으로 접착성 겔링 폼 드레싱의 효과를 평가하는 소규모 관찰 연구(n=23)를 시행하여 시간에 따른 치유율과 함께 상처 주위 피부 상태의 개선을 보고하여 이 제품이 삼출물 관리에 효과적이라고 하였다.

Walker 등(2017)의 메타분석에서는 폼 드레싱이 하이드로콜로이드 드레싱보다 욕창을 치유하는데 있어 열등하지도 우수하지도 않다고 하였으나 또 다른 코크란 메타분석에서는 욕창 치료에 사용한 폼 드레싱이 식염수 거즈 드레싱보다 욕창 치유에 우월하다고 보고했다(Westby 등, 2017).

욕창 대상자에게 폼 드레싱의 수용 가능성 평가를 실시한 결과, 폼 드레싱은 하이드로콜로이드 드레싱보다 신체에 잘 맞고 제거하기 쉬운 것으로 평가 되었다(Bale 등, 1997).

■ 실리콘 드레싱

실리콘은 상처 삼출물에 의해 용해되지 않으며 상처 조직에 외상이나 통증 유발 없이 제거될 수 있는 상처 접촉면을 제공하도록 고안되었다. 또한 아주 취약한 조직이나 드레싱 교체 동안 손상될 수 있

는 재상피화 조직이나 주위피부를 보호할 수 있다. 2단계 욕창환자 38명을 대상으로 무작위대조연구를 수행한 결과 실리콘 드레싱이 접착력이 있는 폼 드레싱에 비해 상처주위조직에 외상을 덜 유발하였다고 보고하였다(Meaume 등, 2003).

■ 은 함유 드레싱

은 드레싱이 감염이나 재감염의 위험이 높은 상처의 생체 균주 부담 감소에(Trial 등, 2010; Beele 등, 2010) 작용하나 욕창이 치유되기 시작하면 사용을 중단해야 함을 인식하는 것이 중요하다. 은 내성 균주가 새롭게 나타날 수 있기 때문에 은 드레싱의 예방적 사용은 신중하게 고려되어야 하고 명확하게 기록되어야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

■ 꿀 함유 드레싱

68개의 2, 3단계 욕창이 있는 환자 26명을 대상으로 무작위대조연구에서 대상자에게 ethoxydiaminoacridine와 nitrofurazone 드레싱으로 치료한 궤양과 3.8%의 최소 억제 농도(MIC)의 가공되지 않은 꿀로 치료한 궤양의 치유 속도를 비교하였다(Gunes & Eser, 2007). 일차 결과 측정은 PUSH 도구로 측정하였으며 꿀로 치료한 군의 평균 PUSH 점수는 대조군에 비해 4배 속도로 ($p < .001$) 치유되는 것으로 나타났다. Biglari 등(2012)은 박테리아 성장과 상처치유에 대한 의료용 꿀의 효과를 규명하기 위해 다양한 균 집락정도와 형태의 욕창 3, 4단계의 척수손상 환자를 대상으로 다기관, 전향적 관찰 연구를 수행하였다. 모든 욕창은 매일 Ringer's solution으로 세척 후 꿀 드레싱을 적용하였으며 1주 후에 시행한 도말검사는 모두 음성이었다. 4주 후에는 90.0%의 욕창이 치유되었으며 부작용, 알레르기 반응은 보고되지 않았다. Jull 등(2015)은 다양한 상처를 대상으로 한 26개의 무작위대조연구와 준무작위연구의 체계적 문헌고찰을 시행하였으며 욕창 환자를 대상으로 한 1개의 무작위연구에서 생리식염수를 적용한 군보다 꿀을 적용한 군이 더욱 빨리 치유되었다고 보고하였다.

■ 카덱소머 요오드 드레싱

카덱소머 요오드는 요오드를 포함하는 흡수력이 크며 상처 부위에 서서히 요오드를 방출하는 카덱소머 전분의 나선형염주 모양의 구슬 형태로 구성되어 있고 연고, 상처 드레싱제, 분말로 사용 가능하다. 34명의 욕창 대상자에게 표준 치료와 카덱소머 요오드를 비교하는 무작위대조연구에서 농, 괴사조직 잔해 및 통증이 상당히 감소되었고 치유 속도도 가속화되었다고 보고하였다(Moberg 등, 1983).

■ 거즈 드레싱

거즈 드레싱은 흡수성이며 물 수증기 및 산소가 투과할 수 있는 면 또는 합성 섬유로 되어있다. 감염률 증가, 통증 유발 및 잦은 드레싱 교체의 필요성으로 인하여 의료인들은 고급 상처 드레싱을 선호하게 되었으며 만성 상처에 거즈 드레싱을 자주 사용하지 않게 되었다.

두 편의 연구에 따르면 습윤 거즈 드레싱이 현대적 상처 드레싱과 비교 시 상처 치유에 약 30.0% 더 긴 시간이 걸리지만, 욕창 완치와 관련이 있다고 하였다(Souliotis 등, 2016; Matzen 등, 1999). 또한 하이드로겔과 습윤 거즈 드레싱을 비교 시 상처 치유, 치유율 측면에서 유의한 차이가 없다고 보고하였다(Kaya 등, 2005). 따라서 습윤 상처 드레싱은 고급 상처 드레싱을 선택할 수 없는

상황에서도, 상처를 치유시킬 수 있음을 의미한다. 습윤 거즈 드레싱은 욕창을 가진 대상자들은 고급 드레싱에 비해 습윤 거즈드레싱이 덜 편안하다고 평가하였고, 경제 분석 연구에 따르면 더 빈번한 드레싱 교환 요구도는 습윤 거즈 드레싱을 사용에 대한 비용 증가와 관련이 있었다고 보고하였다(Souliotis 등, 2016).

여러 연구에서 습윤 거즈를 2단계 욕창 및 그 이상의 욕창 치료 연구에서 실험군에 비교하는 드레싱으로 사용했다. 한 무작위대조군 연구에서 생리식염수에 적신 거즈는 하이드로겔과 비교하여 완치속도는 차이가 없었으나(Kaya 등, 2005) 다른 무작위대조군 연구에서는 일반 거즈 드레싱과 비교 시 진보된 습윤 상처 치유 폼 드레싱에서 3~ 4단계 욕창의 빠른 평균 치유 시간을 보여주었다(Souliotis 등, 2016). 3~ 4단계 욕창을 대상으로 한 또 다른 무작위대조군 연구에서 하이드로겔 드레싱에 비해 생리식염수 거즈드레싱이 괴사조직 제거가 더욱 자주 필요하고 상처 부피감소가 느리다고 보고하였다(Thomas 등, 1998).

드레싱 제제를 처방 시 더욱 빠른 상처치유를 위해 현대의 습윤 상처 드레싱에 대한 선택 옵션을 제공해야 한다고 하고 있다(Souliotis 등, 2016; Matzen 등, 1999). 그러나 상처 기저부가 건조할 때에는 생리식염수를 적신(impregnated) 또는 습윤 거즈를 사용하는 것이 바람직하다. 현대의 상처 드레싱이 없다면, 파라핀, 바셀린, 소독제 또는 다른 제제가 함유된 다양한 형태로 사용할 수 있다. 상처 기저부의 손상을 예방하고 통증을 최소화하며, 깊은 큰 궤양에서 거즈를 여러 개 사용하였다가 추후 찾지 못하여 분실되는 것을 피하려면 가장 적합한 거즈 제품을 선택하는 것이 중요하다.

■ 콜라겐 매트릭스 드레싱

콜라겐 드레싱은 소, 돼지 또는 조류 콜라겐으로부터 제조되고 시트, 패드, 입자, 젤 형태로 만들어진다. 콜라겐은 상처 치유 과정에서 혈관신생, 상피화 및 육아조직생성을 촉진하면서 단백질 분해효소(protease)의 활성을 억제시키는 섬유아세포(fibroblast)에서 생성되는 단백질이다. 메탈로프로테이나제(metalloproteinase, MMP)와 엘라스타아제(elastase)와 같은 단백질 분해효소는 단백질을 펩타이드와 아미노산으로 분해한다. 상처의 미세 환경 내에서 프로테아제, 활성 산소 종(reactive oxygen species) 및 프로테아제 억제제의 불균형은 상처 치유 과정을 지연시키고 염증 단계에서 MMP의 작용을 통해 미생물과 손상된 조직에 장벽이 만들어진다. 과도한 프로테아제는 염증 단계를 연장시켜 증식 단계로의 진행을 막고 상처 치유 과정을 지연시킨다. 더불어, 콜라겐은 피부 섬유아세포 증식을 촉진하고 세포의 이동 및 모세관 층의 성장을 자극한다. 이 과정은 상처에 건강한 조직의 성장을 촉진하고 치유 과정을 돕는다. 욕창과 같은 만성 상처에서 콜라겐은 엘라스타아제(elastase) 수치를 낮추어 상처의 만성화를 막고 치유 과정을 강화한다(Stephen-Haynes, 2014; Kohta & Iwasaki, 2015; Meaume 등, 2003).

콜라겐 매트릭스 드레싱은 상처 치유를 촉진시키기 위해 최신의 상처 드레싱 제제(예; 하이드로콜로이드, 하이드로폴리머, 폼)만큼 효과적임을 보고하였다. 한 연구에서는 하이드로 폴리머 드레싱보다 콜라겐 매트릭스 드레싱이 욕창 면적을 감소시키는데 효과적이었으며(Kloeters 등, 2016) 또 다른 연구에서는 콜라겐으로 치료한 욕창이 상처 염증의 징후가 적다고 보고되었다(Chuangsuwanich 등, 2013). 콜라겐 매트릭스 드레싱은 다른 최신의 상처 드레싱 제제보다 더 비싸거나(Lima 등, 2016) 구하기 어려울 수 있으므로 자원의 가용성을 고려해야 한다. 또한 환자의 선호도(콜라겐은 동

물 소재로부터 파생됨)도 고려해야 할 측면이다.

권고안		근거 수준	권고 등급
III-8. 괴사조직 제거(Debridement)			
183	상처 부위에 세균 오염을 감소시키기 위해 괴사된 조직을 제거한다. 단, 혈류 상태가 좋지 않은 하지에 있는 딱딱하고 건조한 가피는 제거하지 않는다.	II	B
184	바이오필름(biofilm)이 의심되거나 확인되면 상처 기저부에 괴사조직 제거술을 고려한다.	II	B
185	괴사조직 제거 여부와 방법은 다음 사항을 고려하여 선택하며, 필요시 상처전문가에게 의뢰한다. <ul style="list-style-type: none"> • 상처 관리의 목표(예: 치유 또는 유지) • 대상자의 상태(예: 말기 환자, 통증, 출혈 경향, 선호도 등) • 상처와 상처주위 피부의 상태 • 괴사조직의 양과 위치 • 삼출물의 양과 특성 • 괴사조직을 제거할 수 있는 기구나 드레싱의 이용 가능성 등 • 간호사의 능력 또는 기관의 업무 위임 정도 	III	C
186	괴사조직을 제거할 수 없는 경우에 감염증상(예: 홍반, 압통, 부종, 화농, 악취 등) 여부를 매일 사정하고, 필요 시 상처전문가에게 의뢰한다.	III	C
187	광범위한 괴사조직, 진행성 봉와직염(cellulitis), 욕창 관련 감염에 따른 마찰음(crepitus), 액상파동(fluctuance)이나 패혈증이 있는 경우에 외과적 괴사조직 제거술이 권장된다.	III	C
188	다음의 경우 주의하여 보존적 외과적 괴사조직 제거술을 시행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 면역기능 저하, 혈류 장애, 전신 패혈증으로 항균제 효과가 미치지 못하는 경우 	III	C
189	일반적인 괴사조직 방법으로 쉽게 제거될 수 없는 광범위한 괴사조직과 잠식/동로가 있는 3, 4단계 욕창의 경우에 대상자의 상태와 치료 목표에 적합한 외과적인 중재를 평가하기 위해 해당 진료과로 의뢰한다.	III	C
190	감염징후(홍반, 압통, 부종, 화농, 액체 파동, 마찰음과 악취)가 있는 경우 해당 진료과로 신속하게 의뢰하여 욕창의 괴사조직을 제거한다.	III	C
191	보존적 외과적 괴사조직 제거술과 외과적 괴사조직 제거술 시 멸균 도구를 사용한다.	III	C
192	괴사조직 제거와 관련된 통증을 관리한다.	III	C
193	배농이나 괴사조직의 제거가 시급하지 않은 경우 물리적 방법이나 자가분해방법을 이용하여 괴사조직을 제거한다.	III	C
194	말초 부위 욕창의 경우 괴사조직 제거 전에 동맥과 혈류 상태가 상처치유를 위해 충분한지 혈관 상태를 철저히 평가한다.	III	C
195	상처 기저부가 육아조직으로 덮일 때까지 괴사되거나 약화된 조직을 지속적으로 제거한다.	III	C

배경

183.

건조 가피가 안정적으로 덮혀져 있는 욕창에 대한 평가는 감염 여부를 조기에 확인하기 위해 드레싱 교환 시와 임상적 변화 시 시행되어야 한다. 안정된 건조가피에 대한 사정과 중재가 요구되는 경우는 드레싱 주변 부위에 홍반, 압통, 부종, 화농, 액체파동, 염발음 및/또는 악취(즉, 감염 징후)등의 징후를 보일 때이다(Wounds Australia, 2016; Bergstrom 등, 1994; Keast 등 2007; EPUAP, 1998; American Medical Directors Association(AMDA), 2008; WOCN, 2020). 또한 중재를 위해 괴사조직 제거술을 시행할 때에는 상처에 적절한 관류 상태 여부를 확인해야 한다. 특히 하지에 발생한 욕창의 괴사조직 제거 시에는 제거 후 치유 여부를 확인하기 위해서 동맥상태/혈액 공급이 충분한지에 대한 혈관 상태 사정이 우선 시행되어야 한다(Brown, 2003). 가피(표본의 67.8%) 또는 수포로 덮힌(표본의 31.8%) 욕창이 발뒤꿈치에 있는 요양원 환자를 지속적으로 관리한 추적 관찰한 연구에서(n=155명) 154명의 상처가 치유되었다고 보고하였다(99.3%). 건조가피가 덮힌 발뒤꿈치 욕창이 100% 치유되는 데 걸리는 시간은 평균 11주였다(2~50주). 합병증으로는 골수염 1명(후에 치유됨), 봉와직염 2명, 수포로 덮혀 최종 절단된 환자가 1명이었다(Shannon, 2013).

184.

바이오필름(biofilm)은 만성 염증을 일으키는 것으로 알려진 미생물의 집합으로 항체나 대식세포는 물론 항생제나 소독제 등에 저항력이 높아 만성적으로 염증 상태를 유지하려 상처 치유를 방해한다. 상처치유의 지연(예를 들면 4주 또는 그 이상)과 표준 상처 치료 및 항균 요법에 반응하지 않을 때 바이오필름의 존재를 의심할 수 있다.

Wolcott 등(2010)은 시험관에서 시연된 소규모 임상 연구를 통해 덜 성숙된 바이오필름은 국소 항생제 치료에 더 민감하고 바이오필름은 24~96시간 내에 항생제 치료에 내성이 생기기 때문에 휴면 상태의 세포 노출은 바이오필름 표면의 활성세포를 제거하여 치료의 민감성을 증가시킨다고 보고하였다. 하지 정맥 궤양에서 보존적 괴사조직제거술을 통해 바이오필름을 제거한 후 제거 샘플에서 항생제 치료를 시행한 결과, 괴사조직제거술 시행 후 24~48시간 내에 항생제 치료에 가장 높은 감수성을 보였다고 하였다. 하지만 민감성은 72시간 경과 시 성숙한 바이오필름 샘플이었을 때의 민감성 수준으로 돌아왔다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

185. 186. 190.

괴사조직 제거 방법 결정을 위한 핵심 요소는 다음과 같다(표 18).

표 18. 괴사조직 제거 방법 결정 시 고려사항

	외과적	자가분해	생화학적	물리적
속도	1	4	2	3
조직 선별	2	3	1	4
상처 통증	4	1	2	3
삼출물	1	3	4	2
감염	1	4	2	3
비용	4	1	2	3

1: 가장 효과가 높음, 4: 가장 효과가 적음

출처: RNAO, 2016.

괴사조직은 감염의 원인이 되고 염증 반응을 지연시키며, 상처 수축을 물리적으로 막아 재상피화를 방해한다(Baharestani, 1999). 이는 상처기저부에 삼출물과 농양이 생성되는 것을 보이지 않게 하여 상처의 깊이를 완전하게 평가할 수 없게 만든다(Baharestani, 1999). 만약 환자의 상태가 적절하고, 전반적인 치료 목표에 부합된다면 급성 상처의 치유 반응을 유도하기 위해 욕창 및 과잉 증식된 상피 가장자리의 괴사조직 제거가 초기에 수행되어야 하며(Bergstro 등, 1994; Keast 등 2007; EPUAP, 1998; AMDA, 2008; RCN, 2005; UCIN, 2000; Whitney 등 2006; Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines, 2001) 이러한 괴사조직 제거술을 지속할 지는 상처 기저부의 상태에 따라 결정해야 한다(Schultz 등, 2003; Falanga, 2004; Falanga, 2006). 상처의 관류 상태가 적절할 경우에 괴사조직 제거술을 시행하여야 하며 하지에 욕창이 발생하여 괴사조직 제거술 시행한 경우, 동맥상태/혈액 공급이 충분하지에 대한 혈관 상태 사정을 우선 시행하여 치유 가능성을 확인하여야 한다(Brown, 2003). 보존적 괴사조직 제거술, 외과적 괴사조직 제거술, 초음파 괴사조직 제거술은 현지 법률 및 규제에 따라 전문적으로 훈련을 받고 자격을 갖춘 자로, 면허를 소지한 의료진에 의해 수행되어야 한다(Brown, 2003). 보존적, 외과적, 초음파를 이용한 괴사조직 제거술을 시행할 때에는 멸균 도구를 사용하여야 하며(Brown, 2003), 괴사조직 제거술을 선택할 때에는 대상자와, 상처 기저부, 임상 환경을 고려하여 가장 적합한 방법을 선택한다. 괴사조직이 광범위하거나 진행 중인 봉와직염, 마찰음, 액상 파동 및/또는 욕창 관련 감염에 의한 이차적인 패혈증이 있는 경우에 외과적 괴사조직 제거술을 시행한다. 면역기능이 저하된 상태이거나 혈관 공급이 손상된 경우, 전신 패혈증으로 항균제 효과가 못 미치는 경우 보존적 또는 외과적 괴사조직 제거술을 시행한다. 금기사항으로는 항응고 요법과 출혈 장애가 포함된다. 배액 또는 괴사조직 제거가 시급하지 않을 경우 물리적, 자가분해, 효소를 이용한 화학적 방법 및/또는 생물학적 괴사조직 제거술을 시행한다(Wounds Australia, 2016; Bergstro 등, 1994; Keast 등 2007; EPUAP, 1998; AMDA, 2008; WOCN, 2020, Royal College of Nursing[RCN] 2005; University of Iowa College of Nursing[UCIN] 2000; Whitney 등 2006; AWMA, 2012; AMDA, 2008; Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guideline, 2001).

187. 190.

외과적 괴사조직제거술은 전신 또는 국소 마취하에 수술용 칼과 가위를 사용하여 조직을 제거하는 빠른 괴사조직제거술이다(Brown, 2013). 외과적 괴사조직제거술은 죽은 조직뿐 아니라 살아 있는 조직까지 일부 제거되면서 출혈이 발생하고 이는 섬유아세포와 상피세포 분열을 촉진시키는 물질(mitogen)과 염증세포를 유도하는 역할을 하는 성장 인자 생산을 자극하게 된다(Zacur & Kirsner, 2002; Schultz 등, 2003). 이 방법은 일반적으로 마취를 할 수 있고 엄격하게 무균술을 지킬 수 있으며, 출혈을 잘 관리할 수 있는 전문 병원에 한해 시행되어야 하며, 외과의사, 자격을 갖춘 의사, 족부전문가 또는 숙련된 의료인에 의해 수행되어야 한다(Brown, 2013; WOCNS 2016; NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

광범위하고 악화된 조직 제거가 긴급하게 필요한 경우에는 외과적 괴사조직제거술이 가장 적절하다. 욕창은 다음과 같은 경우 외과적 괴사조직제거술을 시행해야 한다. 광범위한 괴사조직 제거가 요구될 때, 잠식과 동로(터널링)의 정도를 알 수 없을 때, 연조직염이 지속될 때; 뼈와 감염된 골격이 제거되어야 할 때, 그리고/또는 욕창으로 인해 패혈증이 있을 때이며(Brown, 2013; Sieggreen & Maklebust, 1997), 항응고요법과 출혈 장애가 있는 경우는 금한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

188. 189. 191

보존적 외과적 괴사조직제거술은 메스, 큐렛, 가위, 포셉, 론저를 사용하여 통증 또는 출혈 없이 악화된 조직을 제거하는 방법이다(Tomaselli, 1995). 이 방법은 만성 상처를 급성 상처로 전환시키면서, 상처 표면의 균주부담을 감소시키고 노후된 세포를 제거한다(Schultz 등, 2003).

외과적 괴사조직제거술과 보존적 외과적 괴사조직제거술은 상처 치유에 기여하는 적절한 혈관이 형성되어 있는 해부학적 부위에서만 수행되어야 한다(Zacur 등, 2002). 해부학적 지식과 훈련은 괴사조직제거술을 수행에 필수적이다(Schultz 등, 2003). 큰 개방성 공동(open cavity)이 기회 감염의 원인이 되지 않도록, 면역 억제 환자에게는 각별한 주의가 필요하다. 추가적으로, 출혈 장애가 있거나 항응고제를 투약 중인 환자에게서도 주의가 필요하다(Whitney 등, 2006; Schultz 등, 2003; Whitney 등, 2001). 보존적 외과적 괴사조직제거술 시행은 특정 장소로 제한될 수도 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

Avar와 Okonkwo(2017)는 외과의사 및 외과 보조 인력이 천골, 천미, 미골, 좌골, 전자 부위의 욕창(n=190)에 보존적 괴사조직 제거술을 침상에서 시행한 결과, 괴사조직제거가 시행된 평균 면적은 3.2인치(20.8cm²)였으며, 12주간의 추적 조사 결과, 73.0%에서 상처 표면 감소를 보였다고 하였다(평균 감소 크기는 40.0%).

Golinko 등(2009)은 모든 죽은 조직이 제거될 때까지 외과적 괴사조직 제거술이 시행되어야 한다고 하였다. 욕창을 후향적으로 분석한 결과, 외과적 괴사조직 제거술로 제거된 조직을 육안으로만 검사하는 것은 충분하지 않기 때문에 괴사조직 제거술의 적절성을 결정하는데 조직학적 분석이 사용될 수 있다고 제안하였다. 또한, 시각적 평가만 시행했을 경우, 경험이 풍부한 외과의사가 외과적 괴사조직 제거술을 시행했음에도 불구하고, 각질층의 과대 증식 부위나 섬유성 조직, 골수염이 남아 있었다고 하였다.

192.

통증관리 참조

193.

물리적 괴사조직제거술은 비선택적인 형태이며 괴사조직뿐만 아니라 정상조직도 제거할 수 있다 (Wounds Australia, 2016; Baharestani, 1999). 물리적 괴사조직 제거 방법은 다음을 포함한다.

- 습건식 드레싱(wet-to-dry dressings)
- 모노 필라멘트 섬유 패드(monofilament fiber pads)
- 상처세척
- 저주파 초음파(접촉과 비접촉)
- 초음파 미스트(mist)
- 고속물 분사를 이용한 괴사조직제거(Hydrosurgery)

사용 빈도가 점차 감소하고 있는 습건식 거즈 드레싱은 통증을 야기할 수 있고, 건강한 조직을 제거할 수도 있다. 또한 이 방법은 자주 교환을 해 주어야하기 때문에 상처 회복을 느리게 하고 노동집약적인 드레싱이라 할 수 있다(Matzen 등, 1999; Singh 등 2004).

모노필라멘트 섬유 패드는 부육 및 약화된 조직을 제거하고 잠재적으로 상처기저부 내의 바이오필름을 파괴한다. 하지만 상처치유 촉진 효과에 있어서는 추후 연구가 필요하다(Strohal, Apelqvist, & Dissemond, 2013).

약화된 조직을 제거하는 데 비접촉 저주파 초음파(초음파 미스트) 사용이 증가하고 있다. 초음파 괴사조직 제거 방법은 빠른 속도로 액체가 운동할 때 액체의 압력이 증기압 이하로 낮아져서 액체 내에 증기 기포가 발생하는 공동현상(cavitation)을 통해 상처기저부에 수증기 기포의 운동에너지를 이용해 직접적으로 주변 조직을 물리적으로 제거할 수 있다(Leaper 등, 2012). 초음파는 액체 내의 작은 기포를 형성하고, 파괴, 확장 그리고 빠르게 소멸되면서 괴사조직과 피브린을 파괴하는 전류와 충격파를 생산하게 된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 무작위대조군연구에서 접촉(Murphy 등, 2018; Herberger 등, 2011) 및 비접촉(Ramundo & Gray, 2008; Ennis 등, 2005; Kavros & Schenck, 2007) 저주파 초음파에 의한 괴사조직제거와 관련하여 다른 종류의 상처에서 상처 기저부 상태가 크게 개선되었다는 근거를 제시하였다.

괴사조직 제거에 사용되는 고속물 분사 나이프는(Hydrosurgical water knife)는 외과적 중재 형태의 괴사조직제거의 대안적인 방법으로 압력 설정 계기를 통해 괴사조직 제거술의 깊이를 정밀하게 제어하여 조정할 수 있다(Attinger 등, 2006; Ferrer-Sola, 2017). 욕창 외의 다른 상처에 대한 임상적 증거는 고속물분사를 이용한 괴사조직 제거술(hydrosurgery)이 다른 방법보다 더 빠르게 괴사조직제거가 되었다고 하였다. 예를 들어, 만성 정맥성 하지궤양 환자를 대상으로 고속 물분사를 이용한 괴사조직 제거술과 하이드로젤 요법을 비교한 비 무작위연구에 따르면, 치유율에는 차이는 없었지만 완전하게 괴사조직이 제거되기까지 걸리는 시간은 하이드로젤은 4.3 ± 3.9 일이었지만, 고속 물분사를 이용한 괴사조직 제거술은 1.3 ± 0.6 일이었다(Mosti & Mattaliano, 2006). 또한 급, 만성 상처에 있어 외과적 괴사조직 제거술(과거 대조군)과 고속 물분사를 이용한 괴사조직 제거술을 비교한 후향적 연구에서는 hydrosurgery 그룹에서 외과적 치료 요구도가 더 낮았다(Granick 등, 2006). Ferrer-Sola 등

(2017)은 치유속도가 느려 신속한 괴사조직의 제거가 필요한 29개의 만성상처(23.0%는 욕창임)에 고속 물분사를 이용한 괴사조직 제거술(hydrosurgery)을 시행한 결과, 만성상처의 약 73.0%는 단 1회의 괴사조직 제거 시행 후 치유가 촉진되었는데 상처의 처음 크기와 고속 물분사를 이용한 괴사조직 제거술을 이용한 괴사조직 제거 횟수 사이에 상관관계가 있었다($r=3.07$). 특히 이 연구는 국소 또는 신경 마취 또는 전신 마취가 사용되었을 때 통증 점수가 낮아(10점 척도에서 5점 이하) 마취와 통증점수 간 관련성이 있다고 보고하였다.

자가분해는 모든 형태의 상처에서 자연적으로 일어나는 느린 괴사조직 제거의 매우 선택적인 형태이다(Schultz 등, 2003; Brown, 2013). 대식세포는 식균작용을 하며 교원질 분해효소(collagenase), 엘라스타아제(elastase), 글루세로퍼옥시다제(myeloperoxidase), 산성 가수분해효소(acid hydrolase)와 라이소자임(lysozymes) 같은 내인성 단백질 분해효소를 선택적으로 액화시키고, 건강한 조직으로부터 건조가피와 죽은 조직을 약화된 조직, 건조가피를 분리한다(Schultz 등, 2003). 따라서 자가분해가 발생할 수 있도록 최적의 수화 상태, pH 및 습도를 조성하기 위한 환경을 조성해야 한다.

하이드로콜로이드, 투명 필름, 그리고 하이드로젤과 같은 습윤 보유 드레싱은 건조한 상태의 죽은 조직에 다시 수분을 공급하며, 단백질분해효소와 식균 세포 활동을 위한 습윤 환경을 제공하게 된다(Baharestani, 1999). 하지만 삼출물이 많은 상처에서는 흡수성 드레싱제(예: 칼슘 알지네이트, 셀룰로오스 섬유)가 더 적합하다.

무정형의 하이드로젤을 비교하는 두 개의 소규모 무작위대조연구 결과, 괴사조직 제거율이나 치료율에서는 차이가 없다고 보고하여(Bale 등, 1998; Colin 등, 1996), 자가분해 시 하이드로젤 간의 우수성에는 차이가 없음을 시사하였다. 하이드로콜로이드를 사용한 자가분해 괴사조직제거술과 국소적으로 콜라겐분해효소를 사용한 화학적 괴사조직제거술을 비교한 두 건의 무작위 대조군 연구에서 다양한 결과가 보고되었다. Burgos 등(2000)은 3단계 욕창에 콜라겐 분해효소와 하이드로콜로이드를 사용한 결과, 치유에 차이가 없음을 보고하였다(Burgos 등, 2000). 그에 반하여 Muller, van, & Bergemann (2001)은 4단계 발뒤꿈치 욕창의 단단한 가피를 제거한 후 콜라겐 분해효소 적용한 결과 부드러운 괴사조직 제거와 상처치유가 더 빠르게 진행되었다고 보고하였다(Muller, van Leen, & Bergemann, 2001). 하지만 이 연구에서는 대상자를 무작위 배정하기 이전에 외과적 괴사조직제거술을 수행하였다는 점을 염두에 두어야 한다. Burgos 등(2000)은 욕창 3단계 대상자 중 하이드로콜로이드로 치료한 군의 치유율은 73.7%, 콜라겐 분해효소로 치료한 군은 83.3% 였으나 유의한 차이는 없었다고 하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

자가분해 괴사조직제거술은 감염 또는 광범위한 괴사조직이 존재하는 경우, 잠식이나 동로를 가진 큰 궤양, 그리고 면역억제 환자에게는 사용을 금한다(Bergstrom 등, 1994; Whitney 등, 2006; WOCNS, 2016; AMDA, 2008; EPUAP, 1998; RCN, NICE, 2005; PVA, 2001).

194.

외과적 괴사조직제거술과 보존적 외과적 괴사조직제거술은 적절한 관류 상태를 확인한 후에 수행해야 한다(Wounds Australia, 2016; Keast 등 2007; AWMA, 2012; Zacur & Kirsner, 2002). 혈관 상태 개선이 불가능한 경우, 괴사 조직을 제거에 대한 결정은 위험 및 이점을 고려하여 환자와 혈관 상태 그리고 상처 전문가에 의해 결정되어야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

195.

지속적인 괴사조직 제거는 상처치유 환경 조성을 유지할 수 있도록 해준다. 만성 상처들에 관한 최근 연구에서 보존적 외과적 괴사조직제거술 및 외과적 괴사조직제거술은 죽은 조직을 제거할 뿐 아니라 상처기저부의 과도한 삼출물과 분해물 제거, 또는 바이오필름과 노후한 섬유아세포를 분리하여 치유 촉진 환경을 조성함을 보여 주었다(Falanga, 2008; Falanga, 2004; Zacur 등, 2002; Whitney 등, 2006; Schultz, 2003). 따라서 건강한 것처럼 보이지만 상처치유 조짐이 보이지 않는 경우에는 괴사조직제거술을 지속하는 것이 바람직하다(Falanga 등, 2008).

급성 상처는 초기에만(가능하면) 괴사조직제거술이 요구되는 반면 만성 상처는 비이동성, 과증식성 상피 가장자리의 제거뿐만 아니라 상처기저부의 지속적인 괴사조직 제거가 종종 요구된다(Falanga, 2004; Falanga, 2008; Schultz, 2003; Whitney 등, 2006; Zacur 등, 2002).

다양한 원인의 만성 상처(312,744명의 대상자 중 16.0%가 욕창)를 대상으로 시행한 대규모 관찰 연구에 따르면 괴사조직제거 빈도가 높을수록 치유가 촉진된다고 하였다. 매주 또는 더 잦은 빈도로 괴사조직이 제거한 경우, 치유될 가능성이 4배 이상 높았다(HR=4.26, 95% CI=4.20~4.31)(Wilcox, Carter & Covington, 2013). Wolcott 등(2010)은 생체 외(invitro) 모델의 소규모 연구(n=3 만성상처)에서 미성숙된 바이오필름이 국소 항균 치료에 더 민감하고, 24시간에서 96시간 이내에 항균 치료에 내성을 일으킨다고 하였다. 보존적 괴사조직 제거술을 시행 받은 정맥하지 궤양의 바이오필름 샘플은 괴사조직제거 후 24시간에서 48시간 사이에 항생제 치료에 가장 민감하게 반응하였고, 72시간이 지나자 다시 성숙한 바이오필름의 민감도 수준으로 돌아왔다(Wolcott 등, 2010). 이는 욕창에서 바이오필름이 의심되거나 확인되었을 때 바이오필름 표면에서 활성 세포를 제거하고 휴면세균(dormant bacteria)을 노출시킨 후, 적어도 72시간마다 지속적으로 괴사조직 제거술을 실시하여 항균제 또는 항생제 치료에 대한 민감성을 높여야 함을 의미한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 상처기저부에 약화된 조직이 없고, 육아조직으로 덮혀 치유가 유지될 때까지 괴사조직 제거를 지속한다. 바이오필름이 존재하거나(Leaper 등, 2012; Wolcott, 2010). 약화된 조직으로 변화, 또는 육아조직의 약화와 같은 상처치유가 지연될 경우 괴사조직 제거를 다시 지속해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

권고안		근거 수준	권고 등급
III-9. 감염 관리			
감염예방			
196	상처 감염을 예방하기 위해 대상자를 최적의 신체 상태로 유지한다.	III	C
197	상처 부위가 오염되지 않도록 한다.	III	C
198	상처 관리 시 적절한 청결술, 무균술, 표준주의지침을 준수한다.	III	C
감염사정			
199	드레싱 교환 시 대상자의 감염 가능성, 상처의 감염 가능성, 상처의 국소감염증상을 확인하고, 감염이 의심되면 의사와 상의한다.	III	C
200	국소 상처감염 가능성을 사정하기 위해 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 당뇨 • 단백질, 열량 부족 • 저산소증 또는 불충분한 조직 관류 • 자가면역 질환, 면역 억제 상태 	III	C
201	욕창 감염 가능성을 사정하기 위해 다음 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 괴사조직 또는 이물질 유무 • 장기간의 욕창 • 크기가 크거나 깊은 욕창 • 반복적으로 오염될 가능성이 있는 욕창(예: 항문 주변) 	III	C
202	다음에 해당 될 경우에 욕창의 국소 감염을 의심한다. <ul style="list-style-type: none"> • 2주 동안 치유의 징후 부족 • 쉽게 부서지는 욕아조직 • 악취 • 상처의 통증 증가, 상처주위 조직의 열감 증가 • 상처 삼출물 증가와 특성의 악화 (예: 혈액성 삼출물, 화농성 삼출물의 갑작스러운 배액) • 상처 기저부 괴사조직 증가 • 상처 기저부에 포켓 또는 브릿지 형성 • 상처의 크기 및 깊이 증가 • 상처 손상 및 박리 	I	A
203	욕창 부위에 다음과 같은 국소적 및/또는 전신적 징후가 있다면 급성 감염의 확산을 고려한다. 하지만 다음의 징후에 국한되지 않는다. <ul style="list-style-type: none"> • 상처가장자리부터 확장하는 홍반 • 경결 • 새로운 또는 증가하는 통증 또는 열감 • 화농성 배농 • 상처의 크기 증가 • 상처주위 피부의 마찰음, 액체 파동, 또는 변색 	III	C

권고안	근거 수준	권고 등급												
<ul style="list-style-type: none"> • 열, 불편감, 무기력 • 림프절 확장 및 림프관염 • 혼돈/섬망(특히, 노인)과 식욕 부진 														
<p>204 다음의 경우에 욕창 내 바이오필름을 의심한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4주 이상 경과된 상처 • 2주 동안 치유 징후 없음 • 염증 증상 • 항생제 치료에 반응하지 않음 • 삼출물 증가 • 쉽게 부서지는 육아조직 증가 • 경한 홍반 • 2차 감염 징후 	III	C												
<p>205 바이오필름을 확인하기 위해 조직 생검과 진단적 검사(예: 고해상도 현미경 등) 를 의뢰한다.</p>	III	C												
<p>206 조직 생검이나 면봉(swab)을 이용한 세균배양 검사를 통해 욕창의 세균부담 (bacterial bioburden)을 확인한다.</p>	II	B												
<p>207 배양한 세균수가 10⁵ CFU/g 이상인 경우와 베타용혈성연쇄상구균(Beta hemolytic streptococci)이 있는 경우 감염이라고 진단할 수 있다.</p>	II	B												
<p>감염관리</p>														
<p>208 감염에 대한 대상자의 반응을 최적화하기 위해 다음 사항을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 영양상태 평가 및 결핍 교정 • 혈당 조절 • 혈류 개선 • 가능한 경우 면역 억제제 치료 감소 • 동반질환 평가 및 조절 • 욕창 오염 방지 • 세척 및 괴사조직 제거를 통한 상처 기저부 준비 	III	C												
<p>209 상처를 세척하고 괴사조직을 제거하여 욕창의 세균 부하(bacterial loading)와 바이오필름을 감소시킨다.</p>	III	C												
<p>210 국소 농양은 배액한다.</p>	III	C												
<p>211 다음의 경우에 국소 소독제 사용을 고려한다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1) 세균 부담을 조절하기 위한 목적으로 일시적으로 사용할 경우</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">A</td> </tr> <tr> <td>2) 치유가 지연된 상처의 바이오필름 잠재 가능성을 제거하기 위해 괴사조직 제거 술과 함께 사용할 경우</td> <td>III</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3) 잘 낫지 않거나 중증 세균 집락화된 욕창</td> <td>III</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>4) 감염이 의심되거나 확인된 욕창</td> <td>III</td> <td>C</td> </tr> </table>	1) 세균 부담을 조절하기 위한 목적으로 일시적으로 사용할 경우	I	A	2) 치유가 지연된 상처의 바이오필름 잠재 가능성을 제거하기 위해 괴사조직 제거 술과 함께 사용할 경우	III	C	3) 잘 낫지 않거나 중증 세균 집락화된 욕창	III	C	4) 감염이 의심되거나 확인된 욕창	III	C		
1) 세균 부담을 조절하기 위한 목적으로 일시적으로 사용할 경우	I	A												
2) 치유가 지연된 상처의 바이오필름 잠재 가능성을 제거하기 위해 괴사조직 제거 술과 함께 사용할 경우	III	C												
3) 잘 낫지 않거나 중증 세균 집락화된 욕창	III	C												
4) 감염이 의심되거나 확인된 욕창	III	C												

권고안		근거 수준	권고 등급
212	국소항생제 사용으로 인한 부작용과 내성 위험성이 이득보다 크다면, 감염된 욕창에 국소항생제 사용을 제한한다.	Ⅲ	C
213	상처에 국소항균제는 제한적으로 적용하지만, 다음의 경우에는 국소항균제를 사용한다. <ul style="list-style-type: none"> • 괴사조직 제거와 세정 후에도 조직 내 세균의 농도가 $\geq 10^5$ CFU/g 인 경우 • 베타용혈성연쇄상구균이 존재하는 경우 등 	Ⅱ	B
214	다음의 대상자는 전신항생제 사용을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 혈액 배양 결과가 양성인 경우 • 봉와직염 • 근막염 • 골수염 • 전신염증반응증후군(systemic inflammatory response syndrome) • 패혈증 	Ⅲ	C
215	적절한 치료에도 불구하고 치유되지 않는 욕창, 뼈가 노출되거나 거칠거나 부드럽게 느껴질 경우 골수염을 평가한다.	Ⅱ	B
216	상처가 봉와직염으로 진행되거나 패혈증의 원인으로 의심된다면, 항생제 처방 및 신속한 배농과 괴사조직 제거술을 고려한다.	Ⅲ	C

배경

196.

다양한 신체상태가 욕창발생에 기여한다. 만약 이러한 요인들이 개선될 수 있다면, 감염에 대항할 수 있는 내재적 능력도 개선될 수 있다. 대상자의 영양 섭취를 확인하여 필요하면 개선시키고, 혈당을 적절하게 조절하고, 상처로의 동맥 혈류를 증가시키면서 가능하면 면역저하제제의 투여량을 감소시킨다 (NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

197.

항문 주위의 욕창은 특히 장관계 세균에 의하여 오염되기 쉽다. 감염된 욕창에서 흔히 발견되는 세균들은 *Enterobacter species*, *Proteus species*, *Escherichia coli*, 그리고 *Enterococcus faecalis* 등이다(Heym 등, 2004). 철저한 피부 세정과 드레싱, 또는 피부 보호를 위한 크림의 국소적 사용은 피부가 배설물에 노출되는 것을 예방하기 위해 필요하다. 욕창이 대변에 지속적으로 노출되는 경우 때로는 실금관리 기구나 장루조성술이 필요할 수도 있다(Deshmukh, Barkel, Sevo, & Hergenroeder, 1996; Saltzstein & Romano, 1990).

199.

모든 피부표면에는 미생물이 존재한다. 정상 피부는 미생물로부터 1차적인 방어를 제공하는데, 방어기능이 상실될 경우, 상처가 발생하고, 미생물에 의한 오염 및 집락화가 진행된다. 미생물(숙주의 저항성과 관련된 미생물의 수 또는 독성을 의미함)이 신체에 부담을 가하게 될 때 감염이 발생하게 된다. 욕창

부위에 심각한 균 부담(microbial burden)이 있거나, 또는 숙주의 면역체계부전이 있는 경우, 상처 치유 지연 및/또는 치료 과정이 비정상적으로 진행될 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 욕창은 허혈로 인하여 발생하게 되며, 이는 감염에 대한 민감성이 높다. 허혈성 조직은 영양, 산소, 면역 세포 및 항체 공급이 적절하지 않기 때문에 미생물에 의한 오염에 적절하게 반응하는 능력이 제한되어 있으며, 욕창 발생의 위험요소(예: 단백질 영양결핍)는 숙주의 면역력 또한 손상시키게 된다. 따라서 감염은 드물지 않게 발생하게 되며, 특히 3, 4단계 욕창과 미분류 욕창에서 발생한다고 알려져 있다. 9개의 장기요양시설을 대상으로 욕창(n=1,377)의 감염률을 알아본 스페인의 횡단적 연구에 따르면, 메티실린 내성 황색 포도상구균(MRSA)에 의한 집락률(colonization)은 59.0%로, 욕창 감염의 심각성을 나타냈다(Luan, Li, & Lou, 2016).

200.

숙주 방어력이 약한 환자는 감염을 방어하는데 필요한 면역이 저하되어 있기 때문에 욕창의 감염 가능성을 평가할 때에는 자가 면역 질환 유무와 면역이 억제되어 있는 상황인지를 고려해야 한다. 3, 4단계 욕창은 종종 욕창 발생 위험이 증가되어 있으면서 동시에 치유에 장애를 일으킬 수 있는 동반 질환이 있는 대상자에게 주로 발생한다. 당뇨병, 단백질 영양 결핍 및 저산소증을 포함한 모든 동반 질환은 모두 상처 부위에 부적절한 영양과 산소공급을 저하시키는 기여 요인이 된다. 또한 환경 오염물질이나 대변 또는 소변에 의한 상처의 오염은 감염의 위험성을 증가시킨다(Beam, 2006). 조직 관류 결핍과 관련된 동반 질환 및/또는 면역이 저하되어 있는 대상자는 욕창 감염이 발생할 위험이 높은 것으로 간주해야 한다.

환경 평가와 함께 불결한 표면 및 목욕 시설, 먼지 또는 곰팡이의 존재, 손 위생이 적절하지 못하거나 실금 발생 시 관리가 지연되는 상황 등을 포함하고, 하지만 이에 국한되지 않게 모든 상황을 고려하여 상처감염의 위험을 증가시키는 요인을 완화시켜야 한다.

숙주의 방어기전이 손상된 대상자는 세균 감염에 반응하는 방어기전이 정상보다 약하다. 모든 욕창에는 세균이 존재하며(Sibbald, Woo, & Ayello, 2007). 상처 내의 세균 균형은 '상처 표면에 있는 생물체에 의한 오염이나, 미생물 군집(micro-colonies)이 조직을 손상시키지 않으면서 조직 내에 존재하는 생물체의 집락'으로 정의된다. 그러나, 상처가 세균에 의해 조직 손상으로 진행될 경우, 오염, 집락, 중증집락 및 감염의 상태로 연속되어 진행될 수 있다. 세균의 중증집락화는 오염이나 집락과는 달리 상처 내 세균 부담을 증가시켜, 조직에 과도한 염증을 일으키고, 상처 치유를 지연시키게 된다. 중증의 세균 집락화는 일반적으로 표재성 감염에서 관찰되는데, 표재성 세균 중증 집락화에서는 염증과 통증이 발현되고, 심부와 상처 주위의 감염으로 조직 손상을 야기한다(상처 크기 증가 및 주위 피부손상)(Perry 등, 2014; Sibbald 등, 2007).

세균의 중증 집락화는 상처 표면에 세균의 복제가 일어나지만 상처치유를 방해하지는 않는 상태로 상처치유가 지연되며, 육아조직의 양이나 질이 저하되면서, 악취가 나지 않지만 삼출물이 증가되는 양상을 보이게 된다.(Weir & Schultz, 2016; World Union Wound Healing Society [WUWH], 2008).

세계상상학회(WUWH, 2008)는 오염, 집락화, 국소감염, 감염의 확산 및 전신 감염을 세균에 의해 신체 균형이 깨지면서 나타나는 현상이라고 설명하고 있다. 국소감염과 확산되고 있는 감염, 또는 전신 감염은 중재가 요구된다. 전문가 패널은 '표재성 세균중증집락화'와 '국소 감염'이라는 용어는 상호 교

환하여 사용이 가능하며 ‘심부 및 주위 감염’과 ‘전신 감염’은 같은 의미로 서로 사용할 수 있다고 제안하고 있다(RANO, 2016). 감염된 욕창의 정확한 진단은 상처의 부위, 심부 조직구조 및 주변 피부(Sibbald 등, 2007)에서 나타나는 임상 징후 및 증상에 대한 평가를 기반으로 이루어진다. 전문가 패널은 다학제적 접근을 통하여 욕창의 감염 징후와 증상(표재성 세균중증집락화/국소감염 또는 심부 감염/전신 감염)을 평가하도록 권고하고 있다.

초기 평가는 방문 시와 드레싱 교환 시마다 시행하여야 하며, 정기적으로 욕창 상태를 평가하여 초기 단계에서 상처감염을 확인하고 치료할 수 있어야 한다. 또한 상처 감염 평가 시 환자의 통증 유무 및 정도가 포함되어야 한다(RANO, 2016).

Gardner 등(2001)은 조직배양으로 확인된 19개의 감염된 욕창의 감염 징후를 연구한 결과, 평균 조직 산소 수준은 감염된 욕창에서 더 낮았고, 조직 허혈은 수술 상처와 당뇨병성 족부 상처감염과 밀접한 관련성이 있다고 보고하였다(Wilson, Treasur, Sturridge, & Gruneberg, 1986; Lipsky, Berendt, Embil, & De Lalla, 2004).

201.

욕창에서의 괴사성 조직은 비 괴사성 조직보다 더 높은 밀도로 혐기성 및 호기성 박테리아를 모두 포함하고 있기 때문에 감염 위험을 증가시킬 수 있다. Tarnuzzer와 Schultz(1996)는 만성 상처에서의 세균 집락화가 인터루킨 -1(interleukin-1) 및 종양 괴사 인자(tumor necrosis factor, TNF)와 같은 전 염증성 사이토카인(proinflammatory cytokines)을 증가시킨다고 하였다. 이것은 차례로 기질 단백질 분해 효소MMP(matrix metalloproteases) 증가와 기저막 단백질 분해 저해효소(tissue inhibitors of MMPs, TIMP) 감소, 성장 인자 생성 및 섬유아세포 활동을 감소시킨다. 욕창이 반복적으로 오염될(예; 천골) 위험이 높은 해부학적 위치에 있는 경우, 감염 위험이 더 높은 것으로 간주해야 한다.(Beam, 2006; Wound Healing and Management Group, 2013).

감염된 욕창을 후향적으로 분석한 Heym, Rimareix, Lortat-Jacob와 Nicolas-Chanoine (2004)의 연구에 따르면 주로 감염 부위로부터 분리되는 균주로 Enterobacter(44%), Staphylococci(28%), Enterococcus faecalis(16%)라고 보고하였다. 9개 장기 요양 시설의 대상자 1,377명을 조사한 연구에서는 욕창의 약 59%에서 메티실린 내성 황색포도상구균(methicillin-resistant Staphylococcus aureus, MRSA) 집락화가 있었다고 보고하였다(Manzur 등, 2008).

척수손상환자에서 욕창의 세균 배양 결과 연구를 확인한 Dana와 Bauman (2015)의 연구에서는 11개의 연구를 검토한 결과, 50종의 세균이 확인되었고 혐기성 세균이 50% 이상을 차지하고 있었다고 하였다. 가장 빈번하게 동정된 균은 Staphylococcus aureus, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa 및 Enterococcus faecalis 이었으며, 욕창에서의 적합한 상처 배양 검사 방법과 세균이 상처치유 및 감염에 미치는 영향을 확인하고, 최적의 치료법을 결정하기 위해서는 잘 설계된 연구가 필요하다고 제안하였다(Dana & Bauman, 2015). Braga 등(2013)은 욕창 환자의 균혈증/패혈증에 기여하는 위험요인 확인과 사망률 예측을 위해 욕창 부위에 황색포도상구균 및/또는 그람음성간균(gram-negative bacilli)에 의해 집락화가 있었던 145명의 환자(2~4단계 욕창 환자)를 대상으로 전향적 코호트 연구를 시행하였다. 황색포도상구균이나 그람음성간균에 감염되었거나 균의 집락화를 이루었던 경우가 각각 20.7%, 32.5%였으며, 두 가지가 모두 있었던 경우가 46.8%, 다제내성

(multidrug-resistant organisms, MDRO)인 경우가 64.8% 였다. 균혈증으로 확인된 50.5%(56명) 환자 중, 30명(53.6%)은 균혈증의 원인을 욕창으로 간주하였다. 환자 사망률과 관련된 독립적 위험요인으로는 감염된 욕창($p<.001$), 중환자실에서 치료 기왕력 ($p<.03$), 기계적 환기($p<.05$), 항생제 사용 기왕력($p<.04$)으로 확인되었으며, 욕창은 MDRO의 주요 저장소이며, 욕창 환자는 균혈증과 사망에 매우 높은 위험군이라고 보고하였다(Braga 등, 2013).

202.

‘브리징(Bridging)’은 상피조직 가닥들이 상처 기저부를 가로질러 다리를 형성한 것을 의미한다(Healy & Freedman, 2006). 포켓팅(pocketing), 즉 주머니 형성은 상처의 욕아 조직 침착이 고르지 않고, 개방 상처의 기저부에 편평하지 않은 높낮이가 다른 조직들 사이에서 만들어진 공간에 세균이 있을 수 있는 경우 발생한다(Harding 등, 2008). 욕창 부위에 생체균주부담과 감염이 있을 때는 상처치유가 지연되거나 비정상적으로 진행될 수 있다. 브리징과 포켓팅은 다른 유형의 만성 상처에서 잠재적인 상처감염의 징후로 확인되었고(Cutting, 1998) 상처감염 전문가들은 일치도(consensus) 연구를 통해 브리징과 포켓의 특징들과 상처감염의 관계에 대해 합의를 이루었다(IWII, 2016; Cutting, White, Mahoney, & Harding, 2005).

Cutting과 Harding (1994)은 욕아조직이 관찰되는 상처에서의 감염을 구별하기 위해 상처를 봉와 직염, 농양과 상처 분비물(장액성, 장액화농성, 혈액농성과 고름) 및 변색, 치유 지연, 부서지기 쉬운 욕아조직, 통증과 압통, 악취, 포켓 및 브릿지 형성 등의 특성으로 분류하였다. 이는 추후 간호사들을 대상으로 시행한 실제 임상현장 및 델파이 과정을 통한 상처 분류 연구에서 검증되었다(Cutting, 1998; Cutting, White, Mahoney, & Harding, 2005). Gardner 등(2001)은 만성 상처의 감염(통증, 홍반, 부종, 열, 화농성 삼출물)과 개방성 만성 상처에서 보이는 특징(염증이 동반된 장액성 배액, 치유 지연, 욕아조직의 변색, 부서지기 쉬운 욕아조직, 상처기저부 포켓 형성, 악취, 상처 파열)에 따라 12가지 임상 증상과 증후에 대한 타당성 연구를 시행하였다. 상처에서 생검과 배양 검사를 시행하여 그 결과를 맹검 처리한 후, 전문가에 의해 평가를 시행하였다. 감염에 대한 가장 민감한 척도는 치유 지연과 부서지기 쉬운 욕아조직으로 민감도는 0.81(특이도: 0.64)이었으며, 감염된 상처 중 80% 이상에서 나타났다. 통증 증가, 악취와 열감 징후의 특이도는 0.80 이상으로, 비감염성 욕창에서는 이러한 징후들이 없었으며, 통증이 증가되어 있거나 손상된 모든 상처(100%)는 임상적으로 감염된 상태였다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

Blanco-Blanco 등(2017)은 일반적인 감염 징후(열, 홍반, 부종 및 화농성 분비물)와 경피적인 흡인에서 얻은 상처 삼출물의 배양을 통해 확인된 상처감염 사이의 일치성을 탐색하는 전향적 연구를 시행하였다. 117개의 만성 상처 중, 78%는 욕창이었고, 58%에서는 최소한 한 가지의 전형적인 감염 징후를 보였다. 감염 징후는 4단계 욕창에서 더 많은 발생을 보였으며, 3, 4단계 욕창에서는 홍반($p=.018$) 및 화농성 삼출물($p=.024$)이 발생할 가능성이 훨씬 더 높았다. 이 중 욕창의 50.4%가 배양을 통해 감염된 것으로 확인되었다. 양성 배양에 대한 전형적인 감염 징후의 민감도는 0.36, 특이도는 0.55, 양성 우도 비율은 0.79, 음성우도 비율은 1.17이었다. 전형적인 감염 징후의 양성 예측값은 0.45였고 음성 예측값은 0.45였다. 이러한 결과는 상처에 감염의 전형적인 징후와 증상을 가지고 있다하더라도 상처감염의 진양성(true positive) 또는 진음성(false positive)을 진단하는데는 부족함이 있음을 시사하고 있

다. 이 같은 징후 및 증상은 이차 징후 및 증상과 함께 고려되어야 하며 상처 배양검사를 통해 확인되어야 한다.

Gardner 등(2001)은 53.0%의 욕창(n=19)이 포함되어있는 만성 상처에서 보이는 임상 증상과 징후의 민감도에 대한 보고서를 통해 유사한 결과를 제시하였다. 전형적인 감염 징후인 부종(0.64), 홍반(0.55) 및 통증(0.36)에 대한 민감도는 중간 정도로 양호한 수준이었다. 열에 대한 민감도(0.18)와 화농성 삼출물(0.18)은 낮은 수준을 보였다. 만성 상처에서 보이는 특정 상처감염의 이차적 증상에서 더 높은 민감도를 보였는데 치유 지연(0.81), 부서지기 쉬운 육아조직 존재(0.82), 변색(0.64), 염증을 동반한 장액성 삼출물(0.55), 상처 손상(0.46), 악취(0.36)등이 포함되어 있었다. 연구결과에서 확인된 특이도(specificity)의 범위는 0.56에서 1.00으로, 통증 증가 또는 상처 손상(breakdown)/열개(dehiscence)를 보이는 모든 상처(100%)는 임상적으로 감염된 것을 의미했다(Gardner, Frantz, & Doebbeling, 2001).

203.

만성 궤양은 급성의 산발적 감염으로 악화될 수 있다. 급성 감염 시 대상자와 상처에서 나타나는 전형적인 증상이 있지만, 노인들은 감염의 일반적인 징후들이 나타나지 않고 오히려 혼돈 또는 섬망이 발생하며 일상적인 기능이 소실되고 식욕이 감퇴될 수 있다(Harding 등, 2008; Mouton Bazaldua, Pierce, & Espino, 2001). 따라서, 감염 확산의 전형적인 징후를 보이지 않을 수 있는 노인(예:혼란/섬망 및 식욕부진)의 간접적 감염 지표에 주의해야 한다(Mouton, Bazaldua, Pierce, & Espino, 2001).

204.

바이오필름(biofilm)은 만성 염증을 일으키는 것으로 알려진 미생물의 집합으로, 항체나 대식세포는 물론 항생제나 소독제 등에 저항력이 높아 만성적으로 염증 상태를 유지하며 상처 치유를 방해한다. 그러므로 항균 치료에 반응하지 않거나 표준화된 상처 관리를 위한 계획에 따라라도 치유되지 않는다. 이러한 까닭으로 염증의 임상적인 징후와 증상이 발현된 경우, 치유가 지연되는 욕창의 경우(4주 이상) 바이오필름이 존재할 가능성이 있는데 Attinger와 Wolcott (2012)은 만성 상처의 90.0% 이상에서 바이오필름이 확인된다고 하였다. 하지만 현재 상처기저부의 바이오필름 진단을 위한 비침습적이면서 육안으로 확인할 수 있는 방법은 없다. 바이오필름을 확인할 수 있는 임상 지표로는 상처기저부의 옅은 황색 또는 녹색의 반투명 양상의 두껍고 끈적끈적한 필름을 육안으로 확인하는 것이다. 하지만 이에 대한 타당성은 현재 논쟁 중이다.(Wolcott 등, 2010; Metcalf & Bowler, 2013; Wolcott, Kennedy, & Dowd, 2009; Wolcott, Kennedy, & Dowd, 2012).

15개의 만성 상처를 형광 현미경으로 확인한 결과 60%에서 바이오필름이 확인되었으며 모두 4주 이상 경과된 상처로 평균 보유기간은 108주였다. 하지만 이 욕창의 1/3에서만 감염 징후와 증상이 있었다(Han 등, 2011).

상처의 괴사조직을 제거하고 polyhexanide 및 betaine(PHMB)을 적용하고, 24주 후에 평가한 결과에 따르면 상처기저부에 육안으로 확인이 가능한 바이오필름이 통계적으로 유의하게 감소하였다고 하였다(상처기저부의 $61.8 \pm 34.6\%$ vs $22.6 \pm 36.0\%$, $P < .01$). 바이오필름인 점액층의 양이 육안적으로 감소하였다고는 하나, 이 시각적인 특성이 바이오필름이라는 확실한 근거는 없었다(Lenselink &

Andriessen, 2012)

일부 사례 연구에서 국소 염증이 있는 만성 상처의 경우, 두꺼운 불투명 필름 형태의 바이오필름 막이 있음을 보고 하였고 검사를 통해 세균 부담을 확인한 결과 육안으로 식별이 가능한 바이오필름을 감소시키거나 완전히 제거하기 위해서는 정기적인 괴사조직제거술만이 효과적이라고 보고하였으며(Hurlow & Bowler, 2012), 이와 관련된 추후 임상 연구 필요성을 제안하였다.

바이오필름은 감염된 욕창에도 존재할 수 있다. 자연 환경에서 세균성 바이오필름은 매우 흔하게 관찰된다(IWII, 2016; Metcalf & Bowler, 2013, Wolcott, Kennedy, & Dowd, 2009; Wolcott 등, 2010; Percival 등, 2012; Wu, Cheng, & Cheng, 2019). 바이오필름은 치주 질환, 수술기구 통한 감염, 요로 카테터 감염, 낭포성 섬유증, 만성 중이염 및 콘택트 렌즈 관련 각막 감염을 포함하여 많은 상황에서 분자 병리학적으로 만성 염증을 유발하는 것으로 알려져 있다(Donlan & Costerton, 2002). 부유(planktonic) 세균에 비해 바이오필름의 세균은 내인성 항체 및 포식세포 뿐만 아니라 외인성 항생제 및 특성 소독제에 내성이 증가되어 있다. 만성 상처의 약 60.0%는 세균성 바이오필름을 포함하고 있으며(James 등, 2008; Han 등, 2011) 이는 궁극적으로 바이오필름이 상처의 치료 실패로 이어지는 만성 염증에서 중요한 역할을 한다는 것을 시사한다.

205.

전통적인 상처 배양 방법은 바이오필름을 진단하기에 적절하지 않다(Suleman & Percival, 2015). 바이오필름 진단으로 현재까지 알려진 표준화 방법으로는 광학현미경(light microscopy), 표면형광현미경(epifluorescence microscopy) 또는 전자현미경(scanning electronic microscopy) 검사법이다(Metcalf & Bowler, 2013; Percival 등, 2012). 그러나 욕창관리에 있어 일상적인 사용의 가치와 비용 효율성 측면은 아직 규명되지 않았다.

만성 상처의 썩기 조직 생검(전체 표본 15, 욕창 조직 5개 포함)을 통해 바이오필름에서의 검체를 분류하여 이를 확인해보기 위해 시행한 표준 배양과 유전자 서열 및 표면 형광 현미경 검사 분석에 따르면, 유전자 서열 사용 시 한 표본 당 평균 17종의 세균이 확인되었으나 표준 배양법으로는 평균 3종의 세균만이 식별되었고, 표면형광현미경 검사에서는 표본의 60.0%에서 바이오필름이 확인되었다(Han 등, 2011). 다양한 원인(21개 욕창 포함)에 의해 발생한 37개의 만성 상처를 광학현미경 및 주사전자현미경을 사용하여 검사한 배양 분석 연구 결과에 의하면, 현미경에서는 15개의 세균 종이 흔하게 확인되었지만, 배양 검사에서는 8가지의 세균 종만이 확인되었고, 전체 표본의 60%에서 바이오필름이 확인되었다(James 등, 2008).

DNA 서열 검사를 통해 세균을 확인하는 분자 기술은 만성 상처에서 감염성 유기체를 확인하는 데 보다 정확하기 때문에 만성 상처에서의 바이오필름 치료에 중요한 정보를 제공할 수 있다(Attinger & Wolcott, 2012; Suleman & Percival, 2015; Weir & Schultz, 2016).

PCR(Polymerase Chain Reaction)검사는 DNA 샘플을 증폭시켜 세균을 식별하는 분자 기술이며, 2시간 내에 검사 결과를 확인할 수 있어(Weir & Schultz, 2016), 바이오필름 치료에 도움을 줄 수 있다고 하였다(Attinger & Wolcott, 2012).

상처에서 바이오필름(예; 점액질 양상의 필름)임을 확인할 수 있는 특성들이 존재하는지에 대한 타당성에 대한 논의는 문헌을 통해 보고되어 왔지만(Hurlow & Bowler, 2012) 현재 바이오필름의 존재를

분명하게 확인할 수 있는 비침습적이면서 육안으로 확인이 가능한 방법은 현재까지 없다는 데에 일치된 의견을 보이고 있다(IWII, 2016; Metcalf & Bowler, 2013; Wolcott, Kennedy, & Dowd, 2009; Wolcott 등, 2010; Percival 등, 2012; Wu, Cheng, & Cheng, 2019). 현재 바이오필름의 존재를 확인할 수 있는 표준검사는 형광 현미경(fluorescence microscopy), 표준검사 방법, 공초점주사현미경(confocal scanning microscopy), 주사 전자 현미경(scanning electronic microscopy) 또는 투과전자 현미경(transmission electron microscopy)검사법이 있다고 알려져 있다(Metcalf & Bowler, 2013; Percival 등, 2012; Wilson & Antony, 2012; Davidson, 2016; Bell 등, 2012; Almeida, Azevedo, Santos, Keevil, & Vieira, 2011).

바이오필름의 존재를 확인하기 위해 상처에서 검체를 채취하는(wound swabbing) 방법들 간의 적절성은 만성 상처를 대상으로 시행된 연구를 통해 입증되었다. 한 진단 연구에서, 바이오필름 내 존재하고 있는 세균 유형을 알아보기 위해 만성 상처에서 썬치 조직 생검(wedge tissue biopsies)(n=15, n=5의 욕창)을 통해 획득한 검체를 표준 배양 검사, 유전자 염기서열 분석(gene sequencing) 및 표면형광현미경(epifluorescence microscopy)을 사용하여 분석한 결과, 유전자 염기서열 분석에서는 평균 17개의 종이 확인된 데 비해 표준 배양검사에서는 각 검체에서 평균 3개의 세균종이 확인되었다. 표면형광현미경 검사에서는 검체의 60.0%에서 바이오필름을 확인되었다고 하였다(Han, 2011). 이와 유사하게, 배양 분석(culture analysis), 광학 현미경(light microscopy) 및 주사전자 현미경(scanning electron microscopy)을 사용하여 다양한 병인을 가진 만성 상처 37개(n=21 욕창)를 평가하였다. 현미경 검사를 통해 15종이 확인된 것에 비해 배양검사에서는 일반적으로 빈번하게 관찰되는 8종의 세균종만이 확인되었다. 또한 검체의 60.0%에서 바이오필름이 포함되어 있었다고 보고하였다(James 등, 2008) 이러한 연구결과에도 불구하고 욕창의 일상적인 임상평가에서 조직 생검과 고해상도 현미경 사용에 대한 가치와 비용 효율성은 아직 입증되지 않았다. 대부분의 지리적 및 임상 환경은 이러한 진단 기술에 대한 접근이 제한되어 있거나, 전혀 없는 실정이다. 욕창에서 바이오필름 기반 상처관리를 수행함에 있어서 명확한 세균학적 결과가 없는 상황일지라도 바이오필름의 징후와 증상이 있다면, 이는 모범적인 실무로 간주된다.

상처에서 바이오필름 확인을 위한 비침습적이면서, 침상에서 바로 실시할 수 있는 기법(bed-side techniques)에 대한 연구는 계속 진행되고 있다(Wu, Cheng, & Cheng, 2019; Nakagami 등, 2017; Serena, Harrell, Serena, & Yaakov, 2019). 예를 들면, 23건의 욕창을 대상으로 흡입된 니트로셀룰로오스 막을 이용하는 상처 블로팅 기법(blotting technique)에 대한 연구가 발표되었다. 연구자는 7일째 상처 부위의 10%이상에서 발생한 부육 조직(바이오필름의 임상 지표로 간주 됨)을 상처 블롯(wound blot) 분석과 비교하여 분석한 결과, 부육 조직이 증가한 바이오필름-양성인 상처 블로팅의 욕창 교차비는 9.37이었다(95% CI 2.47~35.5, p=.001)(Nakagami 등, 2017). 최근 상처의 생체균주부담을 확인하는데 도움을 주기 위한 목적으로 침상에서의 세균 형광(bed-side bacterial fluorescence) 검사의 정확도와 민감도에 대한 연구가 실시되었다(Serena, Harrell, Serena, & Yaakov, 2019). 이 두 가지 진단적 기술은 여전히 추가 연구 중으로 알려져 있다.

206.

임상의는 환자의 상처 기왕력을 검토하고, 신체 검사 및 감염 증상의 징후 여부를 평가한 후에 조직

배양 및 면봉검사를 실시해야 한다. 감염의 임상적 징후가 없을 경우, 미생물의 양(미생물 부하)은 상처 감염을 확인할 수 있는 가장 좋은 지표로 받아들여진다. 세균부담을 확인하는 가장 좋은 방법은 살아 있는 상처조직에서 생검을 통해 균을 배양하는 것이다. 생검 조직은 상처 표면의 오염 상태가 아닌 상처를 침범한 세균을 반영하므로 상처 조직은 세균배양 검사를 위한 가장 적합한 표본이다. 표면 면봉 검사는 집락화를 형성하는 세균만을 밝힐 수 있으며, 심부 조직 감염은 반영하지 못한다.

세균 부하 정도를 확인할 수 있는 표준검사 방법(gold standard method)은 살아있는 조직에서 채취한 상처 조직을 사용한 정량 배양검사(quantitative culture)이다. 조직 생검은 상처 표면을 오염시키고 있는 세균이 아니라 상처에 침범한 세균을 반영해 주기 때문에, 정량적 조직 배양검사에 가장 타당성이 있는 검체로 간주된다. 상처 표면에서 멸균된 면봉 검사를 통해 얻어진 검체(swabs) 집락화되어 있던 세균만이 드러나기 있기 때문에 더 깊은 조직의 감염 상태를 반영하지 못할 수도 있다. 이 같은 내용은 Rudensky 등의 연구를 통해 뒷받침되었다. Rudensky 등(1992)은 다양한 진단 기법을 사용하여 72건 욕창의 감염 유무를 평가하였다. 멸균된 면봉을 이용하여 상처에서 얻어진 검체를 확인하는 상처 면봉 배양검사(wound swab) 결과, 욕창의 96.0%에서 양성 결과를 보인 반면, 심부 조직 흡인 검사 결과에서는 욕창의 43.0%에서만 양성이 확인되었다. 하지만, 심부 조직 생검 검사 결과에서는 동일한 상처에서 63.0%의 양성 결과를 보였다고 보고하였다. 43건의 욕창을 동일한 3가지 방법을 모두 사용하여 평가한 결과, 98.0%는 면봉 배양검사를 통해 양성으로 확인되었고, 53.0%는 심부 조직 흡인 검사에서, 63.0%는 조직 생검을 통해 각각 양성으로 나타났다(Rudensky, Lipschits, Isaacsohn, & Sonnenblick, 1992).

조직 생검을 이용한 배양검사를 대체할 수 있는 검사법은 반 정량적 상처 면봉 배양검사(semi-quantitative wound swab)이다. 소규모(n=25)로 진행한 Sapico 등(1986)의 연구에서, 불특정한 방법을 사용하여 채취한 검체(상처 면봉 배양검사)와 상처의 괴사 조직 제거과정에서 채취된 조직 생검을 이용한 정량적 배양검사 결과를 비교한 결과, 두 검사 방법의 양적 배양검사 결과의 평균 일치도는 74.5%였다. 상처 중심과 상처 주변 가장자리에서 각각 채취한 검체 샘플 간의 일치도는 63%였으며, 이 같은 결과는 검체 채취가 이루어진 상처 부위에 따라 약간의 차이가 있음을 나타냈다. 이는 Bill 등(2001)의 연구를 통해서도 뒷받침되었는데, 욕창이 포함되지 않은 39개의 상처에서 면봉 도말 배양과 생검 조직을 통한 균 배양을 실시한 결과, 검사 간 일치율이 69.0%였다고 보고하였다. 급성 및 만성 상처를 대상으로 수행된 연구에서도 면봉 배양검사를 위한 검체를 채취하는 방법들을 비교하였는데(Angel, Lloyd, Carville, & Santamaria, 2011; Gardner 등, 2006), 비록 명확하지는 않았지만 검사를 위해 검체를 채취하는 방법으로는 Levine 방법을 권고하고 있다(표 19 참조). 이 방법은 상처 표면과 상처 표면 하방에서 검체를 채취하여 상처의 균의 집락화와 국소 감염을 구별할 수 있는 감별 능력을 향상시킨다(IWII, 2016; Angel, Lloyd, Carville, & Santamaria, 2011; Gardner 등, 2006; Copeland-Halperin, Kaminsky, Bluefeld, & Miraliakbar, 2016).

Ratliff와 Rodeheaver (2002)는 생검이나 면봉 배양 검사의 선택이 가능한 환경이 아니라면, 반정량법 면봉 배양 검사도 합리적인 대안이 될 수 있다고 하였다. 이들은 만성 상처에서의 감염 유무를 확인하기 위해 총 124개의 상처(44명 욕창 환자) 전부를 반정량 및 정량 기법을 통해 검사한 결과, 배양한 세균수가 10^5 CFU/g 이상이 확인된 반정량 기법의 민감도는 79.0%, 특이도는 90.0%로 보고하

였다. Ratliff, Getchell-White와 Rodeheaver (2008)는 30개의 깨끗한 만성 상처(n=13, 4단계 욕창 43.0%)에서 면봉 도말 배양 검사를 시행한 결과, 63%(19명)에서 배양된 세균 수가 10^5 CFU/g 이상인 것을 확인하였다. 모든 상처는 전형적인 감염 증상이 없었지만, 미묘한 감염 증상으로 장액성의 삼출물이 있었으며, 치료기간 중 87.0%에서 상처가 치유되지 않고 있었다. Miller 등(2011)은 상처에 세균중증집락화와 감염이 있는 환자 278명(정맥성 상처와 동정맥 질환이 혼합된 상처)을 대상으로 도말 배양 검사들과 간호사의 임상적 평가를 비교한 결과, 간호사의 임상적 평가와 Z 방법 그리고 반정량적 분석을 통한 검사결과 ($r=-.08$ l, $p>.05$), 백혈구 존재($r=-.011$, $p>.05$)간의 상관관계는 유의하지 않았다고 보고하였다. 연구자는 상처 내의 세균 부담을 평가하는 방법과 상처 사정 시 바이오필름 영향에 대해 지속적인 연구가 필요하다고 제안하였다.

표 19. 상처 면봉 배양검사(wound swab)를 위한 Levine 기법 사용방법

- 상처 면봉 배양검사(wound swab) 절차를 대상자에게 알리고, 필요에 따라 통증을 관리한다.
- 따뜻한 생리식염수로 욕창을 세정한다.
- 살아있지 않은 조직(non-viable tissue)을 제거한다(remove/debride).
- 욕창 세정(cleansing)을 반복적으로 시행한다.
- 2~5분 동안 시간을 두고 기다린다.
- 만약 상처부위가 건조하면, 멸균된 생리식염수를 상처 배양검사에 사용하는 면봉 끝에 적신다.
- 상처 부위에 가장 건강하게 보이는 조직에서 배양 검체를 채취한다.
- 삼출물, 농, 건조가피, 또는 섬유질이 많은 조직에서 배양 검체를 채취하면 안된다.
- 배양검사 면봉을 상처에 위치시키고, 상처 부위를 1cm² 이상 강하게 누르면서 회전시킨다.
- 조직액이 나올 수 있도록 면봉에 충분한 압력을 가한다.
- 면봉 끝을 정량 배양검사를 위한 수집 기기에 넣을 때 멸균 기술을 사용해야 한다.
- 적절한 관련 기록을 모두 포함하여, 검체에 라벨을 부착한다.
- 상처 드레싱을 적용한다.
- 4시간 이내에 검사가 처리될 수 있도록 채취한 검체를 검사실로 운반한다.

출처 : IWII, 2016; Angel, Lloyd, Carville, & Santamaria, 2011

207.

상처의 세균 독성 요소가 숙주의 저항력을 능가할 때, 세균의 침윤과 복제 및 독소가 생성되고, 이는 국소 조직 손상을 일으켜 상처감염을 일으키게 된다. Daltrey, Rhodes와 Chattwood (1981)는 조직 1g당 10^5 이상의 세균 부하가 있을 경우, 이를 감염이라고 진단할 수 있는 임계 수준이라고 설명하였다. Bendy 등(1964)은 세균 수가 10^6 보다 적을 때 욕창 치유가 뚜렷하게 나타났다고 하였다 하지만, 다양한 종의 세균 혹은 4가지 이상의 여러 종류의 세균들에 있는 만성 하지궤양 상처가 치유되지 않고 지연되는 것은 세균의 성장과 감염에 있어서 세균 부하보다 특정 병원체 간의 상호작용에 문제가 있다는 중요성이 대두되면서 조직 1g당 10^5 이상의 세균 부하 기준에 대해 많은 의문이 제기되고 있다. 그럼에도 불구하고 어떤 세균이 상처 환경을 가장 위협하는지와 세균 간 어떻게 상호작용하는지는 아직 명확하게 밝혀지지 않은 상태이다(Whitney 등, 2006).

208.

많은 전신적 요인들이 욕창 발생에 기여한다. 이들 요인을 완화하거나 개선할 수 있다면 일반적으로 감염을 방어하는 대상자의 내재적 능력이 증가할 수 있다. 대상자의 영양상태를 검토하고, 필요시 이를 개선하고, 혈당을 적절하게 조절하고, 말초 동맥 질환을 적절히 관리하고(예: 혈압 및 콜레스테롤 관리, 흡연 중단 및 적절하다면 내외과적 관리), 가능하다면 면역 억제제 치료를 감량해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2010). 욕창에서 보이는 주요 세균은 엔테로박터(Enterobacter) 종, 프로테우스(proteus) 종, 대장균(Escherichia coli) 및 엔테로코커스 페칼리스(enterococcus faecalis)가 있다(Heym, Rimareix, Lortat-Jacob, & Nicolas-Chanoine, 2004; Tedeschi 등, 2017). 상처가 배설물에 노출되지 않도록 상처 드레싱 또는 국소제제 사용과 세심한 피부 세정을 실시하면 오염 위험을 감소시킬 수 있다. 때때로 욕창(또는 재건 수술 부위)의 대변에 대한 지속적인 노출을 줄이기 위해 장 관리 시스템(bowel management systems)과 장루 조성술을 고려할 수 있다(Deshmukh, Barkel, Sevo, & Hergenroeder, 1996; Saltzstein & Romano, 1991).

욕창의 감염을 평가할 때 의료진은 면역 저하 상태의 경우(예: 당뇨병 환자) 감염의 흔한 징후 및 증상(예: 체온 상승)이 나타나지 않을 수 있음을 인식해야 한다. 욕창이 표재성 세균중증집락화/국소 감염 또는 심부 및 주변 감염/전신 감염을 나타낼 때에는 다학제적 접근을 통해, 가장 적절한 치료법을 선택하여야 한다(표재성 세균중증집락화와 국소 감염 치료를 위한 국소제제 또는 심부와 주변 감염/전신 감염 치료를 위한 전신 항균 제제)(Sibbald 등, 2007). 또한 전반적인 감염 평가(표재성 세균중증집락화/국소 감염 또는 심부 및 주변 감염/전신 감염)는 포괄적인 상처 치료 평가의 중요한 구성 요소임을 인식하여야 한다.

209.

괴사조직과 부속조직은 세균 성장을 촉진시킨다. 세척은 느슨한 괴사조직 파편(debris)과 부유 세균을 제거한다. 밀착된 부속과 건조가피 제거를 위해 괴사조직제거술이 요구된다. 바이오필름이 의심되는 욕창인 경우, 괴사조직제거가 가장 효과적인 관리 전략이다(Wu, Cheng, Cheng, 2019; Donlan & Costerton, 2002). 괴사조직제거술은 물리적으로 바이오필름의 성장을 방해하여, 국소 소독제가 더욱 효과적으로 작용할 수 있는 좋은 기회를 제공한다(Wolcott 등, 2010; Wolcott 등, 2009). 한 번 제거된 바이오필름은 다시 형성되기 때문에 욕창 내 바이오필름이 제거될 때까지 괴사조직 제거와 국소 소독제 치료를 반복적으로 유지해야 한다(Leaper 등, 2012; Wolcott 등, 2010).

괴사조직 제거를 통해 바이오필름 성장을 저해시키는 치료를 바이오필름 기반 상처 관리라고 하며, 더 성숙한 바이오필름을 제거한 후, 바이오필름이 재형성되는 것을 예방하기 위해 항균 치료를 사용하는 것을 말한다. 바이오필름 기반 상처치료는 욕창의 만성 염증 단계를 방해하고 치유 회복단계로의 전환을 촉진시키는 현재 알려져 있는 최적의 치료방법이다. 그러나 바이오필름은 다시 형성되는 경향이 있기 때문에, 욕창에서 바이오필름이 제거될 때까지 국소 소독 요법과 함께 괴사조직제거를 병합하여 유지해야 한다(Wolcott, Kennedy, & Dowd, 2009; Wolcott 등, 2010; Leaper 등, 2012; Cooper, Bjarnsholt, & Alhede, 2014; Wolcott, 2015; Bianchi 등, 2016).

210.

감염의 국소 또는 전신 확산을 방지하기 위해 국소 농양(고름)은 절개하여 배액시켜야 한다.

211.

소독제는 살아있는 조직 내 또는 조직에서 세균의 발달 및 성장을 파괴하거나 억제하는 약제이다. 특정 표적에 선택적으로 작용하는 항생제와 달리 소독제는 세균, 곰팡이, 바이러스, 원생 동물 및 프리온을 포함하는 다양한 표적과 더 넓은 범위에서 영향을 미친다. 상처에 일반적으로 사용되는 소독제(세척 또는 감염 치료 또는 둘 다)에는 요오드(포비돈 요오드[povidone iodine]과 카덱소머 요오드[cadexomer iodine]), 은(예; 항균제와 결합된 염, 금속, 이온은), 폴리헥사메틸렌 비구아나이드(Polyhexamethylene biguanide ,PHMB), 의료용 꿀, 하이포아염소산(Super oxidized solution with hypochlorous acid ,HOCl)이 포함된 초산화 용액(Super oxidized solution), 계면 활성제가 있다(IWII, 2016; Lineaweaver 등, 1985; Brennan & Leaper, 1985; Johnson, White, & McAnalley, 1989). 클로르헥시딘(chlorhexidine) 및 아세트산(acetic acid)도 포함된다. 치유가 예상되지 않고, 중증의 균 집락화(critically colonized)/국소적으로 감염된 욕창에 국소 소독제 사용을 고려해야 한다.

개방성 상처에 국소 소독제를 적용할 때에는 세포독성에 주의해야 한다. 소독제는 섬유아세포, 각질 세포와 백혈구를 포함한 상처 치료에 필수적인 세포들에 독성이 있다고 알려져 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019). 그러나 시험관 내(in vitro) 연구에 따르면 일부 소독제는 항균 활성을 유지하지만, 세포 독성을 나타내지 않아 세포 독성은 소독제의 농도에 의존적인 것으로 나타났다. 하지만, 최근에 나온 새로운 소독제는 이와 동일한 세포 독성 문제가 없는 것으로 알려져 있다. 국소 소독제를 사용할 때에는 상처 주변 부위를 보호하고 적용 시 소독제와 관련된 통증을 관리하기 위해 주의를 기울여야 한다. 감염이 관리되거나, 상처가 치유되기 시작할 때 또는 대상자가 약제에 대한 부작용을 경험하는 경우에는 국소 소독제 사용을 중단해야 한다(IWII, 2016).

항균성분이 있는 세척제는 생체균주부담 관리에 도움을 준다. 일부 세정제는 표면 장력을 낮추고 상처 기저부에 세정액의 확산을 촉진시켜주는 계면활성제와 항균 성분을 결합시켜, 느슨하게 붙어 있는 죽은 조직의 분리와 생체균주부담을 줄여준다. 더러운 욕창(조직 파편 및/또는 중증 세균 집락화)의 경우, 현재 독성/효능에 대한 권고와 일치하고, 상처에 적합한 계면활성제 및/또는 항균제(항생제, 살균제)가 함유된 세척액을 사용하여 상처가 깨끗해질 때까지 세척하는 것을 권고한다(Stotts & Hunt, 1995; Sapico 등, 1986).

욕창관리를 위해 사용한 알로에베라(aloë vera)와 염화은(silver chloride), 데실글루코시드(decylglucoside)를 등장성(isotonic) 생리식염수와 비교한 연구(n=82)에 따르면, 알로에베라 스프레이가 14일 후 PPST(Pressure Sore Status Tool)(p=0.02)상에 탁월한 치유 효과가 있는 것으로 보고되었다(Percival 등, 2012). 만성 상처의 세척을 위한 하이포아염소산(hypochlorous acid, HOCl)과 생리식염수를 비교한 연구에서는(n=17명 대상자, n=12명이 욕창을 지님)(Metcalf & Bowler, 2013) 두 군 모두에게 세척과 초음파 괴사조직 제거술(ultrasonic debridement)을 함께 시행한 후, 은 함유 드레싱을 7일 동안 적용하였다. 그 결과 하이포아염소산(hypochlorous acid, HOCl)를 적용 받은 군에서 상처 관련 합병증이 더 적게 관찰되었다(35.0% vs 80.0%).

일부 상처 세정제는 고농도로 사용했을 경우 섬유아세포에 대한 세포 독성을 나타낼 수 있다(Chao, Greer, McCorvey, Wright, & Garza, 2004)(표 20 참조). 대변 잔여물 제거를 위해 제조된 세정제(피

부 세정제)은 세포 독성이 있기 때문에 상처에 사용해서는 안된다. 정상 피부에 적용해야 하는 제품을 상처에 사용해서는 안되며, 실온 상태의 용액이 상처에 적용할 때 통증이 적다고 보고되어 있다.

괴사조직이 있는 욕창 또는 바이오필름이 의심되는 욕창은 세척액이나 괴사조직 제거와 같은 보다 적극적인 치료 방법이 요구된다. 다양한 소독제에 대한 바이오필름의 감수성을 입증한 시험관 내 연구결과에 따른 간접적 근거는 표 21에 요약된 바와 같지만 시험관 내 연구는 바이오필름이 성숙함에 따라 국소 소독제에 대해 내성이 생긴다는 개념을 뒷받침하고 있다. 따라서 상처 부위에 존재하는 성숙된 바이오필름을 제거하게 되면, 생성되고 있는 미성숙한 상태의 바이오필름 집락(colonies)에 대한 소독제의 영향이 최적화된다.

바이오필름 치료에서 바이오필름 기반 상처 치료의 역할에 대한 합의에도 불구하고 그 효과에 대한 임상적 근거가 부족하다. 많은 근거는 주로 다른 소독제에 대한 바이오필름의 반응을 알아본 실험실 조사에 초점을 맞추고 있다. 그러나 Eberlein 등(2012)은 바이오필름의 임상 징후가 있는 16개의 만성 상처에서 0.3% PHMB 이 함유된 상처 드레싱(impregnated wound dressing) 및 괴사조직 제거를 사용하여 바이오필름 기반 상처 치료의 효과를 입증 했다. 이 연구에서는 치료 24주 후 상처부위의 육아조직 형성이 유의하게 증가($P < .04$)했으며, 만성 상처의 75.0%가 이 기간에 완전한 치유에 도달했다. Wolcott 등(2010)은 시험관 내 연구와 소규모 임상 연구에서 덜 성숙된 바이오필름이 국소 항균 치료에 더 민감하다는 것을 입증했다. 시험관 내 모델은 바이오필름이 24~96시간 내에 항생제 치료에 대한 내성을 나타내기 시작하며, 바이오필름 표면에서 활성 세포를 제거하면 치료에 대한 감수성을 증가시킨 휴면 세포(dormant bacteria)가 노출된다는 것을 보고하였다. 보존적 외과적 괴사조직 제거술을 시행 받은 하지정맥궤양에서 채취한 바이오필름 검체를 분석한 결과, 괴사조직제거 후 24시간에서 48시간 사이에 국소 항생제에 대한 최고 감수성(peak susceptibility)를 나타냈다고 보고하였다. 72시간까지 감수성은 성숙한 바이오필름 검체의 수준으로 감소했다고 하였다.

표 20. 국소적 항균요법 (International Wound Infection Institute(IWII), 2016)

세척액	종류	세포독성	바이오필름에 대한 효과	비고
멸균 생리식염수	등장액	없음	없음	· 멸균, 비소독액
멸균수	저장액	없음	없음	· 멸균, 비소독액
음용 수돗물	다양함	알려지지 않음/다양함	없음	· 멸균하지 않음
폴리헥사메틸렌 비우아니드 Polyhexamethylene Biguanide(PHMB)	계면활성제가 함유된 항균제	낮거나 없음	계면활성제가 바이오필름의 부착(attachment)을 방해함	· 액체 표면 장력을 낮춰서 확산을 돕고, 죽은 조직의 분리를 촉진함 · 세균에 대한 내성을 촉진시키지 않음
옥테니딘 염산염 Octenidine dihydrochloride(OCT)	계면활성제가 포함된 항균제	· 생체의 실험에서 높은 독성을 보임 · 흡수력이 부족해서 전신적 효과 없음 · 치유를 방해하지는 않는 것 같음	· 최소 3시간동안 새로운 바이오필름 형성 방지함 · 최대 72시간 동안 플랑크톤 및 세균성 바이오필름 성장 억제함	· 함께 또는 별도로 사용 가능한 젤 또는 세척 제제로 제공됨. · 액체 표면 장력을 낮춰서 죽은 조직의 분리를 확산하고 촉진함
초산화된용액(superoxidised solutions)이 들어간 하이포아염소산(hypochlorous acid, HOCl)과 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite, NaOCl)	소독제	· 농도에 따라 매우 다양함	· 바이오필름을 빠르게 침투하여 24시간 이내에 형성을 막음 · 세균에 대한 내성을 촉진하지 않음	· 부속조직을 제거하고 항균활동을 하기 위해 제조됨 · 함께 또는 별도로 사용 가능한 젤 또는 세척 제제로 제공됨
포비돈 요오드 Povidone Iodine	소독제	· 농도에 따라 다양함	· 새로운 바이오필름의 형성을 막음 · 신생 바이오필름의 집락화를 근절함 · 성숙한 바이오필름 집락화를 현저히 감소시킴	· 산화/환원 전위를 조절하고 새로운 혈관 생성을 향상시켜 치유를 촉진함 · 만성 상처에서 과도한 단백질 분해효소(protease) 양을 억제함

표 21. 국소 상처감염요법 (International Wound Infection Institute(IWII), 2016)

항균 제제 종류 Antimicrobial agent	종류 Type	바이오필름 효능 Biofilm Efficacy	사용지침 Guidance for use
요오드 포비돈과 카덱소머 (povidone and cadexomer)	<ul style="list-style-type: none"> • 용액(solution) • 요오드가 함유된 상처 드레싱(Impregnated wound dressings) • 파우더와 페이스트 	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 바이오필름의 생성을 억제함 • 어린 바이오필름 집락을 근절함 • 성숙한 바이오필름 집락을 대폭 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 요오드에 민감하거나 갑상선 또는 신장 질환이 있는 경우에는 금기 • 광범위한 화상에 사용 금기
꿀 Honey	<ul style="list-style-type: none"> • 의약품 • 꿀이 함유되어 있는 드레싱(Impregnated wound dressings) 	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오필름 성장 억제 • 바이오필름 집락 형성 감소 • 바이오필름 퀴럼 감지를 억제하여 증식 능력을 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 감마선 조사를 받은 제품 선택 • Leptospermum종은 다른 유형보다 더 효과적임
은 Silver	<ul style="list-style-type: none"> • 염 성분(salts)(e.g., 실버 설퍼디아진[silver sulfadiazine], 실버 나이트레이트[silver nitrate], 실버 설페이트[silver sulphate], 실버 CMC) • 금속성(metallic)(e.g. 나노결정화, 은이 코팅된 나일론 섬유 [nanocrystalline, silver-coated nylon fibers]) • 은이 함유된 상처 드레싱 	<ul style="list-style-type: none"> • 5µg/ml 농도에서 기존 바이오필름의 세균을 변성시킴 	<ul style="list-style-type: none"> • 삼출물이 많은 상처에서 더 자주 교환 • 은에 민감한 대상자에게는 사용 금지
에틸렌 디아민에 테트라 아세테이트(ethylenediamin etetraacetate, EDTA) 및 벤제토늄클로라이드(benzet honium chloride, BED)와 결합한 은 이온(항바이오 필름 제제, antibiofilm agents)	<ul style="list-style-type: none"> • EDTA 및 BEC로 강화된 은 이온이 함유된 카르복시메틸 셀룰로오스 겔링 드레싱 	<ul style="list-style-type: none"> • 항바이오필름제와 항균성분이 결합하여, 바이오필름을 파괴하는 시너지 효과를 내며 관련 미생물을 광범위한 항균 작용을 보이는 이온화된 은에 노출시킴 • 5일 이내에 바이오필름 제거 • 바이오필름 형성 방지 • 치료를 개선과 관련성이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 삼출물이 많은 상처에서 더 자주 교환 • 은, EDTA 또는 BEC에 민감한 대상자에게는 사용 금지¹¹²
계면활성제Surfactant	항균 방부제가 함유된 농축 계면활성제 젤	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오필름 형성 방지 • 항생제 효능 증가 • 성숙한 바이오필름 제거 	<ul style="list-style-type: none"> • 바이오필름의 재형성을 방지하기위해 바이오필름 제거 전 후 사이에 사용 가능 • 처음 며칠 동안은 매일 적용 해야 할 수 있음

최근 시행된 코크란 리뷰에 따르면 욕창의 감염 치료에 있어서의 소독제 사용 관련 연구가 부족하다고 보고하였고, 다른 치료 요법과 비교 시에도 제시된 근거가 일관적이지 않다고 지적했다. 대부분의 연구가 소규모로 진행되었고, 방법론적으로 제한점이 있었다(Norman 등, 2016). 소독제의 효과 평가, 특정 대상자에서의 사용 적합성을 평가할 때에는 지역, 국가 및 국제 상처감염 지침(international wound infection guidelines)(IWII, 2016)과 제품 정보를 검토할 것을 권고하고 있다. 욕창이 있는 집단을 대상으로 얻은 근거들과 제품에 대한 설명은 다음과 같다.

■ 요오드

포비돈 요오드(Povidone iodine) 및 카덱소머 요오드(cadexomer iodine)는 용액(solutions), 성분이 함유된 상처 드레싱(impregnated wound dressings), 분말 및 페이스트 형태로 사용될 수 있는 비용이 적게 드는 국소 소독제이다. 시험관 내 연구(in vitro)에 따르면, 포비돈 요오드는 0.05% 이상의 농도에서는 과립구에 독성이 있다는 것을 발견하였다. 그러나 여러 병인이 혼합되어 있는 상처를 대상

으로 시행된 동물 및 임상 연구에 의하면 생리식염수에 비해 포비돈 요오드는 최대 10% 농도까지는 치유율 감소가 나타나지 않았다고 보고하였다(Gruber, Vistnes, & Pardoe, 1975; Burks, 1998; Fumal, Braham, Paquet, Pierard-Franchimont, & Pierard, 2002). 요오드는 새로운 바이오필름의 생성을 억제시키고, 상처 부위의 어리고 성숙한 바이오필름을 감소시키는데 효과적이며, 바이오필름 기반 상처 치료에서 유용성을 증가시킨다고 하였다. 요오드 제품은 신부전, 갑상선 질환의 병력 또는 요오드에 민감한 대상자에게는 사용을 금해야 한다(Leaper & Durani, 2008; Sibbald & Leaper, 2011).

욕창 치료를 위한 요오드 제품 사용을 조사한 코크란 리뷰에서는 이 지침을 통해(Kaya, Turani, & Akyüz, 2005; Kucan, Robson, J.P. & Ko, 1981; Moberg, Hoffman, Grennert, & Holst, 1983; Nisi, Brandi, Grimaldi, Calabrò, D'Aniello, 2005) 4편의 소규모 연구를 요약하여 보고하고 있다. 검토 결과 감염 제거를 목적으로 사용한 다른 소독제와 비교 시 위험 비율(risk ratio)은 0.64(95% CI 0.43~0.97)에서 0.81(95% CI 0.48~1.37)이었고, 소독제를 사용하지 않았을 때와 비교해 본 결과, 6.0(95% CI 0.80~45.20)의 위험 비율을 보였다(Moberg, Hoffman, Grennert, & Holst, 1983; Norman 등, 2016).

■ 꿀

국소적으로 사용하는 의료용 꿀(medical-grade honey)은 광범위하게 항균 작용을 제공한다. 현재 까지 보고된 많은 문헌에서 다양한 병인을 가진 감염된 상처에 의료용 꿀을 적용하는 것은 유익한 것으로 나타났다(Biglari 등, 2012; Gethin & Cowman, 2008; Efem, 1993; Molan, 2002). 마누카 꿀(Manuka honey)은 국소 드레싱 제품 사용 등급이 UMF(Unique Manuka Factor: 마누카꿀의 항균활성수치를 기준으로 나눈 등급) 상 +12등급 이상이어야 한다. 다른 살균 과정은 꿀 안의 UMF를 파괴하는데, 의료용은 감마선에 의해 조사된 꿀이 사용된다(Wounds Australia, 2016). 꿀은 세균 대사에서 상처에서 냄새를 야기하는 암모니아, 아민(amines), 유황(sulfur)(악취를 풍기는)보다 대체 물질로 젖산(lactic acid)을 생성하기 때문에, 이를 사용하면 상처 냄새를 감소시킬 수 있다, 또한 심하게 오염되어 있거나 감염된 욕창에서 괴사조직 제거가 최종적으로 이루어질 때까지 사용될 수 있다.

Gunes와 Eser(2007)는 68개의 2, 3단계 욕창을 가진 대상자 26명을 대상으로 무작위대조군 연구를 진행하였다. 이 연구는 최소 억제 농도(minimum inhibitory concentration, MIC)가 3.8%인 가공되지 않은 꿀로 치료한 실험군과 톡시-디아미노아 크리딘(ethoxy-diaminoacridine)과 니트로푸아 존(nitrofurazone) 드레싱으로 치료한 대조군의 욕창 치유율을 비교하였다. 욕창 치유를 알아본 PUSH(Pressure Ulcer Scale for Healing Tool) 점수는 치료군이 대조군에 비해 치유율이 4배 ($p < 0.001$) 차이가 있는 것으로 나타났다. Cochrane 리뷰에서는(Jull, Walker, & Deshpande, 2013) 1, 2단계 욕창을 치료하기 위해 의료용 꿀과 생리식염수에 적신 거즈(saline soaking gauze) 드레싱의 비교를 위해 소규모로 진행된 1건의 무작위대조군연구($n=40$)를 분석하였다(Weheida, Nagubib, El-Banna, & Marzouk, 1991). 모든 욕창은 감염되지 않은 상태에서 시작하였고, 평균 치유 시간은 꿀 치료군에서 더 짧았지만(p =보고되지 않음), 특별히 꿀의 감염 조절 효과를 측정할 수 있는 제시되지 않았다. Biglari 등(2012)은 척수손상환자와 3, 4단계 욕창을 가진 대상자 20명에게 의료용 꿀을 적용한 연구결과를 보고하였다. 1주일 동안 링거액으로 매일 세척하고, 3mm 두께의 꿀을 적용한 결과 욕창의 90.0%에서 세균 증식이 없었다고 하였다. 그러나 연구에 참여한 대상자의 사전 상태(base)에서 감

염 유무는 보고되지 않았다.

■ 은

은은 다양한 유형(예; 염 성분[salts], 금속[metallic] 및 이온 제제[ionic preparation]) 및 형태(예; 제제 함유 드레싱[impregnated dressings] 및 페이스트[pastes])로 제공된다. 은은 특히 각질형성세포(keratinocytes)와 섬유아세포(fibroblasts)에 독성을 가질 수 있다. 독성의 정도는 완전히 설명되어 있지 않으며 은에 민감한 사람에게는 국소 은제품을 적용할 수 없고 유황(sulfur)에 민감한 사람에게는 설파디아진 제품이 권장되지 않는다(Toy & Macera, 2011). 또한 다른 성분에 대한 민감도도 고려해야 한다(예; 은은 항바이오 필름 제제와 병합하여 사용이 가능하다; 에틸렌디아민테트라 아세테이트 [ethylenediaminetetra acetate] 및 염화 벤제토늄[benzethonium chloride]과 함께 사용할 수 있다).

항바이오필름, 즉 항생물막(antibiofilms)과 결합된 은 이온은 바이오필름을 파괴하고 미생물을 은의 광범위한 작용에 노출시키는 항균막 및 항균 성분을 가지고 있다(Bowler & Parsons, 2016). 이는 성숙한 바이오필름을 빠르게 제거하고 새로운 바이오필름 집락을 예방하는 것으로 보고되었다. 은염(silver salts), 금속(metallic) 및 제제 함유 드레싱(impregnated dressing)도 바이오필름에 활성화 되는 것으로 보고되었다. 그러나 욕창 치료에 은을 적용한 임상 연구는 제한적이다. Norman 등(2016)은 코크란 리뷰를 통해 설파디아진과 포비돈 요오드를 비교하는 소규모(n=26) 연구에서 0.65(95% CI 0.41 vs 1.01)의 위험비를 보고하였다. 은 함유 드레싱을 조사한 소규모 사례 연구(n=20) 결과에 따르면, 하이드로파이버 은 드레싱으로 7일 동안 적용한 후, 조직 생검(tissue biopsy)을 사용하여 평가한 결과, 60.0%의 생체균주와 관련성이 있다고 보고하였다.

212.

항생제 사용 시 이점이 항생제 부작용 및 내성의 위험을 증가하는 특별한 상황을 제외하고는, 감염된 욕창에 국소 항생제 사용을 제한해야 한다. 항생제 내성의 증가로 인해 항생제 치료는 적응증이 있을 경우에만 사용해야 한다. 일반적으로 국소 항생제는 욕창 치료에 권장되지 않는다. 욕창이 있는 대상자들은 항생제 내성균의 획득, 잠복, 유포의 위험이 높은 집단이다. 특히 국소 항생제가 심부 조직에 부적절하게 흡수되거나 항생제 내성 및 과민 반응이 나타날 경우, 범위가 큰 상처에 적용 시 전신에 흡수될 수도 있으며 국소적으로 자극을 줄 수도 있어 추후 상처 치유를 지연시킬 수 있다.

213.

욕창 환자들은 항균제 내성균의 획득, 보유, 전파가 가능한 고위험군이다. 국소 항균제를 사용하면 부적절한 흡수, 내성, 과민반응, 전신 흡수, 국소 자극 등으로 상처치유가 지연될 수 있으므로 일반적으로 욕창 환자에게 국소 항균제를 사용하지 않는다. 그러나 은 화합물(silver sulfadiazine)이나 메트로니다졸을 단기간 국소적으로 투여하는 것은 특정한 경우에 유용할 수 있다. 국소 항생제 용액(antibiotic solutions) 또는 국소 메트로니다졸(metronidazole)의 단기간 사용은 매우 제한된 상황에서 유용할 수 있다. 예를 들어 괴사조직이 제거되고 상처 세정이 이루어졌지만, 여전히 높은 생체균주부담 및/또는 베타용혈성 연쇄상구균이 있는 욕창에는 유용할 수 있다(World Union of Wound Healing Societies, 2008; Wolcott, 2015; Wound Healing Society, 2007). 괴사조직이 제거되어 상처 기저부가 깨끗하지만, 여전히 조직에서 10^5 CFU/g 이상의 균주 부담이 있거나 베타용혈성연쇄상구균(Beta hemolytic streptococci)이 있는 경우에는 실버설파디아진, 국소 항균용액 또는 국소적으로 메

트로니다졸(metronidazole)을 단기간 동안 유용하게 사용할 수 있다. 또한 이는 감염성 상처로 간주되기 때문에(Wound Healing Society, 2007) 세균 배양 및 감수성 검사 결과에 따라 국소 항생제를 단기간 사용함으로써 효과를 볼 수 있다(Keast, Parslow, Houghton, Norton, & Fraser, 2007; Chao, Greer, McCorvey, Wright, & Garza, 2004; European Pressure Ulcer Advisory Panel [EPUAP], 2008; EWMA Position Document, 2006; Bates-Jensen, McCreath, Pongquan, & Apeles, 2008; AMDA, 2008; Chao 등, 2004). 메트로니다졸은 혐기성감염이나 진균감염 상처의 악취를 치료하는데 유용할 수 있다(EWMA, 2006).

214.

Lewis (2012)는 외과에 의뢰된 4단계 욕창을 주로 포함한 후향적 연구에서, 참가자의 96%가 이전 2주 동안 항생제 치료를 받았음에도 불구하고 욕창 중 4%에서 감염의 임상 증상이 있었고, 참가자의 13%는 MRSA 검사에서 양성이었음을 보고하면서 항생제 과다 처방과 항생제 내성 균주가 증가되는 문제를 강조하였다. Cataldo 등(2011)은 이탈리아에서 가정 간호 대상자 중 3단계 이상의 욕창(n=32)이 있는 노인을 편의 표집하여 MRSA에 대한 유병률을 조사한 결과, 약 15.0%의 유병률을 보고하였다. 참가자의 약 38.0%는 90일 전에 전신 항생제 치료를 받았고, 2단계 이상의 욕창을 가진 브라질 병원의 참가자에게 실시한 후향적 연구에서도(n=145) 참가자의 43.5%에서 욕창에 MRSA균에 양성 이었고, 8.3%는 MRSA 균혈증이, 이들 중 약 57.0%가 30일 전에 최소 두 종류의 항생제를 투여 받았다고 하였다(Nery 등, 2012).

215.

골수염은 욕창 대상자의 최고 32.0%에서 발생하는 것으로 보고되었다(Sugarman 등, 1983; Thornhil 등, 1986; Darouiche 등, 1994). 욕창관련 골수염에 대한 진단적 평가에는 임상적 징후, 진단검사 평가(laboratory evaluation) 및 영상촬영 검사가 포함되며 임상 상황에 따라 선택 결정된다. 진단적 평가에는 X선 단순촬영, 백혈구 수치 증가 및 적혈구침강속도(ESR) 상승 확인, 뼈 스캔, 자기공명영상검사(MRI)(Brunel 등, 2016), 생검이 포함되며 양성의 혈액 배양검사 결과 및 C-반응성 단백질(CRP)이 상승을 보인다. 뼈 생검을 통한 배양검사는 결정적인 진단적 도구이다.

임상 징후에는 노출되어 있는 뼈, 지속적인 동로(sinus track), 조직 괴사, 국소 및 전신 감염 징후가 포함된다. 욕창 치료를 위한 대부분의 수술(pressure injury repair) 프로토콜에는 골수염이 의심되는 경우, 수술 절차 진행 중 뼈에서의 검체 채취를 시행하는 내용을 포함하고 있다. 뼈까지 감염이 진행되었는지 여부에 관계없이 연 조직 감염을 확인하기 위해 수술 전 영상검사를 활용할 수도 있다. X-RAY, 자기 공명 영상(MRI) 및 핵의학 뼈 스캔이 가장 유용한 것으로 간주된다(Hatzenbuehler & Pulling, 2011; American Society of Plastic Surgeons, 2011).

현재 많이 진행되고 있는 연구에서는 골수염 진단을 위한 자기공명영상(MRI)이 효과적임을 보여주고 있다. Brunel 등(2016)은 자기공명영상(MRI)의 정확도를 44개의 욕창에서 채취한 뼈 검체의 미생물 및 조직병리 검사와 비교한 결과, 욕창(n=38)의 86.4%에서 조직병리학 검사상 양성 이었고, 뼈 배양검사 결과는 93.2%에서 양성이었다. 또한 자기공명영상 검사결과 욕창의 90.9%에서 양성이었으며, 미생물 검사와 조직병리 검사 간 결과 일치도는 양호했다(88.6% k=0.55). 그러나 자기공명영상(MRI)과 복합 기준 사이의 일치도는 낮았다(79.5%, k=0.20). 자기공명영상(MRI) 검사에 대한 민감도는 94.3%, 특이

도는 22.2%, 음성 예측값은 50.0%였다. 욕창이 있는 대상자 37명에게 실시한 41건의 자기공명영상(MRI) 검사를 후향적으로 조사한 결과, MRI에서 골수염의 중간에서 높은 확률로 골수염 가능성과 피질골 침식(cortical bone erosion)(Pearson's $r=0.84$) 및 비정상적인 골수 부종(Pearson's $r=0.82$) 간에 유의한 상관관계가 있음을 보고하였다. 골수염의 가능성에 대한 방사선 판독의들 간의 관찰자 간 일치도 수준은 매우 높았다($k=0.92$, 92% CI 0.94~1.01 $p<0.001$). 그러나 피판 재건술을 시행 받은 골수염 환자($n=65$)를 대상으로 시행한 후향적 사례 대조군 연구에 따르면 수술 전 시행한 자기공명영상(MRI) 검사는 수술하는 동안 실시한 뼈 배양검사와 비교하였을 때 대상자의 임상적, 수술적 관리나 환자 결과를 크게 변화시키지 않았다고 하였다.

216.

농양이 있거나 심하게 감염된 욕창은 욕창 관련 패혈증 또는 진행되는 봉와직염 치료를 위해 배액시키고 잔해물은 제거되어야 한다.

권고안		근거 수준	권고 등급
III-10. 통증 관리			
217	욕창이 있는 대상자에 대해 포괄적으로 통증을 사정한다.	I	A
218	대상자의 연령과 인지 능력을 고려하여, 타당도와 신뢰도가 검증된 통증사정도구를 선택한다.	III	C
219	타당도가 있는 도구를 사용하여 신생아와 아동의 통증을 사정한다. 1) 생후 2개월에서 7세까지의 아동에게 FLACC(Face [안면], Leg [다리], Activity [움직임], Cry [울음], Consolability [진정됨]) 도구를 사용한다.	III	C
	2) 생후 6개월까지의 영아에게 CRIES(Crying [울음], Requires O ₂ for Saturation 95% [95% 이상의 산소포화도 요구], Increasing vital signs [활력지후 상승], Expression [얼굴표정], Sleepless [수면장애]) 도구를 사용한다.	III	C
220	통증사정 시 다음의 경우를 고려한다. 1) 신체적 언어 및 비언어적 단서 (예: 통증과 관련된 신음소리, 얼굴 찡그림, 행동 변화, 식욕 저하 등)	III	C
	2) 통증 양상을 표현하기 위해 대상자가 사용한 언어 (예: 날카로운 통증, 찌르는 듯한 통증 등)	III	C
	3) 통증 빈도와 강도 증가 원인	III	C
	4) 욕창 보유 기간과 욕창과 관련된 통증	III	C
221	대상자의 욕창 관련 통증 또는 욕창 통증 치료와 그 결과를 기록한다.	III	C
222	시간의 경과에 따라 통증의 강도가 증가할 경우 욕창의 악화 또는 감염의 가능성을 사정한다.	III	C
223	욕창 통증이 대상자의 삶의 질에 미치는 영향을 사정한다.	III	C
통증예방			
224	침상 린넨을 부드럽고 주름지지 않도록 유지하고, 자세변경 시 피부 마찰력이나 전단력을 최소화하기 위해 리프트(lift)나 이동 시트(transfer sheet)를 사용한다.	III	C
225	가능하다면 압력을 줄이기 위한 자세를 취한다.	III	C
226	30도를 초과하는 좌위(Fowler's position)나 90도 측위, 반횡와위(semi-recumbent position)와 같이 압력을 증가시킬 수 있는 자세는 피한다.	III	C
227	통증을 예방하거나 경감시키기 위해 올바르게 자세를 변경하거나 지지면을 사용한다.	III	C
228	대상자가 원할 경우, 통증 경감을 위한 방법으로 자세변경을 격려한다.	III	C
229	상처 세척 시, 통증을 최소화하기 위해서 강하게 물로 씻어 내리거나 문지르는 것을 피한다.	III	C
230	통증을 유발할 수 있는 드레싱(예: 거즈 드레싱)과 드레싱 교환 빈도를 줄이고, 통증을 덜 유발하는 드레싱을 선택한다.	III	C
231	가능하다면, 욕창 통증에 대한 국소적 진통 효과로 이부프로펜(ibuprofen)이 함유된 상처 드레싱을 고려한다.	III	C

권고안		근거 수준	권고 등급
232	통증을 감소시키기 위해 상처 기저부를 습윤 상태로 유지하고, 비접착성 드레싱 제거, 피부보호제품을 사용한다.	II	B
통증관리			
233	통증의 원인, 사정, 관리에 대해 대상자, 돌봄제공자와 의료인을 교육한다.	III	C
234	욕창과 관련된 만성 통증이 있는 대상자는 통증 클리닉과 상처 클리닉에 의뢰하고 다학제팀과 협력한다.	III	C
235	진통제 투약과 중단을 최소화하기 위해 처방전달체계를 조직화하고 치료의 우선순위를 정한다.	III	C
236	<p>욕창관련 통증을 감소하기 위한 비약물적(non-pharmacological) 통증 관리 전략을 고려한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 음악, 오락, 대화, 전환요법(distraction), 치료적 접촉(healing touch) • 점진적 이완요법, 명상과 자기최면, 상상요법, 심리요법 • 자세변경 • 전열치료 • 전기요법(예: 경피적 신경전기자극치료[transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS]) 	III	C
237	만성 통증 조절을 위해 세계보건기구에서 제안한 진통제 사다리(World Health Organization Pain Dosing Ladder)에 따라 진통제를 규칙적으로 투여한다.	III	C
238	욕창과 관련된 통증을 적절히 관리하기 위하여 필요 시 의사와 상의한다.	III	C
239	상처 관리 전, 추가적인 약물 투여를 포함한 적절한 통증 조절방법을 사용한다.	III	C
	1) 욕창 통증을 줄이거나 제거하기 위해 국소적 마약 진통제 투여를 고려한다.	II	B
	2) 욕창 통증 감소나 제거를 위해 국소 마취제 사용을 고려한다.	III	C
240	시술 중이라도 통증이 유발될 경우에는 “잠시만 중지해 주세요”를 말할 수 있도록 대상자를 격려한다.	III	C

배경

217.

욕창은 통증을 유발한다. 욕창으로 인한 통증은 지속되거나 심할 수 있으며, 경한 정도에서 중등도에 이르기까지 다양한 수준의 통증을 흔히 경험하게 될 뿐만 아니라, 이로 인하여 대상자에게 가장 스트레스를 주는 욕창 증상으로 알려져 있다(Dallam 등, 1995; Abbas, 2004; Bale, Dealey, Defloor, Hopkins, & Worboys, 2007; EPUAP, 1996; de Laat, Scholte, Reimer, & van Achterberg, 2005; Flock, 2003; Fox, 2002; Freedman, Cean, Duron, Tarnovskaya, & Brem, 2003; Freeman, Smyth, Dallam, & Jackson, 2001; Langemo, Melland, Hanson, & Olson, 2000; Prentice, Roth, & Kelly, 2004; Price, 2005; Quirino 등, 2003; Rastineh, 2006; Roth, Lowery, & Hamill, 2004; Spilsbury 등,

2007; Szor & Bourguignon, 1999; Zeppetella, Paul, & Ribeiro, 2003; Gunes, 2008 ; RANO, 2016).

욕창 통증은 휴식 시, 처치가 시행되지 않을 시에도 발생할 수 있다.(Bale, Dealey, Defloor, Hopkins, & Worboys, 2007; Fox, 2002; Langemo 등, 2000; Spilsbury 등, 2007; Szor & Bourguignon, 1999). 욕창과 관련한 통증 사정은 객관적, 주관적 사정을 포함하여 포괄적으로 실시하여야 한다. 욕창 부위의 통증은 압력에 의한 초기 손상의 지표일 수 있어 반드시 평가되어야 한다 (Smith 등, 2017). 욕창 통증에 대한 질적 연구에 따르면 날카롭고, 타는 듯하며, 찌르거나, 쭈시는 양상으로 기술되었으며, 욕창의 깊이와 관계없이 욕창은 매우 고통스럽기 때문에 통증에 대한 사정과 관리에 의료진의 관심이 요구된다(Rastinehad, 2006). 초기 통증 사정은 욕창 통증의 특성, 강도, 기간 (Günes, 2008)이 포함된 자세한 통증 과거력과 신경학적 요소를 포함한 신체검진, 심리사회적 사정, 통증의 형태와 원인을 확인하기 위한 적절한 진단적 검사(Jacox 등, 1994)를 포함하고 있어야 한다. 타당하고 신뢰할 수 있으며 사정 대상에게 적합한 척도 또는 도구를 이용하여 욕창 관련 통증을 사정한다. 그러나 단일 통증 사정 도구는 중재를 제시하기에는 충분한 정보를 제공하지 못할 수 있다. 보다 효과적이고 개별화된 중재를 제공하기 위해서는 통증의 다른 측면을 조사하는 것이 중요하다. 특히 자신의 의사를 말로 표현할 수 없는 대상자(예; 신생아, 어린이 및 치매 또는 정신 질환과 같은 인지 및 추상적 사고 능력이 손상된 대상자)의 비언어적 및 신체적 신호에 주의를 기울여야 한다. 시간의 경과에 따라 욕창 통증이 증가할 때에는 통증을 재사정 해야 한다(Cutting & Harding, 1994; Cutting, White, Mahoney, & Harding, 2005; Gardner & Briggs, 2001).

욕창 통증에 대해 6개의 연구를 분석한 체계적 문헌고찰에 의하면, 욕창 통증에 대한 보고율은 37.0~100%로 1, 2단계에 비해 3, 4단계 욕창에서 더 심하게 통증을 보였다고 하였다(Girouard, Harrison, & VanDenKerkof, 2008). 욕창이 있는 47명의 환자(2단계 욕창:6명, 3단계 욕창: 32명, 4단계 욕창:6명)를 대상으로 McGill 통증설문지(The McGill Pain Questionnaire, MPQ)와 수정된 얼굴 통증척도(Revised Faces Rating Scale, FACES)을 통해 통증의 질적 양상과 양적 특성에 대해 알아본 Glines (2008)의 연구에 따르면, 48명(94.6%)의 환자에서 욕창에 통증이 있었으며, 28명(59.5%)은 욕창 통증을 지속적으로 호소하였다고 하였다. 드레싱 교환 및 병변 부위의 움직임 시 통증과 휴식 시 통증이 각각 32명(68.1%), 9명(19.1%), 3명(6.4%)에서 보고되었다. ‘매우 타는 듯한 통증(Hot burning)’으로 기술된 경우가 2, 3, 4단계 욕창 환자에서 각각 52%, 56%, 67%로 보고되었고, 2단계 욕창의 경우, 6명의 환자 중 3명이 통증을 ‘불편함(discomforting)’이라고 기술하였다. 3단계 욕창 환자 32명은 모두 욕창 통증을 ‘고통스러운(distressing)’것으로 평가했으며 4단계 욕창환자 9명은 ‘끔찍한(horrible)’것으로 평가했다. 수정된 얼굴통증척도로 측정된 평균 통증 강도는 6.04 ± 2.78 (범위1~10)의 중등도도 평가되었으며, 전반적인 통증 평가에서 환자 통증 지표(Patient pain index)와 수정된 얼굴통증척도 점수 간에 높은 상관관계를 보였다($r=.90, p<.001$).

타당하고 신뢰할 수 있으며 사정 대상에게 적합한 척도 또는 도구를 이용하여 욕창 관련 통증을 사정한다. 그러나 단일 통증 사정 도구는 중재를 제시하기에는 충분한 정보를 제공하지 못할 수 있다. 보다 효과적이고 개별화된 중재를 제공하기 위해서는 통증의 다른 측면을 조사하는 것이 중요하다.

욕창 1, 2단계의 입원 환자 132명을 대상으로 시각적 통증척도(visual analogue scale, VAS)나 얼굴통증척도(FACES)를 이용하여 통증 평가를 시행한 결과, 욕창 통증을 수치화하여 보고한 경우가

44명이었다. 욕창 1, 2단계의 평균 통증은 10cm VAS 사용 시 각각 4cm, 3.5cm 이었으며, 욕창 4 단계의 경우 이보다 단계가 낮은 욕창 환자보다 더 심한 통증을 호소하였다. 전체 대상자의 68%에서 욕창 관련 통증을 호소하였지만, 이들 중 단 2% 만이 적절한 시기에 진통제를 투여 받았다고 하였다(Dallam 등, 1995). Ahn, Stechmiller와 Horgas (2013)는 Minimum Data Set (MDS) 2.0 (n=56,577)을 사용하여 너싱홈에 거주 중인 욕창이 있는 환자를 대상으로 실시한 횡단적 연구를 통해 인지 장애와 통증 중증도 사이의 관계를 확인하였다. 그 결과 욕창 단계와 통증의 정도는 유의한 상관관계가 있음을 확인하였다($p < .001$). 심각한 통증은 중증도 또는 중증 인지 기능 장애가 있는 3, 4 단계 욕창 환자와 관련성이 있었으며, 중증도의 인지 기능 장애가 있는 환자 중 욕창이 있는 경우, 욕창이 없는 경우보다 24~68% 더 심한 통증을 경험했으며, 중증의 인지 기능 장애가 있는 환자 중 욕창이 있는 경우, 없는 환자에 비해 2배 더 심한 통증을 겪고 있는 것으로 나타났다. Stehmiller, Fillingim, Lyon과 Garvan (2015)은 MDS 3.0 데이터에 대해 2차 분석을 실시하여 2012년 미국의 장기요양시설에서 욕창이 있는 환자(n=41,680)와의 인터뷰를 통해 신체적 통증 강도를 조사하였다(심부조직손상, n=5,981; 1단계, n=12,234; 2단계, n=18,523; 3단계, n=3,289; 4단계, n=1,653). 그 결과 이전의 보고된 내용과 달리 욕창 단계가 증가함에 따라 통증이 감소하였으며, 통증 강도가 심부 조직 손상 및 진행된 욕창 단계와 관련성이 있음을 확인했다. 신체 통증의 강도 정도를 1단계 욕창 환자와 비교해보면, 심부조직손상인 경우 22.0%, 2단계 욕창은 11.0%, 3단계 욕창은 14.0%, 4 단계에서 24.0% 통증 강도가 더 높았음을 확인하였으며, 연구자들은 통증 평가하는 중요성을 강조했다.

통증을 사정 할 때에는 통증의 빈도, 지속 시간 또는 강도에 영향을 미치는 활동을 고려해야 한다(예: 상처 드레싱 교환, 괴사조직제거, 움직임/접촉). Günes (2008)는 욕창 통증이 있는 대상자가 실 때보다 상처 드레싱을 교환할 때 통증 강도가 더 증가하며, 욕창이 심한 대상자는 지속적인 통증을 경험했다고 보고하였다. 욕창이 있는 대상자에게 통증을 예측하는 방법은 연구되지 않았다.

욕창 통증의 특성을 표현하기 위해 대상자가 사용하는 단어를 평가한 결과, 급성 통증은 ‘빠른’, ‘예리한’, ‘짧은’ 등과 같은 통증 용어와 관련이 있는 반면, 만성 통증은 종종 일정하거나 지속적인 통증의 보고와 관련이 있었다. 그리고 신경병성 통증은 ‘핀과 바늘’ ‘찌르는’ ‘쏘는’ ‘강하게 찌르는’, ‘전기가 통하는’ 등의 용어와 관련이 있으며(Gunes, 2008), 대조적으로 통각 수용성 통증은 주로 ‘뽕뽕거리는’, ‘두근거리’ ‘쫓아내는’ 등으로 표현된다(White & Harding, 2006).

218.

통증 사정 도구는 대상자의 발달 단계와 인지수준에 적합해야 한다. 타당성 있는 통증 평가도구는 대상자의 통증 유무와 중증도에 대해 가장 정확한 평가를 제공하게 되고, 다학제팀은 대상자 치료에 관련된 모든 의료지원체들과 협력하여 이러한 도구 사용하여 평가를 유도하여야 한다(AWMA, 2012). 통증 평가의 정확성을 향상을 위해 다학제팀은 대상자가 표현할 수 있는 선호도에 따라 타당성이 검증된 도구 중 어떤 유형(예: 수치, 텍스트 또는 그래픽 기반 평가도구)이 적합한지 고려해야 한다(AWMA, 2012). 통증사정도구는 시각적 상사척도(VAS)(부록 9)나 McGill 통증설문지(MPQ)와 같은 도구를 이용하여 측정할 수 있다(Dalam 등, 1995; de Lat, Scholte op Reimer, & van Achterberg, 2005; Freman, Smyth, Dalam & Jackson, 2001; Krasner, 1995).

욕창 대상자는 종종 고령이며 인지 장애가 있을 수 있다. 인지 장애가 있는 성인을 대상으로 FACES를 사용한 결과, 다른 자가보고 통증 사정 도구와 비교해볼 때 사용에 어려움이 있었다고 보고한 연구들이 있다(Sapico 등, 1986; Bill 등, 2001; Copeland- Halperin, Kaminsky, Bluefeld, & Miraliakbari, 2016; Hurlow & Bowler, 2012; Han 등, 2011; James 등, 2008). 이와 비슷하게 VAS 역시 다양한 상태와 관련된 통증을 동반하고 있는 인지 장애 성인 대상자에게 사용할 때 신뢰도에 제한이 있는 것으로 보고되었다(Closs, Barr, Briggs, Cash, & Seers, 2004; Closs, Cash, Barr, & Briggs, 2005; Closs, Barr, Briggs, Cash, & Seers, 2003). MPQ는 인지 장애가 있는 대상자에게 신뢰성이 있는 통증 사정을 제시하는 것으로 여겨진다(Ferrell, Ferrell, & Rivera, 1995; Wynne, Ling, & Remsburg 2000). 그러나 인지 장애가 있는 노인에게 사용하기 위한 가장 적합한 통증 사정 도구는 결정된 것이 없다. 인지장애 및/또는 통증을 말로 하는데 어려움이 있는 대상자의 통증 사정에 대한 기존의 근거 기반의 지침을 고려하도록 한다(National Institute for Health and Clinical Excellence[NICE], 2018; Hadjistavropoulos 등, 2014)

일부 연구자들은 경증에서 중간 정도의 인지 장애 노인이 단순하게 예/아니오로 응답할 수 있는 질문들로 아래와 같은 내용을 보고하고 있다(Hauptfleisch 등, 2013; Luis, Hauptfleisch, Hughes, Graham, & Meagher, 2012; Lopez de Heredia, Hauptfleisch, Hughes, Graham, & Meagher, 2012).

- 통증이 있습니까?
- 어디에 통증이 있습니까?
- 통증 부위를 가리키거나 만질 수 있습니까?
- 매일 상처 통증이 있습니까?
- 상처 통증으로 인해 수면을 취하지 못합니까?
- 상처 통증으로 인해 일상생활을 하지 못합니까?

세 가지 통증 사정 도구를 욕창이 있는 대상자에게 적용한 결과, 얼굴통증척도(Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale, FRS)는 2단계에서 4단계 욕창이 있는 대상자(n=47)의 통증 강도와(Pearson's $r=0.90$)³⁹ 높은 상관관계를 보였다. 시각 아날로그 척도(Visual Analog Scale, VAS)와 욕창 단계 사이에서는 중간 정도의 상관관계를 보였으며($r=0.37$), 동일한 연구에서 VAS로 사정된 욕창의 통증은 FRS의 통증 사정과 밀접한 상관관계가 있었다($r=0.92$)(Haesler & Ousey, 2018). 또한 VAS와 FRS는 언어적, 추상적 사고가 감소된 대상자의 통증 사정에 있어 매우 신뢰할 수 있는 것으로 나타났다(Edwards & Harding, 2004). McGill Pain Questionnaire(MPQ)를 통한 통증 사정은 욕창 대상자의 통증 강도를 확인하는데 유효하며, 오랜 욕창의 경우 통증 강도가 훨씬 더 높은 것으로 나타났다($p<0.05$)(Gunes, 2008). 하지만 다른 통증 사정 도구들이 욕창 통증이 있는 대상자에게 적합할 수 있으므로 대상자의 발달 상태 및 이해, 의사소통 수준에 가장 적합한 도구를 선택해야 한다. 표 22는 욕창 통증을 식별하고 사정하는데 적합한 몇 가지 통증 사정 도구에 대해 설명하고 있으나 이용 가능한 도구의 전체 목록은 아니다.

표 22. 욕창 통증 사정에 적합한 통증 사정 도구 선택

통증 사정 도구	욕창 통증 식별을 위한 근거	다른 유형의 통증 식별을 위한 근거
시각아날로그 척도 Visual Analog Scale(VAS)	있음	있음
McGill 통증 설문지 McGill Pain Questionnaire(MPQ)	있음	있음
Wong-Baker 얼굴 통증 척도 척도(FRS) Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale(FRS)	있음	있음
Abbey 통증 척도 Abbey Pain Scale	있음	있음
FLACC(얼굴, 다리, 활동, 울음 및 마음의 안정도) FLACC(Face, Leg, Activity, Cry, and Consolability)	없음	없음
CRIES(울음, 산소 포화도 > 95%; 활력징후 증가; 얼굴표현, 수면장애) 척도 CRIES(Crying; Requires O2 for Saturation > 95%; Increasing vital signs; Expression; Sleepless) Scale	없음	있음

219.

Face, Legs, Activity, Cry, Consolability scale (FLACC scale)(부록 10)은 2개월에서 7세의 아동에게 사용할 수 있으며, Crying, Requires O2, Increased vital signs, Expression, Sleepless (CRIES)도구(부록 11)는 신생아에서 6개월까지 사용할 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019).

■ FLACC(Face[안면], Leg[다리], Activity[움직임], Cry[울음], Consolability[진정됨]) 도구

수술 후 통증을 경험한 2개월부터 7세까지 89명의 아동을 대상으로 FLACC 도구를 사용하여 조사한 결과 타당성이 입증되었으며, 높은 측정자 간 신뢰도를 보고하였다(Merkel, Voepel-Lewis, Shayevitz, & Malviya, 1997).

■ CRIES(Crying[울음], Requires O2 for Saturation 95%[95% 이상의 산소포화도 요구])

생후 6개월까지 신생아에게는 CRIES(Increasing vital signs[활력징후 증가], Expression[얼굴표정], Sleepless[수면장애]) 도구를 사용하는 것이 효과적이다. VAS는 좀 더 큰 아동에게 사용할 수 있다(Bildner, 1997; Krechel & Bildner, 1995)

220.

통증사정 시 통증 부위, 통증의 빈도와 양, 기간, 중증도, 통증의 특징, 자세한 통증 기왕력과 통증 유발 및 완화 요인들에 대해 사정해야 한다(AWMA, 2012; NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019). 또한 특정 상황 (예: 치료 중 또는 휴식 중)에서 과거에 경험한 통증에 기반하여, 통증에 대한 대상자가 예상하고 있는 통증(Solowiej, Mason, & Upton, 2010), 통증으로 인한 기능 제한 등에 대해 확인해야 한다(RANO, 2016).

■ 신체적 언어 및 비언어적 단서

인지 능력이 결여된 환자와 비언어적 표현을 하는 대상자(영아 포함)의 경우, 상처 치료와 움직임이 있는 동안에 나타나는 특정한 행동(예: 행동 변화, 식욕 저하, 방어, 얼굴 찡그림, 통증과 관련된 울음

과 신음소리 등)을 관찰해야 한다. 미국노인학회 자문단(American Geriatrics Society [AGS] Panel, 2009)은 노인에게서의 지속적 통증 조절을 위한 약물관리 부분에서 얼굴 표정, 언어적 표현 또는 소리, 신체 움직임, 대인 관계의 변화, 활동 패턴 또는 일상 활동의 변화와 같은 행동들을 관찰해 보기를 권고하고 있다. 구두로 반응 할 수 없거나 통증 척도의 개념을 파악할 수 없는 대상자의 경우, 환자를 돌보는 간호인력(예: 가족 및 일차 간병인)이 통증의 반응으로 보여지는 대상자의 행동 변화를 평가하고 보고 할 수 있다(RANO, 2016).

■ 통증양상을 표현하기 위해 대상자가 사용한 언어

MPQ는 통증의 특성을 묘사하기 위해 광범위한 영역의 단어를 포함하고 있다. 급성 통증은 빠른, 날카로운, 째름과 같은 통증 용어와 관련되어 있고, 만성 통증은 지속적으로 끊이지 않는 통증 보고와 관련되어 있다(Dallam 등, 1995; Gunes, 2008).

신경병증성 통증은 ‘핀과 바늘’, 찌르는 듯한, 쏘는 듯한, ‘뜨거운 부지깽이(hot poker)’, 전기적 박동과 같은 ‘찌릿찌릿한’ 등의 용어와 관련되어 있다(Gunes, 2008). 의료인들은 이러한 용어들이 보고될 때 높은 신경병증 위험성에 놓여 있음을 염두에 두어야 한다.

Gorecki, Closs, Nixon과 Briggs (2011)는 6건의 질적 연구와 4건의 양적 연구에 참여한 108명의 환자가(2~4단계) 직접 보고한 욕창관련 통증에 대해, 혼합 방법을 이용하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 단계(2~4단계)의 욕창 환자가 통증을 설명하는 데 가장 자주 사용되는 단어는 누르는 듯, 아프고, 타는 듯한/매우 타는 듯한 느낌, 날카롭고 쑤시는 듯한 통증이었으며, 욕창의 중증도가 증가함에 따라 통증을 기술하는 용어 또한 증가하였다고 보고하였다. 욕창 단계별 통증 기술을 위해 사용된 단어는 아래와 같다.

- 2 단계: 아프고(sore), 가려우며(itching), 찌르는(stinging) 통증
- 3 단계: 쏘는(shooting) 통증, 찌르는(stabbing), 묵직한(heavy) 통증
- 4 단계: 물어뜯는(gnawing) 듯한 통증, 쓰라린(smarting), 쪼개는(splitting) 듯한 통증

욕창으로 인한 통증은 일부가 신경병증성 요소가 포함되어 있는 허혈성 통증이다. 욕창 환자들은 자신의 통증이 의료진에 의해 적절하게 관리될 것으로 기대하지만 종종 의료진은 환자의 통증을 과소평가하고 있기 때문에, 욕창으로 인해 환자가 겪는 통증과 불편감, 특히 환자의 일상생활과 삶의 질에 영향을 미칠 수 있는 욕창간호와 드레싱 교환 시 통증사정을 고려해야 한다고 하였다. 하지만 통증 평가도구가 욕창과 관련된 통증의 특징과 그로 인한 영향을 포착하지 못할 수도 있기 때문에 욕창 환자의 통증 평가에 더 많은 관심을 기울일 필요가 있다(WOCNS, 2016).

■ 통증 빈도와 강도 증가 원인

통증사정 시 통증에 영향을 미치는 활동들(상처 드레싱 교환, 괴사조직 제거, 움직임과 자극)을 고려하라. Gunes (2008)는 욕창 통증을 호소하는 대상자들이 휴식 시보다 드레싱 교환 시에 통증 강도가 더욱 증가하였다고 보고하였다.

■ 욕창 보유 기간과 욕창과 관련된 통증

욕창으로 인한 통증은 지속적이면서 심각할 수 있으며, 이는 욕창을 가진 대상자에게 가장 고통스러운 증상일 수 있다. 욕창과 관련된 통증은 압력, 마찰력과/또는 전단력, 신경 말단 손상, 염증과/또는

감염, 시술/치료, 요실금으로 인한 찰과상, 근육 경련(American Society of Pain Management Nurses, 2002; Reddy, Keast, Fowler, & Sibbald, 1989; Thomas, 1989)으로 인해 발생할 수 있다.

최근 Kim 등(2016)은 통증 경험 개념 간의 관계를 설명하는 생물심리사회적 개념적 기틀을 제안했다. 이 기틀에 따르면 욕창의 심각성(욕창 단계), 사회 문화적 요소(예; 민족성 및 사회적 지원), 심리적 요인(예; 불안, 우울증, 피로 및 대응 전략), 생물학적 요인(예; 염증, 감염 및 동반 질환), 환경적 요인(예; 간호사/대상자 비율 및 상처 드레싱 교환 빈도)이 대상자의 욕창 관련 통증 경험에 영향을 미친다고 하였다. 이러한 배경에도 불구하고, 특히 만성적으로 상처를 가지고 있는 대상자로 노인이나 치매를 앓고 있는 경우 지속적인 통증 사정과 치료가 부족하다고 알려져 있다(Kim, Ahn, & Lyon, 2016; Alvarez, 2002). Gorecki 등(2011)에 따르면, 대상자가 자신의 통증을 표현하는 능력이 제한적일 때 정상적인 통증 식별 및 치료 결여로 통증이 악화 될 수 있다고 하였다.

욕창 통증을 MPQ와 FACES의 두 가지 도구를 모두 사용하여 조사한 Gunes (2008)의 연구에 따르면, 욕창을 가진 대상자의 대다수에서(94.6%, 47명 중 44명) 지속적으로 통증이 있음을 보고하였다. 통증 강도와 지속성은 욕창이 심각할수록, 즉 분류 단계가 높은 경우와 관련성이 있는 것으로 나타났다. 욕창 2단계 대상자의 절반(52.0%)에서 간헐적인 통증을 보고하였고, 욕창 3단계(56.0%)와 4단계(67.0%)의 많은 대상자들이 지속적으로 통증을 보고하였다. 욕창 보유 기간이 증가함에 따라 MPQ의 통증 점수 또한 증가하였고, 욕창 보유 기간이 길수록 통증 강도 또한 유의하게 증가하였다 ($p<.05$)(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

유럽 7개 국가의 노인 장기요양시설(4,156명)을 대상으로 실시된 욕창 유병률 조사에 따르면, 심한 욕창상태와 욕창 통증의 경험 간에는 유의한 상관관계가 있으며($OR=2.03$, 95% CI 1.51~2.72, $p<.01$) 욕창 4단계의 경우 이보다 더 낮은 욕창 단계의 대상자보다 더 심한 통증을 경험한다고 하였다(Dallam 등, 1995; Langemo 등, 2000; Roth, Lowery & Hamill, 2004).

221.

가장 신뢰할 수 있는 통증 지표는 대상자의 통증 보고이다. 욕창과 관련한 통증은 압력, 마찰력과/또는 전단력, 신경말단 손상, 염증, 감염, 시술 및 처치, 실금과 근육 경축에 의한 표피 박리로 인해 발생할 수 있다(American Society of Pain Management Nurses, 2002; Reddy, Keast, Fowler, & Sibbald, 2003; Thomas, 1989).

통증 사정은 반드시 드레싱 교환이나 괴사조직 제거와 같은 처치를 시행하기 전과 시행하는 동안에 시행되어야 하고, 이는 드레싱 상태가 양호하고 처치가 시행되지 않을 때에도 마찬가지로 시행되어야 한다.

통증에 대한 체계적이고 지속적인 사정은 대상자의 반응을 근거로 하여 통증 치료 계획을 수정하는데 방향을 제시한다(Günes, 2008; Berry, Covington, & Dahl, 2006; Gunes, 2008). 미국 의료기관 인증 공동위원회에서는 신생아와 어린이를 포함한 모든 입원환자를 대상으로 통증을 정기적이고 지속적으로 사정할 것을 의무화하고 있다(Joint Commission, 2000).

222.

시간의 경과에 따른 욕창 통증의 정도 또는 수준의 변화(Cutting & Harding, 1994; Cutting, White, Mahoney, & Harding, 2005; Gardner & Briggs, 2001)를 사정해야 한다. 통증의 강도 또는

통증 자체의 증가는 만성 상처에서의 감염 가능성을 나타내는 지표로 욕창에 대한 광범위한 사정이 수행되어야 한다(Cutting & Harding, 1994; Cutting, White, Mahoney, & Harding, 2005; Gardner, Frantz, & Doebbeling, 2001).

223.

욕창이 대상자의 삶의 질에 미치는 영향을 평가해야 한다. 욕창은 건강 관련 삶의 질(HRQoL)에 지속적으로 영향을 미치며 이에 대한 측정이 가능하다. 한 연구에 따르면 욕창이 있는 경우, 욕창이 없을 때보다 short Form Health Survey(SF-36) 및 EQ-5DTM($P<.001$)의 전반적 점수가 유의하게 낮게 나타났다. 욕창은 또한 신체적 기능에 영향을 미친다($p<.001$)(Essex, Clark, Sims, Warriner, & Cullum, 2009).

욕창은 특히 신체적 기능($p=.001$)에 영향을 미치며, 대상자가 지각된 통증은 경계선 상에서 유의성($p=.06$)이 있는 것으로 보고되었다(Essex, Clark, Sims, Warriner, & Cullum, 2009).

Gorecki 등(2009)의 연구에 따르면, 통증은 욕창이 있는 대상자들이 보고하는 가장 중요한 문제점이라고 하였다. 통증은 대상자 삶의 여러 측면에 영향을 미치는데, 예를 들어 욕창으로 인한 통증은 일상생활, 안위, 수면을 방해하고, 식욕에도 영향을 미치기 때문에 좌절감, 분노, 짜증 및 불편함을 유발한다. 더욱이 욕창으로 인한 통증은 대상자의 사회적 상호 작용과 대인관계를 방해한다. 욕창이 있는 대상자는 통증에 대한 증상을 다학제관리팀에게 알려야 할 책임이 있으며, 이는 다시 말하면 대상자는 통증관리가 다루어지기를 기대한다는 것이다(RANO, 2016).

224.

욕창에 있어 지속적으로 한 자세로 유지하는 것은 압력 증가, 통증 및 여러 부위의 손상으로 이어질 수 있다(Bergstrom 등, 1994; WOCNS, 2010).

대상자를 돌리거나 자세를 변경시키는 것은 일반적인 통증과 욕창 통증을 모두 유발할 수 있다는 간접적인 근거가 있으며, 특히 만성 통증이 있거나 인지능력이 제한적이거나 임종 치료를 받는 대상자에게서 발생할 수 있다. 자세변경은 내과적, 외과적 상황 모두에서 통증과 관련성이 있다. 한 관찰 연구에 따르면(1,395명), 자세변경 시 심지어 통증 감소를 위한 중재가 제공되었을 때조차도 10점(0~10) 척도 시 평균 4.9 ± 3.1 의 통증 점수를 나타냈다(Faigeles, 등, 2013). 이는 자세변경이 중간 정도의 통증과 관련이 있음을 시사한다(Gorecki, Closs, Nixon, & Briggs, 2011).

다발성 경화증과 욕창이 있는 대상자들을 대상으로 실시한 질적 연구에서 참가자들은 이동하는 동안 그리고 자세변경 장비 사용과 관련하여 통증을 경험하였다고 하였다. 통증이 있는 사람은 종종 움직이기를 원하지 않지만, 여전히 통증 완화를 위해 자세를 변경하는 것은 최우선순위에 속한다(Mouton, Bazaldua, Pierce, & Espino, 2001).

리프트나 트랜스퍼 시트를 사용하면 침상에서 환자의 자세변경 할 때에 발생하는 전단력을 최소화시킬 수 있다. 침상에 주름이 가지 않게 유지함으로써 환자의 안위를 증진하고 압력을 감소시킬 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

225.

욕창은 외부 표면과 뼈 사이에 지속적으로 작용하는 압력과 그로 인한 조직의 허혈에 의해 국소적으로 발생한다. 계속 누워 있게 되면 욕창 부위에 압력이 증가하게 되고, 그 결과로 그 부위에 손

상이 생기게 된다. 욕창 부위 압력을 제거하면 통증과 허혈이 완화되면서 연조직의 생존 능력을 개선시켜 욕창 치유를 증진시킨다(Bergstrom 등, 1994; WOCNS, 2010).

226.

30도보다 큰 각도의 반좌위나 90도각도의 측위, 반횡좌위와 같이 압력을 증가시키는 자세는 피하도록 한다. 자세를 약간 조정하고 가능하면 영향을 받는 욕창 부위에 자세를 지지할 수 있는 도구를 사용하며, 대상자 이동 시 조심스럽게 움직이며 대상자의 말에 귀를 기울여야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019)

227.

통증 완화를 위해 자세를 변경하는 것이 최우선 순위에 속한다. 자세를 약간만 바꾸어도 압력을 감소시키는데 도움이 된다.

적합한 자세변경 술기를 선택할 때 대상자의 발달 수준, 의식 상태 및 인지능력을 고려한다. 자세변경(돌려눕기 절차)에는 최소 2명의 의료진이 수행해야 하며, 의식이 없는 대상자를 엎드린 자세로 바꿀 때에는 최소 2명의 의료진이 있어야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

통각과민은 자세변경 및 이동 시에 발생한다고 보고되므로 대상자에게 미리 알려주어야 한다. 대상자의 자세변경 시 발생하는 전단력을 최소화하기 위해 리프트 또는 트랜스퍼 시트를 사용하고, 침상에 시트를 매끄럽고 주름이 가지 않게 유지하면 대상자의 안위증진과 압력 감소에 도움이 된다

228.

통증이 있는 대상자의 경우 움직이기를 원하지 않지만, 자세를 약간만 바꾸는 것도 압력을 감소시켜 통증을 감소시키는데 큰 도움이 된다(Alvarez 등, 2002). 문헌검색을 통해 확인되는 욕창의 통증 완화를 위한 자세변경과 더불어 통증 유발을 피하기 위한 가장 적절한 자세변경 방법에 대한 근거는 충분하지 않다. 통증을 증가시키는 치료 중재에 대해 인지하여, 사전에 진통제를 투약하고 장비 사용을 신중하게 하는 등의 통증 예방 계획 수립은 모범 실무의 요소이다.

자세변경 계획 전 20~60분 전에 적절한 진통제를 제공하는 것은 자세변경에 도움이 된다. 완화 치료 대상자에게 있어 통증 완화는 특히 중요하며, 통증을 소홀히 다루어서는 안된다. 주요 목표는 안위 제공 및 삶의 질을 향상시키는 것으로 대상자의 임종이 임박하면 안위가 최우선시 된다. 욕창 예방 및 치료에 대한 중재보다는 안위 증진을 목적으로 대상자를 돌리거나 자세를 변경시키는 것은 최소한으로 시행하고, 이에 대한 빈도와 자세 선택은 대상자의 결정에 따른다. 완화치료를 받는 많은 대상자들은 그들의 안위를 위해 한가지 고정된 자세를 유지하는 것을 선호하기 때문에 대상자를 회전시키거나 자세변경을 하는 것은 통증을 증가시키고 불편감을 야기할 수 있다(Alvarez 등, 2002; Brink, Smith, & Linkewich, 2006; Eisenberger & Zeleznik, 2003; Langemo, Anderson, Hanson, Thompson, & Hunter, 2008; Langemo, 2006).

대상자 및 돌봄제공자와 협력하여 유연하고 대상자 중심의 개별화된 접근이 필요하다. 자세변경 스케줄은 대상자의 목표, 요구, 수행, 안위 및 가능한 범위(tolerance)를 기반으로 이루어져야 한다. 대상자의 임상 상태와 지지면의 압력 재분배의 특성을 확인하도록 한다. 대상자에게 자세변경 이유를 설명한 후 자세변경 시 대상자들의 선택과 대상자가 취한 자세가 편안한지에 대해서도 함께 고려한다. 회전(돌려눕기) 및 자세변경 뿐만 아니라 이러한 결정에 영향을 미치는 요인(예; 대상자의 요구 또는 의학적

필요성)을 기록한다.

통증 조절을 위해 진통제나 진정제를 사용하여 임종치료 대상자에게 자세변경을 더 자주 시행할 수 있다. 그러나 이 경우 대상자의 자발적인 움직임의 감소로 이어져 결국 적절한 통증 완화와 안위 증진에 역행하는 것일 수 있어 약물 투여의 장단점을 비교하는 것이 중요하다(Masaki, Riko, Seiji, Shuhei, & Aya, 2007).

229.

통증관리를 위해 모든 상처를 조심스럽게 다루며 세척 시 물로 강하게 씻어내는 것과 문지르는 것을 지양하고, 상처주위 피부를 보호해야 한다. 조심스럽게 상처를 세척하도록 하고, 따뜻하고 비부식성 용액 또는 세척액을 사용한다.

230.

드레싱 제거는 상처 통증과 가장 관련 있는 행위로 드레싱 교환은 가능한 최소화하도록 한다(Brown, 2014). 알지네이트, 하이드로겔, 폴리메릭 멤브레인 폼(polymeric membrane foams), 실리콘 보더 드레싱(soft silicone edged wound dressing)을 포함하되, 높은 흡수력으로 젖은 드레싱 교환이 필요하지 않는 제제 사용을 고려한다. 일반 거즈 드레싱은 통증 유발 가능성이 더 높기 때문에 습윤한 상처 기저부를 유지하기 위해서는 더 자주 드레싱을 교환해야 한다(Dallam 등, 1995).

231.

욕창 치료에 이부프로펜 함유 드레싱 효과는 검증되지 않았으나, 최근 Cochrane 리뷰를 통해 정맥성 하지궤양 환자를 대상으로 시행한 이부프로펜 함유 드레싱 효과에 대한 근거가 간접적으로 확인되었다(Briggs, Nelson, Martyn-St James. 2012). 무작위 대조군 연구가 두 편 중, 첫 번째 연구인 Gottrup 등(2008)의 결과에서는 폼 드레싱이 30.0% 통증 감소를 보인 반면 이부프로펜이 함유된 드레싱은 40.0% 통증 감소를 나타냈다(Gottrup 등, 2008). Arapoglou 등(2011)은 폼 드레싱과 비교 시 19.0%의 참여자들이 최소한 50.0% 정도의 통증 수준이 감소하였다고 하였다.

232.

상처는 습윤한 환경에서 더 빠르게 재상피화되며(Hinman & Maibach, 1963) 상처 기저부를 습윤하게 유지하고 덮어주면 욕창의 통증을 최소화 할 수 있다(Queen 등, 2005). 상처 기저부에 적용하기 전 국소 제제를 실온에 맞게 제공하고, 통증을 최소화하기 위해 드레싱 제거 전 상처가장자리를 적신 후 드레싱을 제거하면서 상처에 불필요한 압박을 주지 않는 드레싱을 선택해야 한다(AWMA, 2012). 습윤한 환경이 제공되면 상처 가장자리로부터 상피화를 위한 상피세포 이동과 활동이 촉진된다. 욕창 통증은 상처기저부를 습윤하게하고 상처기저부를 덮어 보호해줌으로써 최소화할 수 있다(Hinman & Maibach, 1963). 비접착성 및/또는 습윤 드레싱은 드레싱 제거 시 통증과 손상을 덜 유발한다(Brown, 2014; Bale 등, 1997; Matzen, Peschardt, & Alsbjorn, 1999; Meaume 등, 2003).

233.

대상자와 가족에게 욕창 통증의 적절한 관리를 위해 통증의 원인과 예상되는 기간 뿐만 아니라 통증을 최소화하는 방법에 대해서 교육하는 것은 그들의 이해와 순응을 증진시키고 통증을 감소시킬 수 있다(Bale, Dealey, & Defloor 2007; Fox, 2002; Langemo 등, 2000; Spilsbury 등, 2007; Szor & Bourguignon, 1999; Dallam 등, 1995; Rastineh, 2006; Roth, Lowery, & Hamill, 2004;

Zeppetella, Paul, & Ribeiro, 2003; Bergstrom 등, 1994; Barnes, 1987; Hopkins & Worboys, 2015; Moffatt, 2002; Montague, 1971). 대상자와 다른 비약물적 전략에 대해 상의하고 함께한 의사결정과 대상자가 계획에 대한 순응도를 유지할 수 있도록 대상자 및 임상 상황에서 실행 가능하고 수용 가능한 전략을 탐색한다. 대상자와의 공유적 의사결정은 상담 결정 치료를 통해 촉진될 수 있다(Agoritsas 등, 2015). 욕창의 통증 감소를 위해 비약물적 전략을 선택할 경우, 대상자의 발달 단계와 인지 능력, 전반적인 건강 상태를 고려하여 통증을 유발하는 어떤 시술 중이라도 ‘잠시만 중지해주세요(Time out)’라고 요청할 수 있도록 대상자를 격려한다. 대상자와 돌봄제공자에게 통증 관리를 위한 비약물적 전략에 대한 교육을 시행한다(Haesler, Cuddigan, Kottner, & Carville, 2019).

의료인들은 욕창관련 통증을 최우선시 하지 않으나, 욕창 통증은 대상자의 건강 관련 삶의 질과 회복에 부정적인 영향을 줄 수 있다(Essex, Clark, Sims, Warriner, & Cullum, 2009). 전문가 팀 내에서 욕창과 관련된 통증에 대한 의사소통이 부족할 수 있기 때문에(Bale 등, 1997) 욕창 치유를 위한 공통된 목표를 조정하고 대상자의 일상생활에서의 역할과 활동이 가능하게 하는 것을 우선적으로 고려해야 한다. 가정 간호를 담당하는 의료인들은 특히 정기적으로 욕창 통증을 사정하고 대상자의 통증 변화에 따라 관리 계획을 재수립해야 한다(Kapp & Annells, 2010).

234.

지속적이고 심각한 통증을 경험하는 대상자는 통증 전문가의 검토가 필요할 수 있다. 욕창 관련 만성 통증이 있는 대상자는 통증 전문가와/또는 상처 전문가와/또는 클리닉에 의뢰해야 한다. 욕창 통증이 지속적으로 있는 대상자의 통증 관리 계획을 수립할 때 통증 전문가의 참여를 고려한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019). 만성 욕창 통증의 경우, 심리적 중재가 포함된 다중 모드 관리 계획을 제안하며 통증 전문가 참여가 필요할 수 있다고 하였다(British Medical Association, Chronic pain, 2017; Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 1004).

단순 진통제에 내성이 있는 만성 통증 또는 지속적인 신경병증성 통증은 단기간과 장기간 그리고 약학적, 비약학적 중재와 통합하는 만성 통증 관리 계획을 필요로 한다. 이러한 계획은 다양한 의료인들(예: 통증 전문가, 의학적 전문가, 간호와 관련된 의료 전문가들), 대상자, 보호자의 의견에 의해 수립되어야 하며, 개별화된 전략으로 국소마취제와 보조 약물(예: 삼환계 항우울제 또는 항간질제)(EPUAP, 1998; Maizels & McCarberg, 2005)과 비약물적 중재(Reddy & Keast, 2003; Krasner, 1995; Krasner, 2001)가 포함된다.

235.

통증 관리에는 통증을 최소화하며 환자의 안위를 방해하는 것을 줄이기 위해 진통제 투약 후의 관리까지 포함해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

236.

욕창의 통증 감소를 위해 비약물적 통증 관리 전략을 사용하는 것은 모범 실무를 반영하는 것이다. 문헌에서 검색되는 욕창 통증 관리에 대한 비약물적 통증 관리 전략들의 효과에 대한 직접적인 근거는 없다. 그러나 비약물적 통증 관리 전략은 통증 관리에 유용한 것으로 잘 알려져 있다. 통증 관리에 적용되는 광범위한 비약물적 통증 관리 전략으로는 자세변경, 전환(distraction)을 위한 대화, 치료적 접촉(healing touch), 음악 요법, 온열치료, 점진적 이완요법, 명상과 자기 최면, 상상요법, 전기요법

(예; 경피적 신경전기자극치료 [transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS]), 가상현실, 컴퓨터 시뮬레이션이 사용된다. 욕창 통증 관리를 위한 이러한 비약물적 전략의 효과에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 그러나 비약물적 전략은 급성 상처 통증과(McSherry 등, 2018; Hoffman 등, 2011) 만성 신경병성 통증에 있어서 성인과 어린이 모두에게 이점이 있는 것으로 보고되었다(Reddy, Keast, Fowler, & Sibbald, 2003; Krasner, 1995; Krasner, 2001; Tan, Alvarez, & Jensen, 2006; Tick 등, 2018).

237.

세계 보건기구 진통제 투여량 사다리(WHO Pain Dosing Ladder)(Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2008; Vargas-Schaffer, 2010; WHO, 1990; WHO, 1996)는 암성 통증 및 임종기 통증, 급성 통증 완화에 입증된 효과적인 방법이다. WHO 진통제 투여량 사다리(WHO Pain Dosing Ladder)(WHO, 1990; WHO, 1996)는 통증 감소를 최대화하고 부작용을 최소화하는 목표를 기반으로 한다. WHO 진통제 투여량 사다리에 따르면 대상자의 통증을 사정하여 통증 정도를 확인한 후에 비마약성 약제부터 시작하고 통증이 조절되지 않으면 약한 마약성 진통제를 추가하도록 제안한다. 통증이 완화되지 않으면 더 강한 마약성 진통제 단계를 고려할 수 있다(Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2008; Vargas-Schaffer, 2010; WHO, 1990; WHO, 1996). 타당성이 입증된 통증 강도 척도를 바탕으로 대상자의 통증을 정확하게 사정, 측정된 다음 진통제의 효능과 통증 강도를 비교하여 비마약성 약제부터 시작하여 보조성 마약성 약제로 진행한다. 10점 척도를 기준으로 경한 통증은 1~3점, 중간 통증은 4~6점, 심한 통증은 7~10점으로 구분된다. 경한 통증은 비마약성 진통제로, 중간 정도의 통증에는 약한 마약성 진통제 단독 또는 비마약성 진통제나 보조성 약제를 함께 투여, 심한 통증의 경우 강한 마약성 진통제 단독 또는 보조성 약제를 사용하는 방법으로 통증을 조절할 수 있다(WHO, 1990; Jacox, 등 1994).

비마약성 진통제는 단순 진통제(예; 파라세타몰 또는 아스피린)와 비스테로이드성 항염증제(NSAID, 예; 이부프로펜, 나프록센, 디클로페낙)를 포함하며 말초신경에 작용하여 통증의 자극을 차단한다.

마약성 진통제는 통증 지각을 변화시켜 중추신경계에 작용한다(WHO, 1990; WHO, 1996; Busse 등, 2017). 비마약성 진통제가 효과적이지 않은 경우 통증 관리를 위해 약한 마약성 진통제를 추가(대체가 아닌)할 수 있다(Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2008). 심한 통증의 경우 더 강한 마약성 진통제가 필요할 수도 있다. 그러나 마약성 진통제의 장기간 사용은 다중약물요법에 의해 악화될 수 있는 신체적, 심리적, 사회적 부정적 결과와 관련이 있다(British Medical Association, Chronic pain, 2017; Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2018). 또한 논문에 따르면 장기간 마약성 진통제를 사용하게 되면(즉, 12주 이상) 만성 통증 관리에 효과적이지 않다고 보고되었다(British Medical Association, Chronic pain, 2017; Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2018).

보조제는 동반 상승작용에 의해 진통제 효과를 강화시킨다(Jacox, 등 1994). 그러나 보조제는 대상자의 다른 질환 및 통증 유형에 따라 개별화 되어야 한다. 보조제의 예로는 전신감염을 관리하기 위한 항생제(염증과 관련된 통증을 간접적으로 해결), 신경병성 통증을 관리하기 위한 삼환계 항우울제 및 항간질제 또는 동시에 있는 우울증을 관리하기 위한 선택적 세로토닌 재흡수 억제제(SSRI)가 있다(Best

Practice Advocacy Centre New Zealand, 2018; Best Practice Advocacy Centre New Zealand, 2012).

혁신적인 욕창 통증 관리 전략에 관한 한 연구(n=34)에 따르면 아산화질소/산소혼합물 제제를 상처 관리 5분 전에 투여한 경우와 모르핀(체중 10kg당 1mg)을 상처 관리 30분 전에 투여한 경우에서의 통증 정도를 비교하였는데 전자에서 상처 관리 시 통증이 유의하게 감소하였다고 하였다. 안전성이나 내성에 관련하여 유의한 차이는 없었지만 이러한 통증 관리 전략에 관한 연구가 추가적으로 필요하다고 알려져 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

238.

통증 관리는 환자 중심 치료의 중요한 구성 요소로 적절한 통증 관리는 기분(스트레스, 불안, 분노), 수면, 인지, 대처 능력, 일상 생활 활동 수행 능력 등 삶의 질의 모든 측면을 개선하기 때문에 (Solowiej, Mason, & Upton, 2010) 상처와 관련된 통증 관리를 위해서는(예 : 퇴원 후) 의사에게 의뢰하여야 한다 (RANO, 2016).

239.

1) 욕창의 통증을 감소시키거나 제거하기 위해 국소적 마약 진통제 투여를 고려한다. 상처 치료, 상처세척, 괴사조직 제거, 드레싱 교환을 포함한 상처관리 기술은 통증을 유발시킨다. 국소적 투약은 상처 치료 30~60분 전에 적용하는 것이 더욱 효과적이다(Evans & Gray, 2005). 마약진통제(opioid) 수용체는 말초신경과 염증 조직에 위치하기 때문에 국소적으로 적용된 마약진통제는 욕창의 통증을 완화시킬 수 있다(AWMA, 2012). 이러한 처치의 실행 가능 여부는, 면허가 있는 의료진의 처방 및/또는 통증 전문가의 검토를 필요로 할 수 있다.

Flock(2003)는 7개의 호스피스 병원의 욕창 2단계, 3단계의 통증이 심한 대상자들을 대상으로 처치 전후에 diamorphine gel과 위약 겔의 효과를 비교하는 무작위 배정, 이중맹검, 위약 통제 교차 예비 연구를 시행하였다. Diamorphine gel 적용군은 위약에 비해 1시간(p=.003)과 12시간(p=.005) 후에 현저하게 통증 점수가 현저하게 개선되었다.

Zeppetella 등(2003)은 천골 욕창에 매일 국소 모르핀 황산염(10mg)과 위약 겔을 적용하여 비교하였다. 치료 2일 후, 모든 대상자(n=5)는 위약 겔보다 국소 마약 진통제에서 더 낮은 VAS 점수를 보였다.

2단계(n=15) 욕창을 가진 노인을 대상으로 한 후향적 관찰 연구에서도 12~24시간마다 diamorphine gel(5~10mg)을 적용하여 그 효과를 입증하였다. 시간이 지남에 따라 대상자들의 VAS 점수가 4점(9.4~4.6, p<.02)으로 측정되어 평균적으로 개선되는 모습을 보였다(Abbas, 2004).

국소 소염제 및 국소 마취제를 포함하여 상처 관련 통증 관리에 종종 다른 국소 제제가 사용된다. 그러나 욕창 통증을 위한 이러한 중재에 대한 근거는 매우 제한적이며, 권고 사항으로 제시될 수 없다. 이러한 제제들은 모든 의료환경에서 보편적으로 접근 할 수 없다.

통증이 있는 욕창(단계는 보고되지 않음)을 가지고 있는 완화 치료 대상자를 대상으로 수행된 한 연구(n=30)는 국소 3% 벤지다민 염산염(3% benzydamine hydrochloride) 크림과 위약겔을 비교하였다. 손상이 없는 상처 주변 피부에만 국소 제제를 적용하고 24시간 경과 후, 10cm VAS의 평균적인 통증 개선과 최대 통증 감소는 항염증 크림과 위약 사이에 유의한 차이는 없었다(평균 VAS감소 23.5mm

± 22.5 vs 15.8 ± 22.5 mm, $p=.41$). 국소 소염제가 욕창의 통증을 관리하는데 효과적이라는 근거는 없지만 국소 소염제가 함유된 상처 드레싱 제제를 통해 전달될 수 있다. 앞서 설명한 정맥성 하지궤양이 있는 대상자를 대상으로 실시한 체계적 문헌고찰(Briggs & Nelson, 2012) 결과, 이부프로펜 드레싱이 통증감소와 관련이 있었고, 폼 드레싱에 비해 많은 참여자들이 최소한 50.0% 정도의 통증 수준이 감소하였다고 하였다.

Twillman 등(1999)은 국소적으로 Morphine이 함유된 젤 드레싱을 다양한 통증의 피부 궤양이 있는 9명의 환자를 대상으로 치료를 지속적으로 시행하였다. 9명 중 7명은 현저한 통증 감소를 보고하였으며, 다른 참여자들은 약간의 효과가(유의한 효과는 있음) 있었다고 보고하였다. 하지만 9번째 환자는 비개방성 상처에는 효과가 없다고 하였다(Twillman, Long, Cathers, & Mueller, 1999).

2) 욕창 통증 감소나 제거를 위해 사용할 수 있는 국소 마취제는 lidocaine과 prilocaine의 공용 혼합물(EMLA, AstraZeneca, Alderley Park, UK)을 포함하고 있으며, 상처주위에 적용한다.

240

상처 관련 통증을 경험한 대상자는 상처 치료와 관련된 불안을 경험할 수도 있다. 불안은 심리적, 신체적 요인 모두에 영향을 받는다. 대상자가 욕창과 관련된 통증에 대해서 얘기하거나, 각각의 상처 치료순서나 진행에 대해서 자세한 설명을 듣거나, 자신의 질문에 답해주는 것, 대상자의 참여활동을 허용하거나, 대상자의 선호도에 따라서 그 순서를 결정하는 것, 그리고 대상자가 원할 때 중지하도록 말하는 것이 어느 정도의 통증 강도를 줄일 수 있다(Dalm 등, 1995; Krasner, 1995; Krasner, 2001; Brown, 2014).

권고안		근거 수준	권고 등급
III-11. 치료 요법			
241	치유가 지연되었지만 치유될 수 있는 욕창의 경우, 가능하다면 다음의 치료법을 고려한다. 1) 전자기장 요법(Electromagnetic therapy, EMT)* • 조직 내에 전기장을 유도하는 장치를 드레싱 상부에 위치시켜 단일 코일 전극을 통해 욕창을 치료하는 방법	III	C
	2) 초음파 • 건조가피가 아닌 부드러운 괴사조직 제거에 저주파(22.5, 25, 35 kHz) 초음파 사용을 고려한다.	III	C
	• 감염된 욕창 치료에 보조요법으로 고주파(MHz) 초음파 사용을 고려한다.	III	C
	• 3, 4단계 욕창 치유를 촉진하기 위한 보조요법으로 고주파 초음파(1Hz) 사용을 고려한다.	I	A
	3) 자외선 • 괴사조직이 제거되었지만, 세균중증집락화(critical colonization)된 3, 4단계 욕창의 경우 세균 부담(bacterial burden) 감소를 위해 보조요법으로 자외선 치료를 고려한다.	III	C
	4) 산소 요법 • 욕창 치료에 고압 산소 요법은 근거가 충분하지 않기 때문에 일상적 사용을 권고하지 않는다.	III	C
242	깊은 3, 4단계 욕창 치료의 초기 보조요법으로 음압 상처 치료를 고려한다.	II	B
243	음압 상처 치료시 다음의 사항을 주의한다. 1) 음압 상처 치료를 적용하기 전 욕창의 괴사조직을 제거한다.	III	C
	2) 음압 상처 치료를 적용하고 제거할 때는 안전한 방법을 따른다. • 폼 드레싱(음압상처치료 전용) 교환 시 청결기법 사용 • 깊은 상처에 폼 드레싱 잔여물이 남아있지 않도록 하기 • 폼 드레싱은 온전한 피부에 놓지 않기 • 필름 드레싱으로 고정 시 상처가장자리에 최소한 3~5cm 까지 덮기 • 상처주위 피부를 보호하기(예: 피부보호를 위한 필름이나 드레싱) • 흡입 튜브는 신체의 편평한 부위에 놓고 뼈 돌출 부위로부터 멀리 위치하기	III	C
	3) 음압 상처 치료 시 통증이 예상되거나, 통증이 있을 시 다음과 같은 사항을 고려한다. • 상처기저부와 폼 드레싱 사이에 비접착성 드레싱 사용 • 흡입 압력을 낮추고, 압력 적용 형태 변경(지속적 또는 간헐적) • 폼 드레싱 대신 습윤 거즈를 채우는 드레싱(moist gauze filler) 사용	III	C
244	3, 4단계 욕창 뿐 아니라 치료가 잘되지 않은 2단계 욕창의 경우, 상처치유 촉진을 위해 상처주위피부에 직접 접촉하는 전기자극(electrical stimulation agent) 요법의 사용을 고려한다.	I	A
245	치료에 반응이 없는 2, 3, 4단계 욕창에 맥동성 무선 주파수 에너지(pulsed radio frequency energy)의 사용을 고려한다.	III	C

권고안		근거 수준	권고 등급
246	상처세척과 괴사조직 제거를 위해 흡인성 맥동성 세척(pulsed lavage with suction) 사용을 고려한다.	III	C
247	<p>욕창 치료를 위한 목적으로 다음의 사용에 대한 근거가 불충분하므로 일상적인 사용은 권고하지 않는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생물학적 드레싱* 사용 *피부대체, 이종이식, 동종이식 또는 콜라겐 드레싱 등 • 성장 인자 사용 • 적외선 치료 • 레이저 치료 • 진동 치료 • 월플 치료 	III	C
248	치유가 지연된 3, 4단계 욕창 치료를 위해 혈소판 유래 성장인자의 사용을 고려한다.	II	B
249	욕창 치유를 촉진하기 위해 다혈소판 혈장(Platelet-Rich Plasma, PRP) 사용을 고려한다.	I	A

배경

241.

■ 전자기장 요법(Electromagnetic therapy, ET)

펄스 전자기장 치료법(Pulsed Electromagnetic field, PEMF)은 자기장을 상처기저부로 전달하여 치료하는 방법이다. 전자기장 요법은 조직 내에 전기장을 유도하는 장치를 상처 부위에 직접 적용하지 않고, 드레싱 상부에 위치시켜 단일 코일 전극을 통해 욕창을 치료하는 방법이다.

전기장과 자기장은 전자기적 방사선을 구성하는 구성요소로 항상 함께 존재하고 서로 수직으로 작용한다. 이러한 전기장과 자기장의 특성은 하나가 지배적이기 때문에 장치 설계에 따라 변화될 수 있다. 전기 용량을 지닌 전기적 자극과 전자기장(EMF)은 상처 치료에 중요한 유사한 물리적 반응을 유도한다고 설명하고 있다(Bassett, 1987; Aaron 등, 2004). 생리적 효과에 대한 정확한 메커니즘은 불분명하지만 각질세포(keratinocyte) 성장 증가, 염증 감소, 콜라겐 증가, 상처기저부의 피브린(fibrin) 축적 등의 치유 효과를 확인하였다.

PEMF를 이용한 욕창치료에 대한 근거는 편향될 위험이 높고 적용방식이 명확히 확립되지 않았으며 이 분야에 대한 최근 연구가 부족하기 때문에 PEMF의 사용에 대한 권고사항은 제시되지 않았다. 2~3단계 욕창을 대상으로 최대 12주간의 치료를 소규모로 시행된 낮은 수준의 연구에 따르면, 위약치료(sham therapy)군에 비해 PEMF 적용군에서 높은 완치율을 보고하였다. 특히 PEMF 치료군에서 2단계 욕창이 40%이상 완치 되었다(Salzberg등, 1995). 중간 수준의 연구에서는 4개의 다른 PEMF 치료요법을 4주 시행한 결과, 2~3단계 욕창 면적은 치료 시작 전에 비해 통계적으로 유의하게 감소하였고 특정 PEMF 치료 요법에 대한 치료 효과에 차이가 없음을 보고하였다(Seaborne 등, 1996). 두 편의 낮은 수준의 연구에서 위약 치료군에 비해 PEMF 치료에서 상처특성에 큰 개선점이 있음을 확인하였다(Comorosan등, 1993; Gupta등, 2009).

욕창과 만성 상처를 대상으로 시행된 1990년대에 수행된 네 개의 무작위 통제 연구에서, 방법론적 측면에서 많은 결함이 있었지만 2~4단계 욕창 치유를 촉진하는 안전한 치료 방법이라고 기술하였다(Comorosan 등 1993; Salzberg 등, 1995 ; Seaborne 등, 1996).

24개의 3, 4단계 욕창을 가진 12명 환자에게 6주에 걸쳐 시행한 이중 맹검 무작위 대조연구에 따르면 실험군(6명, 13개의 욕창)에게 맥동성 전자기장을 30회 처방한 후 Bates-Jensen 욕창 사정 도구(BWAT)로 평가한 결과, 상처치유에 유의한 효과가 있었지만, 대조군에서도 상당한 치유 효과가 있어 두 그룹 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Gupta 등, 2009). 전자기 치료가 욕창 치유율에 영향을 미치며, 이는 욕창 치유를 증진시켰다고 보고하면서 비록 임상적 유의성에 부족함이 있지만, 전자기 치료가 다른 중재들에 부가적 치료로 고려할 수 있음을 제안하였다(Saha 등, 2013).

2회에 걸쳐 시행된 Cochrane 리뷰에서 욕창치료에 맥동성 전자기장의 사용 이점에 대한 증거를 제시하지 못했고 결론에 차이가 없었으며 추후 연구의 필요성을 기술하였다(Manesh, Flemming, Cullum, & Ravaghi, 2006). Ozdemir와 그 동료들이 시행한 잘 설계된 무작위대조연구에 의하면(Ozdemir, 등 2011 in RANO, 2016) 욕창치료에 EMT 적용을 표준화된 상처 치료 또는 위약 치료와 비교한 결과 2,3 단계의 욕창에서 치료기간이 감소되었다고 보고하였다. 욕창치료에 PEMF 효과를 조사한 두 건의 체계적 문헌고찰(McGaughey, Dhamija, Oliver, Porter-Armstrong, & McDonough, 2009, Regan 등, 2009)로 척추 손상과 압박 손상(n=20명)환자에게 PEMF를 적용한 소규모의 무작위대조연구(Regan 등, 2009)와 만성 상처에 PEMF가 미치는 영향을 조사한 연구 결과(McGaughey 등, 2009)에 따르면 두 연구 모두 PEMF 사용이 욕창치유 증진에 대한 근거를 뒷받침하고 있지만, 최근에 발표된 Cochrane 리뷰에서는 욕창치료를 위한 EMT의 사용을 지지하는 강력한 근거는 없다고 결론지었다(Aziz & Flemming, 2012). 이후 전자기장 치료에 대한 무작위 대조연구에서 근거를 입증하지 못했다(Aziz & Bell-Syer, 2015; Aziz & Flemming, 2012)

■ 초음파

욕창 치유에 접촉/전통적 방법의 초음파 치료 효과를 평가한 결과에 따르면, 욕창치료를 위한 초음파 치료 효과를 뒷받침하는 근거는 없다고 결론지었다(Sari, Flemming, Cullum, & Wollina, 2009). 다른 체계적인 리뷰에서도 이와 비슷한 결론을 보였고(Medical Advisory Secretariat, 2009; Nicolas 등, 2012; Reddy, 2011; Regan 등, 2009; Smith 등, 2013), 체계적인 문헌 고찰에서 고려되지 않았지만 추가로 확인된 무작위대조연구를 통해 확인할 수 있다. 저선량, 고주파 또는 펄스 초음파(Polak 등, 2014) 치료를 노인을 대상으로 시행한 결과, 표준화된 상처 치료를 받은 경우에 비해 초음파 치료를 받은 경우 상처 표면적이 현저히 감소하였음을 보고하였다(3단계 욕창보다 2단계 욕창에서 두드러지게 크기가 감소함)(Polak 등, 2014).

초음파(Ultrasound)는 인간이 들을 수 있는 소리가 지닌 주파수보다 높으며, 높은 진동수가 파동 형태로 전달되는 소리를 이용한 치료법(음향 치료법)이다. 초음파 측정 단위를 헤르츠(Hz)라고 하며, 초음파의 진동 특성은 조직세포에 영향을 미친다. 연부조직을 사정하고 치료하기 위해 다양한 주파수(0.5~3MHz 고주파 초음파[High frequency ultrasound, HFUS], 20~50kHz 저주파 초음파[Low frequency ultrasound, LFUS])를 사용한다. 비접촉식 저주파 초음파(Non-contact low frequency ultrasound)는 낮은 주파수에서 음향파 형태(acoustic wave form)를 사용하여 상처나 조직에 접촉하

지 않고 분자화된 식염수를 통해 피부 및 조직에 에너지를 전달하는 방식이다. 전달된 에너지는 세포막에 거품을 발생시켜 세포 차원에서 치유를 촉진시키는 것으로 세포막을 통해 간질액 이동을 증진시킨다(Aliano 등, 2014).

1) 비접촉식 저주파 초음파

임상에서 비접촉식 저주파 초음파의 사용이 증가함에 따라 그 효능에 대한 근거는 확대되고 있다. 욕창 치료 연구는 점점 더 큰 표본 크기로 진행되고 있으며 특히 당뇨병성 족부 궤양을 포함하여 기타 다른 상처에서도 비접촉식 저주파 초음파 적용에 대한 더 많은 근거가 추가 되고 있다. 현재까지는 빠른 치유를 촉진시킨다는 것을 뒷받침하는 근거는 낮은 수준의 연구들뿐이지만 심부조직 손상의심단계에서 욕창 치료의 효능을 입증하는 근거가 증가하고 있다.

비접촉식 저주파 초음파는 안전하고 효과적인 선택, 적용 및 모니터링 방법에 대해 교육 및 훈련을 받은 면허를 가진 의료인의 감독, 관리 하에 사용되어야 한다. 또한 보형물(prosthes) 또는 전자 이식 장치(예; 심장박동기) 주변과 임신부의 허리나 자궁 위, 종양 또는 얼굴/머리에 적용하지 않는 것이 좋다(Honaker 등, 2013).

5명의 환자를 대상으로 한 소규모 연구에 따르면 상처 드레싱을 통해 전달된 초음파가 욕창 치유를 자극할 수 있다고 제안하였다(Maeshige 등, 2010).

Serena 등(2009)은 비접촉식 저주파 초음파의 세균 감소 효과를 확인하기 위해 10⁵개 이상의 세균이 있는 3단계 욕창(n=13; n=11 시험 완료)을 대상으로 중재 전과 2주 후(6번의 비접촉식 저주파 초음파 치료 후, 평균 치료 시간 4분)에 욕창에 조직 검사를 시행한 결과, 2주 후 평균 세균 수가 감소하였다(2×10^7 vs 4×10^7 , p=보고 되지 않음). 또한 평균 상처 면적이 26.0%(p=보고 되지 않음), 평균 상처 부피도 20.0% 감소(p=보고되지 않음)하였다.

3건의 코호트 연구에서 SDTI 욕창치료에 대한 비접촉식 저주파 초음파 치료의 효과에 관한 근거가 확인되었다(Wagner-Cox 등 2017; Honaker 등, 2013; Honaker 등, 2016). 첫 번째 후향적 코호트 연구(n=85명, 127개 SDTI 욕창)는 비접촉식 저주파 초음파(실험군: 이들에 한번 씩 5일간 매일, 평균 치료 횟수=10회)치료와 표준 치료를 받게 하고 사진을 통해 총 표면적, 피부 통합성 및 조직 색상 사정을 타당성이 검증되지 않은 도구(non-validated assessment tool)를 사용하여 후향적으로 분석하였다. 도구의 개별 영역에 대한 점수를 합산하여 중증도 점수를 부여하고 확인한 결과, 조직손상 정도는 초기와 비교할 수 없었으며, 대조군에서는 총 평균 면적이 더 넓었고(p=보고되지 않음) 중증도에서는 점수 차이가 없었다(p<.913). 실험군은 대조군에 비해 중증도가 크게 감소하였지만(t=5.67, p<.0001), 비접촉식 저주파 초음파를 받지 못한 대상자가 2.0%인데 비해 SDTI의 18.0%에서 자연 치유가 이루어져 충분한 근거 강도를 가지지 못한다(Polak 등, 2016)

Honaker 등(2016년)은 이 연구에서 SDTI를 가진 대상자(n=30)를 각각 두 개의 코호트 집단으로 나누어 표준 치료와 비접촉식 저주파 초음파 치료를 비교하는 2번째 연구와 함께 추적하였다. 표준 치료 그룹에서 평균 0.3cm² 감소를 보인 것에 비해 비접촉식 저주파 초음파 그룹에서 SDTI 욕창이 평균 8.8cm² 감소한 것으로 나타났다.

후향적 분석을 통해 44명의 SDTI 욕창을 가진 성인 환자(욕창은 모두 병원에서 발생, 입원 당시 욕창이 있었음)에게 비접촉식 저주파 초음파 요법을 시행한 결과, 모든 SDTI의 면적이 통계적으로 유의

하게 감소 하였다(Wagner-Cox 등, 2017).

하지만 초음파 치료의 효과를 결정하는데 보다 명확한 연구가 아직까지 필요한 상태이다. 현재 미국에서는 욕창치료를 위한 보조 요법으로써 조절되지 않은 출혈성 조직, 치료되지 않은 출혈 질환, 의심이 되거나 이미 확인된 악성종양, 혈전을 유발하는 활동성 심부정맥 혈전증(DVT), 최근에 방사선치료를 받은 조직 또는 이소성 뼈 형성(예: myositis ossificans) 및 캡슐화가 되어 있거나 심한 감염(예: 결핵)이 있는 조직(Houghton 등, 2010)에는 초음파 치료를 금하고 있다.

2) 고주파 초음파치료법

고주파 초음파치료법에 대한 연구결과는 다소 혼재되어 있지만, 1MHz 초음파 사용 효과를 뒷받침하는 소수의 근거가 있다. 일부 연구에서는 욕창에 대한 치료 효과를 통계적으로 일관된 유의점을 입증하진 못했다. 그러나 최근의 가설들은 초음파 치료 효과는 주파수와 관련되어 있음을 제시하고 있다. 3MHz 초음파 파동은 짧고 얇은 깊이의 조직을 관통하므로 1cm~1.5cm 깊이에서 조직 표면을 치료하는데 적합하다. 1MHz 초음파 파장은 더 길어서 1cm 이상 깊이의 조직을 관통할 수 있어서 욕창 치료에 더 적합할 수 있음을 시사하였다. 고주파 초음파치료 적용 시에는 안전하고 효과적인 선택, 적용 및 모니터링 방법에 대해 교육 및 훈련을 받은 면허가 있는 의료인의 감독, 관리 하에 시행한다. 보형물이나 전자이식 장치(예: 심장박동기) 주변부, 후두부 또는 머리부위에 위치한 욕창을 치료할 때는 고주파 초음파를 사용하지 않는 것이 좋으며, 뼈(최대 1cm) 바로 위에 위치한 욕창은 3MHz로 다른 경우에는 1MHz의 고주파 초음파를 적용한다.

연구에 따르면 임상적으로 1~2단계의 표재성 욕창의 경우에도 더 깊은 조직이 손상될 수 있으므로 주파수 1MHz 초음파가 3MHz 주파수의 초음파보다 욕창치료에 더 효과적일 수 있다. 두 건의 연속적인 무작위 대조군 연구에 따르면 두 연구 모두에서 모든 대상자에게 표준 욕창치료를 적용하였고 실험군은 추가로 1MHz의 주파수의 고주파 초음파를 cm^2 당 1~3분 동안 욕창과 욕창 주변에 시행하였다(SATP 0.5 W/ cm^2 , 20.0% 사용률(duty cycle), SATA 0.1W/ cm^2)(PolakA 등, 2016, 2014). 첫 번째 Polak 등(2014)의 연구에서는 2, 3단계 욕창이 있는 고령의 환자(n=42)를 대상으로 표준 치료와 비교한 결과, 6주 후 상처 면적이 두군 모두에서 유의하게 감소하였고(실험군 p=.000069; 대조군 p=.0062) 대조군에 비해 실험군에서 더 높은 치유율을 보였다(실험군 68.80±37.23%, 대조군 37.24±57.84%, p=.047), 두 번째 연구에서는 은 대조군, 고주파 초음파 치료군, ES치료군(고전압 단파 펄스 전류, 154 μs , 100pps, 100V, 250 μC /초, 50분/일)의 3그룹으로 나누어 치료하고 6개월 동안 면적 변화를 확인한 결과, 초음파 치료군에서 77.48%, ES치료군에서 76.19%, 대조군에서 48.87% 감소하였다. 초음파 치료군과 ES치료군의 차이는 없었지만(p=0.99), 초음파 치료군은 대조군 보다 통계적으로 유의하게 면적 감소가 컸다(Polak 등, 2016)(p=.024). 3, 4 단계 욕창 치료에 고주파 초음파 치료가 미치는 영향을 알아보는 추가 연구가 필요하다(WOCNS, 2016).

■ 자외선

괴사조직이 제거되었지만 세균중증집락화(critical colonization)상태의 3, 4단계 욕창의 경우 세균부담감소를 위한 보조요법으로 자외선 치료를 고려한다.

자외선은 사람이 볼 수 있는 가시적인 빛보다 파장이 짧다. 욕창을 포함한 개방성 상처에 짧은

파장 (예 : 254 nm)인 자외선 C(UVC)의 적용은 항생제 내성 균주(예: 메티실린 내성포도상구균)를 포함하여 세균의 수를 감소시키는 것으로 나타났다(Thai, Houghton, Campbell, Keast, & Woodbury, 2005).

광선요법은 일광(daylight), 저수준 레이저요법(low level laser therapy, LLLT), 기타 레이저요법, 발광 다이오드(light emitting diodes, LEDs), 자외선(ultraviolet light)등 광원에 상처를 노출시키는 치료 방법이다. 메커니즘은 불분명하지만, 광선요법은 염증 감소, 림프 순환 증진, 조직 재생 증가 효과가 있는 것으로 추정된다(Chen 등, 2014). 욕창치료에 대한 광선 요법의 효과를 평가한 체계적 문헌고찰을 살펴보면 자외선 치료를 평가한 연구가 포함되어 있지 않으며(Nicolas 등, 2012; Reddy, 2011; Regan 등, 2009; Smith 등, 2013) 다른 형태의 광선 요법 치료 결과와 UVC의 결과를 함께 보고하고 있다(Reddy, 2008). 광선요법(레이저, 자외선, 적외선요법) 효과에 대한 근거는 서로 상충되고 있으며 어떤 종류의 광선요법도 권장할 수 없다. 이 차이는 광선치료의 유형 혹은 광선요법을 적용하는 방법과 관련이 있을 수 있다. 오직 한 건의 연구에서 다른 종류의 광선요법을 비교하였는데, Nussbaum 등(1994)은 자외선 C(ultraviolet C light)가 레이저 요법보다 우수할 수 있다는 것을 시사했으나 편향될 위험이 높은 연구였다.

Nussbaum 등(2013)에서는 위약요법에 비해 자외선 C치료가 상처 완치와 통계적으로 유의한 차이가 없음을 보고하였다. 하지만 소규모 연구의 문헌들에서는 자외선 B 또는 C는 상처면적의 감소와 치유에 대한 통계적으로 유의하고 우월한 효과가 있었음을 보여주었다(Nussbaum 등, 1994; Wills 등, 1983; Onigbinde 등, 2010). 상처 치유 촉진을 위한 적외선 효과에 대해 상반된 근거를 보고한 연구가 있었다(Dehlin 등, 2003; Schubert, 2001).

광선요법은 훈련된 전문가가 시행해야하며 일반적으로 상처가 치유될 때까지 매주 5일씩 하루 1~2회 시행된다. 광선요법은 임상적 또는 지리적 환경에서 접근이 불가능 할 수 있다. 일부 연구에서 너무 소모적(High attrition)이라고 지적되었으며 일부 광선 치료 중재법은 대상자에게 허용되지 않거나 일부 환경에서 실현이 불가능할 수 있음을 시사하였다(Nussbaum, Biemannl, & Mustard, 1994; Nussbaum 등, 2013; Dehlin, Elmstahl, & Gottrup, 2003; Schubert, 2001).

■ 산소 요법

고압산소요법(Hyperbaric oxygen therapy, HBOT)은 절대 대기압(1atmosphere absolute, ATA)보다 큰 압력 또는 대기압(해면기압)(normal atmospheric(sea level) pressure)보다 큰 압력을 인위적으로 만들어 100% 산소를 흡입하게 하는 치료법이다(NPUAP, EPUAP & PPPIA, 2019). 이 압력은 최대 대기압의 3배까지 적용할 수 있다. 욕창 치료에 HBOT를 권고하기에는 근거가 불충분하다. Rosenthal와 Schurman(1971)은 자주 상처 드레싱을 시행한 군에 비해 하루에 2시간 HBOT 적용한 군에서 상처 면적 감소와 상처 완치율이 더 우수하다고 보고하였다. 38개 욕창(n=18명)을 대상으로 시행한 연구결과에 따르면 고압산소 요법을 제공받은 실험군의 경우, 대조군(6개 욕창 n=3)보다 22개 욕창이 완전히 치유되었고(58.0%) 5개(13.0%)의 상처에서는 50.0% 이상으로 크기가 감소하였는데 이에 반해 대조군의 경우, 상처치유와 함께 50.0% 이상의 크기 감소는 없었다(Rosenthal & Schurman, 1971).

산소 치료법의 가설은 혈관신생을 증진시켜 저산소성 상처의 치유를 자극한다는 것이다. 국소적 산

소요법은 100% 산소를 상처에 직접 적용하는 방법이며 보통 22~50mmHg 사이 압력을 적용한다. Azimian, Nayeri, Pourkhaleghi와 Ansari(2015)는 국소산소요법을 적용하여 3회에 걸쳐 매일 총 60분씩 산소 카테터를 이용하여 상처 기저부에 직접 산소를 제공받은 군이 생리식염수 거즈드레싱을 적용한 군에 비해 상처 면적 감소뿐 아니라 완치율에서 훨씬 더 좋은 결과를 보여주었다. 이 요법은 전문 장비를 사용하여 매일 60분 동안 치료를 시행할 훈련된 보건 전문가가 필요하며(Azimian 등, 2015) 이러한 요인은 병원 및 지리적 환경에서 치료를 시행하는데 제약이 될 수 있다.

242.

음압치료는 수 십년 동안 상처 치료 기기로 사용되고 있다. 음압 치료는 상처 부피를 줄이는 데 가장 효과적이며(Isago, Nozaki, Kikuchi, Honda, & Nakazawa, 2003; Joseph 등, 2000; Deva 등, 2000) 괴사조직 제거, 욕창치유를 촉진시키는 다른 치료(영양 공급, 압력재분배)와 함께 보조요법으로 사용될 수 있다. 음압 치료는 조직 내 부종을 완화시켜(Timmers 등, 2005) 영양분과 산소공급을 증가시킴으로 상처 치유를 촉진시킨다(Morykwas, 등, 1997). 이것은 세균집락화의 매개체가 되는 상처 삼출물을 감소시키고(Fabian 등, 2000) 육아조직과 신생혈관 생성을 촉진시키며(Morykwas 등, 1997) 상처 억제 요인을 감소시킨다(Green 등, 2006). 따라서 음압치료는 욕창을 완전히 치유시키기 보다는 상처 봉합을 용이하게 해주는 것이다. 이러한 이유로 음압치료에 대한 연구는 상처 부피 감소(Joseph 등, 2000; Deva 등, 2000), 피부 이식 또는 피판수술을(flap)을 위한 상처준비, 상처를 채우기(패킹) 보다는 표면 드레싱으로의 사용력(Deva 등, 2000) 및 치유율(de Laat 등, 2011)을 포함한 상처 치료 과정 중의 중간 결과에 초점을 맞추고 있다.

음압상처치료(Negative pressure wound therapy)는 대기치료(atmospheric therapy)로 분류되며 상처 치유를 위한 일차 치료 방법으로 고려된다. 욕창뿐만 아니라 다른 상처에도 치료 효과를 뒷받침하는 근거들이 점점 늘어나고 있다. 욕창치료를 위한 기타 다른 대기 치료(atmospheric therapy) (예; suction, tension)에 대한 근거 자료는 없다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019). 또한 욕창치료에 있어서 거즈와 음압 상처치료요법에 사용되는 폼 제제와 같이 다른 치료 유형과 비교하여 음압 상처치료법의 치료 효과가 높은지에 대한 근거는 아직 부족하다(Dumville, Webster, Evans, & Land, 2015; AHRQ, 2009). 음압 상처치료는 3, 4단계 욕창의 치유 속도를 증진시킨다(Argenta & Morykwas, 1997; Deva 등, 2000; Ford 등, 2002; Gray & Pierce, 2004; Greer & Longaker, 2003; WieWas, 2002; Kordasiewicz & Schultz, 2003; Niezgodna, 2004; Ubbink, Westerbos, Evans, Land, & Vermeulen, 2008; Wanner, Schwarz, Strub, Zaech, & Pierer, 2008).

음압 상처치료법에 대한 대규모 후향적 연구에 따르면 하루 0.23cm²의 빠른 회복률을 보인다고 보고하였다. 상처 회복률을 Ferrell 등(1993)이 수행한 무작위대조연구와 비교한 결과, 저공기 손실 침대(low-air-loss bed) 또는 폼 매트리스를 제공받은 환자들의 욕창 치유률이 하루 0.090cm²(저공기 손실 침대 적용)임을 고려해 볼 때 음압상처치료 적용 시에는 매우 빠른 회복률을 보였다고 하였다. Wanner 등(2003)은 22명의 척수손상 환자의 상처의 외과적 봉합을 목적으로 음압 상처치료법을 적용해 본 결과, 골반 욕창 용적이 50.0% 감소를 나타냈지만 통계적으로 유의하지 않았다. 음압 상처치료를 받은 87명을 대상으로 Wallin 등(2011)이 시행한 후향적 연구에 따르면 음압상처치료는 욕창 환자보다 급성 상처에 적용했을 때 효과적이나(p=.001) 음압 상처치료군과 이를 사용하

지 않은 군(non-NPWT)간을 비교한 Ho 등(2010)의 연구에선 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이는 치유가 되지 않았던 실험군 참여자 중 치유가 된 대상자에 비해 혈청 알부민 수치가 현저하게 낮았기 때문으로(2.9 ± 0.4 vs 3.3 ± 0.5 mg/dl, $p < .05$) 영양상태가 음압 상처치료 시 치유 효과에 중요한 영향을 미치는 요인이라고 제시하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014). 국내에서는 장기간 누워 있어 생긴 둔부의 4단계 욕창에서 휴대용 vacum-asisted closure (VAC)와 음압 상처드레싱을 동시에 적용한 결과 3주 만에 상처가 성공적으로 치유되는 효과가 있었음이 보고되었다(김재환 등, 2008).

음압상처치료 적용의 주요 목적은 상처 크기 감소에 있으므로 음압상처치료에 대한 대부분의 연구는 상처크기 감소에 초점을 맞추고 있다. 이것은 낮은 수준의 연구(Ho 등, 2010)에서만 표준 치료와 차이가 없음을 보고하였다. 두 건의 연구에서는 음압요법과 상처 면적의 감소 사이의 연관성에 대해 상반된 결과를 보고 하였다(Ho 등, 2010; Isago 등, 2003). 그러나 일부 연구에서는 음압상처치료가 깊이 및 부피를 포함한 욕창 면적의 감소와의 관련성을 시사하는 연구 결과도 제시하면서(Joseph 등, 2000; Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016) Srivastava 등(2014)과 Isago 등(2003)이 시행한 연구결과를 보완해 주고 있다. 표준 치료 대비 6~9주의 음압상처치료 치료 후 상처 깊이는 22~48% 감소하였고(Joseph 등, 2000; Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016) 추가 연구에서는(Srivastava 등, 2014; Dwivedi 등, 2016) 음압상처치료가 부속조직을 감소시키고 재상피화를 촉진시킨다는 것을 확인하였다. 치료초기 상처 면적의 감소와 상처 특성의 개선(조직유형, 삼출물 양상)이 명확히 나타났으며 2~3주 이내에 유의한 효과를 관찰할 수 있었다(Isago 등, 2003; Srivastava 등, 2014; Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016). 중간 수준의 de Laat 등(2011)의 연구에서 음압상처치료를 4단계 욕창에 적용했을 때 치유 속도가 현저히 빨랐다고 보고했으며 낮은 수준의 연구에서는 음압상처치료는 염증지표의 현저한 감소와 관련이 있음을 시사하였다(Dwivedi 등, 2017). 반면 폼의 잔여물이 상처에 남는 것, 골수염, 발꿈치뼈 골절, 동맥출혈, 감염 등이 부작용으로 보고되었는데 일부 부작용은 음압상처치료의 부적절한 사용 때문에 발생한 것일 수 있다. 표준 치료에서 발생했던 부작용의 비율과 비교할 때, 음압상처치료는 부작용에 대한 위험 증가와는 관련이 없는 것으로 보고되었다. 제한된 비용 분석을 시행한 두 건의 연구에서(Srivastava 등, 2014; Dwivedi 등, 2016) 음압상처치료는 습윤 거즈 드레싱을 시행하는 것보다 치료비가 저렴했으며 음압상처치료 적용은 모든 임상적, 지리적 환경에서 접근이 불가능할 경우 전문 의료장비와 함께 훈련된 의료인에 의해 제공되어야 한다고 하였다.

척수손상(spinal cord injury) 환자 중 3단계 욕창 환자(n=86)를 대상으로 Ho 등(2011)이 시행한 관찰연구는 완전 치유 또는 상처 면적 감소에 있어서 음압상처치료그룹과 비음압상처치료그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못했다. 그러나 음압상처치료 그룹에서 치유되지 않는 그룹은 치유된 그룹(2.9 ± 0.4 vs 3.3 ± 0.5 mg/dl, $p < .05$)보다 혈청 알부민 수치가 유의하게 낮았으며, 이는 영양 상태가 음압상처치료의 효과에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 보여주었다.

하지만 음압상처치료는 상처 크기를 효과적으로 감소시키므로 전통적인 국소 치료법과 비교했을 때 특히 욕창의 깊이가 감소하는 것으로 다수의 연구를 통해 확인할 수 있다(Nozaki 등, 2003; Joseph 등, 2000; Deva 등, 2000). Joseph 등(2000)의 연구에서는 음압상처치료를 필름드레싱(thin film)으로 덮은 습윤거즈드레싱(wet-to-moist gauze)을 흡인 없이 적용한 방법과 비교한 결과, 상

처 깊이는 음압상처치료 그룹에서 훨씬 더 빨리 감소하였다($p<.000011$). 또한 습윤 거즈드레싱 그룹에서의 조직 검사 결과는 염증 및 섬유화 조직이, 음압상처치료 그룹에서는 육아 조직이 더 많았다. 4단계 욕창 환자($n=10$)를 대상으로 시행한 Nozaki 등(2003)의 연구에서도 음압상처치료를 7주 적용한 후 평균 상처 면적이 55.1% 감소하였다.

음압상처치료가 욕창 크기 및 깊이의 개선과 관련이 있다는 것을 다른 연구에서도 많이 보고하고 있다. Srivastava 등(2014)은 3~4단계 욕창($n=36$) 환자를 대상으로 음압상처치료와 전통 드레싱 (conventional dressing)을 비교하였다. 대조군은 세척 및 습윤 거즈 드레싱을 매일 하루 2회 시행받았고, 실험군은 9주 동안 음압상처치료를 적용 받았다(평균 압력 -80mmHg , 범위 $-60\sim-120\text{mmHg}$). 실험군은 상처의 크기와 깊이가 감소($p=.0001$)하였으나 대조군은 상처 깊이나 면적에 대해 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 꼬리뼈 밑 부분(natal cleft)에 발생한 욕창에서는 접착 드레싱을 제대로 적용할 수 없어 완전 밀봉 시킬 수 없었기 때문에 음압상처치료의 사용이 비효율적이었다.

Dwivedi 연구팀(2016, 2017)은 욕창이 있는 하반신 마비 환자를 대상으로 표준상처 드레싱과 음압상처치료의 욕창 치료 효과를 비교하였다. 생리식염수를 적신 거즈 드레싱을 하루 1~2번 시행받는 표준 치료군과 일주일에 한 번 멸균 폼과 투명 필름을 이용한 음압상처치료를 시행 받는 군으로 나누어 치료 3주 후 평균 상처 배액량을 확인한 결과 음압상처치료 그룹에서 현저히 낮았고, 부속조직에서 육아조직으로의 전환률은 6주 후 음압상처치료에서 현저하게 높았다. 9주 후, 음압상처치료와 표준 치료군의 상처 면적은 각각 79.7%, 54.7% 감소하였다. 인도에서 시행된 본 연구에서 9주 동안 표준상처치료 비용은 200달러, 음압상처치료 105달러로 측정되었다. 음압상처치료는 4단계 욕창의 치유를 촉진시키기 위한 합리적인 치료법이며 자원이 충분하지 않은 환경(low resource setting)에서 비용 효과적임을 확인 할 수 있었다. 그러나 음압상처치료는 욕창의 해부학적 위치와 음압상처치료 드레싱을 완전 밀폐시키는 의료진의 드레싱 제공 능력에 영향을 받는다(Srivastava 등, 2014).

Wild 등(2008)도 수술 후 삽입하는 레돈 배액관(Redon surgical drain bottles)과 음압 상처치료를 상처에 적용한 후 상처 면적 감소 효과를 비교한 결과, 음압상처 치료가 욕창의 치유를 증진 시켰을 뿐 아니라 레돈 배액관의 경우에는 상처기저부의 육아조직이 감소한 반면, 음압치료법의 경우 54%의 육아조직 증가가 관찰되었다고 하였다($p=.001$).

음압상처치료 또는 차아염소산나트륨 드레싱(sodium hypochlorite dressing)을 적용하여 상처 부피 감소를 조사한 de Laat 등(2011)이 시행한 연구에서 주목할 만한 것은 치료 시간 평균값이 50.0% 단축된 점이다($p=.001$). Wanner 등(2003)은 골반 부위에 2단계 이상 욕창을 가진 척수손상 환자 22명을 대상으로 음압상처치료와 습건식 거즈 드레싱 또는 습식 거즈 드레싱 치료와 비교한 결과, 욕창 부피가 50.0% 감소하는 데 걸리는 시간에 차이가 없었으며 두 그룹 모두에서 평균 50.0%의 크기가 감소하는데 걸린 시간은 약 27일이었다. 통계적 검정력이 약한 소규모 실험이었지만, 연구 시작 전 욕창의 면적은 음압상처치료 그룹이 더 큰 면적을 보였는데 욕창의 크기가 큰 경우, 음압상처치료가 욕창의 크기를 빨리 감소시키는데 임상적으로 유용함을 시사하였다.

음압상처치료는 괴사 조직이 없는 욕창에 적용되어야 하며(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019). 음압상처치료 드레싱 교환 간격은 매 12시간마다(삼출물 양이 많은 상처)에서 주 2회(삼출물 양이 소량인 상처)까지 다양하며 주 3회 교체가 가장 흔한 방법이다. 드레싱 교체 시 통증이나 불편감이 적고

(Wallin, 2011) 드레싱 교체에 따른 사회경제적 비용이 적으며(Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016) 표준상처치료에 비해 음압상처치료 교체 빈도가 적다는 부분에 대해서는 많은 연구를 통해 잘 알려져 있다(Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016; Seaborne 등, 1996). 상처 조직이 상처 드레싱 사이나 튜브에 안쪽에서 자라난다면(ingrowing) 압력을 낮춰야 한다. 욕창에 욕아조직이 자라기 시작했다면, 조직손상이나 통증에 대해 잘 모니터링 해야 한다.

또한 음압상처치료는 상처 부피를 감소시키고 터널(tunnel)과 잠식(undermining) 치료에도 효과적이다(Srivastava 등, 2014; de LaatDwivedi 등, 2016). 욕창의 감염 증상(홍반 또는 농)이나 징후(예: 발열, 무기력 및/또는 백혈구상승)가 나타났다면 음압상처치료를 다시 적용해서는 안된다. 악화 증상, 증후가 있다면 대상자와 욕창 상태를 재평가해야 한다. 또한 2주 이내에 상처 면적 변화(모든 방향에서1cm 이내)가 없다면 음압상처치료 적용 여부를 고려해야 한다. 만약 상처 삼출물이 없거나 상처 기저부가 피부층과 근접하여 가까워졌다면 음압상처치료의 중단을 고려해야 한다.

상처 배액물 사정할 때는 튜브와 배액 수집통(canister)에 있는 배액물의 유형과 양을 체크해야 한다. 배액물의 색깔은 장액성부터 혈장성(serosanguineous)으로 변할 수 있으며, 혈액성(sanguineous or bloody)으로 배액될 수도 있다. 상처 배액 특성의 변화는 욕아조직에서 생성된 모세혈관 손상과 관련되어 있을 수 있다.

음압상처치료는 외래 또는 가정에서 사용될 수 있다. 단, 상처 드레싱 밀봉 상태가 느슨해지거나, 기계 알람이 울리거나, 튜브에서 혈액 또는 조직이 보이거나, 국소 홍반이 발생할 경우를 대비하여 대상자와 보호자에게 대처방법을 교육하고 비상연락처를 제공해야 한다.

243.

1) 음압상처치료를 적용하기 전에 괴사조직을 제거 한다(Isago, 등, 2003; Joseph, 등 2000; Dwivedi 등, 2017; Dwivedi 등, 2016; de Laat 등, 2011; Wild 등, 2008). 주입요법(Instillation therapy)은 괴사조직 제거에 도움이 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019). 만약 음압상처치료를 적용하고 있는 동안 갑자기, 많은 양의 출혈이 발생하거나 튜브 또는 배액수집통(canister)에 선홍색 혈액이 보이면 음압상처치료 기기사용, 즉 흡인을 중지시킨 후 지혈을 시행하고 즉시 전문가의 조언을 구해야 한다. 또한 하지(발뒤꿈치, 발)에 있는 욕창에 음압상처치료를 적용할 때에는 하지 혈액 순환이 적절한지 우선 확인해야 한다(Weir 등, 2014).

2) 대부분의 음압상처치료 드레싱 교환 시 청결기법이 적용된다. 폼 또는 거즈를 음압상처치료의 상처 접촉층 드레싱(wound contact layer)으로 사용할 수 있으며, 최근 연구를 통해서도 상처 기저부에 삽입하는 여러가지 필러(filler) 제품, 즉 상처 기저부를 채우는 제품의 작용에 대한 이해를 높이고 있다. 단, 음압상처치료의 필러가 건강한 피부에 적용되지 않도록 주의해야 한다. 투명필름드레싱으로 필러를 덮을 때는 상처 주변 건강한 피부까지 3~5cm 범위에서 덮는다. 드레싱제로 손상되기 쉬운 상처주변 피부는 피부보호제를 통해 보호할 수 있다. 음압상처치료 흡입구는 회음부, 뼈 돌출부 또는 압력을 받는 부위와 멀리 떨어진 곳이나 평평한 부분에 위치시켜야 한다(Srivastava 등, 2014).

음압상처치료는 대부분 깊은 상처에 사용되기 때문에 의료인은 드레싱 교환 시, 삽입된 드레싱 제제가 남아 있지 않도록 상처 내부를 잘 확인해야 한다. 한 사례 연구에서는 폼 드레싱이 잔존했던 것을 보고하였다(Fox, 등, 2004). 상처 내부의 공간을 폼으로 채우는데, 이 때 상처에 삽입된 폼드레싱 조각의 개수

를 기록하는 것이 도움이 된다.

해부학적 구조 및 위치 고려해서 음압상처치료를 적용한다. 암성 상처, 장거나 큰 혈관이 노출된 경우, 삼출물이 없는 상처에는 음압상처치료가 권장되지 않으며 더불어 치료되지 않은 골수염, 국소적 또는 전신 감염 상태인 경우도 권장되지 않는다. 항응고장애, 급성 출혈이 있는 상처, 큰 혈관이 인접해 있는 상처의 경우 숙련된 전문가가 신중하게 적용해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019).

인터페이스 드레싱(interface dressing)은 상처 기저부와 폼 드레싱 사이에 위치하게 되는데 이는 제조사에서 제공하는 제품을 사용해야 한다. 인터페이스 드레싱으로 거즈를 사용할 경우 제조자의 지침에 따라 조심스럽게 적용해야하며 거즈 인터페이스와 함께 사용하도록 설계된 기계와 함께 사용하도록 하고 건강한 피부에 부착되지 않도록 한다(Joseph 등, 2000). 매 드레싱 교환 시 상처 기저부에 제공하였던 인터페이스를 완벽하게 제거하여 잔여물이 상처에 남지 않도록 한다(Fox 등, 2004). 비점착성 실리콘 메쉬 조직 인터페이스 드레싱제품(Non adherent silicone mesh tissue interface dressing)은 드레싱 제거 시 통증을 줄이는데 효과적이다. 페트라툼(petrolatum) 또는 에멀전(emulsion) 소재의 인터페이스 드레싱 제품은 상처 배액물이 잘 통과되지 않아 배액을 방해하는 특성이 있다.

음압상처치료에 의해 의료기기관련 욱창(medical-device related pressure injuries)이 발생할 수 있으므로 음압상처치료의 튜브의 위치에 주의해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019). 치료를 위한 최적의 음압은 정확히 확립되어 있지 않지만, 일반적으로 75~125mmHg사이의 압력을 적용한다(Isago 등, 2003; Joseph, 등 2000; Deva 등, 2000; Wallin 등, 2011). 평평한 곳에 캐니스터(drainage collection system)를 보관하고, 배액 양상과 양을 사정하고 기록한다. 매 드레싱시 욱창 상태를 평가하여 적절한 드레싱 간격을 결정하고, 대상자와 보호자에게 음압상처치료 관리지침을 제공한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019).

3) 통증이 보고되거나 예상되는 경우 상처기저부에 인터페이스드레싱을 적용한 다음 폼을 제공한다. 또한 압력을 낮추거나 압력 유형을 변경한다(지속적 또는 간헐적)(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2019). 간헐적 흡인 형태의 음압 상처치료법은 통증을 유발시킬 수 있다. 낮은 압력(75~80mmHg)의 음압 상처치료는 치료 효능에 부정적 영향을 미치지 않으면서 통증을 감소시키는 것으로 알려져 있다(Isago, Nozaki, Kikuchi, Honda, & Nakazawa, 2003). 상처기저부와 접촉면에 비점착성 실리콘 제제(Nonadherent silicone mesh tissue)를 사용하면 드레싱 제거 시 통증을 효과적으로 감소시킨다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

244.

전기자극 치료는 3가지로 분류하여 설명할 수 있다.

■ 직류 및 펄스 전류 전기자극(direct current, pulsed current)

상처 치료를 위한 전기자극(ES)은 직류(direct current, DC)와 펄스 전류(pulsed current, PC)의 아감각 진폭(subsensory amplitudes) 또는 근육 수축 역치 이하의 감각 전기자극(sensory ES) 방법이 있다. 감각 전기자극은 고전압 단파 펄스 전류(high-voltage monophasic pulsed current,

HVMPC), 저전압 단파 펄스 전류(low-voltage monophasic pulsed current, LVMP) 또는 저전압 이중파 펄스 전류(low-voltage biphasic pulsed current, LVBPC)를 사용한다. 직류란 항상 일정한 방향으로 흐르는 전류이다. 직류 전기자극(Direct current ES)은 아감각 강도(subsensory intensity) 수준인 1mA 이하(일반적으로 20 μ A~600 μ A)로 전류가 적용된다. 아감각 수준의 직류 전기자극(Direct current ES)에 대한 초기 임상 실험 결과 3, 4단계 욕창의 치유에 긍정적인 효과가 있다고 밝혀졌지만, 이후 실험에서는 긍정적 효과가 없거나 모호한 결과가 보고되었다. 현재 욕창 치료에는 아감각 수준의 전기 자극을 권고할 과학적 근거가 없으며 최근에는 감각을 느낄 정도의 강도(sensory intensity)의 펄스 전류 전기자극에 대한 연구에 초점이 맞추어져 있다.

■ 단파와 이중파 전류 전기자극(Monophasic and Biphasic Current Electrical Stimulation)

펄스 전류는 전자의 짧은 단방향(단파성 펄스 전류) 또는 양방향(이중파 펄스 전류) 흐름이거나 각 펄스에서 이온은 전류가 흐르지 않는 기간에 따로 분리된다. 단파 펄스(monophasic pulsed current)는 등전선(isoelectric line)에서 멀리 떨어진 전기 입자의 매우 짧은 움직임만 나타내며 일정 시간이 지나면 0선(zero line)으로 되돌아가는 것으로 펄스의 지속 시간을 결정한다. 단파 펄스 전류 파형(Monophasic pulsed current waveform)은 저전압 단파 펄스 전류(LVMP)의 직사각형 또는 사각 파형과 고전압 단파 펄스 전류(HVMPC)의 트윈 정점 파형(twin-peaked waveforms)으로 분류된다. 상처 치료에 사용되는 저전압 및 고전압 펄스의 지속 시간은 매우 짧으며(보통 50 μ s에서 200 μ s사이) 조직에 해를 줄 수 있는 pH 변화를 일으키지 않는다. 이중파 펄스 전류 파형(biphasic PC waveform)은 양방향이며 두 단계로 구성된다. 첫 단계(One phase)는 등전선(isoelectric line)을 떠나 기준선으로 복귀하면 두번째 단계에서 반대 방향의 등전선으로 이동한다. 이중 파형은 등전선에 비대칭 또는 대칭일 수 있다. 이중 전류를 적용할 경우 조직 내에 전기화학적 변화가 없기 때문에 이로 인한 조직손상 위험은 낮다.

■ 양극 및 음극전기자극(Anodal and Cathodal Electrical Stimulation)

전극(양극(Anodal) 및 음극(Cathodal))은 전기 자극을 상처 조직에 전달하는 전기회로의 전도성 요소이다. 양극은 양극성 전극으로 음극으로 분극된 전기입자(음이온)를 끌어당겨 산성 환경을 만든다. 음극은 양전하를 띤 전기 입자(양이온)가 흐르면서 알칼리성 환경을 형성한다. 욕창 치료를 위해 단파 전류 전기 자극(monophasic current ES)을 사용할 때에는 치료 전극을 상처 표면에 배치시키고, 전기회로를 닫는 전극은 상처에서 최소 15cm 떨어진 건강한 피부에 적용시켜야 한다.

최근의 연구에서는 음극만 사용한 ES(cathode-only)와 음극 양극 모두 사용된 ES(cathode-anode ES) 두 집단 간의 치료 결과에는 통계적으로 유의한 차이가 없어 치료용 전극을 선택할 때는 상처치유단계와 상처관리의 목표에 따라 결정될 수 있다. 연구결과에 의하면 전류가 혈관의 내피에 있는 질소산화물(nitric oxide)의 합성을 증가시켜 혈류량을 증가시킨다고 보고하였다. 전류는 염증을 발생시키는 전염증성 사이토카인(pro-inflammatory cytokines)의 활동을 억제시키고 항염증 사이토카인과 성장인자의 합성을 증가시킨다. 단파전류는 치유과정에 중요한 세포의 이주를 촉진시킬 수 있다. 양극전기자극(Anodal ES)은 상처치유 과정 중 염증단계에 관여하는 세포를 촉진하고 음극전기자극(cathodal ES)은 세포증식을 촉진시킨다(Polak 등, 2017; Polak 등 2016). 양극과

음극 모두에서 혈관의 성장을 촉진시키는 세포발생과정을 자극할 수 있다. 하지만, 전기자극치료는 안전과 효과를 고려한 선택과 적용, 모니터링 방법에 대해 교육과 훈련을 받고 이에 대한 면허를 소지한 전문가의 감독/관리 하에 이루어져야 하며 임상치료환경에 따라 1차 치료법이 아닐 수 있음을 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

초창기에는 저전압 이중파 펄스전류(LVBPC)에 대해 연구가 진행되었지만, 전기자극을 통한 욕창치유 효과를 알아본 대부분의 연구는 고전압단파펄스전류(HVMPC)에 대한 것이다(Polak 등, 2017; Polak 등 2016a; Polak 등, 2016b; Houghton 등, 2010; Franek 등, 2012; Franek 등, 2011; Karsli 등, 2017; Griffin 등, 1991; Kloth 등, 1993). 2~4단계 욕창을 가진 노인대상자 대상으로 욕창치유 촉진을 위해 시행한 전기자극을 위약(placebo) 전기자극과 비교한 최근 두 건의 무작위 대조군 연구에서 가장 높은 수준의 근거를 확인할 수 있었다(Polak 등, 2017; Polak 등 2016). 두 연구 모두에서 전기자극 요법은 50분/일, 5일/주 동안 HVMPC(100pps, 154 μ s, 0.25V)를 적용하였고, 위약 전기자극치료도 같은 방법으로 시행되었다. 이 연구 중 하나에서 두 치료 그룹은 모두 전기자극치료를 받았는데, 그 중 한 그룹은 음극만을, 다른 한 그룹은 음극 양극을 조합한 전기치료를 받은 결과, HVMPC를 받는 모든 그룹에서 위약에 비해 통계학적으로 유의하게 상처 표면적이 더 많이 감소하였다($p < .05$). 두 번째 연구에서는 전기자극치료를 받은 욕창의 면적은 치료 3주째 위약 그룹에 비해 두배 이상 감소하였다(상처면적의 45.0% vs 20.32% 감소, $p < .032$). 이 연구는 전기자극을 적용한 군에서 6주 동안의 상처 면적 감소량이 크다는 첫번째 연구결과(82.34% 음극만 적용한 그룹, 70.77% 음극양극 모두 적용한 그룹, 40.53%/위약그룹, 치료그룹 vs 위약그룹 $p < .05$)와 함께 면적 감소에 효과적이나 나타나, 치료 초기에 상처면적을 빨리 감소시키기 위한 목적으로 전기치료 사용이 보조치료로써 효과적이라는 근거를 뒷받침하였다(Polak 등, 2017; Polak 등 2016a).

2~4단계 욕창 치료를 위해 4~12주 동안 주 3회 60분 동안 HVMPC ES(100pps, 100 μ s, 50~100V) 치료 받은 군과 3MHz 고주파 초음파 치료를 시행한 군과 비교한 결과, 초음파 시행군은 43.0% 면적 감소, ES군은 63.0%의 면적 감소(기준 대비 $p < .001$)를 보였지만, 두 군간 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Franek 등, 2011). 그러나 다른 연구에서는 3MHz의 초음파는 조직으로 침투하여 최적의 치료 효과를 내기에는 충분하지 않다고 제안하였다(Maeshige, Fujiwara, Honda, & Yoshikawa, 2010).

Franek 등(2012)은 하지에 발생한 2, 3단계 욕창 치료를 위해 전기자극 치료(ES)와 표준상처 치료(SWC)를 비교하는 무작위대조연구를 시행하였다. 실험군과 대조군의 욕창 초기 평균 면적은 4.54 cm^3 와 3.97 cm^3 로, 전기자극 치료 그룹($n=26$) 참가자들은 표준 상처 치료, 예방적 간호와 단선상 이중 정점 자극(HVPC; monophasic, double-peaked impulses; 100pps; 100 μ s; 100V; the intensity on sensory level, below the level of muscle contractions)을 적용받았고(50분/일, 5회/주), 표준 상처 치료그룹은 예방간호와 표준 상처 치료만 시행 받았다. 6주 후 두 그룹 모두에서 상처 크기가 감소하고($p < .001$ 양쪽 그룹 모두) 양쪽 그룹 모두에서 처음과 비교하여 육아조직이 증가하였지만, 실험군이 통계적으로 유의하였다($p = .0006$). 상처 면적은 전기자극 치료그룹에서 88.9%, 대조군에서 44.4% 감소하였다($p < .001$). 하지만 맹검이 이루어지지 않았고 다양한 치료로 구성된 표준 상처 치료 그룹 내에서도 일치성이 없었다는 점이 이 연구의 제한점으로 남았다.

Franek 등(2011)이 시행한 비맹검 무작위대조연구 결과에서는 단성상 이중 정점 자극(50분/일, 5회/주)치료가 1, 2단계 욕창 치유에 효과적이라고 보고하였다. 전기자극 치료 그룹은 3.17개월 동안의 후향적 분석에서 욕창 평균 크기인 4.45cm³, 대조군의 경우 2.80개월 동안 4.93cm³의 면적을 보였다. 모든 환자에게 국소적 상처 치료와 규칙적인 자세변경을 시행하였고 6주 후 평균 상처의 크기를 비교한 결과 두 그룹에서 모두 유의하게 크기가 감소하였다(전기자극 치료 그룹 $p \leq .001$, 대조군 $p = .002$). 전기자극 치료 그룹에서는 29명 중 8명이 치유된 반면 대조군에서는 29명 중 4명이 치유되었으며, 평균 표면적은 전기자극 치료 그룹에서는 85.38% 감소한 반면 대조군에서는 40.08% 감소하였다고 하였다($p \leq .001$). 2단계에서 4단계 욕창을 가진 척수손상 환자 34명을 대상으로 Houghton 등(2010)이 수행한 단일 맹검 유사 그룹 무작위 통제 연구를 살펴보면 전기자극 치료 그룹은($n=16$) 자극기를 가진 단성상 이중 정점 자극을 시행한 결과, 전체 2단계 욕창은 12주의 치료 기간 동안 전기자극 치료 그룹과 대조군 두 군 모두에서 치유되었다. 3단계 욕창은 대조군이 7.1% 치유되는데 반하여 실험군은 33.3%의 치유율을 보였다($p = .550$). 전기자극 치료 그룹의 경우 80.0%의 욕창에서 16.63% 감소하였다고 하였다. 욕창에서 적어도 50.0% 이상의 면적이 감소하여, 대조군에 비해 평균 상처 면적이 35% 감소되는 의미 있는 효과를 보였다($p = .02$). 치료 종료 시점에서는 대조군에 비해 전기자극 치료 그룹에서 상처 면적이 유의하게 감소되는 효과를 나타냈다(70.0% vs 36.0%; $p = .48$).

Houghton 등(2010)은 2~4단계 욕창이 있는 척수손상 환자에게 HVMPIC[50 μ s, 50~150V]를 첫 20분간 100pps, 그 다음 20분 동안 10pps, 마지막으로 20분간 휴식, 하루 8시간 적용하여 최소 3개월 또는 완전하게 치유될까지 적용하였다. 실험군인 ES그룹은 치료 전극(electrode)의 극성(polarity)은 음극으로 시작하여 양극, 음극을 1주일 마다 번갈아 가며 적용하여, 대조군인 표준 치료 그룹과 비교한 결과, 2단계 욕창은 두 그룹 모두에서 완치되었다고 보고하였다. 3~4단계 욕창의 경우는 ES 그룹에서 33.3%, 대조군에서 7.1% 완치되었고($p = .550$), 연구 종료 시점에서의 상처 면적의 평균 감소량은 표준 치료 그룹에 비해 ES 그룹에서 통계적으로 유의하게 컸다(70.0% vs 36.0%; $p = .048$). 이 연구의 주된 성과는 ES를 지역사회나 가정에서 의료진의 직접적인 감독 없이 하루에 약 5.3시간(주로 밤에) 효과적으로 제공했다는 점이다. 그러나 치료적으로 적용된 ES 프로토콜이 일관되지 않았다는 점(상처치료는 개별적으로 시행되어 다양한 방법이 사용되었으며 ES 그룹에만은 드레싱을 적용하였음)은 이 연구의 제한점으로 남았다.

245.

맥동성 무선 주파수에너지(Pulsed radio frequency energy: PRFE)치료는 주파수(27.12 MHz)는 비이온화(non-ionizing)이면서 비열성(nonthermal), 비침습성 전자파 에너지(electromagnetic energy)를 상처기저부로 전달하여 치유를 촉진하는 방법이다(Frykberg 등, 2011; Conner-Kerr & Isenberg, 2012). 염증기부터 신생 혈관 형성과 조직 복구과정에 이르기까지 상처 회복 과정을 촉진시킨다고 알려져 왔다(Moffatt, Kubat, Griffin, Ritz, & George, 2011). 사용되고 있는 무선 주파수 실 내 세포 연구에서는 파형에너지(waveform energy)가 섬유아세포와 상피세포 증식과 관련성이 있다는 근거를 제시하였다(Frykberg 등, 2011). 하지만 치료법에 대한 근거는 제품 제조업체에서 진행한 후향적 분석으로 편향될 위험이 높다는 한계점이 있어 PRFE 치료를 권고하기에 부족한 점이 있다. 두 편의 연구결과에서는 PRFE로 4주 간 욕창을 치료한 후 상처면적이 약 45.0-50.0% 감소되

었다. 두 연구에서 보고된 욕창치료 결과는 100% 치유부터 면적이 4배까지 증가한 경우까지 그 범위가 다양하게 보고되었다(Frykberg 등, 2011; Conner-Kerr & Isenberg, 2012). 두 연구 모두 부작용이 보고되진 않았으며 PRFE 치료군은 욕창 대상자나 의료인이 직접 매일 30분씩 2회 PRFE를 적용하고 드레싱을 시행하였다.

246.

맥동성 세척(Pulsatile lavage)는 기계적 에너지를 이용해 상처 조직파편을 제거하기 위해 기계 장치를 통해 4~15psi(압력 세척, pressurized irrigation) 압력으로 생리식염수를 적용하는 기계적 수치료법이다. 맥동성 세척은 식염수를 기계에 통과시켜 상처에 4~15psi의 압력을 가하여 세척하는 방법으로 상처 파편(debris)과 미생물 제거를 위해 흡인(대기압보다 낮은 압력)은 부수적으로 사용될 수 있다. 압박이 가해진 분사 즉 압력 스프레이를 통한 전달되는 기계적 에너지의 사용 또한 상처 잔여물 제거를 돕는다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014). 보통 흡인은 욕아조직 성장을 자극하는 것으로 생각되는 음압을 발생시키는 맥동성 세척과 같이 사용된다. 하지만 이에 대한 근거가 매우 적기 때문에 욕창 치료에 맥동성 세척을 권고하지 않는다.

이중 맹검 무작위 대조군 연구(n=28, 세척으로 치료한 집단 n=14)로 척수손상 환자의 2, 4단계 욕창치료에 맥동성 세척(1L 생리식염수로 11psi의 압력으로 10~20분 이상 적용)을 매일 시행받은 실험군과 모의치료(sham treatment)군의 치료 효과를 비교한 결과, 전자의 경우 빠른 회복률을 보였으며 맥동성 세척을 이용한 욕창치료는 시간 경과에 따라 깊이, 넓이, 길이와 용적(모두 $p<.0001$) 모두에서 매우 큰 음의 변화(negative change)를 나타냈다. 하지만, 95% 신뢰구간에서 연구 결과가 참이 아닐 가능성을 의미하는 널(null) 값을 포함하고 있어 결과의 유의성에 대한 신뢰도가 감소하였다(Ho 등, 2012).

247.

■ 생물학적 드레싱 사용

콜라겐 드레싱은 소, 돼지 또는 조류 피부에서 유래된 것으로 시트(미립자, 또는 젤)와 패드 타입으로 만들어진다. 콜라겐은 상처 치유 과정 동안 혈관 신생, 상피화 및 과립화를 촉진시키면서 동시에 단백질 분해 효소(protease) 활성을 억제 시키는 섬유아세포로부터 생성된 단백질이다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2019). 메탈로프로테이나제(metalloproteinase, MMP)와 엘라스테이스(elastase)와 같은 단백질 분해 효소는 단백질을 펩타이드와 아미노산으로 분해하는 효소이다. 상처 미세 환경 내에서 프로테아제, 활성 산소 종(reactive oxygen species) 및 프로테아제 억제제의 불균형은 상처 치유 과정을 지연시킨다. 염증 단계에서 MMP의 작용을 통해 미생물과 손상된 조직에 장벽이 만들어진다(Wu 등, 2017; Grothier, 2005; Fleck & Simman, 2010). 과도한 프로테아제는 염증 단계를 연장시켜 증식 단계로의 진행을 막고 상처 치유 과정을 지연시킨다. 반면 콜라겐은 피부 섬유아세포 증식을 촉진하고, 세포의 이동 및 모세관 층의 성장을 자극한다. 이 과정은 상처에 건강한 조직의 성장을 촉진하고 치유 과정을 돕는다. 욕창과 같은 만성 상처에서 콜라겐은 엘라스타제(elastase) 수치를 낮추어 만성화되었던 상처를 전환시켜 상처의 치유 과정을 강화시킨다(Grothier, 2005; Fleck & Simman, 2010; Wu 등, 2017).

콜라겐 드레싱은 동물성 제품이기에 때문에 몇몇 사람들에게는 받아들여지지 않을 수 있다. 제품 설명

서를 통해 원료에 대한 내용을 확인하고 개인선호도를 확인해야 한다(Brett, 2008). 콜라겐 드레싱은 건조 가피로 덮힌 욕창에 적합하지 않다(Rao 등, 2012; Haesler 2018). 콜라겐은 상처 기저부에 잔여 물을 남긴다. 잔여물이 있는 경우, 콜라겐 드레싱은 다음 드레싱 교환 시까지 그대로 유지되어야 한다(드레싱 간격은 일반적으로 3일 마다, 진물이 많은 경우 더 자주)(Grothier, 2015; Rao 등, 2012). 또한 영양상태, 기저질환 치료, 지지면 사용과 체위변경을 통한 압력분산을 시행하여 개인의 치유능력을 향상시켜야 한다(NPIAP, EPUAP, & PPIA, 2019).

Kloeters 등(2016)은 욕창 환자(n=33)을 무작위로 콜라겐/ORC 매트릭스 그룹 (n=23) 또는 하이드로폴리머 폼 드레싱 그룹(n=10)으로 배정하여 치료한 결과 전자의 경우 후자에 비해 상처 면적이 현저히 감소하는 것으로 나타났다($65 \pm 13\%$ vs $41 \pm 11\%$, $p < .05$). 이 연구에서 프로테아제 활성을 기준시점과 비교했을 때, 실험군에서 5, 14, 28, 42 및 56일에 엘라스테이스(elastase) 반응성이 현저하게 감소하였고(모든 경우 $p < .05$), 엘라스타아제 활성의 감소는 특히 5일과 14일에서 대조군 그룹에 비해 유의하게 감소하였다. 또한 5일과 14일에 콜라겐/ORC매트릭스로 치료한 욕창의 경우 대조군에 비해 플라스민(Plasmin) 활성도가 현저히 감소하였다(5, 14일 모두 $p < .05$).

Graumlich 등(2003)은 11개 요양원을 대상으로 콜라겐 드레싱과 하이드로콜로이드 드레싱 효과를 비교하였다(n=65). 참여자의 80.0%가 2단계 욕창, 20.0%가 3단계 욕창으로, 평균 유병시간은 3주에서 6.5주였다. 콜라겐 드레싱은 일주일에 7회 시행되었고, 하이드로콜로이드 드레싱은 일주일에 2회 시행되었다. 8주 후 콜라겐드레싱(평균 식염수, 상처기저부에 콜라겐이 뿌려진 얇은 층을 적용하고, 거즈로 덮어줌)은 하이드로콜로이드 드레싱만큼 완치율에서 효과가 있는 것으로 나타났다(평균 차이 1%; 95% 신뢰 구간 [CI] 26~29%; $p = .893$). 하지만 콜라겐 드레싱이 하이드로콜로이드 드레싱보다 비용이 더 높았다(2003년, 환자당 평균 비용, 콜라겐 \$627 USD vs 하이드로콜로이드 \$222 USD).

Nisi 등(2005)은 2~3단계 욕창 환자에게(n=80) 콜라겐 매트릭스 드레싱이나 비스코스 레이온 드레싱(viscose- rayon dressing)을 적용하였다. 실험 전 욕창에 국소 감염 징후가 없을 때까지 괴사 조직을 제거하고, 국소 항균제를 적용하였다. 6개월 동안 욕창 완치율에는 유의한 차이는 없었지만(콜라겐 그룹 90.0% vs 대조군 70.0%, $p = .59$), 실험군의 치유 시간이 대조군보다 더 짧았고(2~8주 vs 2~6주), 입원 기간도 짧았으며, 상처 드레싱 교체 횟수가 더 적어 콜라겐 매트릭스 드레싱이 비용 효과적임을 시사하였지만, 비용 분석은 이루어지지 않았다.

Piatkowski 등(2012)은 3단계 욕창을 4주 이상 보유한 환자에게(n=10) 콜라겐 드레싱과 폼 드레싱 치료 후 비교한 결과 신생혈관(angiogenesis) 생성에 유의한 효과($p < .05$)와 긍정적인 관련성이 있음을 입증하였다. 폼 드레싱 군은 80.0%, 콜라겐 적용군은 100%가 완치 되었고, 콜라겐 드레싱은 염증 요인 감소에 영향을 미치는 것으로 관찰되었다. 치료 7일 후 MMP-9의 농도는 폼 드레싱군보다 콜라겐 드레싱군에서 더 낮았다($p < .04$).

콜라겐 드레싱은 여러가지 타입의 콜라겐에서 유래되었으며, 드레싱 형태도 다양하다(예: 젤 vs 드레싱 시트 vs 미립자)(Brett, 2008). 콜라겐 종류에 따라 상처부위에 서로 다른 MMP에 영향을 주기 때문에 비록 콜라겐이 상처 치유에 영향을 미치는 일반적인 원칙은 동일할지라도 생물학적 효과는 다를 수 있다. 콜라겐 드레싱 형태는 주로 적용 용이성에 따라 선택하지만, 드레싱 내 사이사이의 구멍

(pore)의 크기가 크면 드레싱 내부로 MMP가 더 빠른 속도로 집중될 수 있도록 해준다(Brett, 2008). 다른 유형의 콜라겐과 다른 형태의 콜라겐 드레싱 간의 잠재적 차이점에 대해 욕창을 대상으로 진행된 연구는 없다.

다른 종류의 생물학적 드레싱(히알루론산 파생 상처 드레싱 (hyaluronic acid derivative wound dressing)(Caravaggi 등, 2011), 양생 세포 치료 드레싱(bi-layered cell therapy wound dressing)(Karr 2008), 양막 드레싱(amniotic membrane dressing)(Dehghani 등, 2017)을 욕창 치료에 적용한 몇 가지 연구가 있었지만 이러한 생물학적 드레싱에 대한 연구는 현재 구체적인 권고를 하기에는 부족하다.

■ 성장인자

3단계 또는 4단계 욕창치료(n=61)를 위해 위약과 성장 인자 치료(GM-CSF 단독, bFGF 단독 및 순차적으로 GM-CSF/bFGF)를 36일 동안 적용한 후에 상처 면적 또는 상처 폐쇄율 감소를 확인한 결과, 단일 치료와 위약 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 성장 인자 그룹이 결합되었을 때 위약에 비해 상처 면적의 85.0%에서 유의한 감소가 있었다고 하였다(p=.03)(Robson 등, 2000). Robson 등(1994)은 욕창 치료에 3가지 용량의 인터루킨 -1 베타 (IL-1)를 적용하여 위약과 비교한 결과 상처부피에 차이는 없었다고 보고하였다.

Ohura 등(2011)은 bFGF가 욕창 치유에 미치는 영향을 평가하기 위해 3, 4단계 욕창 환자 23명을 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. bFGF와 표준 치료를 받은 실험군(n=23)과 표준 치료를 받은 대조군으로(n=23) 나누어 조사한 결과, bFGF를 투여 받은 환자에서 삼출물(p<.001), 욕창 크기(p<.001), 욕창의 깊이(p<.001), 육아조직 형성(p<.001), 상처가장자리(p<.001), 재상피화(p<.001) 욕창 치유 도구 점수(p<.006)에서 대조군에 비해 치유가 증진되었다고 보고했다(WOCNS, 2016). Ramos-Torrecillas, Garcia-Martinez, De Luna-Bertos, Ocana-Peinado와 Ruiz (2015)는 100명의 환자(2단계 및 3단계 욕창 환자 124명)를 무작위 배정하여 36일 동안 혈소판 성장 인자(PRGF)와 PRGF에 히알루론산(HA)을 추가로 제공하고 임상 효능(욕창 면적)과 안전성 평가를 위해 표준 치료군, PRGF 투여군, PRGF+HA 투여군으로 나누어 비교하였다. 연구결과, 욕창 면적에 유의한 차이가 있었는데 시작 대비 평균 48% 이상의 감소가 관찰되었다(p<.001). 상처의 평균 감소율이 가장 큰 치료법은(기준선 대비 80.4%) PRGF+HA 요법이었다(WOC NS, 2016).

Robson 등(2000)은 3, 4단계 욕창에 다양한 성장인자(granulocyte-macrophage colony-stimulating factor, GM-CSF)를 단독적으로 사용한 경우와 염기성섬유모세포성장인자(basic fibroblast growth factor, bFGF)를 단독 사용한 경우, 그리고 GM-CSF/bFGF를 순차적으로 사용한 경우에 대한 치료 효과를 평가한 결과, 상처 치유를 확인하는 일부 측정에서 통계적으로 유의함을 보고하였다(e.g. 상처 부피의 85.0% 이상 감소).

■ 적외선치료

Dehlin 등(2003)은 적외선 광선 치료 그룹에서 위약치료군보다 다소 높은 치유율을 보고하였다. 그러나 완치율의 약 4% 차이는 임상적으로 유의성이 없었고 통계적으로 유의하지 않았다. 상처 치유 촉진을 위한 적외선 효과에 대해 상반된 근거를 보고하였다(Dehlin 등, 2003; Schubert, 2001).

이중 Schubert (2001)은 적외선과 관련된 이상 증상(따끔거림, 통증, 출혈, 피부 홍조)을 보고하였다.

■ 레이저치료

Taradaj 등(2013)은 레이저 치료가 위약요법에 비해 2~3단계 욕창 완치율이 현저히 높았다고 보고 하였다. 대략 30.0% 이상의 욕창은 치료 1개월 후 완치 되었고, 약 50.0% 이상의 욕창은 치료 3개월 후 완치를 보고하였는데 Shojaei 등(2008)의 연구에서 이 근거를 뒷받침하였다. 그러나 상처 표면 감소량과 치유율을 분석한 연구(Nussbaum 등, 1994; Shojaei 등, 2008; Lucas 등, 2003)에서 레이저 치료는 표준상처치료와 비교하여 우월하지 않다고 보고하였다. 또한 표준 상처치료 그룹과 비교하여 기대하지 않은 결과(undesirable outcomes)가 크게 다르지 않았다고 보고하였다(Lucas 등, 2003).

■ 진동치료

진동요법(Vibration therapy)은 진동을 이용해 혈관을 확장시키고 혈류를 촉진시켜 상처치유를 유도하는 방법이다. 이것은 내피세포의 기계적 스트레스를 유발시켜 혈류량을 자극하여 혈관확장을 일으키는 것이다(Maloneyr 등, 2009). 욕창 치료를 위해 진동 요법을 권고할 만큼 근거가 충분하지 않다. Arashi 등(2010)은 진동 요법 적용은(15분/회, 3회/일, 최대 7일 동안) 표준상처치료만 적용했을 때보다 상처 치유에 더 효과적이었다고 하였다. 하지만 편향 위험도가 높은 연구였고 부작용 보고는 없었다. 진동요법은 모든 임상 환경에서 실현 가능하지 않을 수 있어 일부 지역에서는 장비 사용에 제한이 있을 수 있다.

■ 월풀

월풀(Whirlpool)은 온수 순환을 이용해 상처 기저부의 괴사 조직과 파편을 제거하는 등 상처 세정을 촉진하는 일종의 수치료법(hydrotherapy)이다. 대상자는 물 속에 완전히 들어갈 수 있고 팔과 다리만 물에 담글 수 있으며 물을 휘저으면서 흐름을 만들어 사용할 수도 있고 그렇게 하지 않을 수도 있다(Tao 등, 2012). 과거에는 상처 세척과 생체균주부담을 줄이기 위해 월풀을 사용하였지만 부작용 발생 위험이 높고 원하는 효과를 얻을 가능성이 낮아 욕창 치료를 위해 월풀을 권고하지 않는다. 월풀은 진동기(agitator)/터빈(turbine)이 부착되어 있는 금속 또는 플라스틱 욕조를 일컫는 일반 명으로, 가열된 물을 채우면 몸이 물속으로 잠기기 적합한 크기의 욕조로 되어있다. 물은 조직에 수분을 공급하고 이를 부드럽게 해 준다. 하지만 치료에 사용된 오염된 물과 미생물을 제거하기 위해 물 속에 몸을 담근 후에는 상처 오염의 위험 때문에 상처와 피부를 따뜻한 물로 강력하게 세척해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

Burke 등(1998)은 월풀 치료를 2주간 시행한 결과, 습윤 생리식염수 드레싱에 비해 상처 회복이 빠르다고 하였으나 이 연구는 편향 위험성이 높은 연구였다. 다른 유형의 상처를 대상으로 수행된 연구 결과를 포함하여 분석한 리뷰를 통해 얻은 간접적인 근거를 살펴보면 월풀은 상처감염, 교차 오염, 혈관 고혈압 및 혈관 울혈(vascular congestion)의 위험이 있다고 강조하였다(Tao 등, 2012).

248.

문헌에서 따르면 혈소판유래성장인자 사용 시 욕창 치유가 현저히 개선되었다고 하였다(Rees 등,

1999; Robson 등, 1992; Robson 등, 1992; Mustoe 등, 1994). 하지만 모두 20년 전에 수행된 소규모 연구들이었고, 혈소판 유래 성장인자와 현대적 드레싱 제제의 효과를 비교하지는 않았으며, 다른 병인에 의해 발생한 상처를 대상으로 진행된 연구가 더 많이 있다.

재조합 혈소판 유래 성장인자(Recombinant Platelet-Derived Growth Factor)는 재조합디옥시리보핵산(deoxyribonucleic acid, DNA) 기술을 통해 재조합 인간 혈소판 유래성장인자(human platelet-derived growth factor, PDGF)(rPDGF, rPDGF-BB, rhPDGF-BB)를 만든다. 혈소판유래성장인자(PDGF)는 상용화된 국소상처 제품인 베카플레르민 겔(becaplermin gel)을 사용할 수 있다.

Rees 등(1999)은 100µg/g과 300µg/g 베카플레르민 겔(becaplermin gel, rPDGF)을 3, 4 단계 욕창을 환자(n=124)에게 적용하였다. 2개의 대조군 그룹은 위약인 겔(매일 또는 매일 2회)을 제공하였는데 rPDGF로 치료한 욕창이 대조군보다 상처 개선률이 더 높았다(위약 0%; 매일 100µg/g 23.0%, p=.005; 300µg/g 매일 19.0%, p=.008). 상대적 욕창 용적 중앙값(median relative pressure injury volume)을 포함하여 상처 치유를 평가한 다른 결과값에서도 유의한 결과가 도출되었다. Rees 등이 시행한 연구(1999)에서 무작위 그룹 중 두개에서 추출한 데이터로 2차 분석을 시행하였다(매일 becaplermin gel 100 µg/g 적용 vs 매일 위약 제공). 직접 치료 비용(겔, 식염수, 거즈, 간호 시간 및 의사 비용[physician reimbursements])을 분석한 결과, 실제 치료 비용은 베카플레르민 겔 \$3,827, 위약 \$1,297 였다. 52주 동안 욕창이 90% 치유된 경우, 완전 치유된 경우, 욕창이 치유되지 않고 남아 있는 경우를 고려하여 계산한 결과, 욕창이 치유된 경우, 일주일 간 추가로 발생한 비용은 \$298 USD, 욕창의 90%가 치유된 상태에서 일주일 동안 추가로 소요된 비용은 \$150 USD였다(Gilligan 등, 2018).

Mustoe 등(1994)은 다기관 무작위 대조군 연구에서 수용성 rPDGF-BB 300µg/ml 사용군(n=12)과 100µg/ml 사용군(n=15), 생리식염수 거즈 드레싱군(n=14)으로 나누어 효과를 비교하였다. rPDGF-BB는 생리식염수 거즈 드레싱에 비해 29일 후 상처 부피감소와 관련이 있었다(p=.056). 이 연구는 소규모로 진행되었고, 11명의 탈락이 있어 연구 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 높았다. Pierce 등(1994)은 참가자 선정에 대한 기술없이 실시한 2차 분석(n=20)에서 위약 대비 rPDGFBB로 치료한 욕창에서 섬유아세포(fi)함량이 유의하게 증가하였다고 보고하였다(2.81±0.17 vs 2.05±0.24, p<.01).

욕창보다 다른 상처 유형에서 성장인자의 사용을 뒷받침할 수 있는 더 많은 연구가 진행되어, 욕창 치료를 위한 근거는 특정 권장 사항을 만들기에 충분하지 않다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

249.

다혈소판 혈장은 일부 지역에서 상업적으로 이용 가능한 키트를 포함하여 다양한 프로토콜을 사용하여 수행할 수 있다(Dhurat & Sukesh, 2014). 무작위 대조군 연구와 비무작위 연구에서는 모두 자가 혈액 샘플을 사용하여 항응고제(예; sodium citrate, citrate phosphate dextrose adenine)와 함께 제거하여 8분, 10분, 15분 동안 원심분리를 시행하였고, 염화칼슘 10%는 모든 무작위 대조군 연구에서 활성화제로 사용하였다(Ramos-Torrecillas 등, 2015; Yu, Han & Lv, 2017; Singh 등, 2015; Singh 등, 2014). 이 연구에서는 사용된 전혈의 양과 원심 회전수, 속도를 포함한 다혈소판 혈장 준비 방법이 다혈소판 혈장 농도에 영향을 미치고 이는 최종 제품의 효능에 기여할 수 있다고 제안하였지만,

이러한 요인은 다혈소판 혈장 욕창 연구에서 상세히 보고되지 않아 평가되지 못했다.

성장 인자는 서로 다른 상처 치유 과정을 자극하기 때문에 상처에 적용하는 시기가 중요할 수 있다. 문헌은 다혈소판 혈장을 적용함에 있어서 적절한 시기가 언제인지를 선택하는데 제한된 지침을 제공하고 있다. 다혈소판 혈장 연구는 일반적으로 만성 욕창대상자를 대상으로 진행되었다(Ramos-Torrecillas 등, 2015; Yu, Han & Lv, 2017; Frykberg 등, 2010; Rappl, 2011; Singh 등, 2014; Biglari 등, 2015; Rees 등, 1999). 다혈소판 혈장 적용 방법은 1~2회만 적용(Ramos-Torrecillas 등, 2015), 1회 또는 2회/주(Frykberg 등, 2010; Rappl, 2011; Singh 등, 2014), 7주 동안 3번(Yu, Han, & Lv, 2017), 매일 적용(Rees 등, 1999)등 매우 다양하게 보고되었다.

두가지 유형의 다혈소판 혈장을 만성욕창(발생 6개월이상)에 적용하여 효과를 비교한 무작위 대조군 연구(n=320)는 약 50.0%의 완치율을 보고하였다(Yu, Han, & Lv, 2017). 다혈소판 혈장+젤라틴수소(gelatin hydrogen)를 함께 사용한 치료군에서 7주 차에 상처 완치율이 51.8%였고, 1주일 때는 20.0%가 완치, 4주 차에는 30% 완치되었다. 다혈소판 혈장과 콜라겐 연고를 투여받은 대조군에서의 7주 완치율은 53.75%였으며, 1주차 때 35%, 4주차 때 40.0%가 치유되었다. 이 연구는 또한 다혈소판 혈장 치료에대한 안전성 분석에서 유의미한 부작용은 없었다고 보고하였다(Yu, Han, & Lv, 2017).

Ramos-Torrecillas 등(2015)은 다혈소판 혈장이 포함된 치료요법들과 표준상처치료(하이드로겔드레싱, liquid hydrogel dressing)를 2,3 단계의 욕창(n=124)에 적용하여 그 효과를 비교하였다. 모든 상처는 소독과 변연절제술을 시행 받았으며, 다혈소판 혈장 겔 적용은 표준 치료제 적용 전 day=0일에 1회 도포받은 군(실험군 1), day=0일과 day=15일에 2번 도포 받은 군(실험군 2), 히알루론산과 표준 상처 치료를 병행하여 다혈소판 혈장을 제공받은 군(실험군 3)으로 구분하여 실시하였다. 표준상처치료만 적용한 군(0%)와 비교했을 때, 0일에 다혈소판 혈장을 적용한 실험군 1(8.0%, p=.023), 다혈소판 혈장을 두 번 적용한 실험군 2(32.0%, p=.001), 다혈소판 혈장과 함께 히알루론산을 투여받은 실험군 3(37.5%, p=.001)은 36일째 완치율이 크게 향상되었다. 또한 모든 실험군은 상처 표면적이 현저하게 감소하였으며 어떠한 부작용도 발생하지 않았다.

척수손상 환자 중 2~4단계의 욕창 환자(n=25)를 대상으로(혈소판 혈장 실험군: 욕창은 모두 4단계, 대조군: 2~4단계의 욕창, 2회/주 드레싱 실시, 1회 상처평가/주[5주 동안]) 감염을 줄이고 치유를 촉진하는 다혈소판 혈장 드레싱의 효과를 생리식염수 거즈 드레싱과 비교한 연구에서(Singh 등, 2015; Biglari 등, 2015), 5주 만에 균배양 검사를 시행한 결과 다혈소판 혈장치료에서 중증 집락화(critically colonized) 가능성이 적음을 알 수 있었다(24.0% vs 76.0%, p=.006)(Singh 등, 2015). 다혈소판 혈장적용군은 중재 전 상처면적에 비해 중재 후 상처 면적이 평균적으로 감소하는 것으로 나타났지만(p<.001) 대조군의 면적 변화는 통계적 의미가 없었다(Biglari 등, 2015). 전체적으로 다혈소판 혈장 적용군의 96%에서 상태가 향상된 것에 반해 대조군은 68.0%에 불과했다(Biglari 등, 2015).

2건의 사례 연구에서도 다혈소판 혈장겔의 효과를 확인할 수 있었다(Frykberg 등, 2010; Rappl, 2011). 두 사례 모두에서 치료 2~3주 후 상처면적, 부피, 조직 잠식/동로 모두에서의 개선을 입증하였다. 세 번째 사례 연구는 귀양의 외과적 중재 전 3단계 욕창에 있는 동로(sinus tract)에 직접 다혈

소판 혈장 사용한 결과, 치료 3주째 영상 검사에서 동로가 완전히 폐쇄 되었다(Biglari 등, 2015).

앞서 보고된 연구들은 치료 비용이나 경제 분석의 지표를 언급하지는 않았으나 상품화된 다혈소판 혈장 키트는 고가이며(Dhurat & Sukesh, 2014), 준비시간이 다른 드레싱과 국소제제보다 훨씬 오래 걸리기 때문에 이를 준비하고 관리하기 위해서는 의료진의 특별한 교육이 필요하다. 이러한 요인들이 임상에서 다혈소판 혈장 사용의 제한사항이 되고 있다.

권고안		근거 수준	권고 등급
III-12. 특수집단 대상자 관리			
중증 대상자			
250	중증 대상자의 다음과 같은 욕창 위험요인을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 중환자실 체류 기간 • 기계적 환기 • 승압제 사용 • APACHE II 점수 (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) 	III	C
251	입원 후 가능한 빨리 대상자의 가능한 자세변경 범위를 사정한 후 자세변경 스케줄을 적용한다.	III	C
252	불안정한 상태인 중증 대상자의 자세변경은 산소화 및 혈액학적 상태의 안정을 위해 점진적으로 자세를 변경한다.	III	C
253	불안정한 상태의 중증 대상자에게 스케줄에 따라 정기적으로 자세변경을 시행하는 것이 어렵다면 신체 위치를 작게 이동시켜 변화를 주는 행위를 자주 시행한다.	III	C
254	대상자의 상태가 안정되면 바로 규칙적으로 자세를 변경한다.	III	C
255	가능한 욕창 부위에 압력이 가해지지 않는 자세를 취한다.	III	C
256	발뒤꿈치를 올릴 때는 종아리 아래 전체에 폼 쿠션을 적용한다.	II	B
257	측위 회전이 가능한 침대를 사용할 경우 대상자가 미끄러지지(전단력 발생) 않도록 주의하며 지속적으로 자세를 변경한다.	III	C
258	욕창이 없는 대상자에게 측위 회전이 가능한 침대를 적용할 때는 천골 부위의 전단력 예방을 위해 보조쿠션을 제공하고 대상자의 신체 선열을 유지한다.	III	C
259	전단력에 의한 손상이 있는지 피부를 자주 사정한다.	III	C
260	복와위를 할 경우 다음과 같은 욕창 발생 위험 부위를 사정하고 압력을 제거한다. <ul style="list-style-type: none"> • 얼굴, 쇄골, 가슴 부위, 무릎, 장골극, 치골, 음경, 발가락 등 	III	C
261	국소적 또는 전신적으로 산소화(oxygenation) 및 관류(perfusion)가 불충분한 대상자들의 경우 압력재분배 지지면 교환의 필요성을 평가하고 필요에 따라 추가 기능을 이용한다(예: 자세변경 보조기, 타진기).	III	C
262	의학적인 사유(예: 인공호흡기 유지, 척추 및 혈액학적 불안정 등)로 인해 자세변경이 힘든 대상자는 지지면 변경의 필요성 여부를 평가한다.	III	C
263	피부 손상의 징후가 있다면 의학적 요구에 부합하는 경우에는 압력 재분배와 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 가능한 지지면으로 변경한다.	III	C
264	천골 또는 둔부 욕창 대상자의 경우 압력 재분배를 할 수 있는 방법이나 측위 전환 기능이 있는 침대의 사용을 고려한다.	III	C

배경

250.

중환자실 환자의 경우 중환자실 재원기간, 기계환기, 승압제 사용, APACHE II 점수로 결정되는 대

상자의 임상적 중증도 등에서 기존의 위험요인 이외에도 추가적인 위험요인이 설명되고 있다 (NPIAP, EPUAP, & PPIIA, 2019)

표 23. 중증 대상자의 위험요인 변수

위험요인 변수	개념적 틀의 구성요소
중환자실 재원기간	물리적 경계 조건 대상자의 감수성과 내성
기계환기	대상자의 감수성과 내성
APACHE II 점수	물리적 경계조건 대상자의 감수성과 내성
승압제	대상자의 감수성과 내성

출처 : NPIAP, EPUAP, PPIIA. 2019.

251.

육상 고위험 대상자인 노인을 대상으로 규칙적인 자세변경 수행에 대한 무작위 대조군 연구들을 살펴보면 위의 권고사항에 대한 간접 근거를 찾아볼 수 있다. 연구에 따르면 장시간 부동자세를 유지하는 것은 자세변경을 시행했을 때보다 혈액학적 불안정 상태를 증가시킬 수 있다는 결론을 내릴 수 있다. Brindle 등(2013)은 자세변경의 수행이 허용되기 어려운 환자를 대상으로 규칙적으로 자세변경 스케줄 시행이 가능할 수 있을지를 결정하기 위해 8시간마다 자세변경 적용을 제안하였다. 자세변경 가능성 여부를 결정하기 전 수시로 조금씩 변화를 주면서 자세변경을 수행하도록 하여 이에 대해 적응 여부를 평가해야 한다고 하였다. 그리고 자세변경 가능성 여부를 평가하기 전에 안정 상태에 이를 수 있도록 10분의 시간이 필요하다고 하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

252.

대상자의 움직임으로 인해 야기되는 혈액학적 불안정 상태는 중환자 집단에서 발생할 수 있다. 중환자는 혈관의 탄력이 좋지 못하며, 자율신경계 피드백 회로 기능 부전(dysfunctional autonomic feedback loop) 및 낮은 심혈관계 예비능력(low cardiovascular reserve)을 가지며(Doering, 1993) 자율 신경계 장애는 특히 당뇨가 있는 대상자에게서 더 확연하게 나타날 수 있다. 따라서 대상자의 움직임이나 대상자에게 행하는 간호 행위로 인하여 산소 요구도가 공급량을 초과할 경우 산소 공급과 요구의 불균형을 초래할 수 있다(Shacknell와 Gillespie, 2009). 결국 심혈관 불안정 상태는 장기간 침상 안정을 취하고 있는 대상자에게 자세변경을 수행하는 동안에 종종 보일 수 있다. 하지만 몇몇의 대상자들은 실제적으로 자세변경을 하는 데 너무 불안정하므로 가능한 활력 징후의 안정화를 위하여 충분한 시간을 허용하면서 더 천천히 또는 조금씩 대상자의 자세를 변경시켜야 한다(Brindle 등, 2013, Almirall, Leiva, & Gabasa, 2009). 치료 행위 역시 움직임으로 인한 산소 요구도를 충족시키기 위해 신체 내에서 충분한 생리학적 휴식이 이루어질 수 있도록 계획되어야 한다. 중환자실 대상자의 경우 자

세변경에 대한 가능성을 평가하기 전에 자세변경 후 안정 상태에 이를 수 있도록 10분의 시간이 대상자에게 필요하다고 하였다(Brindle 등, 2013, Vollman, 2013). Shahin, Dassen, & Halfens (2009)는 만약 지속적인 혈압 및 산소포화도 저하, 심박동수 증가로 인하여 자세변경(manual turning)이 가능하지 않다면 금기가 아닌 경우 대상자를 양와위 자세로 다시 눕힌 다음 지속적으로 측면으로 자세변경을 하는 것을 고려해보라고 하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

253.

중환자의 움직임은 혈액학적 불안정성을 유발할 수 있다. 중환자는 종종 혈관 상태가 좋지 않고 자율신경계 피드백 회로 기능부전(dysfunctional autonomic feedback loop) 및/또는 심혈관계 예비(cardiovascular reserve) 기능이 약화되어 있으며 자율신경계장애는 당뇨 환자에게서 더 두드러질 수 있다. 대상자 이동 시 또는 치료에 있어 필요한 산소량이 공급을 초과할 경우 산소의 공급 및 수요의 불균형을 초래할 수 있으며 이러한 이유로 장기간의 침상 안정 대상자는 자세변경을 할 때 종종 심혈관계 불안정성을 보이기도 한다(Grisell & Place, 2008).

가능하다면 활력 징후의 안정화를 위해 더 느리게 또는 조금씩 자세를 변경할 수 있도록 대상자에게 시간을 적절하게 허용하여야 한다(Peterson 등, 2008). 신체 움직임이 요구하는 산소 수요를 충족시키기 위해 충분한 생리적 휴식이 가능하도록 간호 활동을 계획해야 한다. 자세 변화를 대상자가 견딜 수 있는지에 대한 수용 가능성을 평가하기 전에 대상자의 안정을 위해 10분 정도 기다린다(Fan 등, 2017). 자세변경으로 인해 혈압, 산소 포화도 감소, 심박수 증가 및/또는 부정맥과 같은 불안정한 상태가 나타난 경우에는 대상자의 자세를 양와위로 유지한다. 그리고 점진적인 자세변경을 견딜 수 없는 대상자에 대해서는 30분마다 체중 이동을 조금씩 수행하여 자세에 작은 변화를 주고 금기가 아닌 이상 1시간 단위로 사지, 후두부, 둔부를 의료인의 손을 이용하여 들어올린다. 작은 자세 변화를 통한 체중 이동을 조금씩 자주 시행하면서 대상자의 적응 여부에 대한 평가는 지속적으로 수행해야 한다. 이는 대상자의 자세변경 가능 여부를 결정하기 전에 대상자의 상태가 안정화 될 수 있도록 최소 10분 동안 시행, 관찰한다. 장기간 동안 고정된 자세를 지속한 경우에 자세를 변경할 때에는 혈액학적 불안정의 가능성이 더욱 증가한다(Peterson 등, 2008).

자세변경을 할 수 없는 상황이 있을 때 임상 기록지에 명확하게 문서화하고 다학제 팀과 함께 논의되어야 하며 대상자별로 임상 상황을 사정해야 한다. 이를 기초로 하여 대상자의 상태에 따라 신체를 회전시키거나 자세변경을 재설정한다. Brindle 등(2013)은 일반적인 자세변경을 완전하게 견딜 수 없는 대상자에게 정규 자세변경 스케줄을 다시 적용할지 여부는 최소한 8시간마다 또는 더 자주 자세변경 시도를 해본 후 결정할 것을 제안하였다.

254.

자주 자세변경을 하는 것이 가능한지 여부를 확인하기 위해 8시간마다 자세변경을 시도해 보아야 한다(Brindle 등, 2013).

256.

중환자는 혈관 작용성 약물 사용 및 다발성의 동반 질환과 전신 부종의 압력으로 인하여 발뒤꿈치 욕창이 발생할 가능성이 높다. 이상적으로 발뒤꿈치 부위에는 압력을 받지 않도록 '바닥에 닿아 있지 않고 떠 있는 발뒤꿈치(floating heels)' 상태로 유지한다. 발뒤꿈치에 가해지는 압력은 하지에 폼 쿠션

을 놓거나 발뒤꿈치를 들어 올려 띄우는 기기(heel suspension devices)를 사용하여 매트리스로부터 하지 및 종아리를 올려줌으로써 완화시킬 수 있다. 의식이 명료하여 협조적인 환자들에게는 단기간 동안 종아리 아랫부분에 종아리 전체 길이와 같은 베개를 적용시켜 발뒤꿈치를 들어 올리는 방법을 사용할 수 있다.

Cadue 등(2008)은 침대 표면에 발뒤꿈치가 닿지 않고 띄워 주기 위해 다리 아래에 폼 쿠션을 적용하는 무작위대조연구를 수행하였다. 중환자실에 있는 70명을 대상으로 참여자 절반인 대조군에게는 발뒤꿈치 욕창예방을 위한 어떤 특별한 중재를 제공하지 않았고 나머지 절반의 실험군에는 폼 쿠션을 제공하였다. 폼 쿠션을 사용한 실험군에서는 발뒤꿈치 욕창이 거의 발생하지 않은데 반해, 대조군에서는 욕창발생을 보고하였으며(실험군 8.5% vs 대조군 54.2%) 욕창발생까지 걸리는 시간 또한 실험군에 비해 대조군의 경우 짧은 기간 내에 발생하였다고 하였다(대조군 2.8일 vs 실험군 5.6일). 연구 결과에서는 발뒤꿈치에 가해지는 모든 압력을 제거하는 것이 중요하지만 연구에서 불확실한 대상자 선정 기준과 검정력 산출이 되지 않았기 때문에 결과 해석에 제한이 있다. 무릎은 슬와 정맥 폐색 예방을 위하여 약간 굴곡 되어 있어야 하고, 아킬레스건에 압력이 놓이지 않도록 주의해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

257.

욕창발생 고위험군인 중환자의 경우 압력을 재분산 하기 위해서 측면 회전 방법을 느린 주기를 가지고 지속적으로 시행할 수 있으며 회전 각도는 환자가 견딜 수 있는 정도를 확인하여 조정할 수 있다. 측면 회전(보통 40도)은 호흡 부전이 있는 환자를 위해 알려진 치료법으로 이 치료법을 사용할 수 있는 기준은 이미 수립되어 있다(Ahrens 등, 2004; Davis 등, 2001; Staudinger 등, 2001).

호흡기 장애가 있는 대상자에게 지속적인 측면 회전 적용은 필요한 사항일 수 있다. 욕창이 있는 대상자에게 지속적인 측면 회전 방법을 적용하고자 할 때는 모든 상황에서 이에 대한 이득과 위해가 검토되어야 한다. 전단력은 욕창 가장자리를 악화시키고 종종 혈류를 폐쇄하기 때문에 기존 욕창이 좌우로 커지게 되는 원인이 된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

260.

복와위 자세를 취하고 있는 중환자는 얼굴 부위에 욕창발생 위험이 증가할 수 있다. Romero 등(2009)이 소규모로 진행된 한 사례 연구에(n=15) 따르면, 심한 급성 호흡장애증후군 환자의 환기를 돕기 위해 복와위 자세를 취한 결과 13.0%에서 부위에 2단계 욕창이 발생했다고 보고하였다(평균 복와위 자세 시간 55±7시간)(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

261.

Black 등(2012)의 중환자에 대한 지지면의 욕창예방 효과 연구에서는 심혈관 중환자실에서 온도 및 습기 조절(microclimate management)이 가능한 저공기 소실 침대(low air loss bed)(n=31)와 전원을 사용하는 공기 침대(integrated power air redistribution bed)(n=21) 적용 후 욕창예방 효과를 비교하였다. 평균 5.7일이 지난 후, 욕창발생 유무를 확인한 결과, 저공기 소실 침대를 적용받은 군의 욕창발생이 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 보고되었다(0% vs 18.0%, p=.046)(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

262.

일부 대상자는 인공호흡기, 불안정한 척추 상태, 혈액학적 불안정으로 인한 사망 위험성 때문에 안전한 자세변경을 시행할 수 없다. 혈액학적 불안정 상태는 혈압 유지를 위한 적극적 수액 주입, 출혈, 생명을 위협하는 부정맥, 자세변경 후 10분 이내에 안정화되지 않는 혈액학적 상태에 있는 환자를 포함한다(Brindle 등, 2013).

권고안		근거 수준	권고 등급
노인 대상자			
265	포괄적인 평가와 욕창 예방 및 관리를 계획할 때에는 대상자의 인지 상태를 고려한다.	III	C
266	통증 평가도구를 선택할 때 대상자의 인지 능력을 고려한다.	III	C
267	욕창과 기타 상처(실금관련 피부염, 피부 벗겨짐 등)를 감별한다.	III	C
268	노인 대상자의 치료 목표를 설정할 때 다음의 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 대상자의 가치 및 목표 • 치료 목표에 가족 또는 법적 대리인의 참여 여부 • 치료 목표에 대한 가족 또는 법적 대리인의 이해 정도 	III	C
269	대상자와 돌봄 제공자에게 노화와 생의 말기 피부 변화에 대해 교육한다.	III	C
270	압력 및 전단력으로 인한 피부 손상으로부터 노화된 피부를 보호한다. <ul style="list-style-type: none"> • 과도한 습기 보호: 피부보호 제품(barrier product) 	III	C
271	개별화된 실금 관리 계획을 개발하고 수행한다.	III	C
272	스스로 자세변경을 할 수 없는 대상자는 자세를 규칙적으로 변경한다.	I	A
273	예방 전략으로 자세변경 수행 여부를 결정 시 대상자의 상태와 압력재분배 지지면 사용을 고려한다.	III	C
274	노인 대상자 자세 변경 시 손을 사용할 경우(manual handling technique) 특히 주의를 기울인다.	III	C
275	호흡 보조기구 및 진정, 부동 상태의 노인 대상자의 머리 위치를 자주 변경한다.	III	C
276	의료기기를 적용하는 노인 대상자는 욕창 발생 위험이 있음을 고려한다.	III	C

배경

265.

특히 자가 보고된 정보에만 의존할 경우, 노화와 관련된 인지장애는(Rait 등, 2009) 위험정도 및 일 반적 평가 과정에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 욕창예방과 치료 계획은 환자의 순응도 향상을 위해 대 상자의 인지 능력에 적합해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

266.

욕창 통증이 있는 사람을 대상으로 입증한 McGill Pain Questionnaire(MPQ)(Gunes, 2008)는 인 지장애가 있는 대상자의 통증상태를 평가하는데 가장 신뢰할 수 있는 평가도구이다(Ferrell & Rivera, 1995). 또한 FACES는 언어 및 추상적 사고가 저하된 대상자에서 통증 평가를 수행하는 데 신뢰성이 높다고 보고되고 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

267.

노인은 욕창, 실금관련피부염, 피부 벗겨짐의 위험성이 있다. 이러한 손상의 정확한 구별을 위한 이론적 근거는 병변의 원인이 다르고 필요한 예방 및 관리 전략에 차이가 있다는 것에 기반을 둔다. 그러나 간호사를 대상으로 2단계 욕창과 실금관련피부염 및 습기 손상의 구별 여부를 확인한 연구에 따르면 이를 구별하는 정확성과 신뢰성이 낮았다고 보고하였다(Defloor & Schoonhoven, 2004; Defloor 등, 2006; Mahoney 등, 2011).

268.

치료 목표는 특히 생의 말기 시점에서 대상자의 가치와 서로 부합되어야 하며 대상자와 대상자의 중요한 사람(가족)과 함께 목표를 세워야 한다. 가능한 한 많은 부분에 있어(동반 질환과 삶의 단계에서 결정해야 하는 여러 가지 문제) 직접 간호에 대상자를 포함시키고 욕창 통증과 같은 관련 요인들에 대한 관리를 포함하여 개별화된 예방 및 치료 계획 수립 시 대상자 및 대상자의 중요한 사람(가족)을 포함시켜야 한다(Barnes, 1987).

노인에게 욕창 진단, 예방, 치료에 대한 구체적 전략 수행은 하나의 도전일 수 있고 간단하지 않을 수 있다. 어떤 경우는 최선의 치료와 일치하지 않을 수도 있다. 환자의 기능적, 인지적 상태, 삶의 단계, 자원의 수준(특히 지역사회 의료기관에서), 가족 돌봄제공자의 관계는 대상자에게 치료 목표, 구체적인 예방 및 치료 전략에 모두 영향을 미칠 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

269.

대상자와 그들의 가족, 돌봄제공자는 임종이 가까워질수록 피부를 포함한 신체 주요 기관의 기능이 정지하기 시작한다는 사실을 인식하는 것이 중요하다. 이러한 기능적 변화는 피부손상을 야기하고 보통 예방이 가능한 욕창과 같은 경우에도 예방적 전략을 수행했음에도 상처가 발생할 수 있다(Sibbald, Krasner, & Lutz, 2011).

270.

욕창의 위험 요인으로서 과도한 피부 습기 영향을 고려해야 한다. 오랜 시간 습한 피부상태를 유지하면 피부를 손상시킬 수 있고 그로 인하여 욕창발생의 위험이 증가하게 된다. 습기가 있으면 피부 표면에서의 마찰과 전단력이 증가하고 피부손상에 영향을 주는 소변 또는 대변으로 화학적 자극이 일어난다. 이런 요인들로 인하여 욕창발생의 위험이 증가할 수 있다. 또한 배설물에 포함되어 있는 박테리아 또는 곰팡이균은 보유하고 있는 욕창의 감염 위험성을 증가시킨다(Gray 등, 2011). 피부보호제의 사용은 과도한 습기 및 자극의 노출로부터 피부 각질층을 보호한다(Black 등, 2011).

드레싱 접착제가 피부 세포 간의 접착 능력보다 훨씬 강하기 때문에 드레싱 제거 시 피부손상 위험이 있다. 내적, 외적 요인으로 인한 노화된 피부의 구조적 손상은 의료접착제 관련 피부손상(medical adhesive-related skin injury)의 위험이 높아지게 된다(McNichol, Lund, & Rosen, 2013).

271.

실금은 소변 및 대변으로 인한 과도한 습기 및 화학적 자극의 노출을 초래할 수 있다. 또한 실금 보조 기구의 사용으로 인해 발생된 폐쇄는 피부의 온도 및 습기 상태를 바꿀 수 있다. 이러한 전체적인 결과로 압력 또는 마찰에 장시간 노출되는 것과 같이 피부손상의 다른 형태로서 내구성의 감소와 함께 염증, 홍반, 미란, 침식이 발생될 수 있다(Gray 등, 2012). 이와 같이 실금이나 실변이 욕창의 직접적인 원인은 아니지만 욕창을 발생시키거나 악화시키는 촉진인자가 될 수 있다(Park, 2014; Park & Kim, 2014; Park & Choi, 2016; 박경희와 최희정, 2015).

272.

자세변경은 취약한 신체 부위에 가해지는 압력의 강도와 지속 시간을 감소시켜 주고 대상자의 안위, 위생, 존엄성, 기능적 능력에 기여하는 것으로 여겨진다. 조직관류에 영향을 미치는 만성 질환과 노화로 인하여 피부 통합성 장애에 대한 위험이 증가하게 된다. 따라서 물리적 부하를 재분산시켜 줄 수 있는 규칙적이고 지속적인 움직임은 모든 노인에게 있어 특히 중요하다.

노인 요양기관에서 시행된 3개의 무작위 대조군 연구 결과는 이러한 권고사항을 지지한다(Defloor, De Bacquer & Grypdonck, 2005; Vanderwee 등, 2007; Moore, Cowman, & Conroy, 2011). Defloor 등(2005)은 욕창위험이 있는 838명의 너싱홈 거주자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 시행한 결과, 일반적인 간호를 제공받은 대조군에 비하여 점탄성(viscoelastic) 매트리스를 사용하면서 4시간마다 자세변경을 시행한 실험군의 경우 2단계 욕창과 2단계 이상의 심한 욕창발생이 유의하게 감소했다고 보고하였다(OR 0.12, 95% CI 0.03~0.48). 대조군에게 제공된 일반적인 간호 중 규칙적인 자세변경이 포함되어 있지는 않지만 다양한 지지면(예: 물[water]매트리스, 교대식[alternating]매트리스, 양피[sheep skins], 젤 쿠션)은 대조군에서도 사용되었다.

Moore 등(2011)은 12개의 노인 요양기관에 있는 노인들을 대상으로 연구를 진행하였다. 실험군(n=99)은 오후 8시부터 오전 8시까지 30도 기울임을 두고 3시간마다 자세변경을 시행하였고(좌측, 양와위, 우측, 양와위), 대조군(n=114)은 오후 8시부터 오전 8시까지 6시간마다 90도 기울임으로 좌측 회전을 하며 자세변경을 시행하면서 모든 기관에서 낮 시간에는 일반적인 간호를 유지하였다. 그 결과 실험군은 욕창이 거의 발생되지 않았으며(3.0% vs 11.0%, p=.03) 욕창발생 교차비(OR)는 0.243(95% CI 0.067-0.879, p=.034)이었다. 하지만 대조군의 경우 6시간마다 자세변경이 이루어졌지만, 이는 많은 기관에서 표준 간호로 사용되는 방법이 아니었을 수도 있다(Moore, Cowman, & Conroy, 2011).

Vanderwee 등(2007)이 235명의 노인을 대상으로 무작위 대조군 연구를 수행하였다. 대조군은 4시간마다 좌측위, 양와위의 순서로 자세를 변경하였고, 실험군은 양와위 자세로 4시간 그리고 좌측위로 번갈아가며 2시간마다 자세변경을 시행하였으며, 대조군과 실험군 모두에게 점탄성폼 매트리스를 적용하였다. 그 결과 압력재분산 매트리스를 적용받으면서 2시간마다 좌측위를 취한 경우, 즉 짧은 시간 동안 좌측위를 취한 실험군은 2단계 욕창이 거의 발생하지 않았다. 이 같은 결과는 통계적으로 유의한 차이를 나타냈지만 연구 효과 평가를 위한 검정력을 충족하기에 충분한 대상자가 참여하지 않았다는 제한점이 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

273.

의학적 상태를 이유로 규칙적인 자세변경이 불가능한 환자들의 경우 높은 사양의 매트리스 (high-specification mattress) 또는 침대와 같은 대안적 예방 전략이 고려될 필요가 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

274.

노인은 혈액학적 불안정성이 증가하는 경향이 있고 급만성의 심혈관 및 호흡 상태의 결과로 호흡 기능이 저하될 수 있다(Martin-Du Pan, Benoit, & Girardier, 2004, Weber & Kelley, 2004). 갑작스럽게 자세를 변경하거나 30도 이상에서 자세변경 시행, 복와위 자세를 취하는 것은 저혈압 또는 저환기를 일으킬 수 있다(Martin-Du Pan 등, 2004). 따라서 자세변경을 크게 자주 수행할 수 없는 대상자들은 일부 재관류가 허용되도록 자세변경을 약간씩 자주 수행하는 것으로 고려해야 한다. Oertwich 등(1995)은 자세변경을 약간씩 시행한 경우의 관류 상태를 레이저 도플러를 사용하여 확인한 결과 관류가 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다(Oertwich & Kindschuh, 1995). De Laat 등(2007)은 중환자의 활력 징후 안정화를 위해 충분한 시간을 허용하면서 더 천천히 또는 조금씩 대상자의 자세를 변경해야 한다고 하였다. 이러한 전략은 노인 환자 관리에서도 적합하게 적용될 수 있다.

노인의 경우, 일부 자세는 근골격계 상태 및 다른 동반 질환으로 인하여 유지가 어려울 수 있다. 손상받기 쉬운 연약한 노화 조직은 자세변경을 하는 동안 일반적으로 가해지는 압력, 마찰 및 전단력을 견디는 정도가 더 낮다. 의료진들은 자세변경을 수행하는 동안 대상자를 부드럽게 다루어야 할 필요성이 있음을 인식해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

275.

일반적으로 두부에 생기는 욕창은 흔히 소아 환자에게서 보이지만, 침대에만 누워 있는 노인의 경우 특히 후두부 욕창발생 위험이 있다(Salcido, 2012). 머리 위치를 자주 변경하여 주고 압력을 야기할 수 있는 헤어 악세서리(예: 헤어밴드) 제거는 욕창발생 위험 요인 감소에 도움이 된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

276.

노인 환자 간호 시에는 대체할 수 있는 치료 방법이 제한되어 있다. 따라서 의료기기 사용으로 인하여 욕창발생 가능성이 있을 때마다 임상적으로 가능하다고 하여 의료기기를 제거하거나 변경하는 것은 현실적으로 어려울 수 있다. 따라서 노인 환자 간호 시 의료기기 선택은 신중해야 하고, 적용 시 장점이 있는지에 대한 고려가 필요하다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

진단과 치료 목적으로 사용하는 의료기기는 대상자를 국소적인 압력 위험에 노출되게 한다. 따라서 적절한 압력재분산을 위해서는 의료기기 위치를 이동시키거나, 기기에 의한 압력을 감소시켜 주어야 한다. 그렇지 않으면 피부 및 조직관류에 문제를 유발하게 된다. 의료기기 관련 욕창 부분에서 언급한 바와 같이 의료기기 관련 욕창은 일반적으로 기기의 모양이나 형태로 나타나게 된다(Black 등, 2013). 비록 의료기기 관련 욕창에 대한 연구가 주로 급성기 의료기관, 중환자실 및 소아를 대상으로 수행되었지만 손상받기 쉬운 피부와 욕창발생의 복합적인 위험 요인을 가진 노인에게도 흔히 발생하게 된다. 노인 역시 의료기기의 사용과 관련된 손상 위험이 높은 집단으로 본 지침서의 의료기

기 관련 욕창 부분에서 언급하고 있는 의료기기뿐 아니라 아래에서 제시하고 있는 의료기기 또한 노인 환자 간호에 흔하게 사용된다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

- 고정대(immobilizers)
- 석고붕대(plaster casts)
- 유치 도뇨관(Foley catheters)
- 배변 조절기구(fecal containment devices)
- 경피적내시경위조루술(percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG)와 비위관 경관영양튜브 nasogastric feeding tubes)
- 비강 캐눌라(nasal cannulas)
- 압박 스타킹(graduated compression stockings)
- 억제대(restraints)

권고안		근거 수준	권고 등급
수술대상자			
277	수술을 받는 대상자의 다음과 같은 욕창 위험 요인들을 사정한다. <ul style="list-style-type: none"> • 수술 전 부동 기간 • 수술 시간 • 수술 중 저혈압 발생 빈도 증가 • 수술 중 낮은 심부 체온 • 수술 후 익일 활동 감소 	III	C
	• 미국 마취과 의사 협회(ASA) 신체 상태 분류	II	B
278	수술을 받는 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자들에게 압력 재분배를 위한 지지면을 사용한다.	I	A
279	다음의 경우 고사양의 반동성 지지면(high specification reactive support surface) 또는 교대식 지지면(alternating pressure support surface)과 같은 압력재분배 지지면을 사용한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창 고위험 대상자 • 수술 시간이 90분 이상으로 예상되는 대상자 • 수술 전후 대상자 	II	B
280	수술 중 욕창 발생 위험을 감소시킬 수 있는 자세를 적용한다.	III	C
281	수술 중 욕창 발생 위험을 감소시키기 위한 조치를 취한다(예: 뼈 돌출 부위에 패딩 적용 등).	III	C
282	수술 중 접촉면 압력이 증가된 경우 대상자의 자세 및 해부학적 부위를 기록한다.	III	C
283	가능하다면 수술 전후에는 수술 중 자세와 다른 자세를 취하도록 한다.	III	C

배경

277.

Al-Ani 등(2008)이 수술 시간 지연과 욕창발생 위험성과의 관련성을 알아보기 위해 고관절 골절 노인을 대상으로 진행한 전향적 코호트연구 결과를 보면 입원에서 수술까지 걸린 대기 시간의 중간 값은 24시간이었으며(범위 2.88~331시간) 나이, 골절 전 활동 상태, 수술 시간, 수술 전 환자의 전신 상태를 반영하는 American Society of Anesthesiologists score(ASA score)를 보정한 후 분석한 결과에서 수술 전 대기 시간이 지연될 때 보정된 욕창발생 교차비(OR)는 증가하였다고 보고했다. 24시간 이상 지연되는 수술인 경우 2.19의 욕창발생의 교차비를 보였다(95% CI 1.21~3.96, $p < .01$). 48시간 이상 지연되었을 경우 교차비는 4.34(95% CI 2.34~8.04, $p < .001$)를 나타냈다. Lefaivre 등(2009)이 시행한 낮은 질의 후향적 연구에 따르면, 수술이 24시간 지연된 대상자의 경우 욕창발생에 유의한 차이가 없었지만 48시간 지연된 경우 욕창발생 교차비는 2.29였다고 하였다(95% CI 1.19~4.40, $p = .01$). 두 번째로 시행한 후향적 연구에서 다변량분석을 시행한 결과, 수술 지연 시 보정된 욕창발생 교차비는 1.33이었다고 보고하였다(95% CI 0.96~2.05, $p = .20$). Al-Ani

등(2008)의 2단계 이상의 욕창 대상자를 상대로 연구 설계가 우수한 전향적연구를 보면 조기 척추 수술 프로토콜을 적용받은 대상자군(입원 24시간 이내, n=42)과 시간이 지연된 대상자(입원 24시간 또는 그 이상, n=70)를 대상으로 합병증 발생률을 비교한 결과 전자의 경우 낮은 욕창 발생률을 보였다고 보고하였다(조기 수술한 군: 2.4% vs 수술이 지연된 대상자: 8.6%, $p<.05$).

장시간의 수술은 욕창발생 위험을 더욱 증가시킨다. Schoonhoven 등(2002)이 4시간 또는 4시간 이상의 수술을 받은 208명의 환자를 대상으로 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 수술 시간과 2~4단계 욕창발생 간에 통계적으로 유의한 관련성이 있음을 발견하였고(OR=1.01, 95% CI 1.004~1.009%, 수술 시간이 1분씩 증가할 때마다) 이 같은 결과는 이전의 연구 결과와 일치하였다(Schoonhoven 등, 2002, Hoshowsky & Schramm, 1994, Hicks, 1970).

Nixon 등(2000)은 446명의 수술 환자를 대상으로 욕창발생의 영향 요인 확인을 위해 다변량분석을 시행한 결과, 저혈압 에피소드 증가는 욕창발생 가능성을 높였으며 심부 저체온 역시 욕창발생 가능성을 증가시킨다고 보고하였다. 수술 후 첫째 날의 대상자의 움직임, 활동 감소 또한 욕창발생 가능성 증가와 관련이 있다는 것을 보여 주었다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

278.

수술실에서 대상자가 한 자세를 유지하는 시간은 일반적으로 수술 절차에 의해 결정되며 이는 욕창 발생 위험성 감소에 있어서 지지면의 중요성을 높인다(Defloor & Schuijmer, 2000). 수술대 경계면의 압력은 매우 높을 수 있다. Defloor 등(2000)이 건강한 지원자를 대상으로 4가지 유형의 수술 자세를 취한 뒤 폼 매트리스와 젤 매트리스의 경계면 최대 압력을 비교한 결과, 점탄성 폼 매트리스가 가장 낮았다.

279.

압력재분산을 위해 수술실에서 사용 가능한 여러 지지면이 개발되고 있다. Nixon 등(1998)은 산부인과 혹은 혈관 수술을 받은 446명의 환자들을 대상으로 선택적으로 무작위대조연구를 시행하였다. 수술 시간은 최소 1.5시간 이상이었으며 대상자는 55세 이상이었다. 실험군과 대조군 모두에게 가온(warming) 매트리스를 적용하였고 실험군은 점탄성 폴리머 패드(viscoelastic polymer pad)를 제공하였고, 대조군에서는 일반적으로 사용되는 표준형 수술실(standard table) 매트리스를 제공한 후 욕창 발생률을 비교한 결과, 실험군(11.0%)의 경우 대조군(20.0%)보다 통계적으로 유의하게 낮은 욕창 발생률을 보고하였다(OR 0.46, 95% CI 0.26~0.82, $p=.010$). Feuchtinger 등(2006)은 심장 수술을 받는 175명의 환자들을 대상으로 무작위 대조군 연구를 시행하였다. 대상자는 18세 이상이었으며, 수술대 위에 최소1.5시간 머물러 있었던 것으로 조사되었다. 실험군은 수술받는 동안 물로 채워진 가온 매트리스(water-filled warming mattress)와 4cm의 온도 활성 점탄성폼 겹갈개(thermoactive viscoelastic foam overlay)를 적용하고, 대조군에게는 물로 채워진 가온 매트리스(water-filled warming mattress)만을 적용한 결과, 실험군에서 욕창발생이 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다고 보고하였다(실험군: 17.6% vs 대조군: 11.1%, $p=.22$). 그 외에도 수술 중과 수술 후 교대 압력 공기 매트리스(alternating pressure air mattress: 방수 커버로 덮힌 2500 공기 셀을 가진 다중 분할 패드) 적용 효과를 평가한 두 개의 무작위대조연구가 있다. 두 연구에서 대조군은 수술 중에 젤 매트리스를 적용하였고, 수술 후에는 표준형 매트리스를 적용하였다(Feuchtinger 등, 2006,

Aronovitch 등, 1999, Russell & Lichtenstein 2000). 두 연구 모두 18세 이상의 환자들을 대상으로, 마취 시간은 4시간 이상으로 조사되었다. 217명의 수술 환자를 대상으로 한 Aronovitch 등(1999)의 연구 결과에 따르면 8.7%의 욕창 발생률이 대조군에서 보고되었고, 실험군에서는 욕창이 발생하지 않았다고 하였다($p < .005$). 흉부외과 수술 환자 198명을 대상으로 진행한 Russell 등(2000)의 연구에서도 7%의 욕창 발생률이 대조군에서 보고된 반면, 실험군에서는 2%의 욕창 발생률을 보였다($p = .17$). 그러나 이러한 연구결과에서 보여 준 욕창 발생률 감소가 다중분할 교대 압력 공기 매트리스(multi-segmented alternating pressure air mattress)의 적용 효과인지, 수술 후 압력재분산 효과에 의한 것인지, 아니면 이 두 가지 방법 모두가 관련되어 있는지에 대해 명확한 결론을 내릴 수 없었다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

수술대 위의 대상자들은 접촉면 압력(interface pressures)이 매우 높을 수 있다. 건강한 지원자를 대상으로 폼 매트리스와 젤 매트리스, 점탄성폼 매트리스를 적용한 후 접촉면 압력을 측정한 Defloor 등(2000)의 연구에서 건강한 지원자를 대상으로 폼 매트리스와 젤 매트리스, 점탄성폼 매트리스를 적용한 후 접촉면 압력을 측정한 결과 점탄성폼 매트리스에서 가장 낮은 접촉면 압력이 측정되었음을 보고하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

280.

일반적으로 수술 중에 피부와 조직에 압력이 가해지는 시간을 감소시키는 것은 불가능하다. 따라서 더 넓은 신체면으로 압력을 분산시키고 뼈 돌출 부위를 보호하는 것이 수술실에서의 욕창 위험을 감소시킬 수 있는 핵심전략이다. 수술 중 안정적으로 시야 확보 및 접근이 가능하도록 수술 영역을 보장하면서 욕창 위험성이 감소되도록 대상자를 자세변경하는 것은 어려울 수 있으며 수술 중 요구되는 사항에 따라 선택할 수 있는 자세 범위가 제한될 수 있으나 수술 종류에 따라 적합한 자세에서 시작한 다음 지지면 및 패드를 사용하여 압력을 최대한 재분배하고 전단력을 감소시켜야 한다.

많은 사람들이 수술 중에 장시간 부동 상태로 있을 것이며 이로 인해 압력을 받는 신체 부위의 조직 관류는 감소될 수 있다. 가능한 뼈 돌출부위의 압력 감소를 고려해야 하는데 일반적으로 적용되는 수술 자세에서 특별히 고려해야 할 각각의 압력 부하 지점에 대한 내용은 표 24에 정리하였다. 만약 이용이 가능하다면 압력 측정 시스템은 대상자의 자세변경을 할 때 압력을 받는 신체 부위를 구분하는데 도움을 줄 뿐 아니라 압력을 감소시키기 위해 사용할 수 있는 중재 방법(예: 자세 조정 또는 지지면 적용, 패드 또는 베개 사용)으로 고려될 수 있다

그리고 가급적 수술 전후 각각 다른 자세를 취하면 지속적으로 압력을 받는 부위를 보호할 수 있으며 이를 통해 조직 기능이 저하되는 기간이 단축되고 욕창 위험이 감소한다. 회복실이나 병동에서 근무하는 의료인은 대상자의 피부 상태를 모니터링하고 수술 후 적절한 자세를 선택하고, 수술 중 유지했던 자세에 대해 기록해야 한다.

이상적으로 수술실에서는 발뒤꿈치에 가해지는 압력이 없어야 한다. 이는 ‘발뒤꿈치 띄우기’라 한다. 발뒤꿈치를 띄울 수 있는 발뒤꿈치 완화 장치를 사용하거나 이용할 수 없다면 다리 아래에 베개를 놓아 매트리스에서 다리와 종아리를 띄움으로써 압력을 완화시킬 수 있다. 결과적으로 발뒤꿈치에 압력이 가해지지 않도록 압력이 종아리로 분산되게 하며 발뒤꿈치를 올릴 때 대상자의 하지 자세를 신중하게 고려한다. 무릎의 과신전은 오금정맥의 폐쇄를 유발하여 심부 정맥 혈전증을 유발할 수 있으므로 무릎

을 약간 구부려서 오금정맥의 압박을 예방하고 수술 중 심부정맥혈전증의 위험을 감소시킬 수 있다. 발 뒤꿈치 욕창에서는 모든 임상 환경을 비롯하여 수술 중 대상자의 자세와 관련하여 발뒤꿈치에 대한 근거 기반 권고안을 다루고 있다.

의료기기를 사용하는 대상자는 욕창의 위험이 증가하며 수술실의 각종 기기 및 장비의 무게로 인해 기기관련 욕창 위험에 특히 취약하다. 또한 수술을 받은 대상자는 감각 장애, 기기 아래 습기, 감소된 관류, 조직 내구성의 변화 및 부종을 포함한 여러 위험 요인의 증가로 인해 의료기기 관련 욕창 위험이 있을 수 있다. 기기관련 욕창에서는 수술실을 포함한 다양한 임상 환경에서 신체에서 확인되는 기기와 관련된 욕창 위험을 감소시키기 위한 추가 권고안을 제시하고 있다.

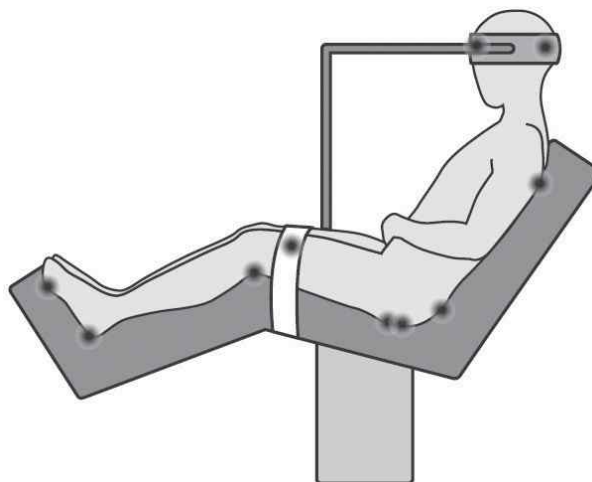


그림 12. 수술실 대상자의 의료기기 관련 욕창

참고: 다양한 제제(예: 폼이나 젤)로 제작된 끈(strap) 및 자세변경 패드, 베개(썰기 형태 포함)는 대상자를 보호하고 압력을 재분배하며 신경 손상을 예방하기 위해 종종 사용된다. 이러한 장치 중 일부는 표24에 제시되어 있다. 고정 끈은 모든 자세에서 의료기기관련 욕창의 원인이 될 수 있다.

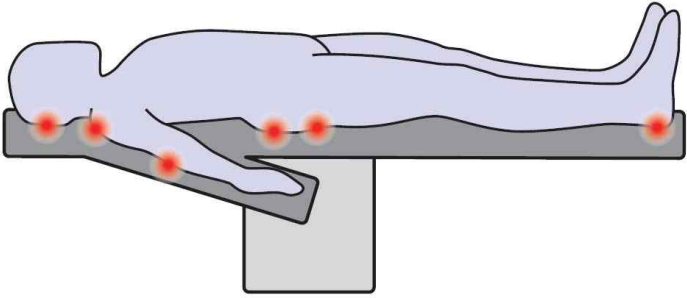
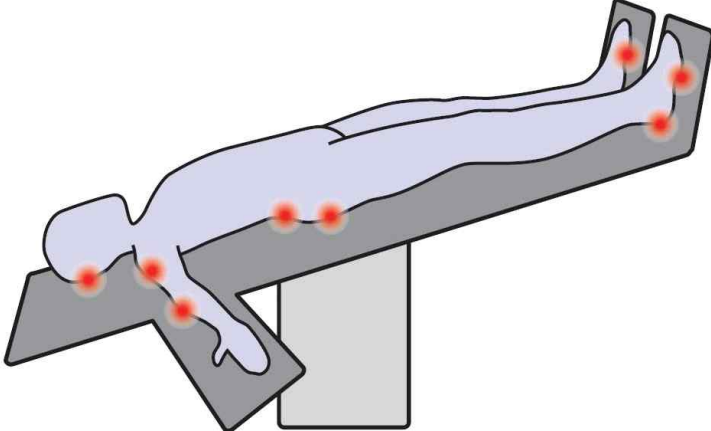
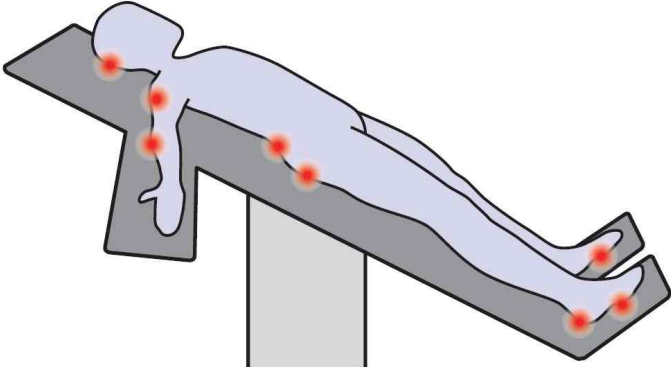
출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA. (2019)

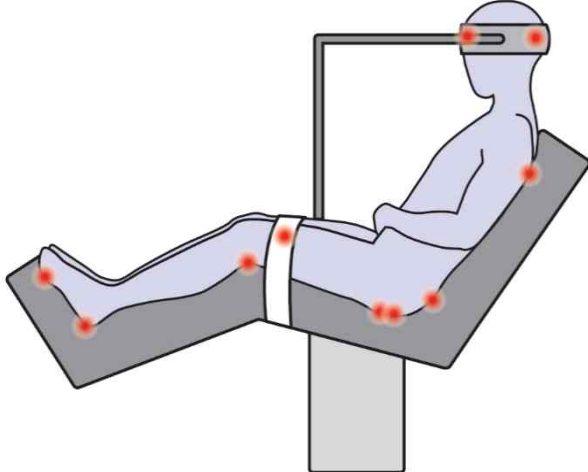
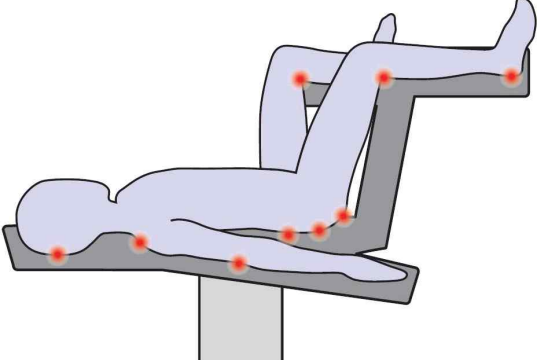
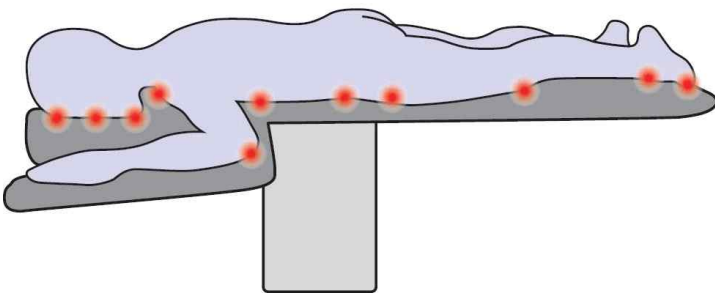
281.

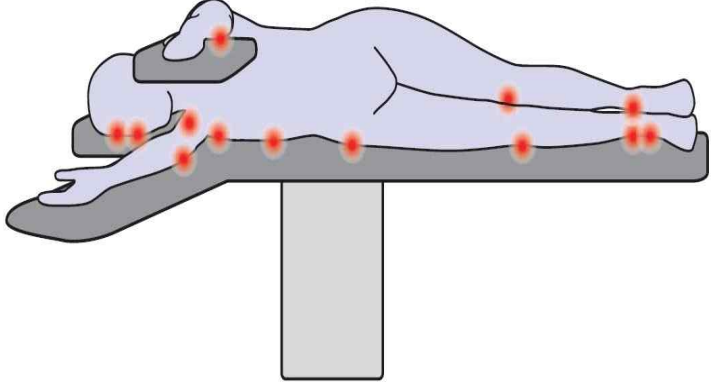
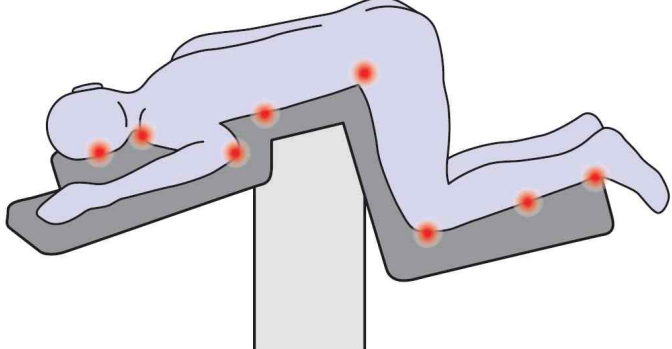
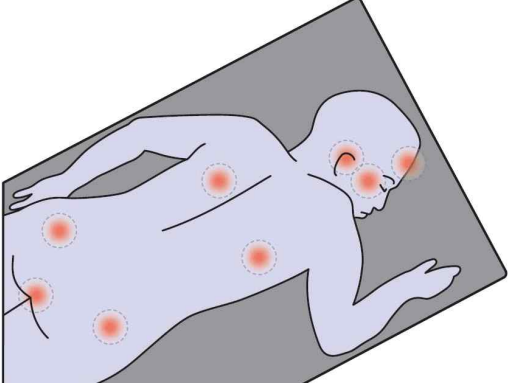
많은 사람들이 수술 중에 장시간 부동 상태로 있게 되며 이로 인해 압력을 받는 신체 부위의 조직 관류는 감소될 수 있다(Miller 등, 2014). 가능한 뼈 돌출부위의 압력 감소를 고려해야 하는데 일반적으로 적용되는 수술 자세에서 특별히 고려해야 할 압력이 가해지는 부위에 대한 내용은 표 8과 같다.

Defloor 등(2000)이 시행한 실험실 연구에 따르면, 대상자가 양와위 자세를 취했을 때 다른 수술 자세에 비해 접촉면 압력이 가장 낮았다고 보고하였다. 그러나 수술 중 취해야 할 자세는 수술과 관련하여 결정된다. 따라서 돌출된 뼈를 보호하기 위해서는 패딩 사용을 고려해야 한다.

표 24. 수술 자세에 따라 압력이 가해지는 부위

특정 수술 자세와 압력점	압력점을 표시한 예시 자세
양와위(supine) <ul style="list-style-type: none"> • 후두부 • 견갑골 • 팔꿈치 • 천골 • 미골 • 엉덩이 • 발뒤꿈치 	
트렌델렌버그(Trendelenburg) <ul style="list-style-type: none"> • 양와위 압력점 • 어깨 	
역 트렌델렌버그(Trendelenburg) <ul style="list-style-type: none"> • 양와위 압력점 • 발바닥 	

특정 수술 자세와 압력점	압력점을 표시한 예시 자세
좌위/변형된 좌위(Sitting/modified sitting) <ul style="list-style-type: none"> • 양와위 압력점 • 엉덩이 • 좌골 • 미골 • 천골 • 무릎 뒤 • 발뒤꿈치 	
쇄석위(Lithotomy) <ul style="list-style-type: none"> • 양와위 압력점 • 미골 • 천골 • 무릎 뒤 	
복와위(Prone) <ul style="list-style-type: none"> • 이마 • 턱 • 뺨 • 어깨(전면) • 팔꿈치 • 가슴(유방) • 생식기 • 전방 골반뼈(장골능선과 좌골) • 무릎(슬개골) • 발등과 발가락 • 코(올바르지 않은 자세를 취할 경우) 	

특정 수술 자세와 압력점	압력점을 표시한 예시 자세
측위(Lateral) <ul style="list-style-type: none"> • 측면 얼굴과 귀 • 팔꿈치 • 어깨 • 겨드랑이 • 위에 있는 팔, 아래에 있는 팔 • 갈비뼈 • 엉덩이(대전자) • 복사뼈 • 구부러진 아래 다리 • 무릎 • 발목 	
무릎 꿇기(무릎/가슴) 자세 (Kneeling, Knee/chest position) 복와위의 압력점과 특히: <ul style="list-style-type: none"> • 얼굴과 귀 • 전방 가슴 • 팔꿈치 • 전방 골반뼈(장골능선과 좌골) • 무릎 • 앞경골 • 앞발목 	
자유형/수영하는 자세 복와위의 압력점과 특히: <ul style="list-style-type: none"> • 측면 얼굴과 귀 	

수술실에서 복와위 자세를 취한 환자들이 받는 영향에 대해 조사한 연구들은 다른 환경에 확대하여 적용하기에는 제한점과 한계가 있다. 하지만 복와위 자세에 있는 환자들에게 뼈 돌출 부위(예: 가슴 부위, 무릎, 발가락, 음경, 쇄골, 장골, 치골, 이마와 턱 부위)의 욱창발생을 예방하기 위한 목적으로 베개를 이용하여 대상자의 얼굴을 지지해야 한다는 근거는 적용이 가능하다. 또한 이러한 근거는 수술실에서 복와위 자세에 있는 대상자들은 욱창발생의 고위험군이기 때문에 압력재분산 지지면의 선택과 상관없이 가능한 자주 자세변경을 해야 한다고 제안하고 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

의료기기가 있는 대상자들은 욱창 발생 위험성이 증가하게 된다. 수술실에서 사용되는 장비 및 기계로 인하여 수술실 환자들은 의료기기 관련 욱창 발생 위험에 취약한 집단이다. 또한 수술을 받는 동안

에는 감각 장애, 기계 하부의 습기, 불충분한 관류, 조직 변형 가능성, 부종 등의 위험 요인의 증가로 인하여 의료기기 관련 욕창 발생 위험이 있다(Black, 2013).

발뒤꿈치를 들어 올리는 기기는 수술실에서 움직이지 못하는 대상자들을 위해 사용될 수 있다. 실험 연구에서 다양한 발뒤꿈치를 들어 올리는 기기와 압력 재분산 지지면 매트, 일반적인 수술대 사용과 종아리 및 발뒤꿈치, 아킬레스건, 외측 복사뼈 사이의 접촉면 압력에 대하여 조사하였다. 연구 참여자(n=116)는 혈관 검사실에서 모집하였고, 각각의 대상자는 중재 프로토콜에 의해 발뒤꿈치를 들어 올리는 기기와 지지면 위에서 연속적으로 자세를 잡고, 각각의 자세를 취한 후 2분 뒤에 압력 매핑 시스템(pressure mapping system)으로 접촉면 압력을 측정하였다. 그 결과 모든 발뒤꿈치를 들어 올리는 기기를 적용한 대상자의 경우, 압력재분산 지지면 매트 및 일반적 수술대를 적용한 대상자와 비교했을 때, 발뒤꿈치의 접촉면 압력이 유의하게 낮은 것으로 보고되었다(모든 종류에서 $p < .001$). 발뒤꿈치를 들어 올리는 기기는 종아리를 따라 하지 무게를 분산시켜 주며 발뒤꿈치를 들어 올려 줌으로써 아킬레스건 및 외측 복사뼈에 접촉면 압력을 낮추었다(Malkoun, Huber, & Huber, 2012).

283.

대상자들은 수술 중 장시간 동안 부동의 상태가 된다. 이는 압력점(pressure points)에 조직관류의 감소를 유발할 수 있다. 대상자에게 다른 자세를 취하도록 하는 것은 압력점이 다른 부위로 이동하게 되어 조직 손상 기간을 단축시키고 욕창발생의 위험을 감소시킨다. 수술 후 마취 회복실 및 병동에서 근무하는 의료진이 대상자의 피부상태를 확인하고 적절한 수술 후 자세를 선택하도록 하기 위해서는 수술 중 환자의 자세에 대해 명확하게 기록해야 한다(Schoonhoven, Defoor, & Grypdonck, 2002, Schoonhoven 등, 2002).

권고안	근거 수준	권고 등급
완화치료 대상자		
284 대상자에 대한 포괄적인 평가를 수행한다.	III	C
285 대상자의 요구와 안위, 가능한 범위에 따라 주기적으로 자세를 변경한다.	III	C
286 완화치료를 받는 대상자의 통증 관리를 소홀히 하지 않는다.	III	C
287 움직임 및 자세변경 시 심한 통증이 있는 대상자에게는 통증 조절을 위해 자세변경 20~30분 전에 약물을 투여한다.	III	C
288 대상자에게 자세변경 이유를 설명하고 대상자의 선택과 대상자에게 취한 자세가 편안한지를 고려한다.	III	C
289 압력 재분배 및 대상자의 안위를 위한 지지면 변경을 고려한다.	III	C
290 대상자가 사용하는 압력 재분배 지지면이 점탄성폼(viscoelastic foam) 종류인 경우 적어도 4시간마다, 일반적 매트리스 종류인 경우에는 2시간마다 자세변경을 고려한다.	II	B
291 자세변경과 관련된 결정에 영향을 미치는 요인(대상자의 요구 또는 의학적인 필요성)을 기록한다.	III	C
292 음식 섭취가 불가능하거나 거부할 때에는 영양 목표에 도달할 수 없을 수도 있으므로 대상자의 건강상태와 요구에 맞게 적절한 영양과 수분 상태를 유지한다.	III	C
293 욕창 치유가 목적일 때는 단백질 보충제를 제공한다.	III	C
294 대상자와 돌봄 제공자의 의견을 고려하고 대상자의 가치와 목표에 부합하는 욕창 치료 목표를 세운다.	III	C
295 욕창이 대상자와 돌봄 제공자의 삶의 질에 미치는 영향을 사정한다.	III	C
296 욕창이 치유되지 못한다면 대상자의 삶의 질을 향상시키기 위한 목표를 설정한다.	III	C
297 초기에 대상자를 사정하고, 상태 변화가 있는 시점에는 치료 계획을 재평가한다.	III	C
298 초기와 드레싱 교환 시 욕창을 사정하고 대상자의 임종이 임박하지 않다면 매주 평가하고 기록한다.	III	C
299 삶의 질에 영향을 미치는 상처의 증상(악취, 삼출물 등)을 확인하고, 통증 감소와 안위를 위해 욕창을 관리한다.	III	C
300 대상자의 요구 및 치료 목표를 고려하면서 규칙적인 상처 세척, 감염 사정 및 관리, 괴사조직 제거를 통해 악취를 관리한다.	III	C
301 혐기성균 및 원충 감염(protozoal infection)과 관련된 욕창 냄새의 조절을 위해 메트로니다졸(topical metronidazole)의 국소적 사용을 고려한다.	III	C
302 욕창 냄새의 조절을 위해 숯 또는 활성 숯 드레싱(charcoal or activated charcoal dressings) 사용을 고려한다.	III	C
303 병실의 악취를 제거할 수 있는 제제의 사용을 고려한다.	III	C

권고안		근거 수준	권고 등급
304	통증 유발이 적고 잦은 교환이 필요하지 않은 상처 드레싱을 선택한다.	Ⅲ	C
305	심리사회적 자원(심리사회적 자문, 사회복지 관련)과 환경적 자원(환기, 공기정화장치 등)을 주기적으로 사정한다.	Ⅲ	C
306	대상자와 돌봄제공자에게 생의 말기에 나타나는 피부 변화에 대해 교육한다.	Ⅲ	C
307	간호 계획 및 치료 목표에 대한 돌봄제공자의 이해 정도를 확인한다.	Ⅲ	C

배경

284.

본 권고사항은 전문가 집단의 의견에 기초한 것이다. 대상자 평가에는 욕창발생 위험 및 추가적인 욕창발생의 위험 그리고 욕창이 현재 존재한다면 욕창 자체의 평가가 중요하다. 대상자 평가는 다음의 요소를 포함해야 한다.

- 건강 문제 합병증을 포함한 동반 질환
- 약물
- 영양상태
- 부동과 실금을 포함한 위험 요인
- 진단적 검사 결과
- 심리사회적 영향
- 환경 자원
- 대상자와 대상자에게 의미 있는 중요한 사람의 요구와 염려(Chaplin, 2000; De Conno, Ventafridda & Saita, 1991; Hanson 등, 1991; Bergstrom 등, 1987; Brown, 2003; Ferrell 등, 2000; Henoch & Gustafsson, 2003; Pang & Wong, 1998; Perneger 등, 1998; Reifsnyder & Magee, 2005).

또한 대상자의 상태가 점차 악화되는 것을 감안하여 특히 새로운 욕창발생 위험에 대해 지속적이고 정기적인 평가 수행은 필수적이다. 기관 간의 전원은 생의 말기 욕창발생 증가와 관련이 있기 때문에(Gozalo 등, 2011) 다른 기관으로 전원(예: 급성기 의료기관에서 장기 요양기관으로 전원)하는 것에 대한 이득 및 위해에 대해 주의 깊게 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

285.

안위는 가장 중요하며 임종이 임박하였거나 대상자의 상태로 인하여 특정 한 종류의 자세만이 대상자로 하여금 편안함을 느끼게 한다면 대상자의 욕창예방 및 상처관리보다는 안위를 우선적으로 고려해야 한다. 다음 사항을 기반으로 하여 개별화된 자세변경 계획을 유동적으로 계획한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

- 환자의 목표, 요구, 안위 및 환자가 견딜 수 있는 범위(내성)
- 지지면의 압력재분산 특성
- 현재 임상 상태

- 의학적으로 발생 가능한 동반 질환의 조합

290.

너싱홈에 있는 욕창발생 위험군 838명을 대상으로 네 가지 자세변경 스케줄에 대한 무작위대조연구를 시행한 연구에 따르면 표준 규격 매트리스 사용 시 매 2시간 또는 3시간, 점탄성폼 매트리스의 경우 매 4시간 또는 6시간마다 자세변경을 실시한 결과, 다른 세 그룹에 비해 점탄성폼 매트리스에서 4시간마다 자세변경을 실시한 그룹에서 욕창발생이 현저하게 감소하였다고 하였다(Defloor, Bacquer, & Grypdonck, 2005).

291.

부동은 욕창발생(Chaplin, 2000; Brown, 2003; Ferrell 등, 2000; Henoach & Gustafsson, 2003; Pang & Wong, 1998; Bergquist & Frantz, 1999; Brink, Smith & Linkewich, 2006; Salzberg 등, 1998) 및 삶의 질(Alvarez 등, 2002)과 관련된 요인으로 알려져 있다. 자세변경을 제대로 하지 않을 경우 말기 질환자들에게 욕창을 발생시킬 수 있고 치유 속도도 감소될 수 있다(Kayser-Jones 등, 2008). 98명의 호스피스 환자를 대상으로 한 스웨덴 연구에서, 신체적 활동 및 기동성은 욕창발생과 유의한 관련성이 있다고 보고하였다(Henoach & Gustafsson, 2003). 손상받기 쉬운 피부상태를 가진 노인 환자들이 가지고 있는 만성 상처의 성공적인 치유는 부동 정도와 밀접한 관련이 있다(Alvarez 등, 2002). 그러나 완화치료를 받는 많은 대상자들은 그들의 안위를 위해 보통 한 가지 자세를 선호하게 되기 때문에 자세를 바꾸거나 체위를 변경하는 하는 것은 통증을 증가시키고 불편감을 야기할 수 있다(Alvarez 등, 2002; Eisenberger 등, 2003; Brink, Smith & Linkewich, 2006; Langemo 등, 2007; Langemo, 2006).

진통제 및 진정제 사용으로 통증이 조절된다면 더 잦은 자세변경이 가능할 수 있다. 이러한 약물 치료는 대상자의 자발적인 움직임 감소를 가져올 수 있기 때문에 이에 대한 장단점을 비교하는 것이 중요하다. 하지만 약물 사용은 적절한 암성통증 완화 및 안위를 증진할 수 있으므로(Masak 등, 2007) 대상자 중심의 개별화된 접근이 필요하다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

293.

상처관리를 위해 충분한 수액 섭취 및 혈청 단백질 수치 유지의 필요하지만(Alvarez 등, 2002; Bates-Jensen & MacLean, 2007) 생의 말기 대상자 또는 손상받기 쉬운 피부상태를 가진 노인의 경우 이러한 목표 달성이 어려울 수 있다. 종종 대상자가 욕창발생 위험 증가 및 치유를 방해하는 체중 감소를 예방할 목적으로 식사 시 보충제가 필요하다(Kayser-Jones 등, 2008).

완화치료에서 가장 최우선으로 고려되어야 할 사항은 대상자에게 안위를 제공하고 증상을 최소화하는 것이다. 만일 대상자에게 안위를 제공하기 위해 보충 영양 제공을 지원하고, 이러한 내용에 대해서 환자, 가족, 돌봄제공자, 의료진 상호 간에 합의가 이루어졌다면, 완화 환자의 상처를 치료하는데 어떤 형태로든지 영양을 보충하는 것은 매우 적합하다. 만일 보충 영양으로 대상자의 불편감이 증가되고 예후가 나빠진다면 제공되어서는 안 되며 이는 상처 치료에도 바람직하지 않다. 완화 치료를 받는 대상자 중 욕창 치유가 목표가 아니라면 음식 및 수분의 양과 형태를 원하는 대로 먹도록 허용한다(Alvarez 등, 2002).

299.

완화치료에서의 초기 욕창치료의 목표는 삶의 질에 미치는 영향, 통증, 상처의 삼출물 및 악취에 대

한 증상 관리를 포함한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

완화치료에서 상처 모니터링은 안위를 증진하고 상처 통증 감소, 악취와 삼출물과 같은 증상을 감소시키기 위한 중요한 단계이다. 많은 사례에서 임종과 대상자의 상태가 악화됨에 따라 욕창은 악화될 수 있다고 하였다. 신체상태가 나빠지고 있는 대상자의 경우 욕창 사정의 빈도를 줄이는 것은 대상자의 통증을 최소화하는 데 도움이 될 수 있다. 완화치료에서 상처 치료의 주요 초점은 상처의 악취를 조절하여 삶의 질 향상에 영향을 주는 것이다. 악취는 상처 부위의 박테리아 성장과 괴사 조직에 의한 결과이다. 악취가 나는 상처는 흔히 혐기성균과 호기성균이 동시에 존재하는 다미생물(polymicrobial) 상태로 이러한 악취는 대상자를 당황시킬 수 있고 고립되게 하며 우울하고 삶의 질을 저하시키는 방해 요인이 될 수 있다(Alvarez 등, 2002; Ashford 등, 1984; Bale 등 2007; Bale, Tebble, & Price, 2004; Naylor, 2002). 악취 조절은 환경에 미치는 영향뿐 아니라 원인에 중점을 두고 접근해야 한다. 이를 위해 우선 상처세척, 감염 및 미생물의 집락 형성의 확인 및 관리, 괴사조직 제거를 시행하여야 한다. 이러한 접근은 대상자의 요구와 함께 고려되어야 하며 냄새를 조절하는 드레싱 및 제품을 사용하는 것 역시 도움이 될 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

301.

메트로니다졸(Metronidazole)은 트리코모나스(Trichomonas)와 같은 원충 감염과 혐기성균에 효과적인 항균제이다(Alvarez 등, 2002; Grey, Enoch, & Harding, 2006). 국소적 메트로니다졸 젤(0.75~0.80%)은 5~7일 동안 1회/일 또는 필요에 따라 더 자주 상처에 직접적으로 사용한다(Kalinski, 2005; Newman, Allwood, & Oakes, 1989). 메트로니다졸 알약의 경우에는, 가루 형태로 만들어 욕창 기저부에 적용할 수 있다(McDonald & Lesage, 2006; Barton & Parslow, 2001).

302.

숯 함유 드레싱은 상처의 악취를 최소화시킨다고 밝혀져 있다. 활성 숯은 상처의 악취 분자와 결합하여 이를 끌어당기는 역할을 한다(McDonald & Lesage, 2006; Naylor, 2002; Goldberg & Tomaselli, 2002).

305.

환경 자원에 대한 정확한 정의는 없지만 전형적으로 욕창위험 사정도구에 이러한 내용이 포함되어 있지 않다. 그러나 완화치료에 있어서 환경 자원의 중요성은 욕창발생과 치유 모두에서 임상적으로 관련되어 있다(Bates-Jensen, Early & Seeman, 2004; Bergstrom 등, 1994).

306.

대상자와 가족, 돌봄제공자는 임종 시기가 다가옴에 따라 주요 신체 기관(피부 포함)의 기능이 곧 멈출 것이라는 사실을 인식하는 것이 중요하며 예방적 간호를 제공했음에도 욕창은 발생할 수 있다는 것을 인식해야 한다(Sibbald, Krasner, & Lutz, 2011)

소아 대상자

권고안		근거 수준	권고 등급
소아 대상자			
308	<p>신생아 및 소아 대상자의 연령에 따른 특정 위험 요인에 대해 사정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 활동성 및 기동성 정도 • 체질량지수 및 출생 시 체중 • 피부 성숙도 • 주변 온도 및 습도 • 영양지표 • 관류 및 산소화 • 외부 기기 및 의료기기 적용 여부 • 질병의 중증도 • 중환자실 재원 기간 	II	B
309	의료기기가 적용된 소아 대상자는 욕창 고위험 대상으로 관리한다.	II	B
310	타당도와 신뢰도가 검증된 소아 욕창 위험 사정 도구를 사용한다.	III	C
311	치료 목표 수립 시 대상자의 치료에 관여하는 가족 또는 법적 대리인을 참여시킨다.	III	C
312	<p>시술 직후와 매일 압력, 마찰력, 전단력, 습기와 관련된 변화를 확인하기 위해 피부 상태를 사정하고 기록한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 신생아 및 소아의 후두부 피부 • 적어도 2회/1일 의료기기 아래와 주변 피부 	III	C
313	욕창 발생 위험이 있는 신생아 및 소아를 위한 연령에 적절한 영양 선별 검사와 평가를 실시한다.	III	C
314	<p>다음과 같은 경우 연령에 적합한 영양 보충제 적용 및 영양실조 위험 여부를 사정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 경구 섭취가 충분하지 않은 욕창 고위험 또는 욕창이 있는 신생아 및 소아 • 경구 섭취가 불가능한 욕창 고위험 또는 욕창이 있는 신생아 및 소아 	III	C
315	구강 섭취가 불충분한 욕창 위험군이나 욕창이 있는 신생아와 소아의 경우 강화 식품, 연령에 적합한 영양 보충제, 경장 또는 정맥 영양 지원을 고려한다.	III	C
316	모든 신생아와 소아에게 적절한 수분공급 상태를 유지한다.	III	C
317	욕창 고위험 소아의 경우, 연령에 적합한 높은 사양의 지지면을 선택한다.	III	C
318	미숙아 및 어린 소아의 경우, 후두부 욕창 예방을 위해 높은 사양의 지지면을 선택한다.	III	C
319	공기 소실이 적은 침대(low-air-loss bed) 또는 교대식 압력 지지면(alternating pressure support surface)을 적용할 때는 대상자의 키, 체중, 연령과 제조사의 권고사항이 일치하는지 확인한다.	III	C
320	발뒤꿈치가 침대 표면에 닿지 않는지 확인한다.	III	C
321	진정 및 호흡 보조기구를 적용한 신생아, 영유아의 머리 위치를 자주 변경한다.	III	C

배경

308.

소아는 성인에 비해 그들이 가지고 있는 고유한 해부학적 특성 차이로 욕창발생의 위험이 있다. 소아의 체표 면적의 비율은 성인과는 차이가 있는데 예를 들어 소아는 성인의 머리-신체 비율에 비해 불균형적으로 머리의 크기가 크다. 이러한 요인은 욕창 발생 위험에 영향을 미칠 뿐 아니라 피부 및 조직 손상에 가장 취약한 신체 해부학적 부위의 차이를 형성하게 된다(Baharestani & Ratliff, 2007; Razmus, Lewis, & Wilson, 2008).

Fujii 등(2010)이 일본의 신생아 중환자실을 대상으로 전향적 코호트연구를 실시하였다. 연구에 참여한 신생아(n=81)는 평균 임신 기간이 32.5주였고, 출생 시 평균 체중은 1.745g이었다. 매일 피부 사정을 수행한 결과, 누적 욕창 발생률은 16.0%였으며, 욕창이 발생한 신생아의 62.0%가 임신 33주 이하에 태어난 신생아에게서 발생되었다. 욕창의 약 78.0%가 2단계 욕창이었으며, 나머지는 1단계 욕창이었다고 보고하였다. 욕창 발생과 가장 관련 있는 요인들을 일변량 분석을 통해 확인한 결과 ($p<.05$) 출산 시 저체중, 피부 감촉(texture), 인큐베이터 온도 및 습도, 지지면, 제한된 자세변경 및 기관 내 삽관이었다. 다변량분석을 통해 두 가지 주요 요인이 신생아의 욕창 발생 위험 증가와 관련이 있었다고 보고하였다. Dubowitz Neonatal Maturity Assessment Scale로 측정된 미성숙한 피부 질감의 경우 7.6의 OR(95% CI 1.58~63.71, $p=.012$)를 보였고, 기관 내 삽관은 4.0의 OR(95% CI 1.04~15.42, $p=.047$)를 나타냈다.

피부 성숙도는 신생아의 연령과 직접적인 관련성이 있다. 23~24주의 재태 기간에는 각질층이 발달되지 않으며, 재태 기간 30주까지는 단지 2~3개의 세포층만을 가지고 있다. 피부는 투명하고 특히 부서지기 쉽다(Razmus, Lewis, & Wilson, 2008). 따라서 어린 영아의 피부는 적절한 장벽 기능을 제공하지 못하고 피부 취약성이 높아 쉽게 손상된다.

Schindler 등(2011) 22개월에 걸쳐 미국 내 9개 소아중환자실을 대상으로 대규모 후향적 자료 분석을 실시하였다(n=5,346). 총 욕창 발생률은 10.2%였고, 1단계 욕창이 63.0%, 2단계 욕창이 32.0%, 나머지는 3단계 또는 4단계 욕창이라고 보고하였다. 다변량분석 결과, 3일 이상 입원(OR 5.88, 95% CI 4.481~7.21, $p<.001$)과 Pediatric Index of Mortality scale에 따른 점수(OR 1.132, 95% CI 1.055~1.215, $p<.001$)가 욕창발생 위험 증가와 유의한 관련이 있다고 하였다. 또한 욕창 발생 위험 증가와 관련된 아래 네 가지 요인은 기계적 환기 사용과 관련이 있었다.

- 2단계 상기도 양압기(bi-level positive airway pressure, BiPAP) 또는 지속적 기도 양압기(continuous positive airway pressure, CPAP)(OR 2.004, 95% CI 1.509~2.661, $p<.001$)
- 기계적 환기(mechanical ventilation)(OR 1.334, 95% CI 1.031~1.726, $p=.03$)
- 고주파 진동 환기(high frequency oscillatory ventilation)(OR 2.057, 95% CI 1.208~5.134, $p=.01$)
- 체외막 산소화(extracorporeal membrane oxygenation)(OR 2.490, 95% CI 1.208~5.134, $p=.01$)(Schindler 등 2011).

이 연구에서는 각각의 소아중환자실 간에 넓은 범위의 욕창발생을 확인할 수 있었다(0.8%~17.5%)(Schindler 등 2011). 각 부서에서 시행하고 있는 욕창 관리 프로토콜이 연구 결과에 영

향을 미쳤을 수 있지만 연구에서 이에 대한 조사는 이루어지지 않았다.

Anthony, Willock와 Baharestani (2010)는 다양한 소아 위험 사정도구의 타당도를 조사하는 횡단적연구를 수행하였다. 연구자는 욕창이 있는 소아(n=61)와 욕창이 없는 소아(n=175)를 대상으로 훈련된 간호사에 의해 세 가지 소아 위험 사정도구를 모든 대상자에게 적용한 후 로지스틱 회귀 분석을 시행한 결과, 기동성 감소, 실금, 습기가 욕창 발생과 유의한 관련이 있었다고 보고하였다. 조직 관류, 발열의 존재 및 낮은 혈청 알부민은 두 개의 욕창 위험 사정 도구에서 유의하게 관련성이 있다고 보고되었다. 그러나 이 연구에서는 연구에 참여한 소아 환자의 나이가 보고되지 않았으며, 위험 사정 도구를 욕창이 있는 연구 대상자의 26%에서 욕창 발생 후에 적용하였다. 3년에 걸쳐 미국의 한 소아 중환자실에 입원한 소아 환자 1,314명의 기록을 후향적으로 검토한 Rana 등(2009)의 욕창 유병률 연구에 따르면, 소아 비만 체질량지수(body mass index, BMI)의 연령의 95번째 백분위 수 이상에서 발생한 욕창 비율이 정상 신체 질량 지수를 가진 소아에 비해 증가되었음을 보고하였다(1% vs 0.2%, $p=.04$). 체질량지수 산출을 위해 사용된 소아의 키와 체중은 욕창 발생 전 입원 시 기록이 사용되었으며, 욕창 발생 위험에 영향을 줄 수 있는 동반 질환 및 다른 요인들에 대한 내용은 이 연구에서 보고되지 않았다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

309.

신생아 및 소아에 있어 욕창의 위험요인으로 관류 및 산소화를 위해 사용되는 호흡 보조 기계로 이와 같은 의료기기는 환아의 크기 및 체중, 미성숙한 피부로 인해 욕창의 위험을 증가시키게 된다. 따라서 의료기기는 신생아 및 소아에게 있어 특히 중요한 욕창 발생 위험요인이다(Fujii 등, 2010; Schindler 등, 2011).

15개월에 걸쳐 기관 절개술을 받았던 소아(평균 45 ± 8.7)를 대상으로(n=65) 미국의 소아의료센터에서 시행한 Jaryszak 등(2011)의 후향적 조사에 따르면, 기관 절개와 관련된 욕창발생은 29.2%로 보고하였다. 다변량분석을 통해 기관절개관의 형태($p=.003$)와 낮은 개월 수(12개월 vs 12개월 이상)가 통계학적으로 유의한 의료기기 관련 욕창위험 요인으로 확인되었다. 7개의 신생아 중환자실에서(n=81; 평균 32.5주의 재태 기간) Fujii 등(2010)이 수행한 전향적 코호트연구에서는 욕창의 86%가 지속적 기도 양압기 또는 방향성 기도 양압기(directional positive airway pressure, DPAP)와 관련이 있다고 보고하였다. 다변량 회귀분석을 통해 기관 내 삽관을 시행하는 소아의 욕창발생 교차비는 4.0으로 확인되었다(95% CI 1.04~15.42, $p=.047$). 하지만 이 연구에 참여한 신생아의 대부분은 극도의 저체중아였고, 이것 역시 욕창발생 위험과 관련된 요인으로 보고되었다. Schindler 등(2011)은 7개의 소아중환자실과 외상 센터에서(n=5,346) 후향적으로 자료를 수집하여 욕창발생 위험 요인에 대한 다변량분석을 실시하였다. 의료기기의 적용 개수는 기계적 환기를 포함한 욕창위험 증가 요인과 통계적으로 유의하게 관련성이 있었고(OR 1.334, 95% CI 1.031~1.726, $p=.03$) 2단계 상기도 양압기 또는 지속적 기도 양압기(OR 2.004, 95% CI 1.509~2.661, $p<.001$), 고주파 진동 환기(high frequency oscillatory ventilation)(OR 2.057, 95% CI 1.208~5.134, $p=.01$), 체외 막 산소화(extracorporeal membrane oxygenation)(OR 2.490, 95% CI 1.208~5.134, $p=.01$)도 통계적으로 유의한 관련성이 있다고 보고하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014). 최소 24시간 동안 병원에 입원했던 소아를 대상으로(n=412) Schluer, Halfens와 Schluer (2012)가 시행한 전향적 시점 유병률 연구에서는 의료기기를

적용하고 있던 소아 환자의 40.0%에서 의료기기 관련 욕창이 있었다고 보고하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

310.

최근 연구들은 다양한 소아 위험 사정도구의 신뢰도에 초점을 맞추고 있다(Anthony, Willock, & Baharestani, 2010; Kottner, Kenzler, & Wilborn, 2012; Willock, Anthony, & Richardson, 2008; Kottner & Schroer, 2012). Willock 등(2008)은 15명의 간호사에게 욕창 저위험군인 15명의 소아를 사정하도록 하게 한 결과 Glamorgan scale의 9개의 하위 척도에 대한 100% 일치율($k=1.0$)과 10개의 하위 척도에 대한 좋은 일치도 수준($k=0.63$)을 보고하였다. Kottner, Kenzler와 Wilborn (2012)은 27명의 간호사를 통해 Glamorgan scale을 30명의 소아 환자들에게 적용하도록 하였다. 그 결과 간호사들 간에 좋은 일치도(48.0%)를 보여 주었으나 관찰자 간 신뢰도는 매우 낮았다(ICC 0.34, 95% CI 0.12~0.57)(Kottner, Kenzler, & Wilborn, 2012). 이러한 결과는 이 연구자가 이후 2번째로 시행한 연구 결과와 유사하였다(Kottner & Schroer, 2012). 이처럼 사정도구가 소아 환자의 위험 사정을 감별하는 정도가 낮은 이유는 대상자가 전반적으로 욕창 저위험군이었기 때문인 것으로 해석된다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

312.

의료기관에 입원 또는 지역사회 기관에서 첫 방문 시 피부를 사정하고 그 이후에도 적어도 24시간마다 정기적으로 평가하고 특히 뼈가 지나치게 돌출된 피부를 사정한다. 소아의 경우 청소년과 성인에 비해 비교적 큰 머리 둘레 때문에 후두부 욕창발생이 더 높으며(Baharestani & Ratliff, 2007; Razmus, Lewis, & Wilson, 2008) 의료기기와 관련된 욕창발생 위험이 높다(Baharestani & Ratliff, 2007; Schindler 등 2011, Schluer 등 2009).

313.

소아과 의사, 영양사 또는 다른 전문 의료인은 욕창이 있거나 욕창 발생 위험이 있는 신생아 및 소아의 영양 요구를 확인하기 위해 연령에 적합한 영양 식별과 평가를 수행해야 한다. 영양불량이 있거나 영양불량 위험이 있는 신생아와 소아를 조기에 확인하는 것은 신속한 중재를 가능하게 하므로 중요하다(Bergstrom 등, 1987). 표 25는 일반적으로 사용되는 소아 영양 선별 및 평가 도구이다.

표 25. 소아 영양 선별 및 평가 도구

영양 선별 도구	육창 발생 위험 식별	선별(S) 또는 평가(A) 도구	연구 대상과 근거 수준
Subjective Global Nutritional Assessment for Children(SGNA)	No	S, A	1개월~18세 입원 소아 ¹ 1~12세 뇌성마비 소아 ²
Paediatric Nutrition Screening Tool(PNST)	No	S, A	출생~16세 입원 신생아 및 소아 ³
Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics(STAMP)	No	S, A	2~7세 입원 신생아 및 소아 ⁴ 척수손상 소아 ⁵
Paediatric Yorkhill Malnutrition Score(PYMS)	No	S	1~16세 입원 소아 ⁶
Screening Tool for the Risk of Impaired Nutritional Status and Growth(STRONGkids)	No	S	출생~17세 입원 소아 ⁷ 입원한지 1년 이상 된 소아(중환 비포함) ⁹

¹Secker & Jeejeebhoy.(2007) ²Minocha 등.(2018), ³White 등.(2018) ⁴McCarthy 등.(2012) ⁵Wong 등.(2013) ⁶Lestari 등 (2017) ⁷Huysentruyt 등(2013) ⁸Hulst 등(2010)

출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA. (2019)

신생아 및 소아의 영양 선별과 평가를 수행할 때, 인체 계측 방법과 성장 차트를 이용하여 소아가 예상 성장 패턴 내에서 발달하고 있는지 여부를 판단할 수 있다(Chin-Yee & Upshur, 2018). 그러나, 소아 중환자 평가 시 부종과 체액 이동의 영향도 고려해야 한다.119,124

314.

다음은 에너지 및 단백질 섭취 시에 고려하여 결정할 사항인데, 전문가 집단의 의견을 기초로 한 것이다.

- 정상적인 성장과 발달을 위한 요구사항
- 어떤 영양결핍
- 중증 또는 동반 질환과 관련하여 변경된 요구사항
- 상처치유와 관련된 요구사항

소아과 의사, 소아 담당 영양사 또는 기타 자격을 갖춘 의료진은 적절하고 개별화된 영양 계획을 하고, 영양 섭취를 증진하기 위한 전략을 보호자에게 제공해야 한다(Ranade & Collins, 2011). 에너지 요구는 과도하게 또는 적게 섭취하는 상황을 피하기 위해 에너지 소비를 고려하여 결정해야 하며 개별화되어야 한다. 소아 중환자를 대상으로 한 코호트연구에 따르면, 소아의 대사 상태는 다양하기 때문에 구체적인 섭취 목표를 권장하는 것이 적절하지 않다고 강조하였다. 중증의 소아 환자의 영양 요구사항에 대한 ASPEN 지침에서는 이러한 소아 환자를 위해 다량의 영양소 요구량에 대한 구체적인 권고안을 제시하기에는 그 근거가 불충분하다고 하였다(Mehta & Compher, 2009).

315.

소아과 의사, 영양사 또는 자격을 갖춘 전문 의료인이 개별화된 적절한 영양 계획을 수립하고 영양 섭취 촉진을 위한 전략에 돌봄 제공자를 포함시켜야 한다. 대상자의 열량 소비를 고려하여 열량 요구량을 개별화하고 결정해야 한다. 열량과 단백질 섭취는 다음 사항을 고려하여 결정해야 한다(Ranade & Collins, 2011).

- 정상 성장과 발달을 위한 요건
- 영양 결핍증
- 중증 질환 또는 동반 질환 관련 변화된 요구
- 상처 치유 관련 요구

소아 중환자의 적절한 에너지 요구를 결정하기 위해 정기적으로 에너지 소비를 평가해야 한다. 표준 산출식은 건강한 소아 또는 성인에 주로 사용되기 때문에 소아 중환자의 에너지 소비를 추정할 때 종종 신뢰성이 떨어진다는 것을 고려해야 한다. 이러한 이유로 만성 상처가 있는 신생아 및 소아의 에너지 요구량은 과소평가되는 경우가 많다. 직접 측정을 할 수 없는 경우, 요구를 추정하는데 사용되는 에너지 소비 산출식이 소아의 연령과 임상 상태에 적합한지 확인해야 한다(Skillman & Wischmeyer, 2008). 상처 치유가 예상대로 진행되지 않을 경우, 단백질과 미세 영양소의 증가가 필요할 수 있다. 하지만 만성 상처를 가진 신생아 및 소아의 영양소 요구에 대한 구체적인 권고안을 제시할 근거가 충분하지 않다. 경구 섭취가 부적절한 대상자를 위해, 소아와 주 보호자의 치료 목표가 일치하면 경장 또는 정맥 영양을 시작해야 한다. 소아에게 면역력을 높이는 보충 영양소(예: 아르기닌, 글루타민, 항산화제 등) 사용은 근거가 부족하기 때문에 일반적인 사용을 권장하지 않는다(Mehta & Compher, 2009).

317.

욕창예방을 위해 성인을 대상으로 설계된 지지면 사용의 효능 및 안정성에 대한 연구는 소아에게서는 충분한 조사가 이루어지지 않았다. 소아를 위해 압력재분산 지지면을 선택할 때는 특정 뼈 돌출부에 대부분 위험을 준다는 것을 항상 고려해야 한다.

García-Molina 등(2012)은 일반 매트리스와 반동성 저압력 지지면에 지속적으로 누워 있는 중환자실 소아를 대상으로 기관 내 욕창 발생률을 비교하였다. 머리, 신체 및 몸통의 세 개로 분리된 영역에 이중 공기 셀 구조를 가지고 있는 지지면 사용에 대해 분석한 결과 압력은 세 개의 분리된 영역에서는 차이가 있었지만 각 영역 내에서 일관되게 나타났다고 보고하였다(즉, 능동성 지지면이 아님). 이 연구에서는 몸무게가 500g/1.1lb~6kgs/13.2lb인 소아(n=4)와 몸무게와 6kgs/2lb 이상인 소아(n=26)에게서 각각 다른 두 종류의 연구용 매트리스를 적용하였으며, 연구 대상자 중 63.0%는 임상적 상태로 인하여 연구 매트리스에서 어떠한 자세변경도 수행되지 못했다. 연구 결과, 병원 내 일반적인 매트리스 사용을 분석한 후향적 코호트연구에 비해 연구 매트리스 사용 후 기관 내 욕창 발생률(의료 기기와 관련이 없는)이 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다(3.3% vs 20.0%, 95% CI 0.08%~17.2%, $p < .021$). 하지만 욕창의 중등도는 보고되지 않았으며, 연구 대상자 중 1/3의 소아중환자실에 입원하기 전 이미 욕창이 있었고, 이 중 66.6%가 소아중환자실로부터 퇴원하기 전에 치유되었다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

318.

후두부 욕창은 어린 소아 환자들에게 특히 중요하다. 소아의 경우 성인에 비해 머리가 체표 면적에서 더 큰 비율을 차지하며, 소아가 양와위를 취하고 있을 경우 후두부는 주된 압력점이다(Razmus, Lewis, & Wilson, 2008; Quigley & Curley, 1996). 7개의 신생아 중환자실을 대상으로 Fujii 등(2010)이 시행한 연구에 따르면 보고된 욕창의 약 7.0%가 후두 부위에서 발생하였다고 보고하였다.

9개의 소아중환자실을 대상으로 Schindler 등(2011)이 시행한 연구 결과에서도 보고된 욕창의 6.0%가 후두부에서 발생하였다고 보고하고 있어 이러한 결과들을 지지하였다.

Turnage-Carrier, McLane와 Gregurich 등(2008)은 머리 또는 목의 비정상 소견이 있는 영유아를 제외한 개방형 아기 침대를 사용하고, 수유 중이며 체중 증가가 있는 욕창의 과거력이 없고 퇴원 1~3주 이내에 있는 건강한 미숙아(30.2주의 재태 기간을 의미함)(n=11)를 대상으로 후두부 뼈 돌출부의 접촉면 압력을 조사하였다. 영유아가 5개의 서로 다른 지지면을 사용하도록 하여 사용 5분 뒤 후두부 아래에서 접촉면 압력을 측정하였다. 영유아는 젤 매트리스, 젤 베개, 물 베개, 2.75inch(7cm)의 두꺼운 폼으로 덮인 표준 구유/아기침대 매트리스, 표준(정확도가 확실하지 않은) 구유/아기침대 매트리스를 연속적으로 적용하였으며, 일회용 커버로 씌워진 젤 베개를 제외한 각 지지면은 일반적인 담요로 덮어 씌워 사용하였다. 4개의 높은 사양의 지지면 모두에서 표준 구유/아기침대 매트리스에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 접촉면 압력을 나타냈으며($p < .001$) 이 중 폼으로 덮인 매트리스는 접촉면 압력이 더욱 낮았다(31 mmHg vs 86.8 mmHg 표준 구유/아기침대 매트리스, $p < .001$). 하지만 이 연구에서는 욕창발생 유무는 측정하지 않았다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

319.

저공기 소실 침대를 사용할 때 제조사의 체중 권고사항을 따라야 한다. 저공기 소실 침대는 성인을 대상으로 설계된 압력 영역을 가지고 있다. 따라서 소아가 성인 침대에 누웠을 경우에 소아의 머리는 성인의 몸통 부위에 맞춰 압력을 설계한 위치에 놓이게 되므로 자주 자세를 변경해야 한다(McLane 등, 2002).

교대 압력 지지면은 소아 체표면 지지에 필요한 공기 셀보다 훨씬 많은 수의 공기 셀(air cell)을 이용하여 성인의 무게를 지지하도록 설계되었기 때문에 결과적으로 부적절한 압력을 가하는 원인이 된다. 예를 들어 소아의 작은 사지는 공기 셀 사이에 놓이면서 사지가 들어갈 수 있고, 좌위를 취해 줄 때는 천골 부위가 셀 사이에서 놓일 수 있다. 따라서 교대 압력 셀을 사용 할 때에는 소아의 자세를 더 규칙적으로 변경시켜 줄 필요가 있다(Law, 2002).

320.

침대 표면에서 발뒤꿈치를 들어 올리는 것은 신생아 및 소아에게서도 특히 중요한데 이는 높은 사양의 지지면을 사용한다고 할지라도 소아의 경우 발뒤꿈치의 작은 부위에 가해지는 압력을 재분산 시키는 것은 어렵기 때문이다(Quigley & Curley, 1996). McLane 등(2002)이 6세부터 16세 연령의 소아를 대상으로 침대 표면과 수직으로 접촉면 압력을 측정한 결과 발뒤꿈치의 평균 접촉면 압력이 미골 및 후부두에서 측정한 접촉면 압력보다 유의하게 높았다는 것을 확인하였다. 발뒤꿈치 접촉면 압력은 발이 침상에 측면으로 위치했을 경우 반듯이 위치했을 때보다 표면적이 증가하기 때문에 접촉면 압력이 유의하게 낮았다. 따라서 발뒤꿈치를 침대 표면으로부터 완전히 들어 올리는 것이 발뒤꿈치 욕창의 위험을 감소시킬 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

321.

소아는 후두부 욕창발생의 고위험군이다. 신생아 또는 영유아 머리 위치를 자주 변경하는 것은 진정 및 스스로 자세변경을 할 수 없을 때에 특히 중요하다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

권고안	근거 수준	권고 등급
척수손상 대상자(주로 좌식 생활하는 대상자)		
322 대상자가 급성기 의료기관에 입원했을 경우 전문가의 자문을 받아 가능한 빨리 척추고정판(spinal hardboard)을 제거한다.	III	C
323 좌식 지지면(의자, 휠체어 등) 선택 시 다음과 같은 특성을 고려하여 주기적으로 평가하고 전문가에게 의뢰한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체격과 체형 • 변형된 자세 • 움직임과 생활 스타일 	III	C
324 압력재분배 쿠션 선택 시 다음과 같은 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체형 지지 • 넓은 면적으로의 체중의 재분배 • 신체의 굴곡을 아래로 감싸줌(immersion) • 체중 부담 감소(off loading) • 둔부 접촉면의 미세피부환경 조절을 위한 공기 순환 정도 • 체형에 맞는 느슨하고 신축성 있는 커버 • 기존에 사용 중인 제품에 대한 평가 	III	C
325 좌식 지지면이 초래할 수 있는 위험을 최소화시키기 위해 일반적으로 사용하고 있는 좌식 지지면을 사정한다.	III	C
326 압력재분배 기능이 있는 쿠션 또는 특수 제작된 휠체어를 사용하고, 압력재분배 기능이 없는 의자의 경우 앉아있는 시간을 제한한다.	II	B
327 욕창이 있는 대상자는 압력재분배 쿠션 선택 시 고려할 사항을 반드시 확인한다.	II	B
328 욕창이 있는 대상자는 압력 교대식 좌식 기기를 사용하되, 작동과 구조에 기초하여 잠재적 전단력 위험성을 고려한다.	III	C
329 적절한 자세와 신체 선열을 유지하기 위해 다음과 같이 한다. <ul style="list-style-type: none"> • 의자나 휠체어에 앉아 있는 경우 발이 직접 바닥이나 페달에 닿게 한다. • 좌골 또는 둔부 욕창 대상자는 의자, 침대 등에서 허리를 곧게 세우고 앉지 않는다. 	III	C
330 햄스트링(hamstring) 길이가 충분하지 않다면 다리를 상승시키지 않는다.	III	C
331 대상자의 기동성 증진을 위해 적절한 보조기기를 제공한다.	III	C
332 다음과 같은 사항을 고려하여 압력 완화 스케줄을 수립하고 교육한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체중 이동의 빈도와 지속 시간 • 효과적인 압력 완화 방법 • 대상자가 수행할 수 있는 방법 • 매 15분마다 무게 중심을 이동하기 (둔부를 좌우로 들어 올리거나 앞으로 구부리기) 	III	C

권고안		근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 휠체어를 뒤로 젖히기 전에 서서히 자세를 뒤로 기울이기 • 수동 혹은 전동 휠체어에서 다양한(기울여진 자세에서 좌석이 회전하거나 기대어 서 있는) 자세 취하기 			
333	효과적인 압력 완화 방법을 확인하고 대상자가 수행할 수 있는 방법을 교육한다.	III	C
334	침상 안정과 좌식 선택 시 대상자의 신체적, 정서적 측면을 고려하여 위해와 이득을 비교하고 평가한다.	III	C
335	욕창(좌골, 천골) 치유를 위해 대상자의 침상 안정 기간을 고려한다.	III	C
336	욕창이 있는 대상자의 자세 변경 스케줄 계획 시 다음과 같은 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 자세 교정 전문가의 자문 • 대상자가 수행할 수 있는 범위 • 욕창의 치유 정도 	III	C
337	상처가 악화되거나 호전되지 않으면 앉아있는 시간을 줄이고 가급적 식사 시간에 맞추어 앉으며, 압력을 최소화할 수 있는 지지면과 자세를 선택한다.	III	C
338	척수손상 대상자의 경우 욕창 발생 위험이 있는 해부학적 위치에 전기자극 요법 사용을 고려한다.	III	C
339	대상자와 돌봄 제공자에게 자가 관리 촉진 및 증진을 위해 적절한 교육 수준 범위에서 욕창 예방과 치료에 대해 체계적이고 지속적인 교육을 시행한다.	III	C

배경

322.

이송용 경추 고정기는 척수 손상이 의심되는 대상자에게 척추의 관절가동 범위를 줄이기 위해 머리 고정기(head blocks)와 함께 사용되며, 목 회전을 방지함으로써 척추를 직선 정렬로 유지한다. 이는 추가적인 손상으로부터 척추를 보호하기 위하여 이송용 척추 고정기를 꼭 조이게 적용하므로 압력과 마찰로 인한 조직과 피부 손상의 위험이 증가한다(Sauvage 등, 2017). 연구에 따르면, 척추판과 경추탈출보호대를 적용하고 응급실에 내원하는 척수손상 의심 환자의 전체 욕창 발생률은 28.3%(95 CI 22.8%~34.3%)로 이 중 4단계 욕창 발생률은 21.1%였으며 둔부(42.1%)와 발뒤꿈치(33.4%)가 가장 흔한 욕창 부위였다(Ham 등, 2016).

적절한 전문 기술을 갖춘 의료전문가는 입원 후 가능한 한 빨리 대상자를 확인해야 한다. 많은 초기 연구에서 경판과 관련하여 접촉면 압력을 조사하였다. 그러나 얼마 동안 경판을 사용하면서 부동 기간을 취하는 것이 안전한지에 대해 밝혀 낸 연구는 없었다. 대상자가 다른 의료기관으로 이동하기 위해 기다리는 경우(예: 척수손상 환자 전문 의료기관), 대상자는 경판을 사용한 채 있어서는 안 된다. 패딩이 대어진 판, 교정기(bracing), 적절한 자세는 의료전문가에 의해 검토된 후에 이를 대상자에게 적용해야 한다(Ahn 등, 2011).

여러 소규모 연구들에서 척추 경판과 대체 가능한 지지면을 비교하였으나 명확한 권고안을 제시하기엔 근거가 불충분하다. 최근 미국응급의료서비스협회(National Association of Emergency Medical

Service, EMS)의 성명서에 따르면 긴 척추판 사용으로 문제가 발생할 수 있기 때문에 척수손상 의심 환자 이송을 위해 사용하지 않도록 권고하고 있다(White 등, 2014). 또한 미국응급의학회(American College of Emergency Physicians)에서도 검증된 지표를 바탕으로 척추 움직임 제한을 신중하게 적용하도록 권고하고 있다. 간접 근거로 건강한 지원자(n=42)에게 패드가 대어진 척추판(padded spine board)으로 머리를 고정한 결과 긴 척추판 만큼 효과가 있었으며 골반과 흉골 고정이 감소하지만 이는 임상적으로 유의하지 않은 것으로 보았다(Weber 등, 2015). 척수 손상 의심 환자의 대륙 간 항공 이송을 위한 척추 경판과 진공 척추판(vacuum spine board)에 대한 비교 연구를 진행한 결과, 욕창 발생률에는 큰 차이가 없었다(척추 경판 13.0% vs 진공판 10.0%, p=.70) (Mok 등, 2013). 다만 이송 기간이 길어질 것으로 예상된다면 이러한 결과를 일반화 하기는 어렵다. 간접 근거로 건강한 지원자를 대상으로 수행한 연구에서 척추 경판에 비해 진공 매트리스 및 점성 겔 오버레이와 관련하여 유의하게 더 낮은 경계면 압력을 나타냈다(Pernik 등, 2016). 따라서 척수 손상 의심 환자를 고정하고 이송하는데 지침이 되는 추가 연구가 가능할 때까지 자격을 갖춘 의료 전문가가 이송이 안전하다고 판단하면 대상자를 적절하게 빨리 척추판으로부터 이동시켜야 한다.

척추 손상(의심) 급성기에 사용된 경추 고정기와 욕창과의 관계는 관찰 연구를 통하여 보고되며, 보통 높은 욕창 발생률을 나타낸다. 외상병동에 입원한 대상자(n=342)에게 수행된 연구에서, 이송용 경추 고정기를 제거한 후 욕창 발생률은 78.4%였다(95% CI 73.6%~82.6%). 피부 평가 동안에 함께 수행한 통증 평가 결과, 대상자의 38.5%에서 심각한 통증(10점 만점에서 7점 이상)이 조사되었으며 이는 이송용 경추 고정기와 관련된 통증으로 추정되었다. 또한 64.6%(95% CI 59.3%~69.7%)에서 이송용 경추 고정기의 위치와 일치하는 찌힌 자국이 있었다. 이 연구에서 보고된 욕창은 주로 1단계와 2단계 욕창 이었다(Sauvage 등, 2018). 척추 고정판, 이송용 경추 고정기, 머리 고정기가 있는 외상 병동에 입원한 대상자(n=257)에게 수행된 연구에서 욕창 발생률은 28.3%로 보고되었다(95% CI 22.8%~34.3%). 발생한 욕창의 약 90%는 의료기기와 관련된 것으로 판단되며, 55.7%(95% CI 44.7%~66.3%)는 부동 장치, 주로 경추 고정기와 관련된 욕창이었다. 연구에서 보고된 욕창의 약 40%는 전층피부손상이었다(Vanderwee 등, 2005).

의료종사자의 지침을 보면 경추 손상이 배제되거나 안정화될 때까지 이송용 경추 고정기의 적용을 권장한다. 그러나 욕창과 같은 발생할 수 있는 문제점들이 인정되면서 경추 고정기 사용상 이점이 재평가되고 있다. 이송용 경추 고정기는 가능한 빨리 제거해야 하며 경추 고정기의 필요를 평가해야 한다. 경추 고정기를 계속 사용해야 하는 경우, 급성기 간호를 위한 고정용 경추 고정기나 부드러운 경추 고정기를 사용해야 한다(Nixon 등, 2006).

323.

척수손상 환자에게 휠체어 사용은 필수적이다. 적절한 지지와 함께 몸을 뒤로 젖히는 기능이 있는 의자는 압력 분산을 측정하는 압력 매핑 시스템을 포함한 대상자 개개인의 사정에 기초하여 선택되어야 한다(Houghton & Campbell, 2013; Regan 등, 2010).

한 연구는 건강한 지원자와 척수손상 환자의 압력 중심의 이동을 비교하였다. 참가자들은 단단하고 등받이가 없는 의자에 적절하게 발을 지지하고, 움직임이 없이 고정된 상태로 앉아 압력을 측정하였다. 그 결과 압력 중심의 이동은 건강한 지원자보다 척수손상 환자에게서 유의하게 더 낮은 것으로 나타났다.

다($p < .05$). 이러한 결과로 척수손상 환자의 경우 앉아 있는 자세에서 압력 완화를 위한 자세변경에 어려움이 있다는 것을 확인할 수 있었다. 반면 흉추 하방이나 상방 척수손상 환자 사이에서의 압력 중심 이동은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 과거 욕창이 있었던 척수손상 환자의 경우 몸을 앞으로 기울이거나 뒤로 기울이는 자세변경 동안 압력 중심 이동에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Karatas, Tosun, & Kanatl, 2008). 대상자가 앉은 자세를 취할 때 체중이동 능력을 반드시 사정해야 하며, 이는 적절한 좌식 시스템/휠체어 선택에 있어서 고려되어야 한다. 자세 교정 클리닉에서는 척수손상 환자에게 전문적인 조언과 교육을 제공한다. 대상자가 적절한 자세로 바르게 앉도록 하기 위해서는 의료전문가의 조언과 임상적 지식이 뒷받침되어야 한다. 또한 이에 대한 대상자 개인의 요구도를 사정하기 위해 접촉면 압력 매핑과 체열 촬영을 통한 피부 온도 측정 기록이 도움이 된다. 자세 교정 클리닉에서는 척수손상 환자에게 전문적인 조언과 교육을 제공한다(Houghton & Campbell, 2013; Regan 2010).

324.

휠체어/의자의 사용에 따라 압력재분산 쿠션의 선택은 개별적으로 선택되어야 하는데, 이는 대상자의 자세 및 안정성에 대한 확인과 압력 매핑 결과를 포함해야 한다. 단순한 일반 쿠션은 모든 척수손상 대상자가 사용하기에 적절하지 않다(Regan 등, 2010).

쿠션 구조는 두 가지 기본 방법 중 하나의 방법에 의해 압력을 재분산시킨다. 환자의 몸무게를 넓은 면적으로 분산되도록 환자의 신체를 쿠션 아래로 효과적으로 가라앉히거나/환자의 몸에 가해지는 압력을 더 고르게 분산시킬 수 있도록 쿠션의 형태가 변하면서 신체를 감싸는 방법 또는 압력 방향의 변화/무게 감소를 통한 압력 제거를 통해 이루어진다.

몸을 감싸주는 쿠션은 쿠션 안으로 엉덩이를 가라앉게 하기 위해서 쿠션 모양이 자유자재로 변해야 한다. 특히 편평한 쿠션은 윤곽이 있는 쿠션보다 모양이 더 자유자재로 변화가 가능해야 한다. 골반 부위의 인체 계측 시 좌골이(골반이 비대칭이 아니라는 가정) 아래에 위치하기 때문에, 이를 효과적으로 감싸주기 위해서는 쿠션은 약 50mm(2 inch) 정도 하방으로 폭 가라앉아야 한다.

네 가지의 각각 다른 쿠션의 접촉면 상의 압력 매핑을 확인하기 위해 최근 욕창 기왕력이 없었던 척수손상 환자를 대상으로 15분 동안 조사를 시행한 연구를 살펴보면, 단단한 폼과 젤로 만들어진 쿠션에서 측정된 접촉면 압력이 가장 높은 평균값을 보였다고 하였다. 반면 인체공학적으로 설계된 좌식을 기반으로 한 두 개의 챔버가 이중 구획으로 구분된 쿠션의 경우에 가장 낮은 접촉면 압력을 보였다고 하였다. 이를 통해 높은 사양의 압력재분산 쿠션의 성능을 접촉면 압력 측면에서 살펴본 결과 압력 변화가 다양하였다고 설명하였다(Gil-Agudo 등, 2009).

단단하게 조이면서 신축성이 없는 덮개는 쿠션의 성능에 부정적인 영향을 미친다. 신축성이 있는 물질로 만들어져 있으면서 쿠션 표면에 느슨하게 잘 맞는 덮개는 쿠션의 원래 사용 의도에 맞게 환자의 신체를 쿠션 아래로 효과적으로 가라앉힐 수 있도록 쿠션이 신체에 맞도록 적절히 변형되도록 해 준다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

조직 온도의 상승이 욕창발생의 민감도, 즉 욕창을 쉽게 발생시킬 수 있다는 근거들이 제시되고 있다(Patel 등, 1999; Kokate 등, 1995). 그러나 피부 온도를 낮게 유지하는 압력재분산 쿠션이 욕창 감소에 효과적이지에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다(Regan 등, 2010).

325.

기타 일반적으로 사용되는 좌식 지지면(예: 침상용 변기, 화장실, 샤워 의자, 여행용 의자)은 대상자의 압력재분산 요구(예: 적절한 패딩)에 부합하고, 지지면의 손상 등에 의해 피부에 특별한 위험이 없는지 확인해야 한다. 모든 기기는 대상자의 자세와 변형, 기능적 능력, 동반 질환, 시간이 지남에 따라 변화하는 선호도와 요구에 따라 정기적으로 다시 사정해야 한다(Houghton & Campbell, 2013).

328.

압력교대식 좌식 기기는 많은 임상 현장에서 사용되어 왔다(Clark & Donald, 1999). Burns 등 (1999)의 연구에 따르면 tilt-in-space 휠체어에 일반적인 쿠션과 역동적 쿠션의 낮은 압력 단계를 사용하였을 때 동일하게 좌골 부위에 압력 감소 효과가 있었다고 설명하였다. 높은 압력 단계에서 대상자들은 다양한 반응을 나타낼 수 있으며, 교대식 셸이 있는 경우는 전단력이 존재하기 때문에 이를 환자에게 적용했을 때 나타나는 효과는 주의 깊게 관찰되어야 한다(Burns 등, 1999).

329.

대상자가 앉아 있을 때 좌골 부위는 집중적으로 압력이 가해지게 된다. 대상자가 전신 마비일 때는 조직으로 혈류를 되돌리려는 작은 불수의적 움직임이 결여되어 있기 때문에 대상자에게 가해져 있던 압력은 쉽게 완화되지 못한 채 남아 있게 된다. 기울임이 있는 의자(좌석) 사용은 대상자가 앉아 있을 경우 특히 손상받기 쉬운 좌골 부위의 접촉면 압력을 감소시킬 수 있다. 척수손상 환자의 수동 휠체어의 경사면을 10도씩 증가시키면서 좌골과 천골 부위에 가해지는 접촉면 압력에 대해서 상대적으로 어느 정도의 압력이 감소되는지 체계적으로 반복 측정하여 분석한 연구 결과에 따르면, 천골 부위의 압력 감소는 경사면을 30도까지 기울였을 때까지 나타나지 않았다고 하였다. 이는 임상적으로 좌골 부위의 압력을 감소시키기 위해서는 최소 30도의 기울임이 필요하다는 것을 중요하게 시사하고 있다(Giesbrecht, Ethans, & Staley, 2011).

330.

햄스트링 근육은 허벅지 뒤쪽 부분의 근육과 힘줄로, 무릎과 골반 관절을 가로질러 위치하고 있다. 햄스트링 근육이 적절한 길이를 가지고 있지 못하고 불충분한 상태에서 다리를 상승시킨다면 골반은 천골 방향으로 마치 앉는 자세처럼 당겨지게 되고, 이는 천골과 미골 부위에 압력 증가를 야기한다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

331.

만일 침대와 좌석에서의 움직임에 영향을 주는 동반 질환을 가지고 있지 않다면 대부분의 척수손상 환자들은 압력재분산을 위한 자세변경에 적극적으로 참여할 수 있다. 침상 내에서의 이동(예: 굴리기, 옆으로 눕기, 옆드린 자세, 앙와위에서 발바닥을 바닥에 대고 무릎을 세운 자세)과 앉은 자세에서의 체중 재분산 방법(체중이동, 골반과 다리의 위치 변경)은 초기 재활 동안 교육되어야 하며 전문가를 통해 입원 기간 계속해서 훈련 및 강화되어야 한다.

이동이나 자세변경을 시행할 때 대상자의 신체를 끌어서 옮기지 말고 되도록 신체를 들어 올려 옮기도록 해야 한다. 적절한 보조 장치(예: 슬라이딩 보드, 침대 난간 또는 사다리꼴 손잡이)는 자세변경을 시행할 때 전단력과 마찰력을 최소화하는 데 도움이 된다(Houghton & Campbell, 2013).

332.

대상자가 마비로 인하여 의도한 대로 체중이동을 효과적으로 수행하는 데 제한이 따르는 경우, 역동적인 체중이동은 압력 완화를 위한 보조 기술로 사용한다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014). Giesbrecht, Ethans와 Staley 등(2011)의 연구에 따르면 임상적으로 좌골 부위에 가해지는 접촉면 압력이 감소되기 위해서는 최소 30도 기울임이 요구된다는 것을 확인하였다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

역동적 체중이동은 지속적으로 이루어져야 하며 대상자와 함께 압력 분산 정도를 나타내는 압력 맵, 기능적 능력, 압력 완화에 따른 피부 반응, 생활 방식에 기초하여 개별화된 계획을 수립하여야 한다. 또한 신장근(extensor)의 긴장도는 의자에서 등을 뒤로 기대는 자세를 취할 때 신체가 하방으로 미끄러지면서 증가하기 때문에, 이러한 미끄러짐을 예방하기 위해서는 의자에 기울임을 주어 적절한 경사면이 수립되도록 해야 한다(Houghton & Campbell, 2011).

333.

다른 적절한 체중이동 방법은 앞으로 기대기, 다리 들어올리기, 옆으로 기대기 등이 있으며 적절한 의료전문가가 평가한 경우에는 보조 장치를 이용하여 서는 것도 적절한 체중이동 방법에 포함될 수 있다.

체중이동 전략의 지속 시간과 빈도는 개별화하여 시행되어야 한다. 예를 들어 척수손상 환자가 활동적인 경우에는(예: 휠체어를 몰 수 있는 경우) 그렇지 않은 환자들과 비교해 볼 때, 의도하지 않더라도 자연스럽게 자주 체중이동을 수행하게 되기 때문에 잦은 체중이동 방법이 의도적으로 요구되지 않는다. 대상자 개인의 매일 일상 업무와 주기적인 피부상태 관찰 등의 사정은 의도적 체중이동의 강도와 빈도를 확인하는 데 도움을 준다(Houghton & Campbell, 2011).

336.

욕창이 있는 대상자의 자세에 대한 스케줄을 계획할 시 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 자세 교정 전문가의 자문
- 대상자가 수행할 수 있는 범위
- 욕창의 치유 정도

앉는 것은 부동의 위험을 감소시키고 호흡과 섭취를 용이하게 하며 재활을 증진하는 데 중요하다. 전반적인 건강 측면에서 앉는 것이 중요하지만, 상처에 가해지는 압력을 최소화하고 이를 피하도록 모든 노력을 기울여야 한다. 대상자가 자세를 똑바로 세우고 앉지 않을 때(예: 구부정하게 앉는 자세) 천골에 압력이 가해지지만, 자세를 똑바로 세우고 앉으면 압력은 좌골에 가해지게 된다. 개별화된 압력재분산 지지 쿠션을 선택하고 대상자를 사정하며 적절한 개별화된 앉기 계획을 수립하는데 자세 교정 전문가가 포함되어야 한다.

지지적 앉기 계획은 대상자의 내성, 대상자가 참고 허용할 수 있는 범위에 따라 개별화되어야 하며, 앉아 있는 시간 즉 일정 시간 동안 앉고 난 이후에 피부를 사정하여 결정해야 한다. 욕창의 악화 또는 개선 등의 상태에 기초하여 앉는 시간을 줄이거나 늘릴 수 있다. 앉는 자세를 유지하는 동안 주기적으로 무게 중심을 이동시키고 몸을 앞으로 기울이거나 또는 몸을 들어 올리는 것은 일부 재관류를 촉진할 수 있다.

Houghton 등(2013)은 점진적 혈체어/의자 앉기를 위한 계획의 예를 제시했다. 이는 피판 재건술을 받은 척수손상 환자를 위해 개발되었으며 수술 후 대략 3주째나 절개 부위의 치유 징후가 나타날 때나 욕창이 회복되고 있는 대상자에게 적용되기에 적절하다. 계획은 다음의 내용을 포함한다.

- 매일 2회 10분씩 침대 가장자리에 앉는 것으로 시작(1일째~3일째 까지).
- 새로운 피부손상이 없다면 하루 2회 5~10분씩 혈체어에 앉고 혈체어에 앉는 시간을 5분씩 증가시킴(4일째~7일째 까지).
- 새로운 피부손상이 없다면 하루 2회 30분씩 혈체어에 앉고 혈체어에 앉는 시간을 하루 2번 10분에서 최대 60분까지 증가시킴(8일째~10일째).
- 새로운 피부손상이 없다면 하루 2회 최소 4시간을 목표로 매일 15분까지 혈체어에 앉는 시간을 증가시킴(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

338.

척수손상 환자에게 앉아 있을 때 햄스트링 근육과 엉덩이 근육에 전기자극 유도 활성화의 효과에 대해 조사하였다. 전기자극 요법 동안 참가자들은 햄스트링 근육과 엉덩이 근육 전반에 전기적 자극이 전달될 수 있도록 전극이 부착된 특수 반바지를 입었으며, Smit 등(2012)의 연구에서 전류 진폭은 70mA부터 115mA까지의 범위였으며, Janssen 등(2010)의 연구에서는 70mA에서 80mA까지의 범위였다. Smit 등(2012)의 연구에서 연구 대상자들(n=10)은 3분의 자극과 17분의 휴식으로 구성된 1시간 프로토콜의 전기자극 요법을 2회 시행하였다. 이 중재는 1초 자극과 4초 휴식 주기를 갖는 전기자극 요법으로 각 3분 이내로 수행되었다. 전기자극 요법의 처음 1시간 동안은 엉덩이 근육을 자극하였고, 그 다음 1시간 동안은 엉덩이 근육과 햄스트링 근육을 자극하였다. Janssen 등(2010)의 연구에서 5명의 참가자가 3시간으로 구성된 전기자극 요법을 2회 시행했으며, 2회 모두 3분의 자극(모든 근육이 동시에 활성화) 후 17분의 휴식으로 구성되었다. 3분 자극 주기로 구성된 중재 A는 1초 자극, 1초 휴식이었다. 중재 B는 1초 자극과 4초 휴식이었다. 두 연구 모두 전기자극요법 기간 전반에 걸쳐 전기자극을 전달하는 tuber 하방의 평균 압력과 주변 감각의 차이를 계산하였다. Janssen 등(2010)은 중재 A와 B 모두에서 3시간 자극 동안 최고 압력이 유의하게 감소되었다고 하였다($p < .05$). 압력 기울기는 두 중재 프로토콜 모두에서 압력재분산이 증진됨을 나타내면서 감소하는 경향을 보였다($p < .1$). 그러나 근 피로도는 3분 자극 이내에서 중재 A에서만 명백히 나타났고, 중재 B에서는 나타나지 않았다. 첫 번째, 두 번째, 세 번째의 시간의 자극 요법 간의 최대 압력 감소 차이는 없었기 때문에 저자는 3분 자극 주기와 17분 휴식을 갖는 중재 A(1초 자극: 1초 휴식)와 중재 B(1초 자극: 4초 휴식)는 전체 근육 휴식을 얻기에 충분하다는 결론을 내렸다. Smit 등(2012)은 엉덩이 근육 그리고 엉덩이 근육과 햄스트링 근육 모두에서의 활성화는 접촉면 압력을 완화시키는데 중요하지만, 엉덩이 근육과 같이 햄 스트링 근육을 함께 활성화하는 것은 엉덩이 근육만 활성화했을 때보다 현저하게 평균 압력 완화를 가져왔다고 보고하였다. 압력 기울기는 엉덩이 근육과 같이 햄스트링 근육을 자극한 후에만 현저하게 감소하였다(49.3%, $p = .01$).

상기 연구의 저자들은 척수손상 환자들이 앉은 상태에서 엉덩이 근육과 함께 햄 스트링 근육 부위에 전기자극 요법을 시행한 결과를 통해서 유도된 강직성 수축이 tuber 영역 하방에 나타나는 최고 압력을 일시적으로 감소시키고 압력재분산을 증진한다는 결론을 내렸다. 전기자극 요법은 간헐적 주기로

50pps의 전류로 1~3시간/일로 적용되어야 한다. 3분 자극(1초 자극: 1초 휴식 또는 1초 자극: 4초 휴식)과 17분 휴식 중에서 휴식 기간이 더 긴 프로토콜(1초 자극: 4초 휴식)에서 압력이 더 감소했고 근 피로도도 줄어드는 결과를 나타내어(Janssen 등, 2010) 휴식 시간이 더 긴 프로토콜이 더 효과적인 자극 방법으로 보인다. 또한 엉덩이 근육과 함께 햄스트링 근육을 함께 자극하는 방법은 엉덩이 근육만 자극하는 것보다 더 효과적인 것으로 나타났다(Smit 등, 2012).

339.

Schbart 등(2008)은 척수손상 환자를 대상으로 시행한 질적 연구에서 욕창발생 위험에 대한 일관성 없는 지식, 주거 환경 적응에 대한 지식 결핍, 퇴원 후 건강관리 서비스 접근 방법에 대해 제한된 지식을 가지고 있다고 설명하였다. 또한 환자들은 제한되고 종종 두려움이 기반이 된 교육을 제공받았다고 하였다. 이러한 결과를 통해 척수손상 환자들에게 욕창예방과 치료에서 구조적이고 지속적인 교육을 제공하는 것이 필요하고, 이러한 프로그램을 개발하는 것이 중요하다고 강조하였다.

척수손상 환자들의 경우 장기 입원 기간(3~6개월) 동안에 교육을 제공하는 것이 욕창에 대한 지식과 자가 관리 능력을 증진할 수 있다. 독일 병원에 입원한 214명의 척수손상 환자를 대상으로 4년 동안 시행한 전향적 코호트연구에 따르면, 욕창예방과 치료에 대한 평균 지식수준은 초기보다 퇴원 시에 유의하게 증가하였다고 하였다($p < .001$). 30개월 이상 추적 조사 기간에 걸쳐 지식수준은 감소하였으나, 입원 전 지식보다 여전히 높은 수준을 유지하였다고 보고하였다. 연구 참가자들은 교육 자원의 우선순위로 의료전문가를 들었으며, 퇴원 후 참가자 5명 중 2명이 의료전문가로부터 받은 지식을 강화하기 위해 인터넷을 사용하였다고 설명하였다. 이 연구에서 대상자의 약 절반 정도가 입원 교육 프로그램이 중요하다고 하였으며, 환자 지지 그룹은 교육 자원으로 고려되지 않았다(Thietje 등, 2011). 외상 병원과 외래에서 진행된 한 연구에 따르면, 척수손상 환자($n=16$)들은 인터넷 기반 교육 프로그램에 참가한 뒤 지식이 향상됨을 경험하였다(Brac & Schubart, 2010). Schubart (2012)의 연구에서도 고등학교 이상의 교육 수준을 가진 척수손상 환자를 대상으로 인터넷 기반 교육($n=15$)을 시행한 후에 지식수준이 의미 있게 향상되었다고 보고하였다($p < .005$). 한 심리측정 연구에서 Gelis 등(2011)이 시행한 연구에 따르면, 개정된 Skin Management Needs Assessment Checklist (SMNAC)가 척수손상 환자를 위한 예방적 수행과 주기적 피부사정을 시행하는 데 타당도와 신뢰도가 있는 도구라고 보고하였다. 이 도구는 영어 이외의 언어로도 번역되어 자가보고 형식으로 기입이 가능한 12개 문항으로 구성되어 있으며, 지식 정도를 측정하여 그 차이를 확인하는 데 사용될 수 있다(NPUAP, EPUAP, & PPIA, 2014).

권고안		근거 수준	권고 등급
비만 대상자			
340	의료기관은 비만 대상자의 체계적인 관리 전략을 통하여, 대상자와 의료인 모두가 손상받지 않도록 안전한 근무환경과 존중에 입각한 최선의 간호환경을 조성한다.	III	C
341	체질량지수를 계산하고 비만 정도를 분류한다.	III	C
342	침대, 의자, 기구 등이 대상자에게 적절한지 다음과 같은 사항을 사정한다. <ul style="list-style-type: none"> • 체중과 체형을 지지할 수 있는 사양의 침대 • 자세변경 시 난간에 닿지 않을 정도의 침대 면적 • 압력 재분배와 전단력 감소, 미세피부환경 조절이 강화된 지지면 • 압력 재분배 지지면 및 쿠션의 표면 밀착(bottoming out)* 여부 • 적용한 지지면 아래로 신체가 과도하게 가라앉아 지지면의 표면이 바닥에 닿아 압력(체중)의 재분배가 충분하지 않은 상황 • 허리돌레와 체중을 충분히 수용할 수 있는 휠체어와 의자 	III	C
343	비만 대상자는 압력 재분배, 전단력 감소, 미세기후환경 조절 기능이 강화된 지지면을 선택한다.	III	C
344	좌위를 취할 때 비만 대상자를 위해 고안된 비만용 압력 재분배 쿠션을 사용한다.	III	C
345	비만 대상자의 피부 주름 부위를 철저히 사정하고 관리한다. <ul style="list-style-type: none"> • 정확한 피부 사정을 위해 적절한 지원 체계 사용 • 1, 2단계 욕창과 간찰성 피부염(intertriginous dermatitis)의 감별 	III	C
346	비만 대상자의 발한과 실금 등 습기에 영향을 받는 부위를 관리한다.	III	C
347	비만 대상자가 장기간 변기에 앉아 둔부가 변기에 빠지거나 놀리지 않도록 한다.	III	C
348	비만 대상자의 독립적인 활동을 위해 보행기, 침대 머리 위 손잡이(overhead trapeze) 등의 기구를 적용한다.	III	C
349	의료기기나 물건이 침상 위에 있는지 확인하고 피부에 압력을 주지 않도록 한다.	III	C
350	늘어진 피부(pannus) 또는 주름 부위의 압력 예방 및 감소를 위해 베개나 자세변경 보조기구를 사용한다.	III	C
351	비만 대상자는 전문 영양팀에 의뢰하여 체중 관리 계획과 포괄적인 영양 상태를 사정한다.	III	C
352	상처치유를 위해 적절한 영양을 제공한다.	III	C
353	욕창의 감염 및 치유가 지연되어 나타나는 징후들을 사정한다.	III	C
354	비만 대상자의 상처에 큰 공동(cavity)이 있는 경우 삽입된 드레싱 제품이 남았는지 주의깊게 관찰한다.	III	C

배경

340.

의료인들은 자세변경과 환자 이송 동안 그들 자신뿐 아니라 대상자 모두에게 손상을 주는 행위를 피하기 위해 적절한 훈련이 요구된다. 따라서 의료인들은 장비의 안전하고 정확한 사용에 대한 교육과 훈련을 받아야 한다(NPAUP, EPUAP & PPPIA, 2014).

341.

체질량지수는 대상자의 몸무게와 키와 관련된 지표로, 계산은 다음과 같다.

- 체중(kg) / [키(m)]²
 - 체중(lb) / [키(in)]² 또는 X 703
- 과체중 심각도는 다음의 세 가지로 분류할 수 있다(WHO, 2013).
- 비만 I: 체질량지수 30.3~34.9kg/m²
 - 비만 II: 체질량지수 35.0~39.9kg/m²
 - 비만 III: 체질량지수 ≥ 40.0kg/m²

대상자는 신발을 신지 않고, 똑바로 기립한 자세에서 평편한 머리 위에 측정자를 위치시켜 정확한 키를 측정해야 한다. 누워있는 자세에서는 대상자가 평편한 곳에 누운 상태에서 신체와 90도 각도가 되도록 한쪽 팔을 곧바로 뻗은 상태에서 키를 측정할 수 있다. 테잎 측정법은 흉골 중간에서부터 가운데 손가락의 끝까지 측정한 값의 두 배를 실제 키의 근사값으로 기록하게 된다(Reeves, Varkemin, & Henery, 1996). 또한 몸무게 측정은 같은 시간에 측정하도록 하며, 가벼운 옷을 입고 신발은 신지 않은 상태에서 소변을 본 후 또는 유치도뇨관에 연결된 소변주머니의 소변을 모두 비운 상태에서 측정하도록 한다. 몸무게 측정 전에 보철기구는 제거하도록 하거나 전체 몸무게에서 보철기구의 무게를 뺀 값으로 기록하도록 한다.

체질량지수는 성인에 있어서 모든 연령과 남녀 모두에게 동일하게 사용되지만, 근육이 많은 사람들은 실질적으로 건강하고 체력이 튼튼하지만 과체중의 범주에 속할 수 있고, 쇠약하고 나이든 사람들은 실제적으로 근육량의 손실이 있음에도 정상적인 범위로 분류될 수 있다는 제한점을 가지고 있다.

캘리퍼(calipers)를 이용하여 피하지방 두께를 측정하여 체지방 비율을 계산하는 것은 비용이 들지 않으면서도 보다 정확한 측정을 가능하게 한다. 그 밖의 다른 피하지방 측정 방법은 수중 체중법(underwater weighing), 생체전기저항법(bioelectrical impedance), 이중에너지방사선흡수계측법(dual-energy x-ray absorptiometry, DXA), 동위원소용액법(isotope dilution)이 포함된다. 그러나 이러한 방법들은 비용이 많이 들고 숙련된 인력과 특수한 장비가 필요하다. 체질량지수가 여러 한계점이 있지만 비만을 분류하는 데 가장 일반적으로 사용되는 방법이다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

342.

비만 환자들은 일반적으로 사용되는 압력재분산 지지면의 무게와 넓이 용적의 허용 한도를 초과하기 때문에 증가된 허리돌레와 체중을 수용할 수 있게 디자인된 적절한 장비를 사용한다. 비만 환자는 매트리스가 폭 꺼지거나 표면 밀착을 유발하기도 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

일반적으로 사용되고 있는 표준 침대의 폭은 32~36inch(81~91cm)인데, 침대 폭을 모두 차지하는

대상자의 경우, 양 옆으로 자세를 돌려 천골 부위의 압력을 경감시키는 자세를 취하는데 제한이 있을 수 있다.

비만 환자들은 움직임과 함께 전단력과 마찰력이 종종 증가하는 것을 경험하게 되고, 압력을 재분산 하는데 어려움이 높아지게 된다. 또한 스트레스성 요실금과 발한의 위험이 증가하기 때문에 압력재분산 과 온도 및 습기 조절이 최적화된 지지면이 필요하다.

Pemberton 등(2009)이 욕창이 있는 비만 환자를 대상으로(BMI>35kg/m², 평균BMI 51.4±10.3kg/m²) 소규모 관찰 연구(n=21)를 수행하였다. 온도 및 습기 조절, 지속적인 측면으로 자세 변경이 가능한 저공기 소실 침대를 평균 4.8±2.5일(2~8일 범위) 동안 환자에게 제공한 결과, 새로운 욕창은 연구 기간에 발생하지 않았으며, 기존의 욕창 크기는 평균 5.2±2.6cm² 에서 2.6±5.0cm² (p=not reported)로 감소를 보였을 뿐 아니라 침대 사용에 대해 대상자가 느끼는 안락감은 4점 만점에 3.9점이 측정되었다고 보고하였다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

343.

비만 대상자는 마찰력과 전단력이 증가하는 것을 경험하게 되며, 욕창의 위험성도 증가한다. 또한 신체와 지지면 사이에 열과 습기가 발생하거나 스트레스성 요실금과 발한의 위험성도 증가한다. 따라서 압력 재분배와 미세피부환경 조절을 최적화할 수 있는 지지면이 필요하다.

Pemberton 등(2009)이 욕창이 있는 비만인 대상자(BMI>35kg/m², 평균 BMI는 51.4±10.3kg/m²)에 게 미세피부환경 기술이 적용된 지속적으로 측위로 자세변경이 가능한 저소실 공기 침대를 제공하여 소규모 관찰연구(n=21)를 수행하였다. 대상자들은 평균적으로 4.8±2.5일(2~8일 범위)을 지지면에서 생활했다. 연구 기간 동안 새로운 욕창 발생은 없었으며, 기존의 욕창 크기는 평균 5.2±2.6cm²에서 2.6±5.0cm²(p=not reported)로 감소하였으며 대상자의 지지면에 대한 만족도는 4점 만점에 평균 3.9점이었다.

344.

생체역학모델 연구 결과에 따르면 비만인 대상자들이 앉아 있을 때 심부조직 손상 의심 단계가 발생할 가능성이 높다고 설명하고 있다. 생체역학모델링 조사에서 Elsner 등(2008)은 체질량지수가 높아질수록 좌골 결절 아래 근육 조직 부하가 증가한다고 하였다. 또한 근육 조직 부하는 부드러운 의자와 비교했을 때, 단단한 표면에 앉아있는 모델에서 더 많이 증가한다고 하였다. Levy 등(2016)은 체질량지수가 정상에서 비만인 범위의 사람을 대상으로 공기 셀 쿠션에 앉았을 때 지방과 피부 조직의 평균 압박과 변형이 경미하게 감소한다고 하였다. 그 효과는 동일한 범위의 체질량지수의 당뇨병 환자 에게서 더 뚜렷했다. 따라서 공기 셀 쿠션은 체질량지수가 정상 범위인 대상자보다 체질량지수가 30kg /m²인 대상자의 조직을 보호할 가능성이 있다.

345.

피부사정은 입원 시 시행되어야 하며, 이후에는 주기적으로 시행한다. 피부가 접히는 다음과 같은 부위는 특별히 더 신경을 써야 한다.

- 목 뒤
- 등 가운데
- 팔과 가슴 밑 부분

- 복부 혹은 판누스(pannus: 조직이 매달려 있는 자락으로 비만인 사람의 복부 조직)의 아랫 부분
- 허벅지 윗 부분과 아랫 부분
- 회음부, 둔부와 천골 부위
- 종아리, 발뒤꿈치, 발목

욕창은 뼈 돌출 부위에 발생하지만 둔부 및 지방 조직이 많이 분포되어 있는 부위의 경우에는 조직 사이 압력으로 인해 발생하기도 한다. 또한 욕창은 피부의 접히는 부분 하방에서 발생되거나, 피부 사이에서 튜브나 그 밖의 다른 장치들이 눌리게 되는 경우 매우 특이한 위치에 발생하기도 한다. 피부가 접혀져 있는 부위 하방이 습한 상태로 유지될 경우, 피부 표면 사이에 마찰, 전단력, 압력이 증가하면서 욕창이 발생한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

판누스의 무게는 둔부, 치골, 허벅지, 몸통과 같은 부위에 욕창을 일으킬 수 있기 때문에 비만 환자들에게 상기에 언급된 부위는 피부사정에 반드시 포함시켜 지속적으로 시행해야 한다(Rush, 2008).

피부 짓무름, 즉 피부 연화의 징후가 있는지에 대해 피부상태를 체크해야 한다. 비만 환자의 경우 발한이 증가하면서 흔히 발생하는 증상이다. 또한 피부에 과도한 마찰과 전단력에 의한 손상이 있는지에 대해서도 확인해야 한다. 피부가 겹쳐진 부분에 염증과 피부 짓무름 때문에 비만 환자들은 간찰진 피부염이 생길 위험이 매우 높다. 따라서 발생 원인과 피부 양상에 기초하여 1, 2단계 욕창과 간찰진(intertrigo)을 구별하는 것이 중요하다. 비만 환자들은 흔히 가슴, 서혜부, 회음부와 판누스 하방에 간찰진이 발생하게 된다(Rush, 2008; Mistiaen & van Halm-Walters, 2010).

351.

모든 비만 환자들의 영양에 관해 문제가 있다. 비만 환자들은 보기에 잘 먹고 있는 것처럼 보이지만 영양실조일 수 있다. 고위험 비만 환자들의 욕창예방과 치유를 돕기 위해서는 전문 영양팀의 지시 아래에서 알맞은 영양소 공급 및 균형 있는 체중 감소가 되도록 해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

352.

비만 환자들은 체형이 크지만 욕창 치유를 도울 수 있는 적절한 영양소가 결핍되어 있을 수 있다. 따라서 적절한 영양이 욕창 치유에 도움을 주기 위해서 체중 감소 계획을 연기하거나 수정할 필요가 있다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

353.

비만 환자의 경우 상처감염과 치유지연은 더욱 흔하게 나타난다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

354.

추가적으로 피부가 접힌 곳과 심부 조직층은 상처의 공동을 사정하는 데 방해 요인으로 작용하고 공동 안에 상처 드레싱 제품 잔여물이 남아 있을 위험성을 증가시킨다. 따라서 상처의 빈 공간을 채우기 위한 드레싱 제품을 사용할 경우 사용한 드레싱 제품의 개수를 기록하고, 다음 드레싱 교환 때 삽입했던 모든 드레싱 제품을 제거해야 한다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

권고안	근거 수준	권고 등급
III-13. 기기 관련 욕창		
355 의료기기 관련 욕창의 위험을 감소시키기 위해 의료기기 선택, 적용 시 다음을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> • 조직 손상을 최소화할 수 있는 기기 • 압력과 전단력을 최소화할 수 있는 기기 • 대상자에게 맞는 크기와 형태의 기기 • 제조업체의 지침에 따른 정확한 적용 • 기기의 적절한 고정 	III	C
356 의료기기 주위와 아래 피부의 압박 관련 손상 징후를 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> • 최소 하루 2회 • 국소/전신 부종 대상자의 경우 하루 2회 이상 	III	C
357 의료기구나 물건이 침상 위에 있는지 확인하고 피부에 압력을 주지 않도록 한다.	III	C
358 의료기기(예: 산소마스크, 튜브, 배액 시스템 등) 및 기구가 피부를 누르지 않도록 한다.	III	C
359 과도한 압력을 방지하기 위해 의료기기의 크기가 정확하고 잘 맞는지를 확인한다.	III	C
360 의료기기 고정 장치가 당겨지는지를 정기적으로 확인하고 대상자의 편안함 여부를 평가한다.	III	C
361 피부-기기 접촉면의 압력을 줄이거나 재분배 위해 다음을 수행한다. <ul style="list-style-type: none"> • 대상자 또는 기기의 위치를 주기적으로 회전 또는 변경 • 압력과 전단력을 최소화하기 위해 의료기기의 물리적 지지 제공 • 불필요한 경우 가능한 빨리 의료기기 제거 	III	C
362 의료기기 관련 욕창을 예방하기 위해 예방적 드레싱 사용을 고려한다.	I	A
363 산소 요법 적용 중인 대상자의 코와 안면 욕창 발생 위험성을 감소시키기 위해 가능한 경우, 산소 공급 장치는 마스크와 비관(nasal prongs)을 교대로 사용한다.	I	A

배경

356.

조절이 가능한 의료기기 아래의 피부상태를 자주 관찰하고 압력 완화를 위해 의료기기를 들어 올리거나 위치 이동을 지속해야 한다. 특히 비만 대상자들의 튜브나 의료기기가 피부 주름에 묻혀 피부손상을 야기할 수 있다는 것을 인지해야 한다(Mathison, 2003).

체액량 변화나 저단백혈증은 국소 혹은 전신 부종을 초래하며 부종으로 인한 피부상태 변화 시 초기 환자상태에 따라 적용한 의료기기 자체가 외부 압력으로 작용하여 욕창을 야기할 수 있다(Murray 등, 2013). 따라서 의료진들은 부종 악화나 조직 확장 가능성에 대해 인지하여 의료기기를 적용해야 하며, 의료기기의 형태/목적에 따라서 기기를 느슨하게 착용시키거나 교체 및 제거하는 것(예: 압박 스타킹)을 고려할 수 있다. 또한 잘 맞지 않는 의자, 휠체어, 침대 난간으로부터도 욕창이 발생할 가능성이

높으므로 이에 대해서도 주의 깊게 고려해야 한다(NPUAP, EPUAP & PPPIA, 2014).

358.

부주의하게 튜브, 배액 시스템 혹은 다른 기기(예: 식기, 리모컨) 위에 직접적으로 자세를 취하게 될 가능성이 있다. 만일 조기 발견하여 교정되지 않는다면 의료기기 아래에 국소적으로 가해지는 압력으로 인해 욕창이 발생할 수 있다. 그러므로 자세변경 후 대상자를 떠나기 전 의료기구나 여러 기기들 위에 직접적으로 누워 있지 않은지를 확인하는 것이 중요하다. 피할 수 있다면 의료기기가 있는 부위로 직접적으로 자세를 취하지 않도록 한다(NPUAP, EPUAP & PPPIA, 2014). 의료기기 있는 부위로 자세를 취해야 할 경우 의료기기의 압력재분산을 위해 대상자의 자세를 규칙적으로 변경해 주어야 한다. 자세변경 전략은 대상자와 의료기기에 따라 달라지며, 측위로 변경, 침대 머리 상승, 다리 상승, 기기 위치 변경 등의 간단한 변화는 의료기기로 인한 전단력과 압력 감소를 위해 시행될 수 있다. 만일 자세변경 후 그 부위로 기기가 놓이지 않으면 피부나 조직에 가해지는 압력 정도를 최소화할 수 있다(NPUAP, EPUAP & PPPIA, 2014).

가능하다면 의료기기는 규칙적으로 위치를 변경해 주어야 한다. 산소포화도 측정기는 4시간마다 귀나 다른 손가락으로 위치를 변경할 수 있다. 기관 내 삽관은 압력 감소를 위해 구강과 입술의 다른 측면으로 위치를 변경할 수 있다. 압력과 전단력 감소를 위해 필요시 의료기기를 위한 지지를 제공한다. 예를 들어, 기관 내 삽관은 턱 밑에 수건을 두어서 지지할 수 있다. Weng (2008)의 연구에서는 비침습적 양압 환기 치료를 받는 환자에게 안면 마스크 적용 전 코 부위에 하이드로콜로이드 드레싱을 제공하였다. 대조군(드레싱 적용되지 않은 군)에 비해 하이드로콜로이드 드레싱을 예방적으로 제공한 군의 1단계 욕창발생 시점이 유의하게 연장되었으며, 의료기기 관련 욕창이 감소되었다. 예방적 하이드로콜로이드 드레싱을 적용받은 군의 40.0% 정도에서 1단계 욕창이 발생한 반면 대조군의 96.7%에서 욕창이 발생하였고, 이는 50.0% 이상의 절대위험(absolute risk) 감소를 나타낸다(NPUAP, EPUAP, & PPPIA, 2014).

360.

건강한 지원자의 경우 산소마스크 끈의 장력의 5mm 이상 증가는 계면 압력($p < .01$) 및 주관적 불편감의 증가($p < .05$)와 유의한 관련이 있었다. 그러나 산소마스크 끈의 장력을 줄인다 해도 피부 온도나 습도 값에는 영향을 미치지 않았다($p > .05$)(Worsley 등, 2016).

건강한 지원자를 대상으로 한 연구에서 경추 고정기의 고정 장치 장력이 증가할수록 불편감이 증가하였으며, 편안함 점수에서도 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$)(Edsberg 등, 2016).

361.

의료기기에 눌러 국소적인 압력이 발생한 경우, 의료기기 아래에 욕창이 발생할 수 있다. 의료기기가 있는 부위로 자세를 취해야 하는 경우, 기기에 가해지는 압력을 재분배하기 위하여 대상자의 자세를 정기적으로 변경해야 한다. 자세변경 방법은 대상자나 의료기기에 따라 다양하다. 측위로의 변경, 침대 머리 상승, 다리와 무릎 상승 및 기기의 위치 변경 정도의 단순한 변화를 통하여 피부-기기 접촉 부위의 압력과 전단력의 크기 및 지속 시간을 최소화 할 수 있다. 예를 들어, 자세변경 후 기기를 주변 피부에 의존적이지 않게 해 둔다면 피부와 다른 조직에 가해지는 압력의 힘을 최소화 할 수 있다.

가능한 의료기기의 위치를 정기적으로 회전시키거나 변경해야 한다. 지속적 또는 주기적으로 산소

농도를 측정하기 위한 산소 농도 측정기의 경우 적용 부위를 각 손가락과 발가락으로 회전시키거나 손, 귓볼, 이마로 위치를 변경할 수 있다. 기관 내 삽관은 압력 재분배를 위해 구강과 입술의 다른 측면으로 위치를 변경할 수 있다. 이 때 삽입 깊이 측정을 고려하여 기관 내 삽관이 이동되지 않도록 주의해야 한다.

의료기기의 사용과 관련한 욕창 위험을 줄이기 위하여, 대상자에게 의료기기가 지속적으로 필요한지 여부를 정기적으로 평가해야 하며, 임상적으로 더 필요하지 않을 경우 가능한 빨리 제거해야 한다. 응급으로 착용한 단단하고 뻣뻣한 이송용 경추 고정기는 가능한 빨리 제거하고 부드러운 급성 치료용 경추 고정기로 교체해야 한다(Murray 등, 2013; Webber-Jones 등, 2022).

362.

간호 의료기기 관련 욕창예방을 위한 예방적 드레싱에 대한 연구는(Chidini, Calderini, & Pelosi, 2010; Huang 등, 2009; Weng, 2008; Forni 등, 2011; Kuo 등, 2013) 외상 및 소아 환자를 대상으로 수행되어 왔다. 예방적 드레싱은 품질이 다양하므로 임상용도나 개인에게 적합한 드레싱을 선택하는 것이 중요하다. 투명 필름 드레싱은 분비물을 흡수할 능력이 거의 없으며, 하이드로콜로이드 드레싱만큼 효과적으로 피부에 부착되지 않는다. 폼 드레싱은 필름이나 하이드로콜로이드 드레싱보다 습기 흡수 능력이 더 높으며 일부 드레싱은 다른 드레싱보다 피부 표면의 습기를 더 잘 관리할 수 있다. 예방적 드레싱을 사용할 때에는, 대상자 피부 연약함과 정기적인 피부 평가 수행시 드레싱 제거의 용이성을 고려해야 한다. 일부 드레싱은 피부에 잘 밀착되도록 고안되었으나 주의 깊게 제거되지 않으면 연약한 피부를 손상시킬 위험이 증가된다. 부드러운 실리콘 접착 드레싱의 경우 정기적인 피부 평가를 위해 쉽게 제거 후 다시 적용할 수 있고, 전단력을 더 효과적으로 감소시킬 수 있다(Call 등 2013).

Günlemez 등(2010)은 실리콘 겔 시트의 사용이 조산아의 비강 손상 발생을 감소시키는데 효과적이라고 설명하였다. 이 연구는 비강을 통한 지속적 기도 양압(CPAP) 치료를 하는 동안 조산아의 콧구멍에 1.8mm 두께의 실리콘 겔 시트를 적용한 후 비강 부위의 욕창(이 연구에서는 출혈, 가피, 피부 벗겨짐, 콧구멍 사이 피부 괴사를 말함) 예방 효과를 조사하였다. 한 달간 추적 관찰한 결과 중재를 시행하지 않은 군(n=97)에 비해, 예방적 겔 시트를 적용한 군(n=92)의 코 손상(14.9% vs 4.3%, OR=3.43, 95% CI 1.1 to 10.1, p<.05) 및 콧구멍 사이 피부의 괴사(1.08% vs 6.8%, OR=6.34, 95% CI 0.78 to 51.6, p<.05)가 유의하게 감소하였다. 코 손상이 발생한 신생아는 평균 기계적 환기 기간이 더욱 길었으며, 실리콘 겔 시트를 사용하지 않은 경우 손상이 더 빠르게 진행되었다. 하지만 이 연구는 무작위 배정, 맹검에 대한 명확한 보고가 없었으며, 두 군 간의 치료 기간의 차이가 연구 결과에 영향을 미쳤을 가능성도 있다.

O'Toole 등(2017)은 새로운 기관 절개의 일반적인 관리(no standard protocol, n=183)와 두 종류 예방적 드레싱의 연속 사용을 포함하는 표준화된 관리 프로토콜(n=155)을 비교하였다. 수술 직후, 하이드로콜로이드 드레싱을 기관 절개 발적 부위 아래 적용하였으며, 일주일 후 봉합사를 제거하고, 하이드로콜로이드 드레싱에서 폴리우레탄 폼 드레싱으로 교체하여 적용하였다. 이 프로토콜 도입 후 기관 절개 관련 욕창의 발생률이 현저히 감소하였다(1.29% vs 10.93%, p=.003).

Forni 등(2011)은 석고 붕대 전 발뒤꿈치에 폴리우레탄 폼 드레싱을 적용한 군(n=71)과 예방적 드레싱을 받지 않은 대조군 간에 1단계 욕창(이 연구에서 '욕창 피부'라 정의함)의 발생에 유의한 차이가

있다고 보고하였다. 발뒤꿈치에 폼 드레싱을 적용한 대상자의 4.0% 미만에서 1단계 욕창이 발생한 반면 대조군에서는 약 43.0%에서 욕창이 발생하여 두 군 간에 유의한 차이가 있음을 설명하였다 ($p < .0005$). 그러나 이 연구는 석고 붕대 착용 기간과 두 집단의 동질성 여부에 대해서는 보고하지 않았다.

Boesch 등(2012)은 기관절개술과 관련된 욕창 감소를 위하여 기관 절개 보유일 10,132일($n=834$) 동안 아동 병원에서 질 향상 프로그램을 시행하였다. 기관절개 발적 부위 아래 친수성 폴리우레탄 폼 드레싱을 적용하는 중재를 시행하였는데, 중재 전 기간과 비교하여, 질 향상 중재 시행 후 기관절개 관련 욕창이 감소하였다(from 8.1% to 2.6% over 12 months). 예방적 드레싱 적용 중재 외에도 기관절개술 기기를 확장형으로 변경하고, 위험 및 피부 사정에 대한 직원 교육을 시행하였으며, 기관절개 관련 욕창 예방을 간호사의 업무 중 하나로 통합하는 등의 다양한 중재를 시행하였다. 따라서 예방적 드레싱 적용이 욕창 발생률 감소에 구체적으로 어떤 영향을 미쳤는지는 불분명하다.

Whitley 등(2017)은 기관 내 삽관과 관련된 의료기기 관련 욕창을 살펴보기 위해 환기가 필요한 소아와 성인을 대상으로 기관 내 삽관 고정시 코튼 끈 단독으로 사용한 경우($n=77$)와 압력을 줄이기 위해 실리콘 고정끈과 함께 사용한 경우($n=38$)를 비교하였다. 그 결과 예방적 실리콘 고정끈을 도입한 후 의료기기 관련 욕창이 감소하였다고 보고하였다(20.7% vs 5.2% $p=.032$).

Kuo 등(2013)은 피부 손상을 예방하기 위해 사용된 은성분이 포함된 폼 드레싱의 효과를 조사한 후향적 코호트 연구 결과를 보고하였다. 이 연구는 3차 소아 병원에서 기관 절개를 한 134명의 소아를 대상으로 기관절개와 고정끈 밑에 폼 드레싱을 적용하였으며, 이러한 예방적 드레싱의 사용이 기관절개 부위 욕창 감소에 효과가 있음을 보여주었다. 코호트 대조군($p=.02$)의 11.8%가 피부 손상을 경험한 반면, 예방적 드레싱 군에서는 피부 손상이 발생하지 않았다. 그러나 피부 사정 및 욕창 분류 방법은 보고되지 않았으며 6년의 연구 기간이 소요되어서 다른 실무의 변화도 연구 결과에 영향을 주었을 것으로 보인다.

Weng(2008)은 비침습적 양압환기(NIV)가 필요한 대상자를 세 군으로 나눠서 예방적 드레싱을 적용하지 않은 군($n=30$), 하이드로콜로이드 적용군($n=30$), 투명 필름 드레싱 적용군($n=30$)을 비교하였다. 예방적 드레싱은 호흡기 안면 마스크를 적용하기 전 콧등에 적용하였다. 1단계 의료기기 관련 욕창은 예방적 드레싱을 적용하지 않은 대조군과 비교하였을 때 하이드로콜로이드 드레싱을 적용한 대상자에서 유의하게 감소하여(40% vs 96.7%, $p < .01$) 50.0% 이상의 절대적 위험 감소를 나타내었으며, 투명 필름 드레싱 적용한 대상자에게도 1단계 욕창은 현저하게 감소되었다(53.3% vs 96.7%, $p < .01$). 이러한 결과는 대상자의 피부에 마스크가 미끄러지는 것을 감소시키고 고정을 위해 딱 조이는 끈의 압력으로부터 피부 자극을 감소시켰기 때문인 것으로 사료된다.

363.

초극소 미숙아를 대상으로 시행된 무작위 대조 연구에서 산소공급장치를 교대로 사용(마스크와 비강 캐놀라 간의 변화, Neonatal Skin Condition Scale [NSCS], scale: 1~3)하는 것이 동일한 장치로 산소 요법을 받는 것 보다 '피부 표피박리' 점수가 유의하게 낮았다(교대로 1.10 vs 비강캐놀라 1.18 vs 마스크 1.19, $p=.007$). 또한 발적 점수도 유의하게 낮았으며(교대로 1.18 vs 비강캐놀라 1.12 vs 마스크 1.31, $p=.007$), 부작용도 없었다(Newnam 등, 2015)

권고안	근거 수준	권고 등급
III-14. 욕창의 수술적 관리		
364 다음의 욕창 대상자는 수술 의뢰를 시행한다. <ul style="list-style-type: none"> 진행성 봉와직염이나 패혈증이 의심되는 경우 보존적 괴사조직 제거술로 쉽게 제거되지 않는 잠식, 터널, 동로 및/또는 광범위한 괴사조직이 있는 경우 보존적 치료로 치유되지 않는 3, 4단계 욕창이 있는 경우 	III	C
365 다음의 요인을 고려하여 욕창 수술의 적합성을 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> 수술적 치료를 통한 치유 가능성 치료 목표 임상적 상태 수술적 치료에 대한 대상자의 수용 및 의지 환자의 수술 위험도 	III	C
366 욕창 재발 또는 수술 상처 회복에 영향을 줄 수 있는 신체적, 심리적 요인을 확인하고 최소화한다.	II	B
367 욕창 수술을 위한 피판 조직 선정 시 다음의 사항을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> 양질의 혈액 공급이 가능한 조직 조직의 내구성 가능한 큰 피판 인접 피부 및 조직 침범을 최소화할 수 있는 부위 직접 압력을 받는 부위에서 떨어진 곳에 봉합선 위치 봉합시 절개 부위 장력을 최소화 할 수 있는 위치 	III	C
368 욕창 수술 시 동로, 괴사조직, 육아조직, 뼈 및 비정상적인 피부를 포함하여 광범위한 절개를 시행한다.	II	B
369 수술 부위를 정기적으로 모니터링하고 피판 실패의 징후 시 즉시 보고한다.	III	C
370 수술 직후에는 특수 지지면을 사용한다.	I	A
371 수술 후 이송시 수술 부위의 압력과 손상을 최소화 할 수 있는 자세로 이동한다.	III	C
372 수술 부위가 충분히 치유되면 점진적으로 좌위 프로토콜을 진행한다.	I	A

배경

364.

욕창은 패혈증과 사망의 원인으로 알려져 있다. 진행 중인 봉와직염, 농양 또는 심각한 감염이 있는 욕창의 경우, 배액 및/또는 괴사조직 제거를 위해 긴급하게 수술 의뢰가 이루어져야 한다.

수술 의뢰는 수술적 괴사조직 제거술을 통한 몇 가지 임상적 이점 안에서 이루어져야 한다. 세척과 괴사조직 제거에서 논의된 바와 같이 감염 조절 또는 치유를 돕기 위한 혈액 공급이 충분하지 않을 때 안정적이고 단단하고 건조가피는 제거하지 않는다. 그러나 건조하고 안정적인 건조가피에 대한 긴급한

수술적 괴사조직 제거술은 감염의 임상적 징후가 존재해야 만 가능하다. 이 경우에, 수술적 괴사조직 제거술은 죽은 조직을 제거하는 빠른 방법으로 적합하다. 추가적으로, 다른 괴사조직 제거술로 쉽게 제거될 수 없는 잠식, 터널, 동로 또는 광범위한 괴사조직이 있는 욕창은 가능한 수술적 괴사조직 제거술을 위해 수술 팀에 의뢰해야 한다(AMDA, 2008; Bergstrom 등, 1994).

치유되지 않는 심각한 욕창을 가진 환자의 수술적 치료의 적합성을 평가하기 위해 의뢰가 이루어져야 한다. 3, 4단계 욕창은 많은 피부, 피하지방과 때론 근육이 손실된다. 뼈가 노출될 수 있고 이는 골수염의 위험을 증가시킬 수 있다. 보존적 치료와 함께 3, 4단계 욕창은 치유되는데 수개월에서 수년이 걸릴 수 있다(van Rijswijk 등, 1994; Lee, 2017).

365.

환자와의 치료 목표가 일치할 때, 욕창의 수술적 관리는 성공적으로 이루어질 수 있다. 수술적 절개 및 치유는 또한 기능적 능력과 삶의 질 향상에도 기여하게 된다. 욕창 수술에 대한 연구를 보면, 일부 연구에서는 수술 환자를 정할 때 특정 선택 기준을 적용해야 한다고 하였다. 평가해야 할 요소로는 수술의 필요성(예: 보존적 치료를 통한 상처 치유가 될 가능성), 환자의 임상 상태, 치료 목표 및 동기, 수술 위험성과 잠재적 수술 결과가 있다.

■ 치유와 재발

외과적 중재를 시작하기 전, 외과 의사들이 치유 가능성에 대해 설명하고 결정하는 것은 중요하다. 대부분의 환자는 한번의 욕창 수술로 치유가 된다. 문헌에 보고된 연구들을 살펴보면, 완치율은 일반적으로 높다. Ljung 등(2017)은 스웨덴에서 3, 4단계 욕창 수술을 받은 코호트 연구의 96.0%가 4주 이내에 치유되었다고 보고하였다. Huang 등(2015)은 중국에서 욕창 재건술을 받은 3, 4단계 욕창 환자의 표본에 대해 마지막 추적 조사(4개월에서 3년 사이)에서 100% 완치율을 보고했다. Srivastava 등(2009)은 인도에서 3, 4단계 또는 미분류 욕창에서 수술받은 25명의 척수손상 환자에서 전체 완치율이 87.0%(평균 추적 조사 15.4±7.45개월)였다고 보고하였다. 여러 연구에서 보고된 완치율의 차이는 질병의 중증도, 추적 조사 기간, 수술 방식 또는 완치에 대한 정의에 차이가 있을 수 있다. 이 차이 때문일 것이다. 수술을 받은 환자에 대한 다변량 로지스틱 회귀분석에서 동일 부위에 이전 피판수술을 받은 사람(OR=3.84, 95% CI 1.23 to 11.94, p=.02), 당뇨 조절 불량(OR=3.84, 95% CI 1.11 to 4.19, p=.024)과 수술 연령이 45세 미만인 경우(OR=4.89, 95% CI 1.19 to 20.08, p=.028)가 욕창 수술 후 치유와 관련이 있었다(Keys 등, 2010).

대부분의 환자는 욕창 수술 후 완전하게 치유된 것처럼 보이지만, 욕창의 재발은 특히 욕창 고위험 환자(예: 척수손상환자)에게는 매우 중요한 문제이다. 이전에 욕창 예방 프로그램을 충실하게 준수하지 않은 환자는 특히, 욕창 수술 후 재발의 위험이 있다. 따라서, 수술의 적합성과 재발 계획을 논의할 때 재발 또는 새로운 욕창 발생의 가능성에 대해 환자 및 돌봄제공자와 논의해야 한다(Di Caprio 등, 2014).

스위스의 장기 코호트 연구(n=33)를 보면 욕창 수술 후 3~10년 사이 재발률은 27.0%이며, 추가적으로 18.0%의 환자에게서 다른 해부학적 부위에서 새로운 욕창이 발생했다. 이 중 9.0%는 재수술을 받았다(Ljung 등, 2017).

욕창 수술 후 재발(231명 욕창 환자 중 137명)과 관련된 요인에 대한 다변량 분석을 보면 좌골 욕창

수술(OR=2.87, 95% CI 1.5 to 5.6)과 동일한 해부학적 부위에 이전에 수술을 실패한 경우(OR=3.3, 95% CI 1.4 to 7.6)는 평균 4.4년에 걸쳐서 재발과 관련이 있다(Keys 등, 2010). 욕창 재발에 대한 유의한 요인으로는 좌골 욕창 수술(RR=3.46, 95% CI 1.76 to 6.81, $p<0.01$), 체질량 지수(BMI) 18.5kg/m² 미만(RR=3.13, 95% CI 1.34 to 7.27, $p<0.01$), 흡연 여부(RR=2.33, 95% CI 1.16 to 4.7, $p=.0018$)를 들 수 있다. 연령, 당뇨, 수술 당시 욕창의 크기 및 골수염 여부는 욕창 재발과 유의한 관련이 없었다(Bamba 등, 2017).

■ 수술 위험성과 합병증

수술에 대한 잠재적 결과와 치유 중 발생할 수 있는 합병증, 장애를 극복할 수 있는 환자의 신체적 및 심리적 능력에 대해 수술 적격성을 평가할 때 환자 및 돌봄제공자와 함께 고려하고 논의되어야 한다.

대상자의 의학적 상태가 전신마취, 출혈, 전신 스트레스와 수술 후 부동으로 인해 악화될 수 있다면 보통 수술적 욕창 치료 대상이 되지 않는다. T-6 하반신 마비와 사지 마비 환자는 과반사 및 자율신경 기능 장애를 조절하기 위해 전신마취가 필요하다. 또한 수술 중 엎드린 자세가 필요한 경우에도 전신마취가 필요하다. 수술은 최대 3시간까지 지속될 수 있으며, 출혈로 인해 수혈이 필요하기도 한다. 수술 시간이 길어지면 새로운 욕창의 발생 위험이 있으며 수술 기간이 길수록 그 위험도 더 커진다(Lin 등, 2017).

Ljung 등(2017)은 4단계 욕창 수술을 받은 척수손상 환자(n=51)의 4주 후의 결과를 발표했다. 이 코호트 연구에서 전신 합병증 4.0%, 국소 합병증은 6.0%였다. 국소 합병증으로는 국소 출혈, 3개월 안에 치유되는 경미한 피판 괴사와 2개월 이상 치유 지연이 있었다. 이 연구에서는 또한 33명의 환자에서 수술 후 10년 동안의 장기적인 결과에 대해서도 보고되었다. 10년 내에 욕창 재발율은 27.0%였지만, EQ-5D@38 도구로 측정된 건강 점수는 수술 전 중간값 30점과 비교했을 때 중간값 70점(시각적 아날로그 척도 100점)이었다. 이는 합병증의 위험과 높은 재발율에도 불구하고 수술을 받는 환자에서 건강 상태가 크게 개선된 것으로 나타났다.

Tashiro 등(2016)의 연구진은 피판술 합병증과 관련된 환자 요인을 조사하는 위험 조정 다변량 분석을 보고했다. 미국의 국가 데이터베이스에서 욕창 부위의 외과적 재건술을 받은 대상자(=2,749)의 기록을 분석에 포함하였다. 연구는 여성(OR=1.64, 95% CI 1.10~2.44, $p=.02$), 비만(OR=1.90, 95% CI 1.02~3.55, $p=.04$), 아시아인(OR=4.78, 95% CI 1.40~16.32, $p=.01$), 신부전이 동반된 경우(OR=4.99, 95% CI 2.23~11.16, $p<.001$) 합병증 위험이 크게 증가했다고 보고하였다. 또한 외과적 재건의 해부학적 위치에 따른 위험의 변화도 있었는데, 대전자 부위 피판(OR=4.54, 95% CI 2.38 to 8.33, $p<.001$)과 천미골 피판(OR=1.72, 95% CI 1.02 to 2.86, $p=.04$)은 둔부골(gluteal) 피판에 비해 높은 비율의 피판 합병증 비율을 보였다.

Bamba 등(2017)은 소규모 예측 연구(n=276)에서는 당뇨가 수술 후 감염(RR=4.34, 95% CI 1.15 ~ 16.43, $p=.031$)의 유의미한 위험요인이고, 골수염은 상처 열개(RR=2.78, 95% CI 1.51 ~ 5.13, $p<.01$)의 유의미한 위험요인이라고 보고했다. 그러나 연령, BMI, 흡연은 합병증에 대한 유의미한 위험요인은 아니었다.

■ 수술 적격성 평가 도구

외과 의사, 마취과 의사들이 수술 및 전신 마취를 받을 수 있는 대상자의 적합성을 평가하는데 도움을 주기 위해 다양한 도구를 사용한다. 일반적으로 사용되는 도구에는 ASA 분류 시스템, APECI II 및 PUSUM이 포함된다.

Kurita 외(2009) 연구진은 이러한 욕창 수술의 사망 위험을 예측하기 위해 PUXUM과 O-BUSUM(정형외과 수술의 적격성 평가에 적합한 PUXUM 버전)의 사용을 조사했다. 욕창 수술을 받은 대상자 집단(n=50명의 대상자; n=71건의 수술)을 만성 상처와 관련이 없는 수술을 받는 대상자 집단(n=62명; n=62건의 수술)과 비교했다. 이 연구는 욕창 수술을 받는 대상자가 다른 유형의 수술을 받는 대상자보다 예측 사망률 점수가 높다는 것을 발견했다(POSSUM과 O-POSSUM 모두 $p < 0.001$). 두 척도는 모두 유효한 예측 방법으로 간주되었다.

■ 동기부여

상처 기저부 준비, 감염, 영양학적 변수 등을 포함하는 임상적 상태가 수술 여부를 판단하는데 중요하지만, 동기부여도 중요한 고려사항이다.

366.

수술 절차에 앞서 대상자와 보호자의 심리 사회적 및 교육적 요구도를 정립하는 것이 치유의 잠재력을 최적화하는데 필수적이다. 특히 욕창, 욕창의 예방 및 대상자에게 필요한 치료와 같은 욕창에 대한 강력한 지식을 갖추도록 하는 것은 프로토콜을 준수하고 재발을 방지하는 행동을 정립하는데 필수적이다(Tadiparthi 등, 2016).

긍정적인 심리 상태, 강한 자기관리 기술, 가족 참여, 긍정적인 사회 연결망은 장단기적 결과를 향상시킬 수 있다. Yarkin 등(2009)은 욕창 수술을 받는 척수손상 대상자(n=17)와 보호자(n=18)를 대상으로 심리상태와 삶의 질을 조사했다. 수술 전, 욕창을 가진 대상자들은 Short Form-36(SF-36)의 모든 문항에서 일반인의 국가(미국)평균에 비해 상당히 낮은 점수($p < .05$)를 보였다. 보호자는 사회적 기능, 정서적 어려움 및 정신 건강의 SF-36 문항에 대한 점수가 현저히 낮았으나 신체 기능, 신체적 역할 어려움, 통증, 일반 건강 또는 에너지 수준에서의 통계적으로 유의미한 차이는 없었다. 이는 만성 질환(SCI 등)을 가지고 생활하고 욕창 관리를 하는 것이 개인과 가족 모두의 삶의 질에 큰 영향을 미친다는 것을 시사한다. 수술 6개월 후 추적관찰에서 Yarkin 등(2009)은 수술을 받은 대상자와 보호자 모두에게 SF-36, Beck Depression Inventory and Trait Anxiety Inventory scores 점수가 유의미하게 향상되었음을 보여 주었으며(all $p < .05$) 수술을 받는 것 자체가 개인의 심리적 상태를 개선할 잠재력이 있음을 보여주었다. 이는 우울증, 불안감, 욕창 관리 부담 등이 해소된 탓 일수도 있다. 그러나 이 연구는 높은 수준의 불안과 재발 사이의 연관성을 보여주면서 회복기간 동안 심리 사회적 지원을 제공하는 것의 중요성을 강조하였다.

367.

가장 내구성이 강한 상처 봉합 기술은 욕창 결손을 조직 벌크로 채워 패딩을 제공하고 기본 구조를 보호하는 방식이다. 이것은 일반적으로 피판 복구를 하는데 사용된다. 피판은 자체 혈관 공급이 있는 조직으로 구성되어 있으므로 생존을 위해 상처 기저부에서 동일한 수준의 혈류 공급이 필요하지 않다. 피판을 채취하려면 조직과 함께 박리될 강력한 혈관구조를 식별해야 하는데, 이는 일반적으로 이식보다 더 복잡하고 시간이 많이 걸리는 과정이다. 많은 임상 상황에서 심부 욕창의 상처 기저부가 일반적으로

이식 피부를 지지하기에 충분히 건강하지 않기 때문에 피판이 선호되는 외과적 복구 방법이다(Di Caprio 등 2014).

욕창 재건에 사용되는 피판은 국소 피판 또는 유리 피판일 수 있다. 국소(유경) 피판은 욕창 결손을 덮기 위해 혈액 공급을 그대로 유지하면서 몸의 기저부에 부착된 상태로 회전하는 유리 조직으로 구성된다. 유리 피판은 혈액 공급과 함께 제거되는 조직으로, 조직과 혈관이 욕창 부위에 다시 연결된다. 국소 조직이 부족한 큰 욕창을 복구하기 위해서는 유리 피판이 가장 적합하다. 국소 또는 유리 피판이 사용되는지 여부에 관계없이 잠재적인 향후 옵션을 위해 인접 조직을 보존하는 것을 고려하여 피판 조직을 선택해야 하며, 선택한 피판이 가능한 결손을 충분히 덮도록 커야 한다(Lemaire 등, 2008).

피판은 포함된 조직의 유형으로도 설명할 수 있다. 예를 들어, 근피판(근피 피판이라고도 함)은 근육, 피하 조직 및 피부로 구성된다. 근막 피판은 심부 근막, 피하 조직 및 피부로 구성된다. 복합 조직으로 피판을 디자인하면 피판의 내구성이 향상되고 결손을 적절히 채울 수 있는 충분한 조직이 제공된다. 피판은 또한 수술 후 치유를 촉진하기 위해 직접 압력이 닿는 부위에서 봉합선을 멀리 배치하도록 설계되어야 하며 봉합 시 절개 부위의 긴장을 최소화해야 한다(Ahluwalia 등, 2009).

368.

치유를 촉진하기 위한 수술 절차의 핵심은 생존할 수 없는 조직을 제거하는 것이다. 일반적으로 수술 중 뼈에 출혈이 발생하는 수준까지 생존할 수 없는 뼈를 적극적으로 제거하는 것이 좋다(Marriott, 2008).

골수염은 욕창이 있는 대상자의 최대 32.0%에서 보고되었다. 뼈의 세균 감염이 피판의 지속가능성에 심하게 해로운 영향을 미치기 때문에 골수염이 통제 될 때까지 욕창의 영구적인 치유 또는 성공적인 외과적 봉합은 어렵다고 볼 수 있다. 욕창 수술(n=276)을 받은 대상자의 기록을 분석한 결과 상처에 골수염의 존재가 상처 열개 증가(RR=2.78, 95 % CI 1.51~5.13, p<.01)와 관련이 있음을 나타냈지만 수술 후 상처감염률 또는 재발과 통계적으로 관련이 있지 않은 것으로 나타났다(Bamba 등, 2017). 생존할 수 없는 뼈(예: 거칠거나 부드러운 뼈)를 적극적으로 외과적 제거를 시행하면 효과적인 관리가 가능하다. 골수염 및 표적 항생제 치료의 정확한 진단을 위해 배양 및 민감도에 대한 뼈 샘플을 고려해야 한다(Tadiparthi 등, 2016).

369.

피판 실패는 동맥 혈액 공급의 상실 또는 정맥 귀환 손상으로 인해 발생할 수 있다. 피판 모니터링은 색깔 및 모세관 리필의 임상 관찰이다. 동맥 부전은 피판이 창백하거나 반점으로 나타나며, 매우 드물게 발생하는 정맥 울혈(유리 피판 제외)은 부어오르거나 푸르스름한 보라색 조직으로 나타난다. 이식형 도플러, 적외선 분광법 및 표면 온도 모니터링을 포함한 장치를 사용하여 피판을 모니터링 할 수 있다. 그러나 욕창 피판 수술에서 이러한 모니터링 장치의 사용평가가 포함된 근거는 없으며 모든 임상 및 지리적 위치에 따라 이러한 장비 사용은 달라질 수 있다(Perng 등, 2013).

봉합선 열개는 욕창 수술 후 가장 흔한 합병증 중 하나이다. 피판 수술 후 대상자에 대한 기록 분석을 포함하는 다변량 분석(n=227)에서, 잘 조절되지 않은 당뇨병 환자(OR=15.9, 95% CI 2.0~127), 45세 미만의 대상자(OR=4.9, 95% CI 1.2~20.1) 이전에 동일한 해부학적 위치에서 피판 수술에 실패한 적이 있는 대상자(OR=3.8, 95% CI 1.2~11.9)에서 더 높은 열개율이 발생했다

(Keys 등, 2010).

370.

대상자는 수술 직후 특수 지지면에 위치해야 하고 위험과 이점을 평가해야 한다. 만일 대상자가 수술 후 초기에 들것, 스트레처카 및 X-ray 테이블과 같은 단단한 표면 위에 있게 되면 압력 및 전단 증가로 인해 피판 파괴 또는 괴사의 심각한 위험에 직면할 수 있다. 특수 지지면에서의 모든 이동은 이동 중 욕창을 방지하기 위해 신중하게 관리해야 한다. 적절한 압력 재분배 특성이 없는 표면에 머무르는 시간은 피하거나 심각하게 제한해야 한다. 욕창 수술을 받은 대상자는 추가적인 욕창이 발생할 위험이 더 높다. 수술 후 이동성이 감소하고 자세 선택이 제한되어 욕창 위험이 증가한다. 따라서 수술 후 사용되는 지지면은 새로운 욕창을 예방하고 수술 부위로부터 압력을 분산시키고 절개 부위의 전단력을 줄이고 장력을 제한하여 피판 괴사 또는 치유 지연을 방지할 수 있어야 한다.

공기 유통형 침대는 일반적으로 수술 후 사용된다. 피판 수술 후 공기 유통형 침대의 성공적인 사용은 많은 연구에서 보고되었다. 그러나 다른 지지면에 비해 상대적인 효과에 대한 증거는 제한적이다. 소규모 파일럿 연구(n=37)에서 Finnegan 등(2008)는 공기 유통형 침대와 개조한 교류압 매트리스 사이의 욕창 수술 후 치유를 비교했다. 대상자는 수술 후 회복의 급성기 동안 표준화된 치료와 함께 특수화된 지지면을 적용했으며 결과 측정은 퇴원부터 재활(평균 8일)기간까지 보고되었다. 이때, 공기 유통형 침대를 적용한 대상자의 98.0%는 압력 교대식 매트리스를 적용한 대상자의 87.0%와 비교하여 온전하고 건강한 수술 부위를 가진 것으로 평가되었다(p=보고되지 않음). 환자와 건강 전문가는 2개의 지지면 모두 편안하고 기대 이상의 것으로 평가했다. 공기 유통형 침대를 사용하는 비용이 52.0% 더 비쌌다. 그러나 비용은 시설별 조달 계약과 관련이 있을 수 있다.

■ 장비 조달

수술 후에 사용하기 위한 모든 지지면은 수술 전에 확보해야 한다. 이상적으로 개인은 수술 전에 특수 지지면을 미리 사용해보고 잘 견딜 수 있는지(호흡곤란 및 무중력 상태) 결정해야 한다.

장기적 회복과 재발 위험을 줄이기 위해서는 가정 환경이나 일반적인 생활 환경에서 적절한 압력 재분배 지지면을 사용하는 것이 필수적이다. 수술 전에 개인의 혈체어, 지지 쿠션 및 기타 기기(예: 샤워 의자)에 대한 평가를 수행해야 한다.

372.

수술 직후에는 수술 부위의 압력과 긴장을 방지하는 방식으로 대상자의 자세를 취해야 한다. 압력 재분배를 위한 지지면에 누워있는 대상자는 여전히 새로운 욕창 발생 위험을 감소시키기 위해 자세 변경 및 피부 상태 사정이 필요하며 폐 합병증 예방을 위한 일반적인 수술 후 증재와 울혈을 예방할 필요가 있다.

수술 부위의 체중 부하가 가능하다면 점진적으로 좌위를 진행해야 한다. 수술 후 점진적 좌위 프로토콜은 수술 부위에 놓이는 압력과 장력을 모두 점진적으로 증가시키는 데 초점을 맞춘다. 좌위는 좌위 지지면의 필요성과 적절한 좌석/의자의 선택에 대한 포괄적인 평가 후에만 시작해야 한다. 좌위 전문가는 대상자의 평가, 적절한 의자/혈체어 선택 및 압력 재분배 지지 쿠션 선택 및 개별화된 좌위 지지 계획 개발에 참여해야 한다. Ljung 외(2017)는 4단계 욕창에 대해 피판 수술을 받은 개인의 결과에 대한 보고서에서 수술 후 점진적 좌위 프로토콜에 대한 자세한 설명을 제공했다. 3주차에, 사람

들은 휠체어에 30분 동안 앉기 시작했고, 매일 세 번씩 압력 재분배 쿠션에 앉았다. 일주일 동안 앉아 있는 시간이 최대 2시간으로, 하루에 3번씩으로 늘어났다. 4주째, 사람들은 앞쪽으로 기울어지지 않도록 다리를 뻗고 고관절 각도를 90도로 하여 침대에 앉기 시작했다. 자세 제한은 수술 후 처음 6개월 동안 권고되었다.

만약 홍반이 압력작용 지점 위에 나타나지 않는다면 앉는 시간은 점차 증가해야 한다. 수술 부위에 가해지는 압력에 대한 피부 내성은 매번 앉은 직후에 평가해야 한다.

IV. 교육

권고안	근거 수준	권고 등급
IV-1 간호사 교육		
373 의료인과 예비 의료인을 대상으로 하는 욕창 예방, 욕창 치유와 재발 방지를 위한 교육 프로그램을 개발하고 이들의 수준에 맞는 정보를 제공함으로써 실제로 간호현장에서 적용하도록 한다.	Ⅲ	C
374 욕창 사정과 관리에 대한 교육 전후에 타당도와 신뢰도가 검증된 사정 도구를 사용하여 의료인의 태도와 지식을 주기적으로 사정한다.	I	A
375 욕창예방 및 관리 교육 프로그램을 설계하고 시행할 때는 상호 교환적이고 혁신적인 방법을 활용한다.	Ⅲ	C
376 전반적 건강상태와 욕창예방 및 관리가 욕창 대상자의 건강상태에 미치는 영향을 교육한다(예: 활동 및 이동, 영양, 전반적 안녕에 영향을 주는 기타 질환 또는 손상).	Ⅲ	C
377 조직 수준에서 욕창예방 및 관리에 대한 다양한 교육 프로그램을 개발하고 적용한다.	I	A
378 의료인을 위한 교육 프로그램은 다음 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 다학제팀의 역할 • 욕창의 병태 생리와 예방 전략 • 욕창 발생 원인과 관련 요인 • 욕창 분류 체계 • 욕창 발생 위험 사정, 피부 및 욕창 사정 • 예방 및 관리 계획과 위험도 사정에 대한 문서화 • 욕창 관련 의료기기의 선택과 활용 • 상처 치유 원리 • 욕창예방과 관리 전략의 개발과 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 압력재분배 방법 - 조직 손상 위험을 줄이기 위한 자세변경과 이송 - 손을 이용한 수동적 변경과 장비 사용을 포함한 자세변경 - 지지면의 선택 및 활용 - 실금 관리 - 영양, 조직 통합성과 관련된 영양보충 원칙 - 제품 선택(예: 지지면, 드레싱, 국소항생제 등) - 세척과 괴사조직제거 - 감염 관리 - 통증의 원인, 사정, 관리 - 특수집단 대상자의 욕창 예방과 관리 • 간호사 교육과 효과 평가 • 욕창예방과 관리에 대한 정확한 기록 방법 • 욕창과 기타 상처의 감별법 • 욕창 재발에 대한 감시 	Ⅲ	C
379 욕창이 발생 할 경우 다음과 같은 대처 사항을 교육한다. <ul style="list-style-type: none"> • 안녕, 복지의 모든 측면(신체적, 정신적, 사회적, 영적)과의 상호작용 	Ⅲ	C

권고안	근거 수준	권고 등급
<ul style="list-style-type: none"> • 대상자와 돌봄 제공자의 지식과 우려를 해결할 수 있는 역량 • 욕창 관리 능력을 향상시키기 위한 자원(의료인, 가족지지그룹, 지역사회자원)의 활용 		

배경

373.

간호교육과 훈련에 욕창에 대한 교육과 훈련을 포함시킨 것은 위험도를 사정하는데 있어 신뢰성을 증가시켜 왔다. 다양한 수준의 간호사를 대상으로 Braden 도구를 사용하여 욕창위험을 사정할 때 측정자간의 일치도를 평가한 결과 자격을 갖춘 간호사가 측정하는 경우(Bergstrom 등, 1987) 간호사를 대상으로 교육을 실시한 경우 위험사정에 대한 측정자간 일치도가 높다고 하였다(Hayes, Wolf, & McHugh, 1994; Magnan & Maklebust, 2008). Hayes 등(1994)은 무작위대조연구에서 실험군(n=48)은 욕창위험, 욕창사정과 치료 정보를 포함하여 40분 간 교육을 실시하고, 대조군(n=54)은 입원대상자를 위한 일반적인 측면의 피부 관리에 관련한 비디오테이프를 25분간 보게 하였을 때 실험군에서 욕창위험, 욕창사정과 치료에 대한 지식점수가 더 높았다(p<.001). 한편, Magnan과 Maklebust (2008)는 급성의료기관에서 통상적으로 Braden 도구를 사용하는 간호사를 대상으로 Web 기반 Braden 도구 사용을 실시한 결과 측정자간 일치도는 교육 후 개선되었으나, 통계적으로 유의하지 않아 통상적으로 도구를 사용하는 간호사에게 교육의 효과는 낮은 것으로 나타났다(NPUAP & EPUAP, 2009).

국내 임상간호사(n=289)를 대상으로 한 연구에서 연구대상자가 지각한 욕창간호의 중요도는 5점 만점에 평균 4.70점으로 높았으며, 욕창관리(4.86점), 욕창사정(4.84점)의 순이었다. 연구대상자의 욕창간호에 대한 교육 요구도는 5점 만점에 평균 4.67점이었으며 욕창관리(4.76점), 욕창사정(4.73점)의 순서로 나타났다. 이에 비해 욕창간호의 지식은 41점 만점에 평균 24.56점으로 낮은 수준이었으며 특히 욕창치료법(5.91점)과 욕창상태 사정(4.57점) 등에서 낮은 점수를 보였다. 즉, 간호사들은 욕창간호의 중요도와 교육 요구도는 높고, 지식수준은 낮은 편으로 간호사에 대한 욕창관련 교육이 필요함을 보여주었다(양남영과 문선영, 2009). 또 다른 국내연구에서 간호사(n=602)를 대상으로 욕창분류체계와 실금성 피부염의 지식과 시각적 감별능력을 측정하였다. 그 결과 지식점수는 19점 만점에 14.5점, 시각적 감별능력은 21점 만점에 11.1점이었다. 욕창분류체계 중 심부조직손상의심 단계와 미분류 욕창에 대한 시각적 감별 능력은 다른 이론적 지식에 비해 낮은 수준을 나타냈으며, 이와 더불어 욕창 3단계에 있어서도 욕창분류체계와 관련한 지식과 시각적 감별 능력은 부족한 점이 확인되었다. 따라서, 간호사의 정확한 욕창분류와 감별 능력을 촉진시키기 위해서 6단계 욕창분류체계에 대한 해부학적 지식과 사례 중 심을 통한 반복교육과 함께 시각적 감별 능력 강화 프로그램 등 지속적인 간호사 교육이 필요한 것으로 나타났다(이운진, 박승미, 김정운, 김철규와 차선경, 2013).

교육방법으로 최근에는 웹을 이용한 교육이 효과적인 정보전달 방법으로 제안되고 있다. Magnan과 Maklebust (2008)의 연구에서 웹기반교육을 실시하였을 때 욕창위험사정에 대한 간호사의 능력

을 함양하고, 욕창고위험 대상자에게 실시한 욕창위험 사정에서 높은 측정자간 일치도를 보였다. Elliott, McKinley와 Fox (2008)는 호주의 중환자실 간호사를 대상으로 교육, 매달 뉴스레터 발간, 긍정적인 피드백 및 재교육 제공 등을 제공한 결과 욕창 유병률이 50.0%에서 8.3%로 감소하였다 (RNAO, 2011).

374.

욕창의 사정과 관리에 대한 교육 전후에 적절하고 신뢰도와 타당도가 검증된 사정도구를 사용하여 의료인의 지식, 태도 및 기술을 사정한다(RNAO, 2016). 욕창예방과 관리에 대한 의료전문가의 지식과 태도를 사정하는 것은 질 향상을 위한 초기 계획을 수립하는 데 있어서의 잠재적인 장애 요인과 촉진 요인을 확인할 수 있도록 해 준다. Beekman 등(2013)이 시행한 무작위대조연구에 따르면, 의료전문가의 지식과 태도를 평가하는 것은 욕창 예방 간호의 질을 향상시키는 기관 차원의 중재 방법 개발에 도움을 줄 수 있다고 보고하였다. 연구자는 11개 장기요양기관에 욕창예방 프로그램을 실행하기에 앞서 욕창예방에 대한 태도와 욕창 지식 평가를 위해 타당도가 검증된 도구를 사용하였다. 이러한 평가는 지식수준의 차이를 확인하고, 예방 간호에 있어서 의사 결정을 지지하기 위한 전략과 상호작용을 위한 교육 중재 개발에 정보를 제공하는 데 사용되었다. Price 등(2017)도 노인 기관에 근무하는 의료인을 대상으로 중재 전 지식 수준을 조사하였다. 그 후 목표 지향적 교육을 제공한 결과, 의료인들의 지식 및 역량이 크게 향상되었고 욕창 발생도 유의하게 감소하였다.

지식 측정에 주로 사용되는 도구인 Pieper Pressure Ulcer Knowledge test (PPUKT)는 1995년에 개발되었다. 최근 두 개의 연구에서 간호사의 지식과 태도를 평가하기 위한 도구 개발과 타당도 조사를 시행하였고, 그 결과 욕창지식 평가도구(Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool, PUKAT)와 욕창예방에 대한 태도 평가도구(Attitude towards Pressure Ulcer Prevention tool, APUP)를 만들어 냈다. 두 도구는 욕창 지식과 태도를 평가하기에 타당하고 신뢰성이 있다고 보고하였다.

표 26. 지식과 태도 사정에 적절한 평가 도구 선택

사정 도구	도구 특성			심리적 특성 조사
	도구	내용타당도	검사-재검사 신뢰도	
Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool(PUKAT)	6항목의 26개 객관식 문항	$\alpha = 0.77$	ICC = 0.88	벨기에와 네델란드 간호사 학생 간호사 ¹
Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool 2.0(PUKAT 2.0)	6항목의 25개 객관식 문항		ICC = 0.69	벨기에 학생과 간호사 ²
Pieper Pressure Ulcer Knowledge Test(PPUKT)	3개 하위 항목에 47개 문항	$\alpha = 0.9137$	ICC = 0.9616	미국 중환자 간호사 ³ 급성기 간호사 대상의 수정된 터키 버전 사용 ⁴
Pieper Zulkowski Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool(PZ-PUKT)	3개의 하부 영역의 72개 문항	$\alpha = 0.80$		미국 학회 참석자 ⁵
Questionnaire Adherence to Recommendations for Preventing Pressure Ulcers(QARPPU)	4개 요인에 18개 항목	$\alpha = 0.89$		스페인 간호사 ⁶
Attitude towards Pressure Ulcer Prevention tool (APuP)	5개 요인에 13개 항목	$\alpha = 0.79$	ICC = 0.88	벨기에 및 네델란드 간호사 및 간호 학생 ⁸

¹Beeckman 등(2010), ²Manderlier 등(2010), ³Pieper & Mattern(1997), ⁴Gul 등(2017), ⁵Moya-Suárez 등(2017), ⁶Beeckman (2010), ⁸Gill & Moore(2013)

출처 : NPIAP, EPUAP, PPIIA. (2019).

375.

교육 전달 방법에 대해 발표된 연구들은 엄격성이 제한된 연구들이다. 컴퓨터-기반 학습(Beeckman, Schoonhoven, Boucque, Van Maele, & Defloor, 2008), 소규모 그룹 교육(Tweed & Tweed, 2008), 기술 훈련(Cox, Roche, & Van Wynen, 2011) 및 혼합 학습(Tweed & Tweed, 2008)의 모든 학습 전략이 교실 학습을 대체하는 타당성 있는 방법으로 보고되었다. 상호 교환 형식의 교육 방법은 학습 주제에 대해서 명확하게 해 주어야 한다(Tomas, 2012; Beeckman 등, 2008). Cox 등(2011)은 교실 수업과 비교해 볼 때, 컴퓨터-기반의 학습 형태가 실행 가능한 방법이며 더 많은 유연성을 가진다고 설명하였다. 이들이 시행한 소규모 연구에 의하면(편의 추출 n=92) 컴퓨터 기반의 학습에 참여한 경우, 첫 3개월 동안은 지식 감소를 보였지만, 욕창치료에 대한 지식은 6개월이 지나서도 지속되는 것으로 나타났다. Beeckman 등(2008)도 인터넷-기반의 교육 프로그램 효과에서 이와 유사한 결론을 보였다(NPUAP, EPUAP, & PPIIA, 2014).

376.

욕창이 무엇이며 욕창의 원인을 이해하는 것은 환자 자신의 요구에 부합되는 계획을 개발하는 데 기초를 제공한다(Trace & Schubart, 2010; Hartigan, Murphy, & Hickey, 2012). 개별화된 건강관리를 계획하기 위해서는 욕창예방과 관리에 대한 지식뿐 아니라 전반적 건강상태, 특히 활동 능력에 영향을 미치는 기타 질환이나 손상에 대한 이해가 요구된다(Essex, Clark, Sims, Warriner, & Cullum,

2009; Galhardo, Magalhaes, Blanes, Juliano, & Ferreira, 2010; Allen, 2013).

377.

다면 교육 프로그램(multi-faceted education program)은 하나 이상의 교육 전달 방법을 사용하여 교육을 제공하는 프로그램이다. 표 27은 임상 환경, 추적 기간 그리고 측정 도구에 따른 다면 교육 프로그램의 효과를 포함한 연구에 대한 개요이다.

표 27. 다면적 욕창 예방 및 치료 프로그램의 결과

	임상환경	추적기간	의료인 지식 효과	의료인 역량 효과	욕창 발생률 효과
다면교육프로그램(Level 2) ¹	호주 노인 기관	1년	긍정적	긍정적	긍정적
다면교육프로그램(Level 2) ²	중국 수술실, 응급실	2년	긍정적	긍정적	긍정적
다면교육프로그램(Level 2) ³	홍콩 노인 기관	3개월	단기간 ⁴ 긍정적	단기간 ⁴ 긍정적	단기간 ⁴ 긍정적
다면교육프로그램(Level 2) ⁴	나이지리아 급성기 병원	3개월	단기간 ⁴ 긍정적		

⁴ 단기간은 3개월 또는 그 전에 측정된 결과를 의미한다.

¹Price 등(2017), ²Feng 등(2016) ³Kwong 등(2011) ⁴Ekama 등(2016)
출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA. (2019).

Price 등(2017)은 오스트리아 2개의 요양 기관에서 지식 수준에 대한 조사를 수행하였고 그 결과를 간호사와 돌봄자를 위한 교육 프로그램을 개발하는데 사용하였다. 모든 의료인들은 상처 전문가와의 지속적인 접촉, 온라인 교육 모듈, 유병률 조사 훈련, 강의식 교육, 수준에 맞는 서면화된 교육 자료를 받았다. 직접 간호 교육, 워크샵에는 환자의 직접 참여가 이루어졌다. 또한 환자는 서면화된 교육 자료와 설명, 모임에도 참여하였다. 프로그램의 효과를 평가하기 위해서 의료인들은 일상 간호를 기록하는 일지를 작성하였으며 12개월 후 지식에 대한 평가를 시행하였다. 12개월 후 욕창 유병률은 12.5%에서 6.8%로 감소하였다(p=.01). 지식 수준은 간호사들에게는 의미있게 향상되었으나 (p<.01) 돌봄 제공자에게 있어서는 변화가 없었다(p=.30). 일지를 통해 간호사들은 욕창 위험도 사정(p=.01), 욕창 예방 및 간호에(p<.001) 유의미하게 더 많은 시간을 보냈다는 것을 보여주었다.

Kwong 등(2011)과 Ekama Ilesanmi 등(2016)은 다면 프로그램이 욕창 발생 감소, 의료인의 지식 수준 향상, 그리고 실무 능력이 향상되는데 도움이 되었다고 하였다. 그러나 두 연구 모두 단지 3개월 동안만 측정되었기 때문에 교육 프로그램의 지속성과 긍정적인 결과를 설명하기는 어려움이 있다.

다면 교육 프로그램에는 다양한 교육 방법 및 교육 지원 방법이 사용되었기 때문에 교육 프로그램의 어떤 요소가 더 큰 영향을 미쳤는지에 대한 구체적인 요소를 확인하는 것은 불가능하다. 최근 간호술기를 효과적으로 교육하기 위한 전략에 대한 살펴본 연구(Staykova 등, 2017)를 통해 혁신적이고 능동적인 전략이 전통적인 강의식 교수법 보다 학습자에게 훨씬 더 긍정적으로 받아들여졌다고 설명하였다. 전반적으로 다면 교육 프로그램을 설계할 때에는 제공할 지식/술기 유형, 의료인의 학습 방법, 실용성(예: 강의 공간, 시간, 참여자 수, 학습 자원 접근성)을 고려하여 다양한 전략을 제공하는 것이 중요하다.

■ 전통적인 강의식 교육 프로그램

Wogamon 등(2016)은 강의식 교육 프로그램이 시간이 흐름에 따라 욕창 발생 감소에 유의미하게 효과가 있었다고 보고하였다. 그러나 이 연구는 단지 3개월 동안만 진행되었기 때문에 교육 프로그램의 지속성과 그 효과를 제시하는 데에는 제한이 있다. Thomas등(2012)과 Esche 등(2015)은 강의식 교육이 단기(6개월, 2개월) 의료인의 지식 향상과 관련이 있다고 설명하였다. 또한 상처 크기, 삼출물, 조직 유형 기록의 향상을 통해 역량이 증가되었다고 설명하였다(표 28).

표 28. 욕창 예방 및 치료 교육 프로그램의 강의식 교육 효과

	기관	추적기간	의료인 지식 효과	의료인 역량 효과	욕창 발생률 효과
강의식 프로그램#(Level 2) ¹	미국 지역사회병원	6개월	단기간 효과 [¥]		
강의식 프로그램*(Level 2) ²	미국 노인 기관	3개월	변화 없음	단기간 효과적 [¥]	단기간 효과적 [¥]
강의식 프로그램#(Level 5) ³	미국 급성기 기관	3개월	단기간 효과 지속되지 않음		
강의식 프로그램*(Level 5) ⁴	뉴질랜드 중환자 간호	5개월	단기간 효과 [¥] 지속되지 않음		
강의식 프로그램*(Level 5) ⁵	미국 장기 요양기관	2개월	단기간 효과	단기간 효과적 [¥]	

컴퓨터 기반 교육과 비교

¥ 단기는 3개월 또는 그전에 측정된 결과를 의미함

* 비교 없음, 시간에 따른 변화

¹Esche 등(2015), ²Wogamon(2016), ³Cox 등(2011), ⁴Tweed & Tweed(2008), ⁵Thomas(2012)
출처 : NPIAP, EPUAP, PPPIA. (2019).

단순하게 강의식 교육을 제공하는 교육 프로그램에 대해 어떤 권고를 하기에는 근거가 불충분 하다. 대부분의 연구가 교육의 지속적인 효과를 평가하기에 연구 기간이 짧았고, 표본 크기가 작고, 검증되지 않은 평가 방법의 사용, 독립적인 학습 효과에 대한 통제 부족을 포함한 방법론적 한계가 있었다. 나아가 교육전달방식이 교육 프로그램의 효과에 어느 정도 영향을 미치는지도 불분명하다. 하지만 구체적인 권고사항이 없는 것이 강의식 교육이 효과가 없다는 뜻으로 해석해서는 안 된다. 강의식 교육 형태는 특히 다른 교육 기법에 의해 강화되었을 때 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다. 또한 강의식 교육과 컴퓨터 기반의 교육을 비교한 연구에서 강의식 교육을 받은 의료인에서 더 높은 수준의 만족감을 보고하였다.

■ 컴퓨터 기반 교육 프로그램

Esche 등(2015)은 미국의 급성기 기관에서 간호사들의 지식 향상을 위해 실시한 컴퓨터 기반과 강의식 교육을 제공받은 두 그룹을 비교하였고 그 결과 두 집단간 통계적으로 유의한 차이가 없었다(n=43). Cox 등(2011)은 미국의 간호사(주로 중환자실)를 대상(n=60)으로 연구를 진행하였고 그 결과 지식 향상을 위한 컴퓨터 기반 학습이 기존 강의식 교육보다 덜 효과적이라고 보고했다. 그러나 이 두 연구 모두 소규모였고 추적 기간이 짧았다. 따라서 컴퓨터 기반 교육 프로그램만이 의료인들의 중요하고 지속적인 지식 향상 달성에 효과적이라는 연구는 부족하다(NPIAP & EPUAP, PPPIA, 2019).

378.

교육 프로그램의 주제와 내용을 직접 평가한 연구는 없다. 교육 프로그램은 근거 기반하에 최상의 실무를 반영해야 하므로 그 내용은 근거 기반 가이드라인에서 도출되어야 한다. 문헌에 보고된 교육 프로그램은 내용에 따라 많은 차이가 있으며 일반적으로 아래와 같은 주제목록이 포함될 수 있다. 하지만 반드시 아래 내용으로 국한할 필요는 없다.

- 욕창의 위험요인과 병인
- 욕창의 분류와 감별 진단
- 위험도 사정
- 피부 간호 및 사정
- 영양
- 장비 및 수동적 핸들링을 포함한 자세변경
- 지지면 선택과 사용
- 욕창 사정
- 상처 간호(상처 드레싱 선택 포함)
- 기록
- 다학제간 접근의 중요성
- 환자와 보호자와의 협력
- 욕창 유병률과 발생률 조사
- 최상의 실무 및 질 향상 적용

욕창 관련 교육 외에도 의료인은 전문적인 임상 기술(예; 괴사조직 제거)을 수행하기 전에 적절한 교육과 훈련을 받아야 한다. 많은 지리적 및 임상적 영역에서 추가적으로 상급 교육에 대한 요건이 의무화되어야 한다. 자격에 대한 기준, 인증 및/또는 교육 요건에 대한 지침을 검토하고 이행해야 한다. 의료인은 상처 관리 제품 및 특수 장비(예; 진단 도구와 지지면)를 사용하기 전에 적절한 교육과 훈련을 수행해야 한다.

■ 욕창의 분류체계

욕창 분류체계를 교육함에 있어 사진을 사용하는 것이 정확성을 높이는데 도움이 된다(Briggs, 2006). Beeckman 등(2008)은 병원간호사, 가정간호사, 간호대학 교수 등을 대상으로 전통적인 강의와 컴퓨터로 욕창에 대해 교육하였을 때 효과에 차이가 있는지를 조사하였는데, 전자학습과 교실학습 모두 간호사들이 정상 피부와 욕창을 가진 피부, 실금관련 피부염의 사진을 확인하는 데는 같은 결과를 가져왔다(NPUAP & EPUAP, 2009).

■ 욕창과 다른 분류의 상처(예: 정맥성 궤양, 동맥성 궤양, 신경병성 궤양, 요실금 관련 피부염, 피부 열상, 간찰진)와 감별 교육

다양한 병인으로 인한 개방성 상처들이 비슷하게 보일지 모르지만 욕창(또는 다른 상처)의 치료는 그 병인을 충분히 이해함으로써 시작된다. Hart, Bergquist, Gajewski 와 Dunton (2006)은 욕창과 기타 궤양에 대해 간호사들이 얼마나 정확히 평가하는지를 조사한 결과 신경병성 궤양, 정맥성

궤양, 동맥성 궤양, 요실금 관련 피부염 등으로 인한 궤양과 욕창을 구분하는데 어려움이 있었다.

기존의 연구에서도 2단계 욕창과 실금 관련 피부염 또는 습기 병변을 구별하는데 있어 간호사의 정확성과 신뢰성이 낮은 것으로 보고하였다(Defloor & Schoonhoven, 2004; Defloor, Choonhoven, Vanderwee, Weststrate, & Myny, 2006).

■ 위험도 사정

교육과 임상 기술 훈련은 위험 요인 사정의 신뢰도를 증가시키는 것으로 보고되고 있다. Bergstrom 등(1987)에 의해 시행된 연구에 의하면, 각기 다른 자격과 경험 수준을 가진 간호사를 대상으로 하여 Braden scale을 이용한 위험 요인 사정의 신뢰도를 평가한 결과, 높은 수준의 자격을 갖춘 간호사가 위험도 사정을 시행했을 때 가장 높은 수준의 일치율을 보였다고 보고하였다. 수많은 사전 사후 연구들을 통해서 교육 프로그램이 욕창위험 요인 사정의 신뢰도를 증진한다는 것을 보여 주고 있다(Magnan & Maklebust, 2008; Hayes, Wolf, & McHugh, 1994). Hayes 등(1994)은 교육을 통한 중재가 병원의 간호 구성원의 지식수준에 미치는 효과를 알아보려고 무작위대조연구를 시행하였다. 실험군(n=48)은 위험 요인에 대한 정보, 사정, 욕창치료를 포함한 중재 교육을 40분간 받았으며, 대조군(n=54)은 입원 환자를 위한 일반적 피부간호에 대해 25분간 비디오 설명을 듣게 하였다. 그 결과 실험군은 유의하게 전체 지식 점수가 향상되었으며($p<.0001$) 세 가지 하위 항목인 위험 요인($p<.001$), 사정($p<.01$), 치료($p<.0001$)에서 유의하게 더 높은 점수를 받았다

■ 욕창에 대한 종합적인 평가

창백 반응, 국소열감, 부종, 경도를 명백히 구분할 수 있는 기술 교육이 이루어져야 한다. 특히 피부색이 검은 사람들에게 사용되는 특별히 요구되는 평가기술을 교육한다.

1단계 욕창과 심부조직손상이 의심되는 욕창은 피부색이 검은 사람인 경우 욕안으로 판단하기 어렵고 이들에게서 1단계 욕창이 잘 발견되지 않는 근거가 있다. Vangilder, McFarlane 과 Meyer (2005)는 피부색(연한, 중간적, 어두운)에 따른 욕창 유병률을 발표하였는데 1단계 욕창은 피부색이 검은 사람에서 낮았고, 중간 정도의 피부색을 가진 사람에게는 32.0%, 옅은 피부색을 가진 사람에게는 38.0%였다. 3단계와 4단계 욕창은 피부색이 검은 사람에서 더욱 높은 비율이었지만 2단계 욕창의 경우 피부색과는 차이가 없었다.

문헌에 보고된 교육 프로그램을 살펴보면, 대부분의 프로그램 안에 권장하고 있는 주제들이 통합되어 있긴 하지만 내용 면에서 매우 다양하다. 현재 나와 있는 근거 기반의 지침서에 기초한 권장사항을 교육을 통해 참여자들에게 반드시 알려야 한다.

욕창분류-일반적인 욕창발생 부위에 대한 해부학적 지식은 의료전문가들이 상처가 치유되는 과정에서 보이는 조직 형태를 감별해내는 데 도움을 주며(예: 건과 부육조직을 감별) 정확하게 욕창을 분류하도록 해 준다. 조직 형태를 구별하는 것은 종종 기초 전문 프로그램을 마친 후 추가적인 훈련이 요구된다.

강의, 사진, 전자 학습 방법 등의 훈련 프로그램으로 정확하게 욕창을 분류해 낼 수 있는 정확성을 증진한다는 것을 자료를 통해 보여 주고 있다(Beeckman 등, 2008; Briggs, 2006). 사진을 이용한 상처의 분류 학습은 신뢰성 있는 학습 방법으로 보고되었다. 상처관리를 위한 정확한 구별을 위

해 사진에 기타 사정 결과를 함께 제시할 경우(상처에 대한 기술 또는 병력 조사) 상처관리에 대한 구체적인 훈련을 받지 않은 일반 간호사의 역량이 전문적으로 훈련된 상처간호사의 수준까지 향상되었다고 보고하였다(Hart 등, 2006).

욕창 분류에 따라 필요한 이상적인 사진의 개수는 연구되지 않았지만 연구 자료를 검토한 결과 연구에서 제시된 사진의 개수는 3개(Allcock, Wharrad, & Nicolson, 2006)에서 120개(Lorentzen & Gottrup, 2006) 범위를 나타냈다. Hart 등(2006)은 17개의 사진을 사용하였으며, Defloor 와 동료들은 56개의 사진을 사용하였다(Defloor & Schoonhoven, 2004; Defloor, Schoonhoven, Katrien, Weststrate, & Myny, 2009).

379.

욕창을 가지고 있는 소수의 대상자의 참여로 이루어진 한 질적 연구를 통해서 대상자들은 상처관리 및 치료, 치료의 부담감, 의사소통의 어려움, 기능적 제한에 대한 대처 능력, 빈약한 지지 체계, 기타 건강 문제와 동반 기저질환과 같은 어려움이 있다는 것을 확인하였다. 연구자들은 이 모든 요소가 서로 상호적일 뿐만 아니라 욕창관련 삶의 질에도 영향을 미치기 때문에 결론적으로 건강 관련 삶의 질과 이러한 기여 요인들 간에는 복잡한 상호작용이 존재한다고 설명하였다. 욕창치료(예: 드레싱의 적용 및 효율적인 보관에 대한 가정 간호사의 조언)와 이에 대처하기 위한 방법(예: 가족/친구로부터의 위안)으로 환자가 이용 가능한 다양한 자원들에 대한 정보를 제공하는 것은 도움이 된다(Brace & Schubart, 2010; Hartigan, Murphy, & Hickey, 2012; Schubart, 2012; Thietje 등, 2011; Allen, 2013).

권고안	근거 수준	권고 등급
IV-2. 대상자와 돌봄 제공자 교육		
380 욕창 위험군이나 욕창이 있는 대상자의 욕창 치료 계획과 교육 프로그램 개발을 위해 자가간호 정도, 지식, 건강과 관련된 삶의 질을 평가한다.	III	C
381 대상자와 돌봄 제공자에게 욕창 예방과 관리를 교육 할 때는 성인 학습원리, 제공되는 정보 수준, 학습자의 요구를 고려하여 교육 프로그램을 개발한다.	II	B
382 욕창위험군이나 욕창이 있는 대상자에게 욕창 예방 교육과 기술 훈련, 사회·심리적 지지를 제공한다.	III	C
383 욕창예방과 관리에 대해 정보를 습득하기 위해 의료인의 정보나 신뢰성 있는 인터넷 자료를 활용하도록 교육한다.	III	C
384 욕창 자가 관리 계획 수행 시 대상자와 돌봄 제공자를 참여시킨다.	I	A
385 대상자와 돌봄 제공자를 위한 교육 프로그램에 다음 내용을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> • 욕창예방의 원칙 • 압력, 마찰, 전단력 감소를 위한 개별화된 중재 • 욕창예방을 위한 자세변경의 중요성과 방법 • 적절한 지지면의 사용 • 욕창 사정과 관리 방법 • 흡연, 음주, 약물 남용이 욕창 예방과 관리에 미치는 부정적인 영향 • 영양과 수분공급 • 압력재분배 기기의 사용과 유지 방법 • 통증관리 방법 • 감염 또는 기타 합병증의 증상과 징후 • 도움을 받을 수 있는 자원 • 대상자와 돌봄 제공자 교육의 효과 평가 • 욕창 재발에 대한 감시 	III	C

배경

380.

건강과 관련된 삶의 질, 지식, 자가 간호 기술을 측정하는 것은 대상자의 요구도에 대한 통찰력을 얻을 수 있으며 전반적인 간호를 제공하는데 필수적이라 할 수 있다. 시간에 걸쳐 이러한 결과를 추적하면 치료의 효과와 수용 가능성을 알 수 있다. 욕창이 있거나 위험이 있는 대상자를 위한 건강과 관련된 삶의 질, 지식, 간호 기술을 평가하는 도구는 많지 않다. 하지만 일반적인 건강과 관련된 삶의 질 평가 도구가 욕창이 있거나 위험이 있는 대상자에 사용되었을 때 신뢰할 만하고 유효하다는 것이 입증되었다. 하지만 욕창 예방이나 회복을 평가하는데 있어 이러한 평가에 대한 영향을 살펴본 연구는 없다.

Gorecke 등(2013)은 욕창이 있는 대상자에게 특화된 삶의 질 평가 도구인 욕창-삶의 질 도구를 소개했다. 도구 개발 및 초기 심리 검사에 참여한 연구 대상자는 병원, 지역사회 센터, 호스피스에 있던

대상자들이었다. 욕창-삶의 질 도구는 이전 연구에서 대상자에게 중요하다고 판단된 영역에서 환자가 보고한 결과를 토대로 증상, 신체적 기능, 심리적 안녕감, 사회 참여를 측정하였다. 연구팀은 2018년에 3개의 증상 영역과 6개의 기능 영역의 하부 척도로 구성된 9개 항목의 욕창과 관련된 구체적인 결과를 포함하는 개정된 도구를 개발 및 평가하였다. 하부 영역의 내적 일관성은 좋음에서 우수함으로 나타났다($\alpha=0.795\sim0.97$)(Rutherford 등, 2018).

Kisala 등(2015) 과 Gélis 등(2011)은 척추 손상 환자 평가를 위한 도구 개발과 심리상태 평가 도구에 대해 보고하였다. Kisala 등(2015) 이 보고한 Spinal Cord Injury Quality of Life Pressure Ulcer Scale(SCI-QOL) 도구는 욕창이 있는 척추손상 환자에게 초점을 맞추었고, 욕창 증상의 영향과 욕창이 사회화, 활동, 업무에 미치는 영향에 대한 12가지 항목을 포함하였다. 이 도구는 좋은 신뢰도를 보였다(intraclass coefficient(ICC)=0.79, 95% confidence interval(CI) 0.74~0.84). Gélis 등(2011)이 보고한 Skin Management Needs Assessment Checklist는 욕창 및 다른 상처를 예방하기 위한 자가 간호 기술과 관련된 12개의 항목으로 구성되어 있다. 이 도구는 자가 보고식 설문지로 뛰어난 신뢰도를 보였으며(ICC=0.899, 95% CI 0.862~0.927) 사용하기가 용이하다.

Chaboyer 등(2017)은 자기 스스로 인지한 지식, 정보의 접근성, 의사 결정 및 치료에 관여, 치료 만족도, 돌봄제공자의 관여를 측정하는 Patient Participation in Pressure Injury Prevention(PPPIP) 도구를 개발하였다. 이 도구는 급성기 병원에 있는 환자를 위해 개발 및 검증되었으며, 내적 일관성은 우수하였다($\alpha=0.86$).

381.

■ 교육 프로그램

호주의 급성 및 재활 병원에서 진행된 다양한 욕창 예방 프로그램은 개인의 욕창 예방의 참여를 촉진시키기 위해 설계된 프로그램을 포함하였다. 프로그램 전달 방식으로 디지털 자원, 대면 교육 및 포스터를 포함하였으며, 중재를 통해 욕창 발생률의 감소를 볼 수 있었다(IRR=0.48, 95% CI 0.33~0.69, $p<.0001$). 연구자는 특히 욕창 예방을 다룰 때는 의료인과 대상자 그리고 돌봄제공자의 참여가 중요하다고 강조하였다(Chaboyer 등, 2016).

Rintala 등(2008, 2002)은 욕창 재건 수술로부터 회복 중인 척추 손상이 있는 재향 군인 및 다발성 경화증 환자를 위한 다양한 교육 프로그램을 개발하였다. 대상자는 4시간의 교육 프로그램과 전화 지원을 받았고 교육은 2년 동안 제공되었다($n=20$). 첫번째 대조군은 교육 중재 없이 한달에 한 번 의료전문가와 접촉을 하였고($n=11$), 두 번째 대조군은 진행 상황 파악을 위해 전화만 드물게 받았다($n=10$). 중재 집단은 4번의 1시간짜리 대면 교육, 매달 진행된 구조화된 관리, 필요 시 서면 자료 및 전화 교육을 받았다. 그들의 돌봄제공자 역시 교육 및 훈련을 제공받았다. 프로그램의 종료 후에는 설문조사 및 질문과 답변을 통해 지식 수준을 강화하였고, 긍정적인 생활 방식 변화를 상기시키기 위해 한 달에 한번 진행된 전화 설문조사를 통해 지속적으로 프로그램을 강화하였다. 24개월간 추적 관찰한 결과, 한 달에 한번 접촉한 집단이나 최소한의 접촉한 집단과 비교하여(33.0% vs 60.0% vs 90%, $p=.007$) 중재 집단은 극소수만이 욕창 재발을 경험하였다(95% CI 0.080~0.647, $p=0.03$). 중재 집단의 욕창 재발 경험의 교차비는 0.228이었다. 지식 점수는 입원부터 퇴원 시 모든 집단에서 크게 향상되었지만, 중재 집단이 통계적으로 더욱 크게 향상된 것을 볼 수 있었다. 지식 평가에서 심리적

평가는 진행되지 않았다.

■ 생활 방식 프로그램

Kim & Cho(2017)는 재활 기관에 있는 척수손상 환자를 대상으로 욕창에 대한 지식 및 자가 간호 기술 향상을 위한 자기 효능 프로그램의 효과를 확인하였다. 중재군은(n=24) 소규모 집단 교육, 기술 훈련, 컴퓨터 기반의 교육, 대면 및 일대일 전화 상담을 제공하였으며 대조군은(n=23) 교육 책자를 제공받았다. 결과 변수는 자가 간호 지식, 자기 효능감, 자가 간호 행위 및 욕창 발생률을 조사하였다. 그 결과 대조군에서 1건의 욕창이 발생하였으며($p=0.489$), 두 그룹 모두에서 시간이 지남에 따라 지식, 자기 효능감 및 자가 간호에 있어 통계적으로 유의미한 개선을 보였다. 특히 대조군 보다 실험군에서 지식(18.83 ± 1.61 vs 15.78 ± 2.50 , $p=.004$), 자기 효능감(45.21 ± 3.37 vs 41.78 ± 4.58 , $p<.0001$), 자가 간호 행위(92.29 ± 5.21 vs 77.1 ± 12.81 , $p<.001$)에서 더 높은 개선 효과가 나타났다.

■ 전화 기반 프로그램

Lane 등(2016)은 금연 촉진 및 지원을 위해 욕창이 있는 척수손상 환자들을 대상으로 질문, 조언, 평가, 도움, 준비의 5가지 방법을 통한 상담을 진행하였다. 프로그램은 일대일 교육과 서면 자료를 포함하였고 그 결과 프로그램을 제공받은 집단에서 6개월 안에 금연하는 환자들이 더 많이 있었다(44.0% vs 21.0% , $p=.03$). 또한 금연 대상자가 한번도 흡연을 하지 않은 대상자와 흡연자와 비교하였을 때, 6개월 후에 치유된 욕창 수 및 욕창 크기 감소에 있어 통계적으로 유의한 치유 결과를 보였다. 하지만 구두로 금연 여부를 확인하였고 이러한 자가 보고식의 결과 보고가 신뢰도에 영향을 미쳤을 수 있다.

Houlihan 등(2013)은 척수손상 환자를 대상으로 전화 기반의 자동 응답 교육 및 지원 프로그램을 진행하였다. 실험군은(n=71) 전문가 의뢰, 교육, 인지 행동 중재를 받았으며 대조군은(n=71) 교육 책자만 받았다. 욕창, 연령, 성별을 통제한 후 두 집단에서 6개월 후 욕창 발생률에는 유의미한 차이는 없었다. 하지만 우울감 개선에 일정 부분 긍정적인 변화를 보였고, 연구자들은 중재가 잠재적인 비용 절감에 효과를 보였다고 하였지만 비용 분석에 대한 내용은 보고되지 않았다. 연구자들은 개별화된 전화 기반 서비스가 더욱 효과적일 것이라고 제안하였다.

Arora 등(2017)은 지역사회에 욕창이 있는 척수손상 환자를 대상으로 다양화된 전화 기반 프로그램을 평가하기 위해 무작위 대조 실험연구를 진행하였다(n=120). 실험군에는 욕창 예방 소책자, 12주간의 의료인에 의한 개별화된 주간 전화 통화, 가족의 교육 참여를 제공하였다. 장비에 대한 조언, 심리 사회적 지원 및 주간 목표 달성을 위한 도움이 전화상으로 제공되었다. 대조군은 서면 교육만 받았다. 12주 후 추적관찰에서 개별화된 전화 지원 집단에서 욕창의 크기가 상당히 감소한 것으로 보고 되었다(두 그룹간 2.3cm^2 의 차이를 보임, 95% CI-0.3~4.9; $p=.008$). 실험군에서는 또한 욕창 관리에 대한 더 큰 자신감을 보고하였고(두 그룹의 평균 차이는 10점 척도에서 1.7점 차이를 보임, 95% CI 1.0~2.3, $p<.001$) 삶의 질 개선에도 효과를 보였다(두 그룹의 평균 차이는 100점 척도에서 10.5 차이를 보임, 95% CI 4.5~16.6; $p=.001$).

■ 성인학습원리

성인학습원리는 아동청소년교육과 달리 성인을 대상으로 교육을 할 때 고려해야 할 원리를 제시하고 있으며 크게 자발성, 자기주도성, 상호성, 다양성, 참여성 등을 들 수 있다(장세희와 김영식, 2003).

첫째, 성인은 실무적 지식을 습득하고자 하는 내부적 동기, 즉 자발적(self-directed) 동기에 의해 자기주도학습을 하게 되며 교육자는 이들이 자발적으로 학습할 수 있는 학습동기를 유발하는 것이 중요하다.

둘째, 성인은 아동에 비해 자신에게 부족한 것이 무엇이고 무엇을 보충해야 하는지를 알고 있어 자신이 학습해야 할 내용도 잘 알고 있다. 따라서 교육자는 이들이 스스로 학습목표를 설정하고 자원을 할당하여 학습전략을 선정하도록 지원해야 한다.

셋째, 성인의 경우 이미 기본적인 학교교육을 마치고 사회생활을 통해 다양한 경험을 한 경우가 많다. 따라서 교육자는 일방향적인 지식 제공보다는 이들과 서로 경험을 공유할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

넷째, 성인은 직업, 연령, 교육수준, 사회경제적 배경, 사회적 경험 등 여러 가지 특성에서 서로 이질적이다. 따라서 교육자는 이러한 성인의 이질적인 특성을 잘 고려한 교육방법을 선택해야 한다.

마지막으로 아동을 대상으로 하는 교육은 교육자에 의한 일방향적인 전달 교육이 중심이 되고 있으나, 성인을 대상으로 한 교육은 이들의 자율성과 경험에 바탕을 둔 교육이므로, 학습자의 자발적인 참여를 강조해야 한다.

■ 환자교육 요구도

지침서 개발 및 교육의 필요성을 수립하기 위해 환자 및 돌봄제공자를 대상으로 국제적인 설문조사가 진행되었다. 1,233명의 응답자(n=383 욕창 혹은 욕창 위험을 가지고 있는 환자; n=850 환자를 돌보는 돌봄 제공자)중 80.0% 이상이 치료에 대한 정보를 얻기 위해 14개의 욕창 교육 주제에 대해 중요하거나 매우 중요하다고 답하였다(표 29). 하지만 응답자 대부분이 교육에 매우 높은 관심이 있는 대상자들이었고, 50세 미만의 아시아 국가에 거주하기 때문에(90.86%) 연구 결과를 일반화 하는데는 제한점이 있다(Haesler 등, 2013. 2019).

표 29. 환자의 욕창 교육 주제 중요도 평가

	응답없음 (%)	전혀 중요하지 않음 (%)	중요하지 않음 (%)	보통(%)	중요함(%)	매우 중요함 (%)
욕창 발생 원인	9.66	6.53	1.31	5.48	33.42	43.60
위험 요소	9.92	6.27	0.26	6.53	32.11	44.91
욕창 예방을 위한 입원 계획	10.44	5.48	0.78	4.44	33.68	45.17
욕창에 대한 돌봄인의 지식	9.66	5.48	0.78	1.57	35.25	47.26
더 많은 정보 출처원	12.27	5.74	1.57	8.88	35.77	35.77
식단	10.44	5.48	1.57	10.70	33.94	37.86
침대와 의자	12.01	5.22	2.87	11.23	35.25	33.42
자세변경	9.92	5.74	2.09	6.01	32.90	43.34
의료 기기	15.14	6.79	2.09	9.14	32.38	34.46
피부 사정/피부 검사	11.75	5.22	1.57	8.88	33.42	39.16
피부 관리	12.01	4.96	0.52	3.13	31.33	48.04
움직일 수 없는 환자	9.40	5.74	1.31	3.66	30.03	49.87
욕창 치유를 돕기 위한 방법	11.75	5.22	0.52	4.96	32.11	45.43
욕창 사정	11.23	4.96	1.31	6.27	34.46	41.78
드레싱	13.05	5.48	0.78	8.62	31.85	40.21
통증 관리	11.23	6.27	0.52	7.57	32.11	42.30

382.

교육, 기술 훈련 및 심리 사회적 지원에 대한 대부분의 연구는 욕창이 있거나, 위험이 있는 척수 손상 환자를 대상으로 진행되었다. 참여자들은 지역사회, 재활기관 및 급성 수술 이후의 환경에서 모집되었다. 척수 손상 환자들은 지속되는 욕창의 위험을 감소시키기 위해 교육, 자가 간호 능력 향상 및 일상 생활 기술이 필요하다. 척수 손상 환자를 대상으로 한 연구 결과를 살펴보면, 성공적인 교육 프로그램은 욕창의 지식과 예방 행동에 지속된 개선을 보였다. 이는 지식 및 기술의 습득이 행동의 변화를 초래하여 치료의 참여로 이어지는 것을 보여주고, 지식과 기술의 개선은 또한 욕창 예방 및 치유에 직접적인 영향을 미치는 것을 보여주었다(NPIAP, EPUAP, & PPPIA, 2019).

교육 및 기술 훈련을 계획하고 전달할 때 개인의 정신 및 인지 상태가 반드시 고려되어야 한다. 하지만 많은 연구에서 인지 장애나 정신 건강 장애가 있는 참여자는 제외되었다. Guihan 등(2014)은 연구에서 전화 지원 및 동기부여 인터뷰를 진행한 대상자에서 자가 간호 행위의 의미있는 향상이나 중재에 적극적인 참여를 하는데 실패하였고, 이러한 대상자의 40%에서 우울증이 있었다고 보고하였

다. 정기적인 전화 코칭과 지원을 했음에도 불구하고 정신상태가 학습된 자가간호 기술을 실행하는데 부정적인 영향을 미친 것으로 설명하였다.

연구에서 사용된 많은 프로그램들은 욕창의 임상적 지침서와 논문 검토를 기반으로 하였으며 훈련된 의료 전문가에 의해 전달되었다. 성인 입원 환자를(n=51) 대상으로 한 설문 조사에서 욕창 예방 전략에 대한 환자의 관점을 분석하였고 환자들은 통증 관리, 함께 일하기, 지속적인 교육 제공 등이 교육 참여에 도움이 되는 전략이라고 설명하였다(McInnes 등, 2014).

383.

외상성 손상을 가진 대상자뿐 아니라 지역사회 기관에 입원한 대상자들은 욕창에 대한 일반적 정보가 부족하다. 연구에 따르면 의료전문가, 인쇄된 자료, 인터넷 학습 패키지, 인터넷을 통한 자료와 함께 교육을 제공한 경우 욕창 지식이 증가되었다고 보고하였다(Brace & Schubart, 2010; Hartigan, Murphy, & Hickey, 2012; Schubart, 2012; Schubar 등, 2008; Thietje 등, 2011).

385.

문헌에 보고된 교육 프로그램의 내용은 다음과 같다.

- 피부 해부학 및 욕창 발생을 포함한 욕창의 병인
- 영양 및 건강한 식단 선택
- 건강한 생활 방식 선택(음주 및 흡연)
- 위생 및 실금 관리
- 좌식 및 와식을 위한 압력 재분배 전략
- 피부 사정 및 피부 관리
- 상처 관리
- 운동(질병에 적합한 방법의)
- 휠체어의 사용
- 쿠션 및 매트리스의 사용
- 장비 유지
- 적절한 옷과 신발
- 생활 방식 기술(경제적인 관리 등)
- 지지, 자립, 인생 설계 및 목표
- 복지, 사회적 지원 및 대처 전략
- 압력재분산 방법

압력경감 장치의 활용을 포함하여 다양하고 효과적인 압력경감 방법을 확인하고 일관된 방법으로 수행하도록 대상자를 교육한다(NPUAP & EPUAP, 2009).

- 통증의 원인, 사정, 조절

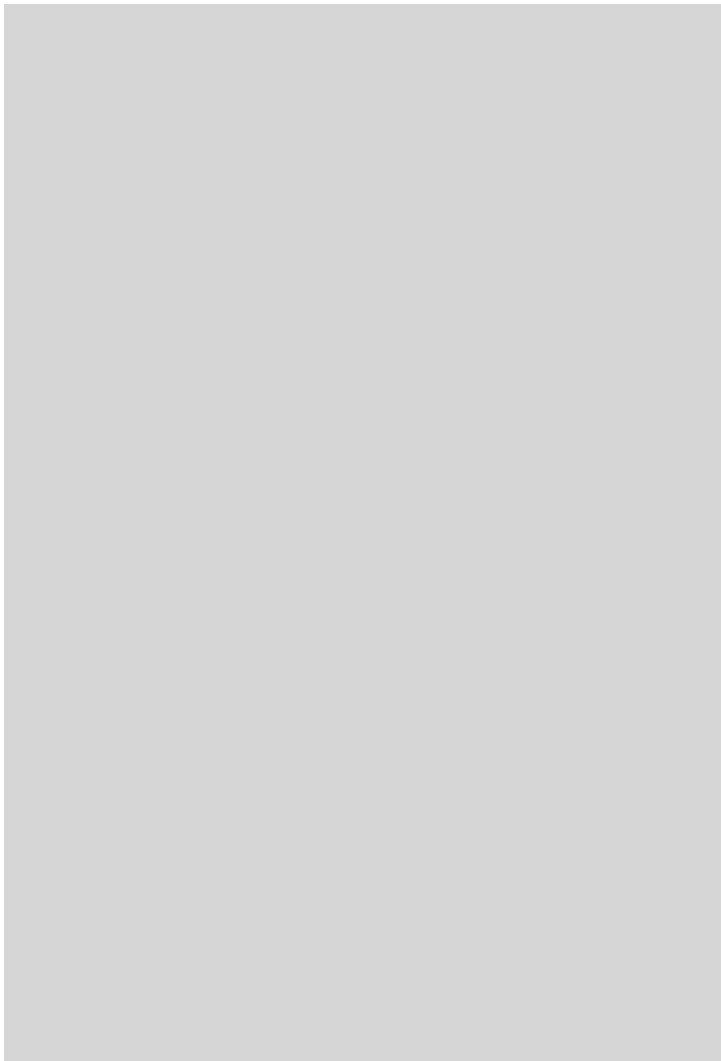
개인과 그들의 가족과 의미 있는 사람들은 욕창 통증의 적절한 관리를 위해 필수적이다. 대상자와 보호자에게 통증의 예상되는 기간과 원인뿐만 아니라 통증을 최소화 하는 방법에 대해서 교육하는 것은 대상자의 이해를 구하고 협력을 얻는데 효과적이며 이로 인해 통증은 감소 될 수 있다(Spilsbury 등, 2007; Szor & Bourguignon, 1999; Zeppetella, Paul, & Ribeiro, 2003).

■ 척추손상 환자 교육

척추손상 환자를 대상으로 인터뷰를 진행한 질적 연구 결과에 따르면 이들의 욕창위험에 대한 일관성 없는 지식을 보고 하였다. 환자들은 제한된 상황에서 종종 욕창발생에 대한 공포심을 줄 수 있는 교육을 제공받았고, 욕창예방을 위해 주거 환경을 어떻게 변화시키고 적응할지에 대한 지식 결핍, 퇴원 후 건강관리를 위한 의료 서비스에 어떻게 접근해야 하는지에 대한 지식이 부족한 것으로 드러났다(Schubart, Hilgart, & Lyder, 2008). 이러한 연구를 통해 나타난 필요한 간호를 우선순위에 따라 살펴보면, 생애 전반에 걸친 욕창발생 위험에 대한 지식, 자기 주도하여 욕창을 관리하고자 하는 요구, 위험 증가에 따른 욕창관리 전략 변경의 필요성, 환자 자신과 가족 그리고 그들에게 고용된 돌봄제공자들이 사회적 지원을 받기 위한 방법을 포함하고 있다(Schubart 등, 2008). 또 다른 질적 연구에서는 척추손상 환자를 위해 중요하게 고려되어야 할 사항으로 욕창발생에 대한 조기 발견과 이에 대한 인식, 욕창이 심해질 수 있는 잠재적 가능성과 조기 치료를 강조하였다. 또한 연구에서는 생활방식에서 나타나는 문제점들과 욕창예방을 위한 방법들 사이에서 어떻게 균형을 이룰 것인지에 대해서도 다루고 있다. 뿐만 아니라 상처관리 클리닉과 대상자 지지 그룹에 대한 정보가 지속적인 지역사회 기반에서 제공될 수 있는 가치 있는 자원이라고 설명하였다(Dunn 등, 2009).



참고 문헌



- 김재환, 정세영, 서수홍, 손상욱, 김일환. 음압요법을 이용한 욕창궤양의 치료. 대한피부과학회지. 2008;46(5):682~5.
- 김현정, 정인숙. 폼매트리스 사용 중환자의 욕창발생 위험군별 적정 자세변경시간. 대한간호학회지. 2012;45(5):730-7.
- 박경희. 그림으로 보는 상처관리 2판. 파주: 군자출판사. 2019.
- 박경희, 최희정. 실금간호 프로토콜 수용개작 및 효과 검증. 대한간호학회지. 2015;45(3):357-66.
- 박창일, 김유철, 신지철, 서혜정, 김용균. 특수 매트리스의 욕창예방에 대한 임상적 유용성. 대한재활의학회지. 1997;21(1): 209-15.
- 병원간호사회. 근거기반 임상간호실무지침 욕창간호. 서울: 병원간호사회. 2013.
- 이영희, 정인숙, 전성숙. 욕창발생위험사정도구의 타당도 비교. 대한간호학회지. 2003;33(2):162-9.
- 이윤진, 박승미, 김정윤, 김철규, 차선경. 임상간호사의 욕창분류체계와 실금관련피부염에 대한 지식과 시각적 감별 능력. 대한간호학회지. 2013;43(4):526-35.
- 이종경. Braden scale을 이용한 신경외과 중환자의 욕창위험 요인 사정과 욕창발생과의 관계. 성인간호학회지. 2003;15(2):267-77.
- 장세희, 김영식. 성인학습원리에 기반한 원격교육용 콘텐츠 개발 전략. 한국멀티미디어학회 2003년도 추계학술발표대회 자료집. 2003;872-5.
- 조강희, 윤승호, 이호. 매트리스와 자세 변화에 따른 신체-침대면 압력 및 피부 혈류량 변화. 대한재활의학회지. 2010;34(2):214-9.
- Aaron RK, Boyan BD, ciombor DM, Schwartz Z, Simon BJ. Stimulation of growth factor synthesis by electric and electromagnetic fields. Clin Orthop Relat Res. 2004(419):30-7.
- Abbas SQ. Diamorphine-Intrasite dressings for painful pressure ulcers. J Pain Symptom Manage. 2004;28(6):532-4.
- AbuAlRub RF, Abu Alhijaa EH. The impact of educational interventions on enhancing perceptions of patient safety culture among Jordanian senior nurses. Nursing Forum. 2014;49(2):139-150.
- Acaroglu R, Sendir M. Pressure ulcer prevention and management strategies in Turkey. J Wound Ostomy Continence Nurs. 2005;32(4):230-7.
- AMDA, American Medical Directors Association. Pressure Ulcers in the Long-Term Care Setting Clinical Practice Guideline. Columbia, MD: AMDA; 2008.
- Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR). Pressure ulcers in adults: prediction and prevention: clinical practice guidelines. Rockville (MD): Author. 1992.
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Negative pressure wound therapy: Technology assessment. Rockville (MD): Author. 2009.
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Pressure ulcer risk assessment and prevention: comparative effectiveness. www.ncbi.nlm.nih.gov. 2013.
- AGS Panel on Pharmacological Management of Persistent Pain in Older Adults. Pharmacological management of persistent pain in older adults. J Am Geriatr Soc. 2009;57:1331-46.
- Agoritsas T, Heen AF, Brandt L, Alonso-Coello P, Kristiansen A, Akl EA, Neumann I, et al. Decision aids that really promote shared decision making: The pace quickens. BMJ(Clinical research ed) 2015; 350: g7624.

- Ahtiala MH, Soppi E, Kivimäki R. Critical evaluation of the Jackson/Cubbin Pressure Ulcer Risk Scale: A secondary analysis of a retrospective cohort study population of intensive care patients. *Ostomy Wound Management*. 2016; 62(2): 24-33.
- Ahn H, Singh J, Nathens A, MacDonald RD, Travers A, Tallon J, et al. Pre-hospital care management of a potential spinal cord injured patient: a systematic review of the literature and evidence-based guidelines. *J Neurotrauma*. 2011;28(8):1341-61.
- Ahrens T, Kollef M, Stewart J, Shannon W. Effect of kinetic therapy on pulmonary complications. *Am J Crit Care*. 2004;13(5):376-83.
- Akbari Sari A, Flemming K, Cullum NA, Wollina U. Therapeutic ultrasound for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;3.
- Akiyama H, Yamasaki O, Kanzaki H, Tada J, Arata J. Effects of sucrose and silver on *Staphylococcus aureus* biofilms. *J Antimicrob Chemother*. 1998;42:629-34.
- Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, Norling A, Ekstram W, Cederholm T, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living: a prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(7):1436-42.
- Alavi A, Sibbald RG, Nabavizadeh R, Valaei F, Coutts P, Mayer D. Audible handheld Doppler ultrasound determines reliable and inexpensive exclusion of significant peripheral arterial disease. *Vascular*. 2015;23(6):622-9.
- AlianoK, Low C, StavridesS, LuchsJ, Davenport T. The correlation between ultrasound findings and clinical assessment of pressure-related ulcers : is the extent of injury greater than what is predicted?. *Surg Technol Int*. 2014; 24: 112-6.
- Allen B. Effects of a comprehensive nutritional program on pressure ulcer healing, length of hospital stay, and charges to patients. *J Clin Nurs*. 2013;22(2):186-205.
- Allman RM, Goode PS, Patrick MM, Burst N, Bartolucci AA. Pressure ulcer risk factors among hospitalized patients with activity limitation. *JAMA*. 1995;273(11):865-70.
- Allman RM, Walker JM, Hart MK, Laprade CA, Noel LB, Smith CR. Air-fluidized beds or conventional therapy for pressure sores: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 1987;107(5):641-8.
- Almeida C, Azevedo NF, Santos S, Keevil CW, Vieira MJ. Discriminating multi-species populations in biofilms with peptide nucleic acid fluorescence in situ hybridization(PNA FISH). *PLoS One*. 2011; 6(3): e14786.
- Almirall S, Leiva R, Gabasa P. Apache III Score: a prognostic factor in pressure ulcer development in an intensive care unit. *Enferm Intensiva*. 2009;20(3):95-103.
- Altun I, Demir Zencirci A. Knowledge and management of pressure ulcers: impact of lecture-based interactive workshops on training of nurses. *Adv Skin Wound Care*. 2011;24(6):262-6.
- Alvarez OM, Fernandez-Obregon A, Rogers RS, Bergamo L, Masso J, Black M. A prospective, randomized, comparative study of collagenase and papain-urea for pressure ulcer debridement. *Wounds*. 2002;14(8):293-301.
- Alvarez OM, Kalinski C, Nusbaum J, Hernandez L, Pappous E, Kyriannis C, et al. Incorporating wound healing strategies to improve palliation (symptom management) in

- patients with chronic wounds. *J Palliat Med.* 2007;10(5):1161-89.
- Alvarez OM, Meehan M, Ennis W, Thomas DR, Ferris FD, Kennedy KL, et al. Chronic wounds: palliative management for the frail population. *Wounds.* 2002;14(8):S4-27.
- Amano K, Morita T, Baba M, Kawasaki M, Nakajima S, Uemura M, Kobayashi Y, Hori M, Wakayama H. Effect of nutritional support on terminally ill patients with cancer in a palliative care unit. *Am J Hosp Palliat Care.* 2013;30(7):730-733.
- American College of Emergency Physicians Board of Directors. EMS management of patients with potential spinal injury. *Ann Emerg Med.* 2015; 66(4): 445.
- American Dietetic Association (ADA). International dietetics and nutrition terminology(idnt) reference manual: standardized language for the nutrition care process (2nd ed.). Chicago, IL: Author. 2009.
- American Society of Pain Management Nurses. Core curriculum for pain management nursing. Philadelphia, PA: Saunders. 2002.
- American Society of Plastic Surgeons. Evidence-Based Clinical Practice Guideline: Chronic Wounds of the Lower Extremity. 2011 [cited August 2019].
- Ananthapadmanabhan K, Moore D, Subramanyan M, Meyer F. Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing. *Dermatol Ther.* 2004;17:16-25.
- Anderson M, Finch Guthrie P, Kraft W, Reicks P, Skay C, Beal AL. Universal Pressure Ulcer Prevention Bundle With WOC Nurse Support. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing.* 2015; 42(3): 217-225.
- Angel DE, Lloyd P, Carville K, Santamaria N. The clinical efficacy of two semi-quantitative wound-swabbing techniques in identifying the causative organism(s) in infected cutaneous wounds. *Int Wound J.* 2011; 8(2): 176-185.
- Anthony D, Papanikolaou P, Parboteeah S, Saleh M. Do risk assessment scales for pressure ulcers work? *J Tissue Viability.* 2009;9(4):132-6.
- Anthony D, Willock J, Baharestani M. A comparison of Braden Q, Garvin and Glamorgan risk assessment scales in paediatrics. *J Tissue Viability.* 2010;19(3):98-105.
- Antonio T, Conrad K. Clinical and economic improvements in pressure injury care at Ballarat Health Services. *Wound Practice & Research.* 2013; 21(1): 4-10.
- Arashi M, Sugama J, Sanada H, Konya C, Okuwa M, Nakagami G, et al. Vibration therapy accelerates healing of stage I pressure ulcers in older adult patients. *Adv Skin Wound Care,* 2010; 23(7): 321.
- Arapoglou V, Katsenis D, Syrigos KN, Dimakakos EP, Zakopoulou N, Gjødsbøl K, et al. Analgesic efficacy of an ibuprofen-releasing foam dressing compared with local best practice for painful exuding wounds. *J Wound Care.* 2011; 20(7): 319-25.
- Argenta L, Morykwas M. Vacuum-Assisted Closure: a new method for wound control and treatment. *Ann Plast Surg.* 1997;38(6):563-77.
- Armstrong DG, Ayello EA, Capitulo KL, Fowler E, Krasner DL, Levine JM, et al. New opportunities to improve pressure ulcer prevention and treatment: implications of the

- CMS inpatient hospital care present on admission indicators/hospital-acquired conditions policy: a consensus paper from the International Expert Wound Care Advisory Panel. *Adv Skin Wound Care*. 2008;21(10):469-78.
- Arinzon Z, Peisakh A, Berner YN. Evaluation of the benefits of enteral nutrition in long-term care elderly patients. *J Am Med Dir Assoc*. 2008; 9(9): 657-662.
- Aronovitch SA. Intraoperatively acquired pressure ulcer prevalence: a national survey. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 1999;26(3):130-6.
- Aronovitch SA, Wilber M, Slezak S, Martin T, Utter D. A comparative study of an alternating air mattress for the prevention of pressure ulcers in surgical patients. *Ostomy Wound Manage*. 1999;45(3):34-40.
- Arora M, Harvey LA, Glinsky JV, Chhabra HS, Hossain S, Arumugam N, et al. Telephone-based management of pressure ulcers in people with spinal cord injury in low-and middle-income countries: A randomised controlled trial. *Spinal Cord*. 2017; 55(2): 141-147.
- Ashford R, Plant G, Maher J, Teare L. Double-blind trial of metronidazole in malodorous ulcerating tumours. *Lancet*.1984;1(8388):1232-3.
- Association for the Advancement of Wound Care (AAWC). Association for the Advancement of Wound Care guideline of pressure ulcer guidelines. Malvern, PA: Author; 2010.
- Athlin E, Idvall E, Jernfalt M, Johansson I. Factors of importance to the development of pressure ulcers in the care trajectory: Perceptions of hospital and community care nurses. *J Clin Nurs*. 2010;19(15-16):2252-8.
- Attinger C, Wolcott R. Clinically addressing biofilm in chronic wounds. *Adv Wound Care*. 2012; 1(3): 127-32.
- Australian Wound Management Association (AWMA). Pan Pacific clinical practice guideline for the prevention and management of pressure ulcers. Cambridge Media Osborne Park, WA: Author. 2012.
- Ausili E, Paolucci V, Triarico S, Maestrini C, Murolo D, Focarelli B, Rendeli C. Treatment of pressure sores in spina bifida patients with calcium alginate and foam dressings. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013;17(12).
- Aydin A, Karadağ A. Assessment of nurses' knowledge and practice in prevention and management of deep tissue injury and stage I pressure ulcer. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2010;37(5):487-94.
- Ayello EA, Braden B. How and why to do pressure ulcer risk assessment. *Adv Skin Wound Care*. 2002;15(3):125-31.
- Azimian J, Nayeri ND, Pourkhaleghi E, Ansari M. Transdermal wound oxygen therapy on pressure ulcer healing: A single-blind multi-center randomized controlled trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2015; 17(11).
- Tao H, Butler JP, Luttrell T. The role of whirlpool in wound care. *J Am Coll Clin Wound Spec*, 2012; 4(1): 7-12.
- Aziz Z, BellSyer SE. Electromagnetic therapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015:9.

- Azuh O, Gammon H, Burmeister C, Frega D, Nerenz D, DiGiovine B, et al. Benefits of Early active mobility in the medical intensive care unit: A pilot study. *Am J Med.* 2016; 129(8): 866-871.e1.
- Baath C, Engstrom M, Gunningberg L, Athlin AM. Prevention of heel pressure ulcers among older patients - from ambulance care to hospital discharge: A multi-centre randomized controlled trial. *Appl Nurs Res.* 2016;30:170-5.
- Baath C, Hall-Lord M-L, Idvall E, Wiberg-Hedman K, Wilde Larsson B. Interrater reliability using modified norton scale, pressure ulcer card, short form-mini nutritional assessment by registered and enrolled nurses in clinical practice. *J Clin Nurs,* 2008;17(5):618-26.
- BabaAkbari SA, Flemming K, Cullum NA, Wollina U. Therapeutic ultrasound for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev,* 2006;3.
- Baharestani M. The clinical relevance of debridement. In: Baharestani M, Holstein P, Vanscheidt W, editors. *The clinical relevance of debridement.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag. 1999;1-15.
- Baharestani MM, Ratliff CR. Pressure ulcers in neonates and children: an NPUAP white paper. *Adv Skin Wound Care.* 2007;20(4):208.
- Bain DS, Ferguson-Pell MW, Davies P. An instrument for in-service testing of mattresses. *J Tissue Viability.* 2001;11(4):161-5.
- Baldelli P, Paciella M. Creation and implementation of a pressure ulcer prevention bundle improves patient outcomes. *Am J Med Qual.* 2008;23(2):136-42.
- Bales I. A Comparison between the use of intravenous bags and the Heelift suspension boot to prevent pressure ulcers in orthopedic patients. *Adv Skin Wound Care.* 2012;25(3):125-31.
- Bale S, Banks V, Haglestein S, Harding KG. A comparison of two amorphous hydrogels in the debridement of pressure sores. *J Wound Care.* 1998;7(2):65-8.
- Bale S, Dealey C, Defloor T, Hopkins A, Worboys F. The experience of living with a pressure ulcer. *Nurs Times.* 2007;103(15):42-3.
- Bales I, Duvendack T. Reaching for the moon: achieving zero pressure ulcer prevalence, an update. *J Wound Care.* 2011; 20(8): 374-377.
- Bale S, Squires D, Varnon T, Walker A, Benbow M, Harding KG. A comparison of two dressings in pressure sore management. *J Wound Care.* 1997;6(10):463-6.
- Bale S, Tebble N, Price P. A topical metronidazole gel used to treat malodorous wounds. *Br J Nurs.* 2004;13(11):S4-11.
- Banks V, Bale S, Harding K, Harding EF. Evaluation of a new polyurethane foam dressing. *J Wound Care.* 1997;6(6):266-9.
- Banks MD, Graves N, Bauer JD, Ash S. Cost effectiveness of nutrition support in the prevention of pressure ulcer in hospitals. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67(1): 42-46.
- Banks MD, Ross LJ, Webster J, Mudge A, Stankiewicz M, Dwyer K, et al. Pressure ulcer healing with an intensive nutrition intervention in an acute setting: A pilot randomised controlled trial. *J Wound Care.* 2016; 25(7): 384-392.
- BAPEN. Malnutrition Universal Screening Tool. 2003 [cited May 2019]; Available from:

<https://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must-full.pdf>.

- Barczk CA., Barnett RI., Childs EJ., Bosley LM. Fourth national pressure ulcer prevalence survey. *Adv Wound Care*. 1997;10(4):18-26.
- Barnes SH. Patient/family education for the patient with a pressure necrosis. *Nurs Clin North Am*. 1987;22(2):463-74.
- Barr JE, Day AL, Weaver VA, Taler GM. Assessing clinical efficacy of a hydrocolloid/alginate dressing on full-thickness pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 1995;41(3):28-30, 2, 4-6 passim.
- Barr JE, Day AL, Weaver VA, Taler B. A new amorphous hydrocolloid for the treatment of pressure sores: a randomised controlled study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1999;33(1):13-5.
- Barton P, Parslow N. Malignant wounds: holistic assessment & management. In: Krasner DL, Rodeheaver GT, Sibbald RG, editors. *Chronic Wound Care: A Clinical Sourcebook for Healthcare Professionals* (3rd ed.). Wayne, PA: HMP Communications. 2001. 699-710.
- Bassett CA. Low energy pulsing electromagnetic fields modify biomedical processes. *Bioessays*. 1987;6(1):36-42.
- Bates-Jensen BM. Indices to include in wound healing assessment. *Adv Wound Care*. 1995;8(4):S25-33.
- Bates-Jensen BM. The Pressure Sore Status Tool a few thousand assessments later. *Adv Wound Care*. 1997;10(5):65-73.
- Bates-Jensen B, Early L, Seeman S. Skin Disorders. In: Ferrell BR, Coyle N, editors. *Textbook of palliative nursing* (2nd ed.). New York, NY: Oxford University Press. 2004.
- Bates-Jensen BM, MacLean CH. Quality indicators for the care of pressure ulcers in vulnerable elders. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55.
- Bates-Jensen BM, McCreath H, Kono A, Apeles N, Alessi C. Subepidermal moisture predicts erythema and stage 1 pressure ulcers in nursing home residents: a pilot study. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(8):1199-205.
- Bates-Jensen BM, McCreath HE, Pongquan V, Apeles NCR. Subepidermal moisture differentiates erythema and stage I pressure ulcers in nursing home residents. *Wound Repair Regen*. 2008;16(2):189-97.
- Bates-Jensen BM, McCreath HE, Pongquan V. Subepidermal moisture is associated with early pressure ulcer damage in nursing home residents with dark skin tones: pilot findings. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2009;36(3):277-84.
- Bates-Jensen BM, McNees P. Toward an intelligent wound assessment system. *Ostomy Wound Manage*. 1995;41(7A):S80-6.
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal protein intake for older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(8):542-59.
- Baumgarten M, Margolis DJ, Localio AR, Kagan SH, Lowe RA, Kinosian B, Abbuhl SB, Kavesh W, Holmes JH, Ruffin A, Mehari T. Extrinsic risk factors for pressure ulcers early in the hospital stay: a nested case-control study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*.

- 2008;63(4):408-13.
- Baumgarten M, Margolis D, van DC, Gruber-Baldini AL, Hebel JR, Zimmerman S, et al. Black/White differences in pressure ulcer incidence in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(8):1293-8.
- Baumgarten M, Rich S, Shardell M, Hawkes W, Margolis D, Langenberg P, et al. Care-related risk factors for hospital-acquired pressure ulcers in elderly adults with hip fracture. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(2):277-83.
- Beam JW. Wound cleansing: water or saline? *J Athl Train.* 2006;41(2):196-7.
- Beckrich K, Aronovitch S. Hospital acquired pressure ulcers: a comparison of costs in medical vs. surgical patients. *Nurs Econ.* 1999;17(5):263-71.
- Beeckman, D. Pressure ulcers and incontinence-associated dermatitis: Effectiveness of the Pressure Ulcer Classification education tool on classification by nurses. *Qual Saf Health Care.* 2010;19(5):e3.
- Beeckman D, Clays E, Van Hecke A, Vanderwee K, Schoonhoven L, Verhaeghe S. A multi-faceted tailored strategy to implement an electronic clinical decision support system for pressure ulcer prevention in nursing homes:A two-armed randomized controlled trial.*Int J Nurs Stud.* 2013;50(4):475-86.
- Beeckman D, Defloor T, Demarre L, Van Hecke A, Vanderwee K. Pressure ulcers: development and psychometric evaluation of the Attitude towards Pressure ulcer Prevention instrument(APuP). *Int J Nurs Stud.* 2010; 47(11): 1432-1441.
- Beeckman D, Schoonhoven L, Boucque H, Van Maele G, Defloor T. Pressure ulcers: e-learning to improve classification by nurses and nursing students. *J Clin Nurs.* 2008;17(13):1697-707.
- Beeckman D, Schoonhoven L, Verhaeghe S, Heyneman A, Defloor T. Prevention and treatment of incontinence-associated dermatitis: literature review. *Adv Nurs.* 2009;65(6):1141-54.
- Beeckman, D, Van Lancker, A., Van Hecke, A., & Verhaeghe, S. A systematic review and meta analysis of incontinence-associated dermatitis, incontinence, and moisture as risk factors for pressure ulcer development. *Res Nurs Health.* 2014;37(3):204-18.
- Beele H, Meuleneire F, Nahuys M, Percival SL. A prospective randomised open label study to evaluate the potential of a new silver alginate/carboxymethylcellulose antimicrobial wound dressing to promote wound healing. *Int Wound J.* 2010;7(4):262-70.
- Bell DC, Thomas WK, Murtagh KM, Dionne CA, Graham AC, Anderson JE, et al. DNA base identification by electron microscopy. *Microsc Microanal.* 2012; 18(5): 1049-53.
- Belmin J, Meaume S, Rabus MT, Bohbot S. The Investigators of the Sequential Treatment of the Elderly with Pressure Sores (STEPS) Trial. Sequential treatment with calcium alginate dressings and hydrocolloid dressings accelerates pressure ulcer healing in older subjects: a multicenter randomized trial of sequential versus nonsequential treatment with hydrocolloid dressings alone. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(2):269-74.
- Bendy RH, Nuccio PA, Wolfe E, Collins B, Tamburro C, Glass W, Martin CM. Relationship of

- Quantitative Wound Bacterial Counts to Healing of Decubiti: Effect of Topical Gentamicin. *Antimicrob Agents Chemother.* 1964:147-55.
- Bennett M. Report of the task force on the implications for darkly pigmented intact skin in the prediction and prevention of pressure ulcers. *Adv Wound Care.* 1995;8(6):34-5.
- Bennett R, Baran P, DeVone L, Bacetti H, Kristo B, Tayback M, et al. Low airloss hydrotherapy versus standard care for incontinent hospitalized patients. *J Am Geriatr Soc.* 1998; 46(5): 569-576.
- Bergquist S, Frantz R. Pressure ulcers in community-based older adults receiving home health care. Prevalence, incidence, and associated risk factors. *Adv Wound Care.* 1999;12(7):339.
- Bergstrom N, Bennett, M.A, Carlson, C.E. Treatment of Pressure Ulcers. Clinical Practice Guideline. No. 15. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Healthcare Policy and Research: AHCPR Pub. No. 95-0653; 1994.
- Bergstrom N, Braden B. A prospective study of pressure sore risk among institutionalized elderly. *J Am Geriatr Soc.* 1992;40(8):747-58.
- Bergstrom N, Braden B, Kemp M, Champagne M, Ruby E. Multi-site study of incidence of pressure ulcers and the relationship between risk level, demographic characteristics, diagnoses, and prescription of preventive interventions. *J Am Diet Assoc.* 1996;44(1):22-30.
- Bergstrom N, Braden B, Laguzza A, Holman V. The Braden Scale for predicting pressure sore risk. *Nurs Res.* 1987;36(4):205-10.
- Bergstrom N, Horn SD, Rapp MP, Stern A, Barrett R, Watkiss M. Turning for ulcer reduction: A multisite randomized clinical trial in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61(10):1705-13.
- Bergstrom N, Horn SD, Smout RJ, Bender SA, Ferguson ML, Taler G, et al. The National Pressure Ulcer Long-Term Care Study: Outcomes of pressure ulcer treatments in long-term care. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53(10): 1721-1729.
- Bergstrom N, Smout R, Horn S, Spector W, Hartz A, Limcangco MR. Stage 2 pressure ulcer healing in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(7):1252-8.
- Bergquist, S. Pressure ulcer prediction in older adults receiving home health care: Implications for use with the OASIS. *Adv Skin Wound Care,* 2003;16(3):132-9.
- Bergquist-Beringer S, Davidson J, Agosto C, Linde NK, Abel M, Spurling K, et al. Evaluation of the national database of nursing quality indicators (NDNQI) training program on pressure ulcers. *J Contin Educ Nurs,* 2009;40(6):252-79.
- Bergquist-Beringer S, Gajewski BJ. Outcome and assessment information set data that predict pressure ulcer development in older adult home health patients. *Adv Skin Wound Care,* 2011;24(9):404-14.
- Bergstrom N, Horn SD, Rapp MP, Stern A, Barrett R, Watkiss M. Turning for ulcer reduction: A multisite randomized clinical trial in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61(10):1705-13.

- Bergstrom N, Smout R, Horn S, Spector W, Hartz A, Limcangco MR. Stage 2 pressure ulcer healing in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(7):1252-8.
- Berlowitz D, VanDeusen, Lukas C, Parker V, Niederhauser A, Silver J, et al. Preventing pressure ulcers in hospitals: A toolkit for improving quality of care. 2014, Agency for Healthcare Research and Quality: <https://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/pressureulcertoolkit/index.html>.
- Berlowitz D, Wilking S. Risk factors for pressure sores. A comparison of cross-sectional and cohort-derived data. *J Am Geriatr Soc.* 1989;37(11):1043-50.
- Berry PH, Covington ED, Dahl J. Pain: Current understanding of assessment, management, and treatment. National Pharmaceutical Council, Inc. 2006: Reston, VA; 2006.
- Berthe JV, Bustillo A, Melot C, de Fontaine S. Does a foamy-block mattress system prevent pressure sores? a prospective randomised clinical trial in 1729 patients. *Acta Chir Belg.* 2007;107(2):155-61.
- Best K, Desharnais G, Boily J, Miller W, Camp P. The effect of a trunk release maneuver on Peak Pressure index, trunk displacement and perceived discomfort in older adults seated in a high Fowler's position: a randomized controlled trial. *BMC Geriatric.* 2012; 12(1): 72.
- Best Practice Advocacy Centre New Zealand. WHO Analgesic Ladder: Which weak opioid to use at step two?. *Best Practice Journal.* 2008; 18.
- Best Practice Advocacy Centre New Zealand. Understanding the role of opioids in chronic non-malignant pain. 2018.
- Best Practice Advocacy Centre New Zealand. Strong opioids for pain management in adults in palliative care. *Best Practice Journal.* 2012; 49.
- Bianchi T, Wolcott RD, Peghetti A, Leaper D, Cutting K, Polignano R, et al. Recommendations for the management of biofilm: a consensus document. *J Wound Care.* 2016; 25(6): 305-317.
- Biglari B, Linden PH, Simon A, Aytac S, Gerner HJ, Moghaddam A. Use of Medihoney as a non-surgical therapy for chronic pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2012; 50(2): 165-169.
- Biglari B, Reitzel T, Swing T, Buchler A, Gerner HJ, Schmidmaier G, et al. A pilot study on the effectiveness of platelet-rich plasma and debridement for the treatment of nonhealing fistulas in spinal cord-injured patients. *Adv Skin Wound Care.* 2015; 28(3): 123-128.
- Bildner J. CRIES Instrument Assessment Tool of Pain in Neonates. Missouri: City of Hope Pain/Palliative Care Resource Center. 1997.
- Bilgin M, Günes, Ü. A comparison of 3 wound measurement techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2013; 40(6): 590-593.
- Bill TJ, Ratliff CR, Donovan AM, Knox LK, Morgan RF, Rodeheaver GT. Quantitative swab culture versus tissue biopsy: a in chronic wounds. *Ostomy Wound Manage.* 2001;47(1):34-7.
- Bjarnsholt T, Kirketerp-Møller K, Kristiansen S, Phipps R, Nielsen A, Jensen PØ, et al. Silver against *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *APMIS.* 2007;115(8):921-8.

- Black J, Alves P, Brindle CT, Dealey C, Santamaria N, Call E, et al. Use of wound dressings to enhance prevention of pressure ulcers caused by medical devices. *Int Wound J*. 2015;12(3):322-7.
- Black J, Berke C, Urzendowski G. Pressure ulcer incidence and progression in critically ill subjects: influence of low air loss mattress vs a powered air pressure redistribution mattress. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2012;39(3):267-73.
- Black J, Gray M, Bliss D, Kennedy-Evans K, Logan S, Baharestani M, et al. MASD part 2: incontinence associated dermatitis and intertriginous dermatitis: a consensus. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2011;38(4):359-70.
- Blanco-Blanco J, Gea-Sanchez M, Valenzuela-Pascual F, Barallat-Gimeno E, Espart A, Escobar-Bravo MA. Are the classic signs of infection in concordance with results from percutaneous aspiration to diagnose infection in pressure injuries?. *J Adv Nurs*. 2017; 73(6): 1433-1442.
- Bliss MR, McLaren R, Exton-Smith AN. Mattresses for preventing pressure sores in geriatric patients. *Mon Bull Minist Health Public Health Lab Serv*. 1966; 25: 238-67.
- Bliss DZ, Gurvich O, Savik K, Eberly LE, Harms S, Mueller C, et al. Racial and ethnic disparities in the healing of pressure ulcers present at nursing home admission. *Arch Gerontol Geriatr*, 2017; 72: 187-194.
- Blume-Peytavi U, Hauser M, Lünemann L, Stamatas GN, Kottner J, Garcia Bartels N. Prevention of diaper dermatitis in infants-a literature review. *Pediatr Dermatol*. 2014;31(4):413-29.
- Bolton L, McNees P, van Rijswijk L, de Leon J, Lyder C, Kobza L, et al. Wound-healing outcomes using standardized assessment and care in clinical practice. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2004;31(2):65-71.
- Bork A, Reis E. Pressure ulcers: Statistics analysis of an electronic database. In H. A. Park, P. Murray, & c. Delaney (Eds.), *Consumer-Centered Computer-Supported Care for Healthy People*. Amsterdam: IOS Press. 2006.
- Bossingham MJ, Carnell NS, Campbell WW. Water balance, hydration status, and fat-free mass hydration in younger and older adults. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(6):1342-50.
- Borzdynski CJ, McGuinness W, Miller C. Comparing visual and objective skin assessment with pressure injury risk. *Int Wound J*. 2016; 13(4): 512-8.
- Bou JE, Segovia GT, Verdu SJ, Nolasco BA, Rueda LJ, Perejamo M. The effectiveness of a hyperoxygenated fatty acid compound in preventing pressure ulcers. *J Wound Care*. 2005;14(3):117-21.
- Bouza C, Saz Z, Muhoz A, Amate JM. Efficacy of advanced dressings in the treatment of pressure ulcers: a systematic review. *J Wound Care*. 2005;14(5):193-9.
- Bowler P, Parsons D. Combatting wound biofilm and recalcitrance with novel anti-biofilm Hydrofiber wound dressing. *Wound Medicine*. 2016; 14: 6-11.
- Boyle M, Green M. Pressure sores in intensive care: defining their incidence and associated factors and assessing the utility of two pressure sore risk assessment tools. *Aust Crit Care*. 2001;14(1):24-30.

- Brace JA, Schubart JR. A prospective evaluation of a pressure ulcer prevention and management e-learning program for adults with spinal cord injury. *Ostomy Wound Manage.* 2010;56(8):40-50.
- Braden B. Risk assessment in pressure ulcer prevention. In D.Krasner, G. Rodeheaver, & R. G. Sibbald (Eds.), *Chronic Wound Care: A clinical source book for healthcare professionals* (3rd ed.). Wayne, PA: HMP Communications. 2001.
- Braden B, Bergstrom N. Braden Scale For Predicting Pressure Sore Risk. 1988 [cited August 2019]; Available from: <https://ww2.health.wa.gov.au/~media/Files/Corporate/general%20documents/safety/PDF/Bradenscale.pdf>.
- Braden Q Scale. [cited August 2019]; Available from: <https://paws.gru.edu/pub/Nursing%20Portal/Resources/Documents/bradenQscale.pdf>.
- Bradley M, Cullum N, Nelson EA, Petticrew M, Sheldon T, Torgerson D. Systematic reviews of wound care management: dressings and topical agents used in the healing of chronic wounds. *Health Technol Assess.* 1999;3(17 Pt 2):1-4.
- Braga I, Pirett C, Ribas R, Filho P, Filho A. Bacterial colonization of pressure ulcers: assessment of risk for bloodstream infection and impact on patient outcomes. *J Hosp Infect.* 2013;83(4):314-320.
- Brandeis G, Ooi W, Hossain M, Morris J, Lipsitz L. A longitudinal study of risk factors associated with the formation of pressure ulcers in nursing homes. *Journal of the American Geriatric Society.* 1994; 42: 388-93.
- Brennan S, Leaper D. The effect of antiseptics on the healing wound: a study using the rabbit ear chamber. *J Wound OstoBr J Surg.* 1985;72(10):780-2.
- Breslow RA, Hallfrisch J, Guy DG, Crawley B, Goldberg AP. The importance of dietary protein in healing pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc.* 1993; 41(4): 357-362.
- Brett D. Testing of cadexomer iodine against a variety of micro-organisms grown in single and mixed species biofilms. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2011;38(3):S2-S115.
- Brewer S, Desneves K, Pearce L, Mills K, Dunn L, Brown D, Crowe T. Effect of an arginine-containing nutritional supplement on pressure ulcer healing in community spinal patients. *J Wound Care.* 2010; 19(7): 311-316.
- Brienza, D, Antokal S, Herbe L, Logan S, Maguire J, Van Ranst J, & Siddiquí A. Friction induced skin injuries-Are they pressure ulcers? An updated NPUAP white paper. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2015;42(1):62-4.
- Brienza D, Kelsey S, Karg P, Allegretti A, Olson M, Schmeler M, et al. A randomized clinical trial on preventing pressure ulcers with wheelchair seat cushions. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(12):2308-14.
- Briggs M, Nelson EA, Martyn-St James M. Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2012;11.
- Briggs SL. How accurate are RGNs in grading pressure ulcers? *Br J Nurs.* 2006;15(22):1230-4.
- Brindle CT, Malhotra R, O'Rourke S, Currie L, Chadwick D, Fall P, et al. Turning and

- repositioning the critically ill patient with hemodynamic instability: A literature review and consensus recommendations. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2013;40(3):254-67.
- Brink P, Smith TF, Linkewich B. Factors associated with pressure ulcers in palliative home care. *J Palliat Med.* 2006;9(6):1369-75
- British Medical Association. Chronic pain: Supporting safer prescribing of analgesics. British Medical Association: London, UK; 2017.
- Brown A. Strategies to reduce or eliminate wound pain. *Nursing Times.* 2014; 110(15): 12-15.
- Brown A. The role of debridement in the healing process. *Nurs Times.* 2013; 109(40): 16-19.
- Brown G. Long-term outcomes of full-thickness pressure ulcers:healing and mortality. *Ostomy Wound Manage.* 2003;49(10):42-50.
- Brown G. Reporting outcomes for stage IV pressure ulcer healing: A proposal. *Adv Skin Wound Care.* 2000; 13(6): 277-83.
- Brown-Etris M, Milne C, Orsted H, Gates JL, Netsch D, Punchello M, et al. A prospective, randomized, multisite clinical evaluation of a transparent absorbent acrylic dressing and a hydrocolloid dressing in the management of Stage II and shallow Stage III pressure ulcers. *Adv Skin Wound Care.* 2008;21(4):169-74.
- Brunel AS, Lamy B, Cyteval C, Perrochia H, Teot L, Masson R, et al. Diagnosing pelvic osteomyelitis beneath pressure ulcers in spinal cord injured patients: A prospective study. *Clin Microbiol Infect.* 2016; 22(3): 267.e1-267.e8.
- Bryan CS, Dew CE, Reynolds KL. Bacteremia associated with decubitus ulcers. *Arch Intern Med.* 1983;143(11):2093-5.
- Bryant J, Brooks T, Schmidt B, Mostow E. Reliability of wound measuring techniques in an outpatient wound center. *Ostomy Wound Manage.* 2001; 47(4): 44-51.
- Buck DW, Goucher JH, Lewis JVL. The Incidence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Pressure Ulcers. *Adv Skin Wound Care.* 2012;25(11):509-12.
- Burke DT, Ho CH, Saucier MA, Stewart G. Effects of hydrotherapy on pressure ulcer healing. *Am J Phys Med Rehabil.* 1998;77(5):394-8.
- Burks RI. Povidone-iodine solution in wound treatment. *Phys Ther.* 1998;78(2):212-8.
- Burns SP, Betz KL. Seating pressures with conventional and dynamic wheelchair cushions in tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(5):566-71.
- Burgos A, Gimenez J, Moreno E, Lamberto E, Utreraet M, Urraca EM, et al. Cost, efficacy, efficiency and tolerability of collagenase ointment versus hydrocolloid occlusive dressing in the treatment of pressure ulcers: a comparative, randomized, multicentre study. *Clin Drug Invest.* 2000;19(5):357-65.
- Busse JW, Craigie S, Juurlink D, Buckley N, Wang L, Couban RJ, et al. The 2017 Canadian Guideline for Opioids for Chronic Non-Cancer Pain. *CMAJ.* 2017; 189(18): E659-E666.
- Buss IC, Halfens RJ, Abu-Saad HH. The effectiveness of massage in preventing pressure sores: a literature review. *Rehabil Nurs.* 1997;22(5):229-34.

- Cadue JF, Karolewicz S, Tardy C, Barrault C, Robert R, Pourrat O. Prevention of heel pressure sores with a foam body-support device: a randomized controlled trial in a medical intensive care unit. *Presse Medicale*. 2008;37(1):30-6.
- Call E, Deppisch M, Gruccio P, Jordan R, Logan S, Sylvia C, et al. Hand checks: Are they an effective method to monitor support surfaces for bottoming out? A National Pressure Ulcer Advisory White Paper. 2014.
- Call E, Pedersen J, Bill B, Oberg C, Ferguson-Pell M. Microclimate impact of prophylactic dressings using in vitro body analog method. *Wounds*. 2013; 25(4): 94-103.
- Call E, Pedersen J, Bill B, Black J, Alves P, Brindle CT, et al. Enhancing pressure ulcer prevention using wound dressings: What are the modes of action? *Int Wound J*. 2015; 12(4): 408-413.
- Calmak SK, Gül U, Ozer S, Yiğit Z, Gönü M. Risk factors for pressure ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 2009;22(9):412-5.
- Canadian Nutrition Task Force. Canadian Nutrition Screening Tool. 2014 [cited August 2019]; Available from: <http://nutritioncareinCanada.ca/sites/default/uploads/files/CNST.pdf>.
- Caravaggi C, Grigoletto F, Scuderi N. Wound bed preparation with a dermal substitute (Hyalomatrix (R) PA) facilitates reepithelialization and healing: Results of a multicenter, prospective, observational study on complex chronic ulcers (The FAST study). *Wounds*. 2011;23(8):228-35.
- Cassino R, Ippolito AM, Cuffaro C, Corsi A, Ricci E. A controlled, randomised study on the efficacy of two overlays in the treatment of decubitus ulcers. *Minerva chirurgica*. 2013;68(1):105-16.
- Cataldo MC, Bonura C, Caputo G, Aleo A, Rizzo G, Geraci DM, et al. Colonization of pressure ulcers by multidrug-resistant microorganisms in patients receiving home care. *Scand J Infect Dis*. 2011; 43(11-12): 947-952.
- Centers for Medicare & Medicaid Services. www.cms.gov.
- Cereda E, Gini A, Pedrolli C, Vanotti A. Disease-specific, versus standard, nutritional support for the treatment of pressure ulcers in institutionalized older adults: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(8):1395-402.
- Cereda E, Klersy C, Rondanelli M, Caccialanza R. Energy balance in patients with pressure ulcers: A systematic review and meta analysis of observational studies. *J Am Diet Assoc*. 2011;111:1868-76.
- Ceylan B, Gunes UY, Uyar M. Examination of sacral tissue oxygen saturation among immobile patients. *J Clin Nurs*. 2017; 08: 08.
- Chaboyer W, Bucknall T, Webster J, McInnes E, Gillespie BM, Banks M, et al. The effect of a patient centred care bundle intervention on pressure ulcer incidence (INTACT): A cluster randomised trial. *Int J Nurs Stud*. 2016; 64: 63-71.
- Chaboyer W, Mills PM, Roberts S, Latimer S. Physical activity Levels and torso orientations of hospitalized patients at risk of developing a pressure injury: An observational study. *Int J Nurs Pract*. 2015; 21(1): 11-7.

- Chan W, Pang S, Kwong E. Assessing predictive validity of the modified Braden scale for prediction of pressure ulcer risk of orthopaedic patients in an acute care setting. *J Clin Nurs*, 2009;18(11):1565-73.
- Chao R, Greer DM, McCorvey DL, Wright JK, Garza JR. Management of pressure sores. In: Sheffield P, Smith A, Fife C, editors. *Wound care practice* (1st ed). Flagstaff, AZ: Best Publishing Co. 2004.
- Chaplin J. Pressure sore risk assessment in palliative care. *J Tissue Viability*, 2000;10(1):27-31.
- Chapman BR, Mills KJ, Pearce LM, Crowe TC. Use of an arginine-enriched oral nutrition supplement in the healing of pressure ulcers in patients with spinal cord injuries: An observational study. *Nutr Diet*. 2011; 68(3): 208-213.
- Chen C, Hou W-H, Chan Edwin SY, Yeh M-L, Lo Heng-Lien D. Phototherapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014: 7.
- Cheneworth CC, Hagglund KH, Valmassoi B, Brannon C. Portrait of practice: healing heel ulcers. *Adv Wound Care*.1994;7(2):44-8.
- Chianca T, Rezende J, Borges E, Nogueira V, Caliri M. Pressure ulcer knowledge among nurses in a Brazilian university hospital. *Ostomy Wound Manage*, 2010;56(10):58-64.
- Chidini G, Calderini E, Pelosi P. Treatment of acute hypoxemic respiratory failure with continuous positive airway pressure delivered by a new pediatric helmet in comparison with a standard full face mask: A prospective pilot study. *Pediatric Crit Care Medicine*. 2010;11(4):502-8.
- Chin-Yee B, Upshur R. Clinical judgement in the era of big data and predictive analytics. *J Eval Clin Pract*. 2018; 24(3): 638-645.
- Chu L, Schnelle JF, Cadogan MP, Simmons SF. Using the minimum data set to select nursing home residents for interview about pain. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(12):2057-61.
- Chuangsuwanich A, Charnsanti O, Lohsiriwat V, Kangwanpoom C, Thong-In N. The efficacy of silver mesh dressing compared with silver sulfadiazine cream for the treatment of pressure ulcers. *J Med Assoc Thai*. 2011;94(5):559-65.
- Chung CH, Lau MC, Leung TY, Yui KY, Chan SH, Chan SL, et al. Effect of head elevation on sacral and ischial tuberosities pressure in infirmity patients. *Asian J Gerontol Geriatr*. 2012; 7(2): 101-6.
- Clark M. Guidelines for seating in pressure ulcer prevention and management. *Nurs Times*. 2009;105(16):40-1.
- Clark M, Donald I, editors. A randomised controlled trial comparing the healing of pressure sores upon two pressure redistributing seat cushions. In: *Proceedings of the 7th European Conference on Advances in Wound Management*: 1999: London:Macmillan Magazines Ltd.
- Clark M, Hiskett G, Russell L. Evidence-based practice and support surfaces: are we throwing the baby out with bath water? *J Wound Care*. 2005;14(10):455-8.
- Clark M, Schols JMGA, Benati G, Jackson P, Engfer M, Langer G, et al. Pressure ulcers and nutrition: A new European guideline. *J Wound Care*. 2004; 13(7): 267-272.

- Closs SJ, Barr B, Briggs M, Cash K, Seers K. Evaluating pain in care home residents with dementia. *Nursing and Residential Care*. 2003;5:32-5.
- Closs SJ, Cash K, Barr B, Briggs M. Cues for identification of pain in nursing home residents. *Int J Nurs Stud*. 2005; 42: 3-12.
- Coladonato J, Smith A, Watson N, Brown AT, McNichol L, Clegg A, et al. Prospective, nonrandomized controlled trials to compare the effect of a silk-like fabric to standard hospital linens on the rate of hospital-acquired pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2012;58(10):14-31.
- Coleman S, Gorecki C, Nelson A, Closs SJ, Defloor T, Halfens R, et al. Patient risk factors for pressure ulcer development: Systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2013; 50(7): 974-1003.
- Coleman S, Nixon J, Keen J, Wilson L, McGinnis E, Dealey C, et al. A new pressure ulcer conceptual framework. *J Adv Nurs*. 2014; 70(10): 2222~2234.
- Coleman S, Smith IL, McGinnis E, Keen J, Muir D, Wilson L, et al. Clinical evaluation of a new pressure ulcer risk assessment instrument, the Pressure Ulcer Risk Primary or Secondary Evaluation Tool(PURPOSE T). *J Adv Nurs*. 2017; 23: 23.
- Colin D, Kurring P, Quinlan D, Yvon C. Managing sloughy pressure sores. *Journal of Wound Care*. 1996;5(10):444-6.
- Collins F. The contribution made by an armchair with integral pressure-reducing cushion in the prevention of pressure sore incidence in the elderly, acutely ill patient. *J Tissue Viability*. 1999;9(4):133-7.
- Collier ME. Pressure-reducing mattresses. *J Wound Care*. 1996; 5(5): 207-211.
- Comorosan S, Vasilco R, Arghiropol M, Paslaru L, Jieanu V, Stelea S. The effect of Diapulse therapy on the healing of decubitus ulcer. *Rom J Physiol*. 1993;30(1-2):41-5.
- Compton F, Hoffmann F, Hortig T, Strauss M, Frey J, Zidek W, et al. Pressure ulcer predictors in ICU patients: nursing skin assessment versus objective parameters. *J Wound Care*. 2008;17(10):417.
- Comvicta. Medihoney FAQs. Comvicta. 2011.
- Conner-Kerr T, Isenberg RA. Retrospective analysis of pulsed radiofrequency energy therapy use in the treatment of chronic pressure ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 2012;25(6):253-60.
- Conner-Kerr TA, Sullivan PK, Gaillard J, Franklin ME, Jones RM. The effects of ultraviolet radiation on antibiotic-resistant bacteria *in vitro*. *Ostomy Wound Manage*. 1998;44(10):50.
- Conner-Kerr TA, Sullivan PK, Keegan A, Reynolds W, Sagemuehl T, Webb A. UVC reduces antibiotic resistant bacterial numbers in living tissue. *Ostomy Wound Manage*. 1999;45(4):84.
- Connor T, Sledge JA, Bryant-Wiersema L, Stamm L, Potter P. Identification of pre-operative and intra-operative variables predictive of pressure ulcer development in patients undergoing urologic surgical procedures. *Urol Nurs*. 2010;30(5):289-305.
- Consortium for Spinal Cord Medicine. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals.

- Washington, DC: Paralyzed Veterans of America. 2000.
- Cooper P, Gray D. Comparison of two skin care regimes for incontinence. *Br J Nurs*. 2001;10(6):S6-20.
- Copeland- Halperin LR, Kaminsky AJ, Bluefeld N, Miraliakbari R. Sample procurement for cultures of infected wounds: A systematic review. *J Wound Care*. 2016; 25(4): S4-S10.
- Covinsky KE, Covinsky MH, Palmer RM, Sehgal AR. Serum albumin concentration and clinical assessments of nutritional status in hospitalized older people: different sides of different coins? *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(4):631-7.
- Cox, J. Predictive power of the Braden scale for pressure sore risk in adult Crit Care patients: A comprehensive review. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2012;39(6):613-21.
- Cox J, Kaes L, Martinez M, Moles D. A prospective, observational study to assess the use of thermography to predict progression of discolored intact skin to necrosis among patients in skilled nursing facilities. *Ostomy Wound Manage*. 2016; 62(10): 14-33.
- Cox J, Roche S, Van Wynen E. The effects of various instructional methods on retention of knowledge about pressure ulcers among critical care and medical-surgical nurses. *J Contin Educ Nurs*, 2011;42(2): 71-8.
- Crane BA, Winger M, Kunsman M. Proxy study on minimizing risk of sacral pressure ulcers while complying with ventilator-associated pneumonia risk reduction guidelines. *Adv Skin Wound Care*. 2015; 28(12): 541-550.
- Crawford B, Corbett N, Zuniga A. Reducing hospital-acquired pressure ulcers: A quality improvement project across 21 hospitals. *Journal of Nursing Care Quality*. 2014; 29(4): 303-310.
- Crewe RA. Problems of rubber ring nursing cushions and a clinical survey of alternative cushions for ill patients. *Care Sci Pract*. 1987;5(2):9-11.
- Curley MA, Razmus IS, Roberts KE, Wypij D. Predicting pressure ulcer risk in pediatric patients: the Braden Q Scale. *Nurs Res*. 2003;52(1):22-33.
- Cutler NR, George R, Seifert RD, Brunelle R, Sramek JJ, McNeill K, Boyd WM. Comparison of quantitative methodologies to define chronic pressure ulcer measurements. *Decubitus*, 1993; 6(6): 22-30.
- Cutting KF. Identification of infection in granulating wounds by registered nurses. *J Clin Nurs*. 1998;7(6):539-46.
- Cutting KF, Harding KG. Criteria for identifying wound infection. *J Wound Care*. 1994;3(4):198-201.
- Cutting KF, White R. Defined and refined: criteria for identifying wound infection revisited. *Br J Community Nur*. 2004;3:9(3):S6-S15.
- Cutting KF, White RJ, Mahoney P, Harding KG. Clinical identification of wound infection: a Delphi approach. *European Wound Management Identifying criteria for wound infection*. EWMA Position Document. MEP Ltd: London; 2005.
- Dallam LE, Barkauskas C, Ayello EA, Baranoski S, Sibbald RG. Pain management and wounds. In: Baranoski S, Ayello EA, editors. *Wound Care Essentials: Practice Principles*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins. 2008.

- Dallam L, Smyth C, Jackson BS, Krinsky R, O'Dell C, Rooney J, et al. Pressure ulcer pain: Assessment and quantification. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 1995; 22(5): 211-218.
- Daltrey DC, Rhodes B, Chattwood JG. Investigation into the microbial flora of healing and non-healing decubitus ulcers. *J Clin Pathol.* 1981;34(7):701-5.
- Darouiche RO, Landon GC, Klima M, Musher DM, Markowski J. Osteomyelitis associated with pressure sores [see comments]. *Archives of Internal Medicine.* 1994; 154(7): 753-8.
- Davis K, Jr., Johannigman JA, Campbell RS, Marraccini A, Luchette FA, Frame SB, Branson RD. The acute effects of body position strategies and respiratory therapy in paralyzed patients with acute lung injury. *Crit Care.* 2001; 5(2):81-7.
- Davidson MW. *Microscopy U.* 2016; Available from: <http://www.microscopyu.com/>.
- Day A, Leonard F. Seeking quality care for patients with pressure ulcers. *Decubitus* 1993;6(1):32-43.
- De Conno F, Ventafridda V, Saita L. Skin problems in advanced and terminal cancer patients. *J Pain.* 1991;6(4):247-56.
- Defloor T. The effect of position and mattress on interface pressure. *Appl Nurs Res.* 2000;13(1):2-11.
- Defloor T, De Bacquer D, Grypdonck MHF. The effect of various combinations of turning and pressure reducing devices on the incidence of pressure ulcers. *Int J Nurs Stud.* 2005;42(1):37-46.
- Defloor T, Grypdonck MH. Sitting posture and prevention of pressure ulcers. *Appl Nurs Res.* 1999;12(3):136-42.
- Defloor T, De Schuijmer JD. Preventing pressure ulcers: an evaluation of four operating-table mattresses. *Appl Nurs Res.* 2000;13(3):134-41.
- Defloor T, Schoonhoven L, Fletcher J, Furtado K, Heyman H, Lubbers M, Withrow A. Statement of the European Pressure Ulcer Advisory Panel: Pressure ulcer classification. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2005;32(5):302-6.
- Defloor T, Schoonhoven L. Inter-rater reliability of the EPUAP pressure ulcer classification system using photographs. *J Clin Nurs.* 2004;13(8):952-9.
- Defloor T, Schoonhoven L, Katrien V, Weststrate J, Mynny D. Reliability of the European Pressure Ulcer Advisory Panel classification system. *J Adv Nurs.* 2006;54(2):189-98.
- Dehghani M, Azarpira N, Mohammadkarimi V, Mossayebi H, Esfandiari E. Grafting with cryopreserved amniotic membrane versus conservative wound care in treatment of pressure ulcers: A randomized clinical trial. *Bull Emerg Trauma.* 2017; 5(4): 249- 258.
- Dehlin O, Elmstahl S, Gottrup F. Monochromatic phototherapy in elderly patients: A new way of treating chronic pressure ulcers?. *Aging Clin Exp Res.* 2003; 15(3): 259-63.
- De Keyser G, Dejaeger H, De Meyst H, Evers G. Pressure-reducing effects of heel protectors. *Adv Skin Wound Care.* 1994;7(4):30-2.
- De Laat E, Pickkers P, Schoonhoven L, Verbeek A, Feuth T, Van Achterberg T. Guideline implementation results in a decrease of pressure ulcer incidence in critically ill patients. *Crit Care Medicine.* 2007;35(3):815-20.
- De Laat EH, Scholte op Reimer WJ, van Achterberg T. Pressure ulcers: diagnostics and

- interventions aimed at wound-related complaints: a review of the literature. *J Clin Nurs*. 2005;14(4):464-72.
- De Laat EH, van den Boogaard MH, Spauwen PH, van Kuppevelt DH, van Goor H, Schoonhoven L. Faster wound healing with topical negative pressure therapy in difficult-to-heal wounds: A prospective randomized controlled trial. *Ann Plast Surg*. 2011; 67(6): 626-631.
- Demarre L, Beeckman D, Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M, Verhaeghe S. Multi-stage vs single-stage inflation and deflation cycle for alternating low pressure air mattresses to prevent pressure ulcers in hospitalised patients: A randomised controlled clinical trial. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(4):416-26.
- Demarré L, Vanderwee K, Defloor T, Verhaeghe S, Schoonhoven L, Beeckman D. Pressure ulcers : knowledge and attitude of nurses and nursing assistants in Belgian nursing homes. *J Clin Nurs*, 2012;21(9-10):1425-34.
- Demarré L, Verhaeghe S, Van Hecke A, Grypdonck M, Clays E, Vanderwee K, et al. The effectiveness of three types of alternating pressure air mattresses in the prevention of pressure ulcers in Belgian hospitals. *Res Nurs Health*. 2013; 36(5): 439- 452.
- Deshmukh GR, Barkel DC, Sevo D, Hergenroeder P. Use or misuse of colostomy to heal pressure ulcers. *Dis Colon Rectum*. 1996;39(7):737-8.
- Deva AK, Buckland GH, Fisher E, Liew SC, Merten S, McGlynn M, et al. Topical negative pressure in wound management. *Med J Aust*. 2000;173(3):128-31.
- DhuratR, SukeshM. Principles and methods of preparation of platelet-rich plasma: A review and author's perspective. *J Cutan Aesthet Surg*. 2014; 7(4):189-197.
- Dickinson S, Tschannen D, Shever LL. Can the use of an early mobility program reduce the incidence of pressure ulcers in a surgical critical care unit? *Crit Care Nurs Q*. 2013; 36(1): 127-140.
- Doering L. The effect of positioning on hemodynamics and gas exchange in the critically ill: a review. *Am J Crit Care*. 1993;2(3):208-16.
- Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*. 2002; 15(2): 167-193.
- Donnelly J, Winder J, Kernohan WG, Stevenson M. An RCT to determine the effect of a heel elevation device in pressure ulcer prevention post-hip fracture. *J Wound Care*. 2011;20(7):309.
- Dorland. *Dorland's Illustrated Medical Dictionary* (32nd ed.). New York, NY: Elsevier Health Sciences Division. 2011.
- Drosou A, Falabella A, Kirsner R. Antiseptics on wounds:an area of controversy. *Wounds* 2003;15(5):149-66.
- Duimel-Peeters I, Halfens R, Berger P, Snoeckx L. The effects of massage as a method to prevent pressure ulcers. A review of the literature. *Ostomy Wound Manage*. 2005;51(4):70-80.
- Duimel-Peeters IG, Hulsboom MA, Berger MP, Snoeckx LH, Halfens RJ. Massage to prevent pressure ulcers: Knowledge, beliefs and practice. A cross-sectional study among

- nurses in the Netherlands in 1991 and 2003. *J Clin Nurs.* 2006;15(4):428-35.
- Duimel-Peeters I, Halfens R, Ambergen A, Houwing R, Berger P, Snoeckx L. The effectiveness of massage with and without dimethyl sulfoxide in preventing pressure ulcers: a randomized, double-blind cross-over trial in patients prone to pressure ulcers. *Int J Nurs Stud.* 2007;44(8):1285-95.
- Dumville JC, Keogh SJ, Liu Z, Stubbs N, Walker RM, Fortnam M. Alginate dressings for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2015;5.
- Dumville JC, Stubbs N, Keogh SJ, Walker RM, Liu Z. Hydrogel dressings for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2015;2.
- Durnville JC, Webster J, Evans, D, Land L. Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2015;5.
- Dutch Malnutrition Steering Group. SNAQ English. 2019 [cited May 2019]; Available from: <https://www.fightmalnutrition.eu/?s=SNAQ+English>.
- Dwivedi MK, Bhagat AK, Srivastava RN, Jain A, Baghel K, Raj S. Expression of MMP-8 in pressure injuries in spinal cord injury patients managed by negative pressure wound therapy or conventional wound care. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2017; 44(4): 343-349.
- Dwivedi MK, Srivastava RN, Bhagat AK, Agarwal R, Baghel K, Jain A, et al. Pressure ulcer management in paraplegic patients with a novel negative pressure device: A randomised controlled trial. *J Wound Care.* 2016; 25(4): 199-207.
- Dyson R. Bed sores-the injuries hospital staff inflict on patients. *Nurs Mirror.* 1978;146(24):30-2.
- Eberlein T, Haemmerle G, Signer M, Gruber-Moesenbacher U, Traber J, Mittlboeck M, et al. Comparison of PHMB-containing dressing and silver dressings in patients with critically colonised or locally infected wounds. *J Wound Care.* 2012; 21(1): 12-20.
- Edsberg LE, Brogan MS, Jaynes CD, Fries K. Topical hyperbaric oxygen and electrical stimulation: exploring potential synergy. *Ostomy Wound Manage.* 2002;48(11):42.
- Edsberg LE, Wyffels JT, Ha DS. Longitudinal study of Stage III and Stage IV pressure ulcer area and perimeter as healing parameters to predict wound closure. *Ostomy Wound Manage.* 2011;57(10):50-62.
- Eisenberger A, Zeleznik J. Pressure ulcer prevention and treatment in hospices: A qualitative analysis. *J Palliat Care.* 2003; 19(1): 9-14.
- Ekama Ilesanmi R, Morohunfoluwa Oluwatosin O. A quasi-experimental study to Assess aninteractive educational intervention on nurses' knowledge of pressure ulcer prevention in Nigeria. *Ostomy Wound Management.* 2016; 62(4): 30-40.
- Elsner JJ, Gefen A. Is obesity a risk factor for deep tissue injury in patients with spinal cord injury?. *J Biomech.* 2008; 41(16): 3322-3331.
- Elia M, Zellipour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr.* 2005;24(6):867-84.
- Ennis WJ, Formann P, Mozen N, Massey J, Conner-Kerr T, Meneses P. Ultrasound therapy for recalcitrant diabetic foot ulcers: Results of a randomized, double-blind, controlled,

- multicenter study [correction published erratum appears in *Ostomy Wound Manage* 2005;51(9):14]. *Ostomy Wound Management*. 2005; 51(8): 24-39
- Esche CA, Warren JI, Woods AB, Jesada EC, Iliuta R. Traditional classroom education versus computer-based learning: how nurses learn about pressure ulcers. *J Nurses Prof Dev*. 2015; 31(1): 21-7.
- Essex HN, Clark M, Sims J, Warriner A, Cullum N. Health-related quality of life in hospital inpatients with pressure ulceration: assessment using generic health-related quality of life measures. *Wound Repair Regen*. 2009;17(6):797-805.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP). *Pressure ulcer treatment guidelines*. Oxford, England: EPUAP, 1998.
- European Wound Management Association (EWMA). *Position Document: Management of Wound Infection*. 2006.
- European Wound Management Association (EWMA). *Position Document: Identifying Criteria for Wound Infection*: EWMA; 2005.
- European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN). *Guidelines on Parenteral Nutrition*. *Clin Nutr*. 2009;28:359-480.
- Evans D, Land L, Geary A. A clinical evaluation of the Nimbus 3 alternating pressure mattress replacement system. *J Wound Care* 2000;9(4):181-6.
- Evans E, Gray M. Do topical analgesics reduce pain associated with wound dressing changes or debridement of chronic wounds? *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2005;32(5):287-90.
- Ewing M, Garrow C, Pressley TA, Ashley C, Kinsella NM. Further experiences in the use of sheep skins as an aid in nursing. *Aust Nurs J*. 1964;9:215-9.
- Fabian TS, Kaufman HJ, Lett ED, Thomas JB, Rawl DK, Lewis PL, et al. The evaluation of subatmospheric pressure and hyperbaric oxygen in ischemic full-thickness wound healing. *Am Surg*. 2000;66(12):1136-43.
- Fader M, Bain DS, Cottenden A. Effects of absorbent incontinence pads on pressure management mattresses. *J Adv Nurs*. 2004;48(6):569-74.
- Faigeles B, Howie-Esquivel J, Miaskowski C, Stanik-Hutt J, Thompson C, White C, et al. Predictors and use of nonpharmacologic interventions for procedural pain associated with turning among hospitalized adults. *Pain Manag Nurs*. 2013;14(2):85-93.
- Falanga V. Classifications for wound bed preparation and stimulation of chronic wounds. *Wound Repair Regen*. 2000;8(5):347-52.
- Falanga V. *Wound bed preparation: science applied to practice*. European Wound Association Position Document: Wound bed preparation in practice. London: MEP Ltd. 2004.
- Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017; 195(9): 1253-1263.

- Farid K, Winkelman C, izkala A, Jones K. Using temperature of pressure-related intact discolored areas of skin to detect deep tissue injury: an observational, retrospective, correlational study. *Ostomy Wound Manage.* 2012;58(8):20-31.
- Feng H, Li G, Xu C, Ju C. Educational campaign to increase knowledge of pressure ulcers. *Br J Nurs.* 2016; 25(12): S30-S35.
- Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition.* 1999;15(6):458-64.
- Ferguson M, Cook A, Rimmasch H, Bender S, Voss A. Pressure ulcer management: the importance of nutrition. *Medsurg Nurs.* 2000;9(4):163-75.
- Ferguson RP, O'Connor P, Crabtree B, Batchelor A, Mitchell J, Coppola D. Serum albumin and prealbumin as predictors of clinical outcomes of hospitalized elderly nursing home residents. *J Am Geriatr Soc.* 1993;41(5):545-9.
- Fernandez R, Griffiths R. Water for wound cleansing. *Cochrane Database Syst Revs.* 2008;1.
- Fernandez R, Griffiths R. Water for wound cleansing. *Cochrane Database Syst Revs.* 2012;2.
- Fernandez R, Griffiths R, Ussia C. Effectiveness of solutions, techniques and pressure in wound cleansing. *JBIC Reports.* 2004;2(7):231-70.
- Ferrell BA, Ferrell, BR, Rivera L. Pain in cognitively impaired nursing home patients. *J Pain.* 1995;10:591-8.
- Ferrell BA, Josephson K, Norvid P, Alcorn H. Pressure ulcers among patients admitted to home care. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(9):1042-7.
- Ferrell BA, Osterweil D, Christenson P. A randomized trial of low-air-loss beds for treatment of pressure ulcers. *JAMA.* 1993;269(4):494-7.
- Ferrer-Sola M. Hydrosurgery as a safe and efficient debridement method in a clinical wound unit. *J Wound Care.* 2017; 26(10): 593-599.
- Feuchtinger J, de Bie R, Dassen T, Halfens R. A 4-cm thermoactive viscoelastic foam pad on the operating room table to prevent pressure ulcer during cardiac surgery. *J Clin Nurs.* 2006;15(2):162-7.
- Fife C, Otto G, Capsuto E, Brandt K, Lyssy K, Murphy K, et al. Incidence of pressure ulcers in a neurologic intensive care unit. *Crit Care Med.* 2001;29(2):283-90.
- Fleck CA, Simman R. Modern collagen wound dressings: Function and purpose. *J Am Col Certif Wound Spec.* 2010 2(3): 50-4.
- Flemister B. A pilot study of interface pressure with heel protectors used for pressure reduction. *J ET Nurs.* 1991;18(5):158.
- Flemming K, Cullum N. Electromagnetic therapy for the treatment of pressure sores. *Cochrane Database Syst Revs.* 2001;1.
- Fletcher J, Moore Z, Smit G. Early detection technology transforms care and releases productivity: An NHS case study. *Wounds UK.* 2017; 13(1): 74-78.
- Flintbox. SCREEN©: Seniors in the Community Risk Evaluation for Eating and Nutrition. 2016 [cited May 2019]; Available from: <https://www.flintbox.com/public/project/2750>.
- Flock P. Pilot study to determine the effectiveness of diamorphine gel to control pressure ulcer pain. *J Pain Symptom Manage.* 2003;25(6):547-54.

- Folkedahl BA, Frantz RA, Goode CJ. Prevention of pressure ulcers. University of Iowa Gerontological Nursing Interventions Research Center, Research and Dissemination Core. 2002.
- Food and Nutrition Board: Institute of Medicine. 2005. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. www.books.nap.edu.
- Ford C, Reinhard E, Yeh D, Syrek D, de las Morenas A, Bergman S, et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the healthpoint system in the management of pressure ulcers. *Ann Plast Surg.* 2002;49(1):55-61.
- Forni C, Loro L, Tremosini M, Mini S, Pignotti E, Bigoni O, et al. Use of polyurethane foam inside plaster casts to prevent the onset of heel sores in the population at risk. A controlled clinical study. *J Clin Nurs.* 2011;20(5-6):675-80.
- Fowler E, Scott-Williams S, McGuire JB. Practice recommendations for preventing heel pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage.* 2008;54(10):42-8,50-2,54-7.
- Fox C. Living with a pressure ulcer: a descriptive study of patients' experiences. *Br J Community Nurs.* 2002;7(6):S10.
- Fox A, Tadros A, Perks AG. An unusual complication of vacuum assisted closure in the treatment of a pressure ulcer. *J Wound Care.* 2004; 13(8): 344-5.
- Francis K, ManPang S, Cohen B, Salter H, Homel P. Disposable versus reusable absorbent underpads for prevention of hospital- acquired incontinence associated dermatitis and pressure injuries. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2017; 44(4): 374-379.
- Franek A, Kostur R, Polak A, Taradaj J, Szlachta Z, Blaszczyk E, et al. Using high-voltage electrical stimulation in the treatment of recalcitrant pressure ulcers: Results of a randomized, controlled clinical study. *Ostomy Wound Manage.* 2012; 58(3):30-44.
- Franek A, Kostur R, Taradaj J, Blaszczyk E, Szlachta Z, Dolibog P, Dolibog P, Polak A. Effect of high voltage monophasic stimulation on pressure ulcer healing: results from a randomized controlled trial. *Wounds.* 2011;23(1):15-23.
- Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compber C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5):775-89.
- Franzeck UK, Stengele B, Panradl U, Wahl P, Tillmanns H. Cutaneous reactive hyperemia in short-term and long-term type I diabetes continuous monitoring by a combined laser Doppler and transcutaneous oxygen probe. *Vasa.* 1990;19(1):8-15.
- Freedman G, Cean C, Duron V, Tarnovskaya A, Brem H. Pathogenesis and treatment of pain in patients with chronic wounds. *Surg Technol Int.* 2003;11:168-79.
- Freeman K, Smyth C, Dallam L, Jackson B. Pain measurement scales: a comparison of the visual analogue and faces rating scales in measuring pressure ulcer pain. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2001;28(6):290-6.
- Fry DE, Pine M, Jones BL, Meimban RJ. Patient characteristics and the occurrence of never events. *Arch Surg.* 2010;145(2):148-51.
- Frykberg RG, Driver VR, Carman D, Lucero B, Borris-Hale C, Fylling CP, Rappl LM,

- Clausen PA. Chronic wounds treated with a physiologically relevant concentration of platelet-rich plasma gel: a prospective case series. *Ostomy Wound Manage.* 2010; 56(6):36.
- Frykberg RG, Driver VR, Lavery LA, Armstrong DG, Isenberg RA. The use of pulsed radio frequency energy therapy in treating lower extremity wounds: Results of a retrospective study of a wound registry. *Ostomy Wound Manage.* 2011;57(3):229.
- Fuhrman MP, Charney P, Mueller CM. Hepatic proteins and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc.* 2004;104(8):1258-64.
- Fujii K, Sugama J, Okuwa M, Sanada H, Mizokami Y. Incidence and risk factors of pressure ulcers in seven neonatal intensive care units in Japan: a multisite prospective cohort study. *Int Wound J.* 2010;7(5):323-8.
- Fumal I, Braham C, Paquet P, Pierard-Franchimont C, Pierard GE. The beneficial toxicity paradox of antimicrobials in leg ulcer healing impaired by a polymicrobial flora: A proof-of-concept study. *Dermatol Nurs.* 2002;204(1):S70-4.
- Futamura M, Sugama J, Okuwa M, Sanada H, Tabata K. Evaluation of comfort in bedridden older adults using an air-cell mattress with an automated turning function: measurement of parasympathetic activity during night sleep. *J Gerontol Nurs.* 2008;34(12):20-6.
- Gabison S, McGillivray C, Hitzig SL, Nussbaum E. A study of the utility and equivalency of 2 methods of wound measurement: Digitized tracing versus digital photography. *Adv Skin Wound Care.* 2015; 28(6): 252-258.
- Gage W. Preventing pressure ulcers in patients in intensive care. *Nurs Stand.* 2015;29(26):53-61.
- Gallagher S. The challenges of obesity and skin integrity. *Nurs Clin North Am.* 2005;40(2):325-35.
- Gallant C, Morin D, St-Germain D, Dallaire D. Prevention and treatment of pressure ulcers in a university hospital centre: A correlational study examining nurses' knowledge and best practice. *Int J Nurs Pract.* 2010; 16(2): 183-187.
- Gammon HM, Shelton CB, Siegert C, Dawson C, Sexton E, Burmeister C, et al. Self-turning for pressure injury prevention. *Wound Medicine.* 2016; 12: 15-18.
- Garber SL, Rintala DH, Holmes SA, Rodriguez GP, Friedman J. A structured educational model to improve pressure ulcer prevention knowledge in veterans with spinal cord dysfunction. *J Rehabil Res Dev.* 2002; 39(5): 575-588.
- García-Fernández F, Pancorbo-Hidalgo P, Soldevilla J. Predictive capacity of risk assessment scales and clinical judgment for pressure ulcers. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2014; 41(1): 1-11.
- Garcia-Molina P, Balaguer-Lopez E, Torra I, Bou JE, Alvarez-Ordiales A, Quesada-Ramos C, Verdu-Soriano J. A prospective, longitudinal study to assess use of continuous and reactive low-pressure mattresses to reduce pressure ulcer incidence in a pediatric intensive care unit. *Ostomy Wound Manage.* 2012;58(7):32-9.
- Gardner SE, Frantz RA, Bergquist S, Shin CD. A prospective study of the Pressure Ulcer

- Scale for Healing (PUSH). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(1):93-7.
- Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen*. 2001;9(3):178-86.
- Gardner SE, Frantz RA, Schmidt FL. Effect of electrical stimulation on chronic wound healing: a meta-analysis. *Wound Repair Regen*. 1999;7(6):495-503.
- Gardner TN, Briggs GA. Biomechanical measurements in microscopically thin stratum comeum using acoustics. *Skin Res Technol*. 2001; 7(4): 254-261.
- Gardner SE, Frantz RA, Saltzman CL, Hillis SL, Park H, Scherubel M. Diagnostic validity of three swab techniques for identifying chronic wound infection. *Wound Repair Regen*. 2006; 14(5): 548-57.
- Gaubert-Dahan ML, Castro-Lionard K, Blanchon MA, Fromy B. Severe sensory neuropathy increases risk of heel pressure ulcer in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(11):2050-2.
- Gawlitta D, Oomens CW, Bader DL, Baaijens FP, Bouten CV. Temporal differences in the influence of ischemic factors and deformation on the metabolism of engineered skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*. 2007; 103(2): 464-473.
- Gebhardt K, Bliss MR. Preventing pressure sores in orthopaedic patients. Is prolonged chair nursing detrimental? *J Tissue Viability*. 1994;4:51-4.
- Gefen A. Time to challenge the continued use of the term 'pressure ulcers'?. *Br J Nurs*. 2017; 26: S20~S22.
- Gefen A. The sub-epidermal moisture scanner: The principles of pressure injury prevention using novel early detection technology. *Wounds Int*. 2018; 9(3): 10~15.
- Gefen A, Gershon S. An Observational, Prospective Cohort Pilot Study to Compare the Use of Subepidermal Moisture Measurements Versus Ultrasound and Visual Skin Assessments for Early Detection of Pressure Injury. *Ostomy Wound Manage*. 2018; 64(9): 12~27.
- Gélis A, Daures JP, Benaim C, Kennedy P, Albert T, Colin D, Joseph PA, Pelissier J, Fattal C. Evaluating self-reported pressure ulcer prevention measures in persons with spinal cord injury using the revised Skin Management Needs Assessment Checklist: reliability study. *Spinal Cord*. 2011;49(5):653-8.
- Gentzkow GD, Alon G, Taler GA, Eltorai IM, Montroy RE. Healing of refractory Stage III & IV pressure ulcers by a new electrical stimulation device. *Wounds*. 1993; 5(3):160-171.
- Geyer MJ, Brienza DM, Karg P, Trefler E, Kelsey S. A randomized control trial to evaluate pressure-reducing seat cushions for elderly wheelchair users. *Adv Skin Wound Care*. 2001;14(3):120-9.
- Giesbrecht EM, Ethans KD, Staley D. Measuring the effect of incremental angles of wheelchair tilt on interface pressure among individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2011;49(7):827-31.
- Gil-Agudo A, De la Peña-González A, Del Ama-Espinosa A, Pérez-Rizo E, Díaz-Domínguez E, Sánchez-Ramos A. Comparative study of pressure distribution at the user-cushion

- interface with different cushions in a population with spinal cord injury. *Clin Biomech.* 2009;24(7):558-63.
- Gilcreast D, Warren J, Yoder L, Clark J, Wilson J, Mays M. Research comparing three heel ulcer-prevention devices. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2005;32(2):112-20.
- Gillespie BM, Chaboyer W, McInnes E, Kent B, Whitty JA, Thalib L. Repositioning for pressure ulcer prevention in adults. *Cochrane Database Syst Revs.* 2014;4.
- Gillespie BM, Chaboyer W, Sykes M, O'Brien J, Brandis S. Development and pilot testing of a patient-participatory pressure ulcer prevention care bundle. *J Nurs Care Qual.* 2014; 29(1): 74-82.
- Gilligan AM, Waycaster CR, Milne CT. Cost effectiveness of becaplermingel on wound closure for the treatment of pressure injuries. *Wounds.* 2018; 30(6):197-204.
- Girouard K, Harrison MB, VanDenKerkof E. The symptom of pain with pressure ulcers: a review of the literature. *Ostomy Wound Manage.* 2008;54(5):30-40, 42.
- Gleeson D. Heel pressure ulcer prevention: A 5-year initiative using low-friction booties in a hospital setting. *Wounds UK.* 2016; 12(4): 80-87.
- Goldberg M, Tomaselli, N.L. Management of pressure ulcers and fungating wounds. In: Berger AM, Portenoy RK, editors. *Principles and practice of palliative care and supportive oncology.* Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins. 2002.
- Golinko MS, Clark S, Rennert RAF, Boulton AJ. Wound emergencies: The importance of assessment, documentation, and early treatment using a wound electronic medical record. *Ostomy Wound Manage.* 2009; 55(5): 54-61.
- Goreck C, Brown JM, Nelson EA, Briggs M, Schoonhoven L, Dealey C. Impact of pressure ulcers on quality of life in older patients: A systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2009; 57(7):1175-83.
- Gorecki C, Brown JM, Cano S, Lamping DL, Briggs M, Coleman S, et al. Development and validation of a new patient-reported outcome measure for patients with pressure ulcers: The PU-QOL instrument. 2013: 95.
- Gorecki C, Closs SJ, Nixon J, Briggs M. Patient-reported pressure ulcer pain: a mixed-methods systematic review. *J Pain Symptom Manage,* 2011; 42(3): 443-459.
- Gottrup F, Jørgensen B, Karlsmark T, Sibbald G, Rimdeika R, Harding K, et al. Reducing wound pain in venous leg ulcers with Biatain Ibu: A randomised controlled double blind clinical investigation on performance and safety. *Wound Repair Regen.* 2008;16:615-25.
- Gould, L. J., Olney, C. M., Nichols, J. S., Block, A. R., Simon, R. M., & Guihan, M. Spinal cord injury survey to determine pressure ulcer vulnerability in the outpatient population. *Med Hypotheses,* 2014;83(5):552-8.
- Gozalo P, Teno JM, Mitchell SL, Skinner J, Bynum J, Tyler D, Mor V. End-of-life transitions among nursing home residents with cognitive issues. *N Engl J Med.* 2011;365(13):1212-21.
- Granick MS, Posnett J, Jacoby M, Norruthun S, Ganchi PA, Datiashvili RO. Efficacy and cost-effectiveness of a high-powered parallel waterjet for wound debridement. *Wound Repair Regen.* 2006; 14(4): 394-397.

- Grattagliano I, Marasciulo L, Paci C, Montanaro N, Portincasa P, Mastronuzzi T. The assessment of the nutritional status predicts the long term risk of major events in older individuals. *Eur Geriatr Med.* 2017; 8(3): 273-274.
- Graumlich JF, Blough LS, McLaughlin RG, Milbrandt JC, Calderon CL, Agha SA, et al. Healing pressure ulcers with collagen or hydrocolloid: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(2):147-54.
- Gray D, Campbell M. A randomised clinical trial of two types of foam mattresses. *Journal of Tissue Viability.* 1994; 4(4): 128-132.
- Gray DG, Smith M. Comparison of a new foam mattress with the standard hospital mattress. *J Wound Care.* 2000;9(1):29-31.
- Gray M, Beeckman D, Bliss DZ, Fader M, Logan S, Junkin J, et al. Incontinence-associated dermatitis: a comprehensive review and update. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2012; 39(1): 61-74.
- Gray M, Black JM, Baharestani MM, Bliss DZ, Colwell JC, Goldberg M, et al. Moisture associated skin damage: overview and pathophysiology. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2011;38(2):233-41.
- Gray M, Peirce B. Is negative pressure wound therapy effective for the management of chronic wounds ?. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2004;31(3):101-5.
- Greene A, M. Puder M, Roy R. Microdeformational wound therapy: Effects on angiogenesis and matrix metalloproteinases in chronic wounds of three debilitated patients. *Ann Plast Surg.* 2006; 56(4): 418-22.
- Greer S, Longaker M, Margiotta, M. Preliminary results from a multicenter randomized controlled study of the use of subatmospheric pressure dressing for pressure ulcer healing. *Wound Repair Regen.* 2002;7(4):A255.
- Grey JE, Enoch S, Harding KG. Wound assessment. *BMJ.* 2006;332(7536):285-8.
- Griffin JW, Tooms RE, Mendius RA, Clifft JK, Vander Zwaag R, el Zeky F. Efficacy of high voltage pulsed current for healing of pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Phys Ther.* 1991; 71(6): 433-42.
- Grisell M, Place HM. Face tissue pressure in prone positioning: a comparison of three face pillows while in the prone position for spinal surgery. *Spine.* 2008;33(26):2938-41.
- Groah SL, Schladen M, Pineda CG, Hsieh, CJ. Prevention of pressure ulcers among people with spinal cord injury: a systematic review. *PM & R.* 2015;7(6):613-36.
- Groen HW, Groenier KH, Schuling J. Comparative study of a foam mattress and a water mattress. *J Wound Care.* 1999;8(7):333-5.
- Grothier L. Understanding the use of collagen/oxidised regenerated cellulose dressings. *Wounds Int.* 2015; 6(2): 34-40.
- Gruber R, Vistnes L, Pardoe R. The effect of commonly used antiseptics on wound healing. *Plast Reconstr Surg.* 1975;55(4):472-6.
- Gucer PW, Gaitens J, Oliver M, McDiarmid MA. Sit-stand powered mechanical lifts in long-term care and resident quality indicators. *J Occup Environ Med.* 2013;55(1):36-44.

- Guihan M, Bombardier CH, Ehde DM, Rapacki LM, Rogers TJ, Bates-Jensen B, et al. Comparing multicomponent interventions to improve skin care behaviors and prevent recurrence in veterans hospitalized for severe pressure ulcers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95(7): 1246-1253.e3.
- Guihan M, Garber SL, Bombardier CH, Goldstein B, Holmes SA, Cao L. Predictors of pressure ulcer recurrence in veterans with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 31(5), 551-9.
- Gul A, Andsoy, II, Ozkaya B, Zeydan A. A descriptive, cross-sectional survey of Turkish nurses' knowledge of pressure ulcer risk, prevention, and staging. *Ostomy Wound Manage.* 2017; 63(6): 40-46.
- Gunawardena I, Blackman J, Walsgrove J. A study examining rates of medical staff recognition of pressure ulceration in hospital inpatients. *Postgrad Med J.* 2013;89(1051):258-61.
- Gunes UY. A descriptive study of pressure ulcer pain. *Ostomy Wound Manage.* 2008;54(2):56-61.
- Gunes UY. A prospective study evaluating the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH Tool) to assess stage II, stage III, and stage IV pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage.* 2009;55(5):48-52.
- Gunes UY, Eşer I. Effectiveness of a honey dressing for healing pressure ulcers. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2007;34(2):184-90.
- Gupta A, Taly AB, Srivastava A, Kumar S, Thyloth M. Efficacy of pulsed electromagnetic field therapy in healing of pressure ulcers: a randomized control trial. *Neurol India.* 2009;57(5):6-22.
- Gupta N, Loong B, Leong G. Comparing and contrasting knowledge of pressure ulcers assessment, prevention and management in people with spinal cord injury among nursing staff working in two metropolitan spinal units and rehabilitation medicine training specialists in a three-way comparison. *Spinal Cord.* 2012;50(2):159-64.
- Hadjistavropoulos T, Herr K, Prkachin KM, Craig KD, Gibson SJ, Lukas A, Smith JH. Pain assessment in elderly adults with dementia. *Lancet Neurol.* 2014; 13(12): 1216-1227.
- Han A, Zenilman J, Melendez J, Shirliff M, Agostinho A, James G, Stewart PS, Mongodin E, Rao D, Rickard A, Lazarus G. The importance of a multifaceted approach to characterizing the microbial flora of chronic wounds. *Wound Repair and Regeneration.* 2011; 19: 532-541.
- Haesler E. Biological dressings: Collagen-based dressings. *Wound Practice and Research.* 2018; 26(4): 210-212.
- Haesler E, Cuddigan J, Kottner J, Carville K, Guideline Governance Group, International consumer engagement in guideline development: Surveying patients in 30 countries in 14th Guideline International Network(G-I-N) Conference. Manchester; 2018.
- Haesler E, Cuddigan J, Kottner J, Carville K, Guideline Governance Group, International consumer engagement in pressure injury/ulcer guideline development: Global survey of patient care goals and information needs, in National Pressure Ulcer Advisory Panel

- 2019 Annual Conference. St Louis: 2019.
- Haesler E, Ousey K. Evolution of the wound infection continuum. *Int Wound J*. 2018; 9(4): 6-10.
- Haesler E, Swanson T, Ousey K, Carville K. Clinical indicators of wound infection and biofilm: Reaching international consensus. *J Wound Care*. 2019; 28(Supp3b): s4-s12.
- Hagblad J, Folke M, Linden M. Long term monitoring of blood flow at multiple depths - observations of changes. *Stud Health Technol Inform*, 2012;177:107-12.
- Hagblad J, Lindberg LG, Kaisdotter Andersson A, Bergstrand S, Lindgren M, Ek AC, Folke M, Linden MA. Technique based on laser Doppler flowmetry and photoplethysmography for simultaneously monitoring blood flow at different tissue depths. *Med Biol Eng Comput*. 2010;48(5):415-22.
- Haghpanah S, Bogie K, Wang X, Banks PG, Ho CH. Reliability of electronic versus manual wound measurement techniques. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(10):1396-402.
- Hagisawa S, Barbenel JC, Kenedi RM. Influence of age on postischaemic reactive hyperaemia. *Clin Phys Physiol Meas*. 1991;12(3):227-37.
- Hagisawa S, Ferguson Pell M, Cardi M, Miller SD. Assessment of skin blood content and oxygenation in spinal cord injured subjects during reactive hyperemia. *J Rehabil Res Dev*. 1994;31(1):1-14.
- Haisjackl M, Hasibeder W, Klaunzer S, Altenberger H, Koller W. Diminished reactive hyperemia in the skin of critically ill patients. *Crit Care Medicine*. 1990;18(8):813-8.
- Ham WHW, Schoonhoven L, Schuurmans MJ, Leenen LP. Pressure ulcers in trauma patients with suspected spine injury: A prospective cohort study with emphasis on device-related pressure ulcers. *International Wound Journal*. 2016.
- Han A, Zenilman J, Melendez J, Shirliff M, Agostinho A, James G, et al. The importance of a multifaceted approach to characterizing the microbial flora of chronic wounds. *Wound Repair Regen*. 2011;19:532-41.
- Hanson D, Langemo DK, Olson B, Hunter S, Sauvage TR, Burd C, Cathcart Silberberg T. The prevalence and incidence of pressure ulcers in the hospice setting: analysis of two methodologies. *Am J Hosp Palliat Care*, 1991;8(5):18-22.
- Harding K, Carville K, Cuddigan J, Fletcher J, Fuchs P, Harding K, et al. Wound infection in clinical practice: shaping the future. An international consensus document. *Int Wound J*. 2008;5(3):S1-11.
- Harrison MB, Mackey M, Friedberg E. National Patient Safety Goals. Pressure ulcer monitoring: a process of evidence-based practice, quality, and research. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2008;34(6):355-9.
- Hart S, Bergquist S, Gajewski B, Dunton N. Reliability testing of the National Database of Nursing Quality Indicators pressure ulcer indicator. *J Nurs Care Qual*. 2006; 21(3): 256.
- Hartgrink HH, Wille J, Konig P, Hermans J, Breslau PJ. Pressure sores and tube feeding in patients with a fracture of the hip: a randomized clinical trial. *Clin Nutr*. 1998;17(6):287.
- Hatzenbuehler J, Pulling T. Diagnosis and Management of Osteomyelitis. *Am Fam Physician*. 2011; 84(9): 1027-1033.

- Healy B, Freedman A. *Infections*. BMJ(Clinical research ed). 2006; 332(7545): 838-841.
- Hegggers J, Sazy J, Stenberg B, Strock L, McCauley R, Hernom D, Robson M. Bacterial and wound healing properties of sodium hypochlorite solutions: The 1991 Lindberg Award. *J Burn Care Res*. 1991;12(5):420-4.
- Heng MCY, Harker J, Bardakian VB, Ayvazian H. Enhanced healing and cost-effectiveness of low-pressure oxygen therapy in healing necrotic wounds: a feasibility study of technology transfer. *Ostomy Wound Manage*. 2000;46(3):52.
- Hengstermann S, Fischer A, Steinhagen-Thiessen E, Schulz RJ. Nutrition status and pressure ulcer: what we need for nutrition screening. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2007;31(4):288.
- Henoch I, Gustafsson M. Pressure ulcers in palliative care: development of a hospice pressure ulcer risk assessment scale. *International Journal of Palliative Nursing*, 2003;9(11):474-84.
- Herberger K, Franzke N, Blome C, Kirsten N, Augustin M. Efficacy, tolerability and patient benefit of ultrasound-assisted wound treatment versus surgical debridement: A randomized clinical study. *Dermatology*. 2011; 222(3): 244-249.
- Herr K. Pain assessment in cognitively impaired older adults. *J Burn Care Res*. 2002;102(12):65-7.
- Heule EJC, Goossens RHM, Mugge R, Dietz E, Heule F. Using an indentation measurement device to assess foam mattress quality. *Ostomy Wound Manage*. 2007;53(11):56-62.
- Heym B, Rimareix F, Lortat-Jacob A, Nicolas-Chanoine M. Bacteriological investigation of infected pressure ulcers in spinal cord injured patients and impact on antibiotic therapy. *Spinal Cord*. 2004;42(4):230-4.
- Heyneman A, Beele H, Vanderwee K, Defloor T. A systematic review of the use of hydrocolloids in the treatment of pressure ulcers. *J Clin Nurs*. 2008;17(9):1164-73.
- Hicks DJ. An incidence study of pressure sores following surgery. *ANA Clin Sess*. 1970:49-54.
- Hill KE, Malic S, McKee R, Rennison T, Harding KG, Williams DW, et al. An in vitro model of chronic wound biolms to test wound dressings and assess antimicrobial susceptibilities. *J Antimicrob Chemother*. 2010;65:1195-206.
- Hinman CD, Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*. 1963;200:377-8
- Hirsch T, Limoochi-Deli S, Lahmer A, Jacobsen F, Goertz O, Steinau H-U, et al. Antimicrobial activity of clinical used antiseptics and wound irrigating agents in combination with wound dressings. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(4):1539-45.
- Ho CH, Bensitel T, Wang X, Bogie KM. Pulsatile lavage for the enhancement of pressure ulcer healing: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2012;92(1):38-48.
- Ho CH, Powell HL, Collins JF, Bauman WA, Spungen AM. Poor nutrition is a relative contraindication to negative pressure wound therapy for pressure ulcers: preliminary observations in patients with spinal cord injury. *Adv Skin Wound Care*. 2010;23(11):508-16.

- Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J, Breslau PJ. Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: Controlled clinical trial. *Lancet*. 1994; 343(8897): 568-71.
- Hon J, Lagden K, McLaren A, O'Sullivan D, Orr L, Houghton PE, Woodbury MG. A prospective, multicenter study to validate use of the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) in patients with diabetic, venous, and pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2010;56(2):26.
- Honaker J, Forston M, Davis E, Wiesner M, Morgan J. Effects of non contact low-frequency ultrasound on healing of suspected deep tissue injury: a retrospective analysis. *Int Wound J*. 2012;10(1):65-72.
- Hopkins A, Dealey C, Bale S, Defloor T, Worboys F. Patient stories of living with a pressure ulcer. *J Adv Nurs*. 2006;56(4):345-53.
- Hopkins A, Worboys F. Establishing community wound prevalence within an inner London borough: Exploring the complexities. *Journal of Tissue Viability*. 2015; 24(1): 42-49.
- Horn SD, Bender SA, Ferguson ML, Smout RJ, Bergstrom N, Taler G, et al. The national pressure ulcer long-term care study: pressure ulcer development in long-term care residents. *J Am Geriatr Soc*, 2004;52(3):359-67.
- Horn SD, Sharkey SS, Hudak S, Gassaway J, James R, Spector W. Pressure ulcer prevention in long-term-care facilities: a pilot study implementing standardized nurse aide documentation and feedback reports. *Advances in Skin & Wound Care*. 2010; 23(3): 120-131.
- Hoshowsky VM, Schramm CA. Intraoperative pressure sore prevention: an analysis of bedding materials. *Res Nurs Health*. 1994;17(5):333-9.
- Houghton M. *Aids to practical nursing*. London: Bailliere, Tindall & Cox. 1940.
- Houghton PE, Campbell KE. Choosing an adjunctive therapy for the treatment of chronic wounds. *Ostomy Wound Manage*. 1999;45(8):43-54.
- Houghton PE, Campbell KE, CPG Panel. Canadian best practice guidelines for the prevention and management of pressure ulcers in people with spinal cord injury. A resource handbook for clinicians. Mississauga, ON: Katika Integrated Communications. 2013.
- Houghton PE, Campbell KE, Fraser CH, Harris C, Keast DH, Potter PJ, et al. Electrical stimulation therapy increases rate of healing of pressure ulcers in community-dwelling people with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010; 91(5): 669-678.
- Houlihan BV, Jette A, Friedman RH, Paasche-Orlow M, Ni P, Wierbicky J, et al. A pilot study of a telehealth intervention for persons with spinal cord dysfunction. *Spinal Cord*. 2013; 51(9): 715- 20.
- Huang TT, Tseng CE, Lee TM, Yeh JY, Lai YY. Preventing pressure sores of the nasal ala after nasotracheal tube intubation: from animal model to clinical application. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(3):543-51.
- Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, Stratton RJ. A systematic review of compliance to oral nutritional supplements. *Clin Nutr*. 2012; 31(3): 293-312.
- Huber DE, Huber JP. Popliteal vein compression under general anaesthesia. *Eur J Vasc*

- Endovasc Surg. 2009;37(4):464-9.
- Huber J, Reddy R, Pitham T, Huber D. Increasing heel skin perfusion by elevation. *Adv Skin Wound Care*. 2008;21(1):37-41.
- Hubner NO, Matthes R, Koban I, Randler C, Muller G, Bender C, et al. Efficacy of chlorhexidine, polihexanide and tissue-tolerable plasma against *Pseudomonas aeruginosa* biofilms grown on polystyrene and silicone materials. *Skin Pharmacol Physiol*. 2010;23(1):S283-4.
- Huffines B, Logsdon MC. The Neonatal Skin Assessment Scale for predicting skin breakdown in neonates. *Issues Compr Pediatr Nurs*. 1997;20:103-14.
- Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2010; 29(1): 106-11.
- Huysentruyt K, Alliet P, Muyschont L, Rossignol R, Devreker T, Bontems P, et al. The STRONG(kids) nutritional screening tool in hospitalized children: A validation study. *Nutrition*. 2013; 29(11-12): 1356-61.
- Hurlow J. Response to white and cutting critique. *J Wound Care*. 2012;21(4):198.
- Hurlow J, Bowler P. Potential implications of biofilm in chronic wounds: a case series. *J Wound Care*. 2012; 21(3): 116-119.
- Iaizzo PA. Animal models in wound healing. Temperature modulation of pressure ulcer formation: using a swine model. *Wounds*. 2004;16(11):336-43.
- Iglesias C, Nixon J, Cranny G, Nelson EA, Hawkins K, Phillips A, et al. Pressure relieving support surfaces(PRESSURE) trial: Cost effectiveness analysis. *BMJ*. 2006; 332: 1416.
- Isago T, Nozaki M, Kikuchi Y, Honda T, Nakazawa H. Effects of different negative pressures on reduction of wounds in negative pressure dressings. *J Dermatol*. 2003 08;30(8):596-601.
- Iizaka S, Kaitani T, Nakagami G, Sugama J, Sanada H. Clinical validity of the estimated energy requirement and the average protein requirement for nutritional status change and wound healing in older patients with pressure ulcers: A multicenter prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 2015; 15(11): 1201-1209.
- Iizaka S, Sanada H, Matsui Y, Furue M, Tachibana T, Nakayama T, et al. Predictive validity of weekly monitoring of wound status using DESIGN-R score change for pressure ulcer healing: a multicenter prospective cohort study. *Wound Repair Regen*, 2012;20(4):473-81.
- Inman KJ, Sibbald WJ, Rutledge FS, Clark BJ. Clinical utility and cost-effectiveness of an air suspension bed in the prevention of pressure ulcers. *JAMA*. 1993; 269(9): 1139-43.
- Innes-Walker K, Edwards H. A wound management education and training needs analysis of health consumers and the relevant health workforce and stocktake of available education and training activities and resources. *Wound Practice & Research*. 2013;21(3):104-9.
- Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI). Skin safety protocol: Risk assessment and prevention of pressure ulcers. Health care protocol. Bloomington, MN: Author. 2007.
- Institute for Healthcare Improvement (IHI). Five million lives campaign. Getting started kit: prevent pressure ulcers how to guide. Cambridge, MA: Author. 2008.

- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. 2004.
- International Wound Infection Institute(IWII), Wound Infection in Clinical Practice.Wounds International. 2016.
- Isago T, Nozaki M, Kikuchi Y, Honda T, Nakazawa H. Effects of different negative pressures on reduction of wounds in negative pressure dressings. *J Dermatol.* 2003;30(8):596-601.
- Jackson BS, Chagares R, Nee N, Freeman K. The effects of a therapeutic bed on pressure ulcers: an experimental study. *J Enterostomal Ther.* 1988;15(6):220-6.
- Jacox A, Carr D.B., Payne, R., et al. Management of cancer pain. 1994, Rockville, MD: The Agency for Health Care Policy and Research(AHCPR), now Agency for Healthcare Research and Quality(AHRQ).
- James GA, Swogger E, Wolcott R, Pulcini Ed, Secor P, Sestrich J, Costerton JW, Stewart PS. Biofilms in chronic wounds. *Wound Repair and Regeneration.* 2008; 16(1): 37-44.
- Janssen TWJ, de Koning A, Legemate K, Smit C. Electrical stimulation-induced gluteal and hamstring muscle activation can reduce sitting pressure in individuals with a spinal cord injury. *Assist Technol.* 2010:332-4.
- Jaryszak EM, Shah RK, Amling J, Pena MT. Pediatric tracheotomy wound complications: Incidence and significance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;137(4):363-6.
- Jensen MP. The validity and reliability of pain measures in adults with cancer. *J Pain.* 2003;4(1):2-21.
- Joint Commission on Accreditation of Hospitals. Pain assessment and management: an organizational approach. Oakbrook Terrace, IL: Author. 2000.
- Johnson J, Peterson D, Campbell B, Richardson R, Rutledge D. Hospital-acquired pressure ulcer prevalence—evaluating low-air-loss beds. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2011;38(1):55-60.
- Johnson J, Peterson D, Campbell B, Richardson R, Rutledge DN. Correction: hospital-acquired pressure ulcer prevalenceevaluating low-air-loss beds. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2011;38(4):347.
- Johnson AR, White A, McAnalley B. Comparison of common topical agents for wound treatment: cytotoxicity for human fibroblasts in culture. *Wounds.*1989;1(3):186-92.
- Jolley DJ, Wright R, McGowan S, Hickey MB, Campbell DA, Sinclair RD, et al. Preventing pressure ulcers with the Australian Medical Sheepskin: an open-label randomised controlled trial. *Med J Aust.* 2004;180(7):324-7.
- Joseph E, Hamori CA, Bergman S, Roaf E, Swann NF, Anastasi GW. New therapeutic approaches in wound care. A prospective randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic nonhealing wounds. *Wounds.* 2000;12(3):60-7.
- Judy D, Brooks B, Fennie K, Lyder C, Burton C. Improving the detection of pressure ulcers using the TMI ImageMed system. *Adv Skin Wound Care.* 2011; 24(1): 18-24.
- Jull AB, Cullum N, Dumville JC, Westby MJ, Deshpande S, Walker N. Honey as a topical treatment for wounds. *Cochrane Database Syst Revs.* 2015;3.
- Jones NJ, Ivins N, Ebdon V, Clark M. An evaluation of the use of the Maxxcare Pro

- Evolution Heel Boot in a rehabilitation care setting. *Wounds UK*. 2017; 13(4): 100-106.
- Junkin J, Selekof JL. Beyond "diaper rash": Incontinence-associated dermatitis: does it have you seeing red? *Nursing*. 2008;38(11):56hn1-10.
- Kalinski C, Schnepf M, Laboy D, Hernandez L, Nusbaum J, McGrinder B, et al. Effectiveness of a topical formulation containing metronidazole for wound odor and exudate control. *Wounds*. 2005;17(4):84-90.
- Källman U, Bergstrand S, Ek AC, Engström M, Lindberg LG, Lindgren M. Different lying positions and their effects on tissue blood flow and skin temperature in older adult patients. *J Adv Nurs*. 2013;69(1):133-44.
- Kalowes P, Messina V, Li M. Five-layered soft silicone foam dressing to prevent pressure ulcers in the intensive care unit. *Am J Crit Care*. 2016; 25(6): e108-e119.
- Kapp S, Annells M. Pressure ulcers: home-based nursing. *Br J Community Nurs*. 2010;15(12):6-13.
- Karatas GK, Tosun A, Kanatl U. Center-of-pressure displacement during postural changes in relation to pressure ulcers in spinal cord-injured patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(3):177-82.
- Karr J. Utilization of living bilayered cell therapy(Apligraf) for heel ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 2008; 21(6): 270-274.
- Karsli PB, Gurcay E, Karaahmet OZ, Cakci A. High-voltage electrical stimulation versus ultrasound in the treatment of pressure ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 2017; 30(12): 565-570.
- Kaya AZ, Turani N, Akyüz M. The effectiveness of a hydrogel dressing compared with standard management of pressure ulcers. *J Wound Care*. 2005; 14(1): 42-4.
- Kayser-Jones J, Kris AE, Lim K, Walent RI, Halifax E, Paul SM. Pressure ulcers among terminally ill nursing home residents. *Res Gerontol Nurs*. 2008;1(1):14-24.
- Kavros SJ, Schenck EC. Use of noncontact low-frequency ultrasound in the treatment of chronic foot and leg ulcerations: A 51-patient analysis. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2007; 97(2): 95-101.
- Keast DH, Parslow N, Houghton PE, Norton L, Fraser C. Best practice recommendations for the prevention and treatment of pressure ulcers: Update 2006. *Adv Skin Wound Care*. 2007; 20(8): 447-60.
- Keller HH, Goy R, Kane SL. Validity and reliability of SCREEN II(Seniors in the Community: Risk Evaluation for Eating and Nutrition, Version II). *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59(1149-1157).
- Kenedi JM, ed. *Bedsore Biomechanics*. University Park Press. 1976.
- Keogh A, Dealey C. Profiling beds vs standard hospital beds: effects on pressure ulcer incidence outcomes. *J Wound Care*. 2001;10(2):15-9.
- Kerstein MD, Gemmen E, van Rijswijk L, Lyder CH, Phillips T, Xakellis G, et al. Cost and cost effectiveness of venous and pressure ulcer protocols of care. *Disease Management & Health Outcomes*. 2001;9(11):651-63.
- Khedmat H, Hollisaz M, Yari F. A randomized clinical trial comparing hydrocolloid,

- phenytoin and simple dressings for the treatment of pressure ulcers. *BMC Dermatol.* 2004;4(1):18.
- Kim JT, Wang X, Ho C, Bogie K. Physiological measurements of tissue health: implications for clinical practice. *Int Wound J.* 2012;9(6):656-64
- Kim JY, Cho E. Evaluation of a self-efficacy enhancement program to prevent pressure ulcers in patients with a spinal cord injury. *Jpn J Nurs Sci.* 2017; 14(1): 76-86.
- Kisala PA, Tulskey DS, Choi SW, Kirshblum SC. Development and psychometric characteristics of the SCI-QOL Pressure Ulcers Scale and short form. *J Spinal Cord Med.* 2015; 38(3): 303-314.
- Klaassen M, Schipper D, Masen M. Influence of the relative humidity and the temperature on the in-vivo friction behaviour of human skin. *Biotribology.* 2016; 6: 21-28.
- Klein K, Mulkey M, Bena JF, Albert NM. Clinical and psychologic effects of early mobilization in patients treated in a neurologic ICU: A comparative study. *Crit Care Med.* 2015; 43: 865-873.
- Kloeters O, de Laat E, van Abeelen M, Ulrich D, Unglaub F. Prospective and randomised evaluation of the protease-modulating effect of oxidised regenerated cellulose/collagen matrix treatment in pressure sore ulcers. *Int Wound J.* 2016;13(6):1231-6.
- Kloeters O, Unglaub F, de Laat E, van Abeelen M, Ulrich D. Prospective and randomised evaluation of the protease-modulating effect of oxidised regenerated cellulose/collagen matrix treatment in pressure sore ulcers. *Int Wound J.* 2016;13(6):1231-1236.
- Kloth LC, Berman JE, Laatsch LJ, Kirchner PA. Bactericidal and cytotoxic effects of chloramine-T on wound pathogens and human fibroblasts in vitro. *Adv Skin Wound Care.* 2007;20(6):331-45.
- Kloth LC, Feedar JA. Acceleration of wound healing with high voltage, monophasic, pulsed current. *Phys Ther.* 1988; 68(4): 503- 8.
- Knowles A, Young S, Collins F, Hampton S. Report on a clinical evaluation of the KerraPro Heel silicone heel pad. *J Wound Care.* 2013; 22(11): 599-607.
- Knox DM, Anderson TM, Anderson PS. Effects of different turn intervals on skin of healthy older adults. *Adv Skin Wound Care.* 1994;7(1):48-52,54-6.
- Kohta M, Iwasaki T. The effect of concentration of tackifying agent on adhesive and skin-protective properties of ceramide 2-containing hydrocolloid dressings. *J Wound Care.* 2015; 24(1): 41-8.5.
- Kokate JY, Leland KJ, Held AM, Hansen GL, Kveen GL, Johnson BA, et al. Temperature-modulated pressure ulcers: a porcine model. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(7):666-73.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*(available online <http://espen.info/documents/Screening.pdf>). 2003; 22(4): 415-421.

- Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg I, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr*, 2003;3:321-36.
- Konishi C, Sugama J, Sanada H, Okuwa M, Konya C, Nishizawa T, et al. A prospective study of blanchable erythema among university hospital patients. *Int Wound J*. 2008;5(3):470-5.
- Konya C, Sanada H, Sugama J, Kitayama Y, Ishikawa S, Togashi H, et al. Skin debris and micro-organisms on the periwound skin of pressure ulcers and the influence of periwound cleansing on microbial flora. *Ostomy Wound Manage*. 2005a;51(1):50-9.
- Konya C, Sanada H, Sugama J, Okuwa M, Kitagawa A. Does the use of a cleanser on skin surrounding pressure ulcers in older people promote healing? *J Wound Care*. 2005;14(4):169-171.
- Kordasiewicz L, Schultz R. A paraplegic with stage IV pressure ulcers: Risk factors and wound care. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2003;30(2):84-89.
- Kranke P, Bennett M, Roeckl-Wiedmann I, Debus S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database Syst Revs*. 2004;2.
- Krasner D. Caring for the person experiencing chronic wound pain. In: Krasner D, Rodeheaver D, Sibbald G, editors. *Chronic wound care: a clinical source book for healthcare professionals* (3rd ed.). Wayne, PA: HMP Communications; 2001.
- Krasner D. The chronic wound pain experience: a conceptual model. *Ostomy Wound Manage*. 1995;41(3):20.
- Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Paediatr Anaesth*. 1995;5(1):53-61.
- Kottner J, Dassen T. An interrater reliability study of the Braden scale in two nursing homes. *Int J Nurs Stud*, 2008;45(10):1501-11.
- Kottner J, Dassen T, Lahmann N. Comparison of two skin examination methods for grade 1 pressure ulcers. *J Clin Nurs*, 2009;18(17):2464-9.
- Kottner J, Halfens R, Dassen T. An interrater reliability study of the assessment of pressure ulcer risk using the Braden scale and the classification of pressure ulcers in a home care setting. *Int J Nurs Stud*, 2009;46(10):1307-12.
- Kottner J, Hauss A, Schluer AB, Dassen T. Validation and clinical impact of paediatric pressure ulcer risk assessment scales: a systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2013;50(6):807-18.
- Kottner J, Kenzler M, Wilborn D. Interrater agreement, reliability and validity of the Glamorgan Paediatric Pressure Ulcer Risk Assessment Scale. *J Clin Nurs*. 2014;23(7-8):1165-9.
- Kottner J, Schroer F. Evaluation of the Glamorgan Scale in a paediatric intensive care unit: agreement and reliability. *Pflege*. 2012;25(6):459-67.
- Krapfl LA, Gray M. Does regular positioning prevent pressure ulcers? *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2008;35(6):571-7.
- Krasner D. The chronic wound pain experience: a conceptual model. *Ostomy Wound Management*. 1995; 41(3): 20.

- Krasner D, Caring for the person experiencing chronic wound pain in *Chronic Wound Care: A Clinical Source Book for Healthcare Professionals*: Krasner, D, Rodeheaver, and G. Sibbald, Editors. HMP Communications: Wayne, PA; 2001, p. 79-89.
- Kucan JO, Robson MC, J.P. H, Ko F. Comparison of silver sulfadiazine, povidone-iodine and physiologic saline in the treatment of chronic pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc.* 1981;29(5):232-235.
- Kuo C, Wootten CT, Tylor D, Werkhaven J, Huffman K, Goudy S. Prevention of pressure ulcers after pediatric tracheostomy using a Mepilex Ag dressing. *Laryngoscope.* 2013;123(12):3201-5.
- Kwong E, Lau A, Lee R, Kwan R. A pressure ulcer prevention programme specially designed for nursing homes : does it work? *J Clin Nurs*, 2011;20(19/20):2777-86.
- Kwong EW, Pang SM, Aboo GH, Law SS. Pressure ulcer development in older residents in nursing homes: influencing factors. *J Adv Nurs*, 2009;65(12):2608-20.
- Langemo DK. When the goal is palliative care. *Adv Skin Wound Care.* 2006;19(3):148-54.
- Langemo D, Anderson J, Hanson D, Thompson P, Hunter S. Understanding palliative wound care. *Nursing.* 2007;37(1):65-6.
- Langermo DK, Black J. Pressure ulcers in individuals receiving palliative care: A national pressure ulcer advisory panel white paper. *Adv Skin Wound Care*, 2010;23(2):59-72.
- Langemo DK, Melland H, Hanson D, Olson B, Hunter S. The lived experience of having a pressure ulcer: a qualitative analysis. *Adv Skin Wound Care.* 2000;13(5):225-35.
- Langemo DK, Olson B, Hunter S, Burd C, Hansen D, Cathcart-Silberberg T. Incidence of pressure sores in acute care, rehabilitation, extended care, home health, and hospice in one locale. *Decubitus*, 1989;2(2):42.
- Langkamp-Henken B, Hudgens J, Stechmiller JK, Herrlinger-Garcia KA. Mini nutritional assessment and screening scores are associated with nutritional indicators in elderly people with pressure ulcers. *J Am Diet Assoc*, 2005;105(10):1590-6.
- Lane CA, Selleck C, Chen Y, Tang Y. The impact of smoking and smoking cessation on wound healing in spinal cord-injured patients with pressure injuries: A retrospective comparison cohort study. *Journal of Wound, Ostomy, & Continence Nursing.* 2016; 43(5): 483-7.
- Leaper DJ, Durani P. Topical antimicrobial therapy of chronic wounds healing by secondary intention using iodine products. *Int Wound J.* 2008; 5(2): 361-8.
- Laporte M, Keller HH, Payette H, Allard P, Duerksen DR, Bernier P, et al. Validity and reliability of the new Canadian Nutrition Screening Tool in the 'real-world' hospital setting. *Eur J Clin Nutr.* 2015; 69(5): 558-564.
- Law J. Transair paediatric mattress replacement system evaluation. *Br J Nurs.* 2002;11(5):343-6.
- Lazzara DJ, Buschmann MBT. Prevention of pressure ulcers in elderly nursing home residents: Are special support surfaces the answer?. *Decubitus.* 1991;4(4):42-6.
- Leaper DJ, Schultz GS, Carville K, Fletcher J, Swanson T, Drake R. Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? *Int Wound J.* 2012;9(2):S1-19.

- Lee KF, Ennis WJ, Dunn GP. Surgical palliative care of advanced wounds. *Am J Hosp Palliat Care*. 2007;24(2):154-60.
- Lee SK, Posthauer ME, Dorner B, Redovian V, Maloney MJ. Pressure ulcer healing with a concentrated, fortified, collagen protein hydrolysate supplement: a randomized controlled trial. *Adv Skin Wound Care*. 2006;19(2):92-6.
- Lefaivre KA, Macadam SA, Davidson DJ, Gandhi R, Chan H, Broekhuysse HM. Length of stay, mortality, morbidity and delay to surgery in hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(7):922-7.
- Leigh B, Desneves K, Rafferty J, Pearce L, King S, Woodward MC, et al. The effect of different doses of an arginine-containing supplement on the healing of pressure ulcers. *J Wound Care*. 2012;21(3):150-6.
- Lenselink E, Andriessen A. A cohort study on the efficacy of a polyhexanide-containing biocellulose dressing in the treatment of biofilms in wounds. *J Wound Care*. 2011;20:534-9.
- Lestari NE, Nurhaeni N, Wanda D. The Pediatric Yorkhill Malnutrition Score is a reliable malnutrition screening tool. *Compr Child Adolesc Nurs*. 2017; 40(sup1): 62-68.
- Levy A, Gefen A. Computer Modeling Studies to Assess Whether a Prophylactic Dressing Reduces the Risk for Deep Tissue Injury in the Heels of Supine Patients with Diabetes. *Ostomy Wound Manage*. 2016; 62(4): 42-52.
- Levy A, Frank MBO, Gefen A. The biomechanical efficacy of dressings in preventing heel ulcers. *J Tissue Viability*. 2015; 24(1): 1-11.
- Levy A, Kopplin K, Gefen A. A computer modeling study to evaluate the potential effect of air cell-based cushions on the tissues of bariatric and diabetic patients. *Ostomy Wound Management*. 2016; 62(1): 22-30.
- Lima AF, Castilho V, Baptista CM, Rogenski NM, Rogenski KE. Direct cost of dressings for pressure ulcers in hospitalized patients. *Rev Bras Enferm*. 2016; 69(2): 290-297.
- Lindgren M, Unosson M, Fr edrikson M, Ek A. Immobility-a major risk factor for development of pressure ulcers among adult hospitalized patients: A prospective study. *Scand J Caring Sci*. 2004;18(1):57-64.
- Lindholm C, Sterner E, Romanelli M, Pina E, Torray Bou J, Hietanen H, et al. Hip fracture and pressure ulcers-the Pan-European Pressure Ulcer Study-intrinsic and extrinsic risk factors. *Int Wound J*. 2008;5(2):315-28.
- Linder-Ganz E, Engelberg S, Scheinowitz M, Gefen A. Pressure-time cell death threshold for albino rat skeletal muscles as related to pressure sore biomechanics. *Journal of Biomechanics*. 2006; 39(14): 2725~2732.
- Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, Mc Morris S, Freeman J, Crain C, et al. Topical antimicrobial toxicity. *Arch Surg*. 1985;120(3):267-70.
- Lipsky BA, Berendt AR, Embil J, De Lalla F. Diagnosing and treating diabetic foot infections. *Diabetes Metab Res Rev*. 2004;20(1):S56-64.
- Lippoldt J, Pernicka E, Staudinger T. Interface pressure at different degrees of backrest elevation with various types of pressure- redistribution surfaces. *Am J Crit Care*. 2014;

23(2): 119-126.

- Lo S, Chang C, Hu W, Hayter M, Chang Y. The effectiveness of silver-releasing dressings in the management of non-healing chronic wounds: a meta-analysis. *J Clin Nurs*. 2009;18(5):716-28.
- Lucas C, van Gemert MJ, de Haan RJ. Efficacy of lowlevel laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: A prospective, observer-blinded multicentre randomised clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2003;18(2):72-7.
- Lydel C, Preston J, Grady J, Scinto J, Allman R, Bergstrom N, et al. Quality of care for hospitalized Medicare patients at risk for pressure ulcers. *Arch Intern Med*. 2001;161(12):1549-1954.
- Lyder CH, Shannon R, Empleo-Frazier O, McGehee D, White C. A comprehensive program to prevent pressure ulcers in long-term care: exploring costs and outcomes. *Ostomy Wound Manage*. 2002;48(4):52-62.
- Lyder CH, Yu C, Emerling J, Mangat R, Stevenson D, Empleo-Frazier O, et al. The Braden Scale for pressure ulcer risk: evaluating the predictive validity in Black and Latino/Hispanic elders. *Appl Nurs Res*. 1999;12(2):60-8.
- Lynn J, West S, Hausmann D, Gifford R, Nelson P, McGann P, et al. Collaborative clinical quality improvement for pressure ulcers in nursing homes. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(10):1663-9.
- Maeshige N, Fujiwara H, Honda H, Yoshikawa Y, Terashi H, Usami M et al. Evaluation of the combined use of ultrasound irradiation and wound dressing on pressure ulcers. *J Wound Care*. 2010;19(2):63-68.
- Magnan MA, Maklebust J. The effect of Web-based Braden Scale training on the reliability and precision of Braden scale pressure ulcer risk assessments. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2008;35(2):199-208.
- Magnan MA, Maklebust J. The effect of Web-based Braden Scale training on the reliability of Braden Subscale ratings. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2009;36(1):51-9.
- Magnan MA, Maklebust J. Multisite Web-based training in using the Braden scale to predict pressure sore risk. *Adv Skin Wound Care*. 2008;21(3):124-33.
- Mahoney M, Rozenboom B, Doughty D, Smith H. Issues related to accurate classification of buttocks wounds. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2011;38(6):635-42.
- Maida Y, Lau F, Downing M, Yang J. Correlation between Braden scale and palliative performance scale in advanced illness. *Int Wound J*. 2008;5(4):585-90.
- Maizels M, McCarberg B. Antidepressants and antiepileptic drugs for chronic non-cancer pain. *Am Fam Physician*. 2005;71(3):483.
- Makhsous M, Lin F, Knaus E, Zeigler M, Rowles DM, Gittler M, et al. Promote pressure ulcer healing in individuals with spinal cord injury using an individualized cyclic pressure-relief protocol. *Adv Skin Wound Care*. 2009;22(11):514-21.
- Malkoun M, Huber J, Huber D. A comparative assessment of interface pressures generated by four surgical theatre heel pressure ulcer prophylactics. *Int Wound J*. 2012;9(3):259-63.
- Mallah Z, Nassar N, Kurdahi Badr L. The Effectiveness of a Pressure Ulcer Intervention

- Program on the Prevalence of Hospital Acquired Pressure Ulcers: Controlled Before and After Study. *Applied Nursing Research*. 2014.
- Maloney-Hinds C, Petrofsky J, Zimmerman G, Hessinger DA. The role of nitric oxide in skin blood flow increases due to vibration in health adults and adults with type 2 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2009;11(1):39-43.
- Man S, Au-Yeung T. Hypotension is a risk factor for new pressure ulcer occurrence in older patients after admission to an acute hospital. *J Am Med Dir Assoc*; 2013;14(8):627.
- Manderlier B, Van Damme N, Vanderwee K, Verhaeghe S, Van Hecke A, Beeckman D. Development and psychometric validation of PUKAT 2.0, a knowledge assessment tool for pressure ulcer prevention. *Int Wound J*. 2017.
- Manzano F, Colmenero M, Perez-Perez AM, Roldan D, Jimenez-Quintana MD, Manas MR, et al. Comparison of two repositioning schedules for the prevention of pressure ulcers in patients on mechanical ventilation with alternating pressure air mattresses. *Intensive Care Med*. 2014;40(11):1679-87.
- Manzano F, Navarro MJ, Roldan D, Moral MA, Leyva I, Guerrero C, et al. Pressure ulcer incidence and risk factors in ventilated intensive care patients. *Journal of Crit Care*. 2010;25(3):469-76.
- Manzano F, Perez AM, Colmenero M, Aguilar MM, Sanchez-Cantalejo E, Reche AM, et al. Comparison of alternating pressure mattresses and overlays for prevention of pressure ulcers in ventilated intensive care patients: a quasi-experimental study. *J Adv Nurs*. 2013 ;69(9):2099-106.
- Manzur A, Gavalda L, Ruiz de Gopegui E, Mariscal D, Dominguez MA, Perez JL, et al. Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and factors associated with colonization among residents in community long-term-care facilities in Spain. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14(9):867-72.
- Mao CL, Rivet AJ, Sidora T, Pasko MT. Update on pressure ulcer management and deep tissue injury. *Ann Pharmacother*. 2010;44(2):325-32.
- Maragakis LL, Cosgrove SE, Song X, Kim D, Rosenbaum P, Ciesla N, Srinivasan A, Ross T, Carroll K, Perl TM. An outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* associated with pulsatile lavage wound treatment. *JAMA*. 2004;292(24):3006-11.
- Marra MV, Bailey RL. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Micronutrient supplementation. *J Acad Nutr Diet*. 2018;118(11):2162-2173.
- Marra MV, Boyar AD. Position of the American Dietetic Association: nutrient supplementation. *J Am Diet Assoc*. 2009;109:2073-85.
- Martin-Du Pan R, Benoit R, Girardier L. The role of body position and gravity in the symptoms and treatment of various medical diseases. *Swiss Med Wkly*. 2004;134(37-38):543-51.
- Masaki F, Riko K, Seiji H, Shuhei Y, Aya Y. Evaluation of pressure ulcers in 202 patients with cancer-do patients with cancer tend to develop pressure ulcers? Once developed, are they difficult to heal? *Wounds*. 2007;19(1):13-9.
- Mathiesen ASM, Norgaard K, Andersen MFB, Moller KM, Ehlers LH. Are labour-intensive

- efforts to prevent pressure ulcers cost- effective? *Journal of Medical Economics*. 2013;16(10):1238-1245.
- Mathison CJ. Skin and wound care challenges in the hospitalized morbidly obese patient. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2003;30(2):78-83.
- Mattaliano AR, Mammina C. Colonization of pressure ulcers by multidrug-resistant microorganisms in patients receiving home care. *Scand J Infect Dis*. 2011;43(11-12):947-52.
- Matzen S, Peschardt A, Alsbjorn B. A new amorphous hydrocolloid for the treatment of pressure sores: a randomised controlled study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1999;33(1):13-5.
- Mawson AR, Siddiqui FH, Connolly BJ, Sharp CJ, Summer WR, Biundo JJ, Jr. Sacral transcutaneous oxygen tension levels in the spinal cord injured: risk factors for pressure ulcers? *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74(7):745-51.
- Mayrovitz HN, Sims N. Effects of support surface relief pressures on heel skin blood flow in persons with and without diabetes mellitus. *Adv Skin Wound Care*. 2004;17(4 Pt 1):197-201.
- McCarthy H, Dixon M, Crabtree I, Eaton-Evans M, McNulty H. The development and evaluation of the Screening Tool for Assessment of Malnutrition in Paediatrics(STAMP) for use by healthcare staff. *J Hum Nutr Diet*. 2012; 25: 311-318.
- McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine(SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition(A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):159-211.
- McDiarmid T, Burns PN, Lewith GT, Machin D. Ultrasound and the treatment of pressure sores. *Physiotherapy*. 1985;71(2):66-70.
- McDonald A, Lesage P. Palliative management of pressure ulcers and malignant wounds in patients with advanced illness. *J Palliat Med*. 2006;9(2):285-95.
- McGaughey H, Dhamija S, Oliver L, Porter-Armstrong A, McDonough S. Pulsed electromagnetic energy in management of chronic wounds: a systematic review. *Phys Ther Reviews*. 2009;14(2):132-46.
- McGinnis E, Nelson A, Gorecki C, Nixon J. What is different for people with MS who have pressure ulcers: A reflective study of the impact upon people's quality of life? *Journal of Tissue Viability*. 2015; 24(3): 83-90.
- McGowan S, Montgomery K, Jolley D, Wright R. The role of sheepskins in preventing pressure ulcers in elderly orthopaedic patients. *Primary Intention*. 2000;8:127-34.
- McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SEM, Dumville JC, Middleton V, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 9(CD001735).
- McLane K, Krouskop TA, McCord S, Fraley K. Comparison of interface pressures in the pediatric population among various support surfaces. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2002;28:242-51.

- McInnes E, Bell-Syer SE, Dumville JC, Legood R, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Revs*. 2008;4.
- McInnes E, Chaboyer W, Munay E, Allen T, Jones P. The role of patients in pressure injury prevention: a survey of acute care patients. *BMC Nurs*. 2014;13(1):41.
- McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Revs*. 2011;4.
- McNichol L, Lund C, Rosen TMG. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. *Orthop Nurs*. 2013;32(5):267-81.
- Meaume S, Marty M. Pressure ulcer prevention and healing using alternating pressure mattress at home: The PARESTRY project. *J Wound Care*. 2015;24(8):359-365.
- Meaume S, Teot L, Lazareth I, Martini J, Bohbot S. The importance of pain reduction through dressing selection in routine wound management: the MAPP study. *J Wound Care*. 2004;13(10):409-13.
- Meaume S, Van De Looverbosch D, Heyman H, Romanelli M, Ciangherotti A, Charpin S. A study to compare a new selfadherent soft silicone dressing with a self-adherent polymer dressing in stage II pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2003;49(9):44-51.
- Medical Advisory Secretariat. Management of chronic pressure ulcers: An evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2009;9(3):1-203.
- Meesterberends E, Halfens RJ G, Lohrmann C, Schols JM, de Wit R. Evaluation of the dissemination and implementation of pressure ulcers guidelines in Dutch nursing homes. *J Eval Clin Pract*. 2011;17(4):705-12.
- Mehta N, Compher C. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support of the critically ill child. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009;33(3):260-76.
- Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, Coss-Bu JA, Vermilyea S, Farrington EA, McKeever L, Hall AM, Goday PS, Braunschweig C. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the pediatric critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr*, 2017; 41(5): 706-742.
- Meijers JMM, Schols JMGA, Jackson PA, Langer G, Clark M, Halfens RJG. Differences in nutritional care in pressure ulcer patients whether or not using nutritional guidelines. *Nutrition*. 2008;24(2):127-32.
- Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Paediatr Nurs*. 1997;23(3):293-7.
- Metcalf D, Bowler P. Biofilm delays wound healing: A review of the evidence. *Burns Trauma*. 2013;1(1):5-12.
- Meyers TR. Preventing heel pressure ulcers and plantar flexion contractures in high-risk sedated patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2010;37(4):372-8.

- Michael SM, Porter D, Pountney TE. Tilted seat position for non-ambulant individuals with neurological and neuromuscular impairment: A systematic review. *Clin Rehabil.* 2007;21:1063-74.
- Miller SK, Aberegg L, Blasiolo K, Parker M, Fulton J. A prospective assessment of sacral pressures in healthy volunteers seated upright and reclined with legs elevated in a recliner. *Ostomy Wound Manage.* 2014;60(9):52-59.
- Miller CN, Carville K, Newall N, Kapp S, Lewin G, Karimi L, et al. Assessing bacterial burden in wounds: comparing clinical observation and wound swabs. *Int Wound J.* 2011;8(1):45-55.
- Miller SK, Sharma N, Aberegg LC, Blasiolo KN, Fulton JA. Analysis of the pressure distribution qualities of a silicone border foam dressing. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2015;42(4):346-351.
- Milne CT, Barrere CC, McLaughlin T, Moore A. Surgical hip dressings: a comparison of taping methods. *Orthop Nurs.* 1999;18(3):37-42.
- Milne CT, Trigilia D, Houle T, Delong S, Rosenblum D. Reducing pressure ulcer prevalence rates in the long-term acute care setting. *Ostomy Wound Manage.* 2009;55(4):50-9.
- Minocha P, Sitaraman S, Choudhary A, Yadav R. Subjective Global Nutritional Assessment: A reliable screening tool for nutritional assessment in cerebral palsy children. *Indian J Pediatr.* 2018;85(1):15-19.
- Moberg S, Hoffman L, Grennert ML, Holst A. A randomized trial of cadexomer iodine in decubitus ulcers. *J Am Geriatr Soc.* 1983;31(8):462-5.
- Moffatt CJ, Pain at Wound Dressing Changes: Understanding Wound Pain and Trauma: An International Perspective. EWMA Position Document. Medical Education Partnership, London UK. 2002.
- Moffatt CJ, Franks PJ, Hollinworth H. Understanding wound pain and trauma: an international perspective. EWMA position document: pain at wound dressing changes. London: Medical Education Partnership; 2002.
- Moffatt J, Kubat N, Griffin N, Ritz M, George F. Pulsed radio frequency energy field treatment of cells in culture: Increased expression of genes involved in angiogenesis and tissue remodeling during wound healing. *J Diabetes.* 2011;3(2):30-9.
- Mok JM, Jackson KL, Fang R, Freedman BA. Effect of vacuum spine board immobilization on incidence of pressure ulcers during evacuation of military casualties from theater. *Spine Journal.* 2013;13(12):1801-1808.
- Mondejar E. Comparison of alternating pressure mattresses and overlays for prevention of pressure ulcers in ventilated intensive care patients: A quasi-experimental study. *J Adv Nurs.* 2013;69(9):2099-106.
- Montague A. Touching the human significance of the skin. Columbia, NY: Columbia University Press;1971.
- Moore Z, Cowman S. Repositioning for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2009;2.
- Moore Z, Cowman S. Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane*

- Database Syst Rev. 2007;2.
- Moore Z, Cowman S. Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2014;2.
- Moore Z, Cowman S. Wound cleansing for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2013;3.
- Moore Z, Cowman S, Conroy RM. A randomised controlled clinical trial of repositioning, using the 30° tilt, for the prevention of pressure ulcers. *J Clin Nurs.* 2011;20(17-18):2633-44.
- Moore Z, Cowman S, Posnett J. An economic analysis of repositioning for the prevention of pressure ulcers. *J Clin Nurs.* 2013;22(15-16):2354-2360.
- Moore ZEH, Patton D. Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 1: Art. No.: CD006471. DOI: 10.1002/14651858.CD006471.pub4.
- Morente L, Morales-Asencio JM, Veredas FJ. Effectiveness of an e-learning tool for education on pressure ulcers evaluation. *J Clin Nurs.* 2014;23(13-14):2043-52.
- Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NEP et al. Society for Sarcopenia C, Wasting D. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2010;11(6):391-396.
- Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: Animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997; 38(6): 553-562.
- Mosti G, Mattaliano VI. The debridement of chronic leg ulcers by means of a new, fluidjet-based device. *Wounds.* 2006;18(8):227-337.
- Motta G, Dunham L, Dye T, Mentz J, O'Connell-Gifford E, Smith E. Clinical efficacy and cost-effectiveness of a new synthetic polymer sheet wound dressing. *Ostomy Wound Manage.* 1999;45(10):41, 44-6, 48-9.
- Mouton CP, Bazaldua OV, Pierce B, Espino DV. Common infections in older adults. *Am Fam Physician.* 2001; 63(2): 257-268.
- Moya-Suárez AB, Morales-Asencio JM, Aranda-Gallardo M, Enríquez de Luna-Rodríguez M, Canca-Sánchez JC. Development and psychometric validation of a questionnaire to evaluate nurses' adherence to recommendations for preventing pressure ulcers(QARPPU). *Journal of Tissue Viability.* 2017;26(4):260-270.
- Mulder GD, Altman M, Seeley JE, Tintle T. Prospective randomized study of the efficacy of hydrogel, hydrocolloid, and saline solution-moistened dressings on the management of pressure ulcers. *Wound Repair Regen.* 1993;1(4):213-8.
- Mueller CM, The ASPEN Adult Nutrition Support Core Curriculum. American Society for Enteral and Parenteral Nutrition. Vol. USA 2017.
- Muller E, van Leen MW, Bergemann R. Economic evaluation of collagenase-containing ointment and hydrocolloid dressing in the treatment of pressure ulcers. *Pharmacoeconomics.* 2001;19(12):1209-16.

- Munro BH, Brown L, Heitman BB. Pressure ulcers: one bed or another?. *Geriatr Nurs.* 1989;10(4):190-2.
- Munter KC, Beele H, Russell L, Crespi A, Grochenig E, Basse P, Alikadic N, Fraulin F, Dahl C, Jemma AP. Effect of a sustained silver-releasing dressing on ulcers with delayed healing: the CONTOP study. *J Wound Care.* 2006;15(5):199-206.
- Murden RA, Ainslie NK. Recent weight loss is related to short-term mortality in nursing homes. *J Gen Intern Med.* 1994;9(11):648-50.
- Murphy C, Houghton P, Brandys T, Rose G, Bryant D. The effect of 22.5 kHz low-frequency contact ultrasound debridement (LFCUD) on lower extremity wound healing for a vascular surgery population: A randomised controlled trial. *Int Wound J.* 2018; 15: 460-472.
- Murray J, Noonan C, Quigley S, Curley M. Medical device-related hospital-acquired pressure ulcers in children: an integrative review. *J Pediatr Nurs.* 2013;28(6):585-95.
- Mustoe TA, Cutler NR, Allman RM, Goode PS, Deuel TF, Prause JA, et al. A phase II study to evaluate recombinant platelet-derived growth factor-BB in the treatment of stage 3 and 4 pressure ulcers. *Arch Surg.* 1994;129(2):213-9.
- Myron Johnson A, Merlini G, Sheldon J, Ichihara K. Clinical indications for plasma protein assays: transthyretin (prealbumin) in inflammation and malnutrition. *Clin Chem Lab Med.* 2007;45(3):419-26.
- Nagashima Y, Yada Y, Suzuki T, Sakai A. Evaluation of the use of an integration-type laser-Doppler flowmeter with a temperature-loading instrument for measuring skin blood flow in elderly subjects during cooling load: comparison with younger subjects. *Int J Biometeorol.* 2003;47(3):139-47.
- Nakagami G, Sanada H, Konya C, Kitagawa A, Tadaka E, Tabata K. Comparison of two pressure ulcer preventive dressings for reducing shear force on the heel. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2006;33(3):267-72.
- Nakagami G, Schultz G, Gibson DJ, Phillips P, Kitamura A, Minematsu T et al. Biofilm detection by wound blotting can predict slough development in pressure ulcers: A prospective observational study. *Wound Repair Regen.* 2017;25(1):131-138.
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Pressure ulcers: Prevention and management of pressure ulcers. London: Author. 2014.
- National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). The management of pressure ulcers in primary and secondary care: a clinical practice guideline. London: Author. 2005.
- National Institute for Health and Care Excellence. SEM Scanner for pressure ulcer prevention: Medtech innovation briefing [MIB182]; 2019. Available from: <https://www.nice.org.uk/advice/mib182>.
- National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. 2000.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Instructions for Using the PUSH Tool. www.npuap.org.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Support Surface Standards Initiative -

- Terms and Definitions Related to Support Surfaces. www.npuap.org.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel and European Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP & EPUAP). Prevention and treatment of pressure ulcers: clinical practice guideline. Washington DC: Author. 2009.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, and Pan Pacific Pressure Injury Alliance (NPUAP, EPUAP, & PPIA). Prevention and treatment of pressure ulcers: Clinical practice guideline. Cambridge Media: Osborne Park, Western Australia: Author. 2014.
- Naylor W. Symptom control in the management of fungating wounds 2002. www.worldwidewounds.com
- Neelemant F, Kruizenga HM, de Vet HC, Seidell JC, Butterman M, Van Bokhorst-de van der Schueren MA. Screening malnutrition in hospital outpatients. Can the SNAQ malnutrition-screening tool also be applied to this population? *Clin Nutr*. 2008;27(3):439-46.
- Nemunaitis G, Roach MJ, Boulet M, Nagy JA, Kaufman B, Mejia M, Hefzy MS. The effect of a liner on the dispersion of sacral interface pressures during spinal immobilization. *Assist Technol*. 2015;27(1):9-17.
- Nery Silva Pirett CC, Braga IA, Ribas RM, Gontijo Filho PP, Filho AD. Pressure ulcers colonized by MRSA as a reservoir and pressure ulcers by multidrugresistant microorganisms in patients receiving home care. *Scand J Infect Dis*. 2011;43(11-12):947-52.
- Nery, SP, Braga IA, Ribas RM, Gontijo FP. Pressure ulcers colonized by MRSA as a reservoir and risk for MRSA bacteremia in patients at a brazilian university hospital. *Wounds*. 2012;24(3):67-75.
- Nestle Nutrition Institute. Mini Nutritional Assessment MNA®. 1994 [cited May 2019]; Available from: https://www.mnaelderly.com/forms/mini/mna_mini_english.pdf.
- Newman V, Allwood M, Oakes RA. The use of metronidazole gel to control the smell of malodorous lesions. *Palliative Medicine*.1989;34:303-5.
- Newton H. A 6 month evaluation of a non-powered hybrid mattress replacement system. *Br J Nurs*. 2015;24(Suppl 20):S32-S36.
- Nicolas B, Moiziard A, Barrois B, Ribinik P, Colin D, Michel J et al. Which medical devices and/or local drug should be curatively used, as of 2012, for PU patients? How can granulation and epidermalization be promoted? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012;55(7):489-97.
- Niezgoda JA. Incorporating negative pressure therapy into the management strategy for pressure ulcers. *Ostomy wound manage*. 2004;50(11A):5S.
- Nijs N, Toppets A, Defloor T, Milisen K, Van Den Berghe G. Incidence and risk factors for pressure ulcers in the intensive care unit. *J Clin Nurs*. 2009;18(9):1258-66.
- Nisi G, Brandi C, Grimaldi L, Calabro M, D'Aniello C. Use of a protease-modulating matrix in the treatment of pressure sores. *Chirurgia Italiana*. 2005;57(4):465-8.
- Nixon J, Brown J, McElvenny D, Mason S, Bond S. Praognostic factors associated with

- pressure sore development in the immediate post-operative period. *Int J Nurs Stud.* 2000;37(4):279-89.
- Nixon J, Cranny G, Bond S. Skin alterations of intact skin and risk factors associated with pressure ulcer development in surgical patients: a cohort study. *Int J Nurs Stud.* 2007;44(5):655-63.
- Nixon J, Cranny G, Iglesias C, Nelson EA, Hawkins K, Phillips A, Torgerson D, Mason S, Cullum N. Randomised, controlled trial of alternating pressure mattresses compared with alternating pressure overlays for the prevention of pressure ulcers: PRESSURE (pressure relieving support surfaces) trial. *BMJ.* 2006;332(7555):1413.
- Nixon J, McElvenny D, Mason S, Brown J, Bond S. A sequential randomised controlled trial comparing a dry visco-elastic polymer pad and standard operating table mattress in the prevention of post-operative pressure sores. *Int J Nurs Stud.* 1998;35(4):193-203.
- Nixon J, Nelson EA, Cranny G, Iglesias CP, Hawkins K, Cullum NA, et al. Pressure relieving support surfaces: a randomised evaluation. *Health Technol Assess.* 2006;10(22):iii-iv, ix-x, 1-163.
- Noble M, Voegeli D, Clough GF. A comparison of cutaneous vascular responses to transient pressure loading in smokers and nonsmokers. *J Rehabil Res Dev.* 2003;40(3):283-8.
- Norman G, Dumville J, Moore ZEH, Tanner J, Christie J, Goto S. Antibiotics and antiseptics for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; Issue 4(Art. No.: CD011586).
- Nussbaum EL, Biemann I, Mustard B. Comparison of ultrasound/ultraviolet-C and laser for treatment of pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Phys Ther.* 1994;74(9):812-23.
- Ochs RF, Horn SD, van Rijswijk L, Pietsch C, Smout RJ. Comparison of air-fluidized therapy with other support surfaces used to treat pressure ulcers in nursing home residents. *Ostomy Wound Manage.* 2005;51(2):38-68.
- Odom LL, Yanagihara D, Pierce GF. Recombinant human platelet-derived growth factor-BB for the treatment of chronic pressure ulcers. *Ann Plast Surg.* 1992a;29(3):193-201.
- Oertwich PA, Kindschuh AM. The effects of small shifts in body weight on blood flow and interface pressure. *Res Nurs Health.* 1995;18(6):481-8.
- Ohura T, Nakajo T, Moriguchi T, Oka H, Tachi M, Ohura N et al. Clinical efficacy of basic fibroblast growth factor on pressure ulcers: Case-control pairing study using a new evaluation method. *Wound Repair Regen.* 2011;19(5):542-51.
- Ohura T, Nakajo T, Okada S, Omura K, Adachi K. Evaluation of effects of nutrition intervention on healing of pressure ulcers and nutritional states (randomized controlled trial). *Wound Repair Regen.* 2011;19(3):330-6.
- Olyaei Manesh A, Flemming K, Cullum NA, Ravaghi H. Electromagnetic therapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Revs.* 2006;2.
- Onigbinde AT, Adedoyin RA., Ojoawo OA, Johnson OE, Obembe AO, Olafimihan FK, et al. Effects of ultraviolet radiation (type B) on wound exudates, appearance and depth description. *Technol Health Care.* 2010;18(4-5):297-302.
- Oomens CW, Broek M, Hemmes B, Bader DL. How does lateral tilting affect the internal

- strains in the sacral region of bed ridden patients? A contribution to pressure ulcer prevention. *Clin Biomech.* 2016;35:7-13.
- Ovington L. Dressings and adjunctive therapies: AHCPR guidelines revisited. *Ostomy Wound Manage.* 1999;45(1A):S94-106.
- Ovington LG. Hanging wet-to-dry dressings out to dry. *Adv Skin Wound Care.* 2002;15(2):79-86.
- Ozdemir F, Kasapoglu M, Oymak F, Murat S. Efficiency of Magnetic Field Treatment On Pressure Sores In Bedridden Patients. *Balkan Med J.* 2011;28(3): 274-8.
- Padula WV. Effectiveness and value of prophylactic 5-layer foam sacral dressings to prevent hospital-acquired pressure injuries in acute care hospitals: An observational cohort study. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing.* 2017;44(5):413- 419.
- Padula CA, Osborne E, Williams J. Prevention and early detection of pressure ulcers in hospitalized patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2008;35(1):65-75.
- Pang SM, Wong TK. Predicting pressure sore risk with the Norton, Braden, and Waterlow scales in a Hong Kong rehabilitation hospital. *Nurs Res.* 1998;47(3):147-53.
- Panagiotopoulou K, Kerr SM. Pressure area care: an exploration of Greek nurses' knowledge and practice. *J Adv Nurs.* 2002;40(3):285-96.
- Pancorbo-Hidalgo PL, Garcia-Fernandez FP, Lopez-Medina IM, Alvarez-Nieto C. Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review. *J Adv Nurs.* 2006;54(1):94-110.
- Paralyzed Veterans of America (PAV). Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. *J Spinal Cord Med.* 2001;24(1):S40-101.
- Paralyzed Veterans of America (PAV). Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals (2nd ed.). 2014.
- Paris A, Horvath R, Basset P, Thiery S, Couturier P, Franco A, Bosson JL. Nitrous oxide-oxygen mixture during care of bedsores and painful ulcers in the elderly: A randomized, crossover, open-label pilot study. *J Pain Symptom Manage.* 2008;35(2):171-6
- Parish LC, Dryjski M, Cadden S. Prospective clinical study of a new adhesive gelling foam dressing in pressure ulcers. *Int Wound J.* 2008;5(1):60-7.
- Park KH. The effect of a ceramide-containing dressing in preventing pressure ulcers. *J Wound Care.* 2014a;23(7):347-53.
- Park KH. The effect of a silicone border foam dressing for prevention of pressure ulcers and incontinence-associated dermatitis in intensive care unit patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2014b;41(5):424-9.
- Park KH. A retrospective study using the pressure ulcer scale for healing (PUSH) tool to examine factors affecting stage II pressure ulcer healing in a Korean acute care hospital. *Ostomy Wound Manage.* 2014c;60(9):40-51.
- Park KH, Choi H. Prospective study on Incontinence-Associated Dermatitis and its Severity instrument for verifying its ability to predict the development of pressure ulcers in patients with fecal incontinence. *Int Wound J.* 2016;13(1):S20-5.

- Park KH, Kim KS. Effect of a structured skin care regimen on patients with fecal incontinence: a comparison cohort study. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2014;41(2):161-7.
- Park KH, Park J. The efficacy of a viscoelastic foam overlay on prevention of pressure injury in acutely ill patients: a prospective randomized controlled trial. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2017;44(5):440-4.
- Patel S, Knapp CF, Donofrio JC, Salcido R. Temperature effects on surface pressure-induced changes in rat skin perfusion: implications in pressure ulcer development. *J Rehabil Res Dev.* 1999;36(3):189-201.
- Padula WV, Gibbons RD, Valuck RJ, Makic MBF, Mishra MK, Pronovost PJ, Meltzer DO. Are evidence-based practices associated with effective prevention of hospital-acquired pressure ulcers in US Academic Medical Centers? *Medical Care.* 2016;54(5):512- 518.
- Pautex S, Herrmann F, Le Lous P, Fabjan M, Michel JP, Gold G. Feasibility and reliability of four pain self-assessment scales and correlation with an observational rating scale in hospitalized elderly demented patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(4):524-9.
- Pautex S, Michon A, Guedira M, Emond H, Lous PL, Samaras D, et al. Pain in severe dementia: Self-assessment or observational scales? *J Am Geriatr Soc.* 2006;54:1040-5.
- Payen J, Bru O, Bosson J, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I, et al. Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Crit Care Med.* 2001;29(12):2258-63.
- Percival SL, Hill KE, Williams DW, Hooper SJ, Thomas DW, Costerton JW. A review of the scientific evidence for biofilms in wounds. *Wound Repair Regen.* 2012;20:647-57.
- Piatkowski A, Ulrich D, Seidel D, Abel M, Pallua N, Andriessen A. Randomised, controlled pilot to compare collagen and foam in stagnating pressure ulcers. *J Wound Care.* 2012;21(10):505-11.
- Pemberton V, Turner V, VanGilder C. The effect of using a low-air-loss surface on the skin integrity of obese patients: results of a pilot study. *Ostomy Wound Manage.* 2009;55(2):44-8.
- Pepperl AA, Rooney MB, Parker A, Burk RS, Kabban CS, Wetzal PA, Grap MJ. Effect of alertness Level and backrest elevation on skin interface pressure. *Wounds.* 2014;26(12):334-341.
- Perneger TV, Gaspoz JM, Rae AC, Borst F, Heliot C. Contribution of individual items to the performance of the Norton pressure ulcer prediction scale. *J Am Geriatr Soc,* 1998;46(10):1282.
- Pernik MN, Seidel HH, Blalock RE, Burgess AR, Horodyski MB, Rechline GR, Prasarn ML. Comparison of tissue-interface pressure in healthy subjects lying on two trauma splinting devices: The vacuum mattress splint and long spine board. *Injury.* 2016;46(8):1801-1805.
- Perry D, Borchert K, Burke S, Chick K, Johnson K, Kraft W, Thompson S. Pressure ulcers prevention and treatment protocol. Bloomington, MN: Author. 2014.

- Peterson M, Schwab W, McCutcheon K, van Oostrom JH, Gravenstein N, Caruso L. Effects of elevating the head of bed on interface pressure in volunteers. *Crit Care Medicine*. 2008;36(11):3038-42.
- Piatkowski A, Ulrich D, Seidel D, Abel M, Pallua N, Andriessen A. Randomised, controlled pilot to compare collagen and foam in stagnating pressure ulcers. *J Wound Care*. 2012;21(10):505-11.
- Pieper B, Mattern JC. Critical care nurses' knowledge of pressure ulcer prevention, staging and description. *Ostomy Wound Management*. 1997;43(2):22-31.
- Pieper B, Zulkowski K. The Pieper-Zulkowski pressure ulcer knowledge test. *Adv Skin Wound Care*. 2014;27(9):413-9.
- Pierce G, Tarpley JE, Allman RM, Goode PS, SerdarCM, Morris B, MustoeTA, VandeBerg J. Tissue repair processes in healing chronic pressure ulcers treated with recombinant platelet-derived growth factor BB. *Am J Pathol*. 1994;145(6):1399-410.
- Pinzur M, Schumacher D, Reddy N, Osterman H, Havey R, Patwardin A. Preventing heel ulcers: A comparison of prophylactic body-support systems. *Arch Phys Med Rehabil*. 1991;72:508-10.
- Piper B. Mechanical forces: Pressure, shear, and friction. In R. Bryant (Ed.). *Acute and chronic wounds: nursing management* (2nd ed.). St. Louis, MO: Mosby. 2000.
- Pieper B. *Pressure ulcers: prevalence, incidence, and implications for the future*. Washington, DC: NPUAP. 2012.
- Pittman J, Beeson T, Terry C, Kessler W, Kirk L. Methods of bowel management in Crit Care. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2012;39(6):633-39.
- Ploeg J, Davies B, Edwards N, Gifford W, Miller PE. Factors influencing best- practice guideline implementation: Lessons learned from administrators, nursing staff, and project leaders. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2007;4(4):210-19.
- Polak A, Franek A, Blaszczyk E, Nawrat-Szoltysik A, Taradaj J, Wiercigroch L, et al. A prospective, randomized, controlled, clinical Study to evaluate the efficacy of high-frequency ultrasound in the treatment of stage 2 and stage 3 pressure ulcers in geriatric patients. *Ostomy Wound Manage*. 2014;60(8):16-28.
- Polak A, Kloth LC, Blaszczyk E, Taradaj J, Nawrat-Szoltysik A, Ickowicz T, Hordynska E, Franek A, Kucio C. The efficacy of pressure ulcer treatment with cathodal and cathodal-anodal high-voltage monophasic pulsed current: A prospective, randomized, controlled clinical trial. *Phys Ther*. 2017;97(8):777-789.
- Polak A, Kloth LC, Blaszczyk E, Taradaj J, Nawrat-Szoltysik A, Walczak A, Bialek L, Paczula M, Franek A, Kucio C. Evaluation of the healing progress of pressure ulcers treated with cathodal high-voltage monophasic pulsed current: Results of a prospective, double-blind, randomized clinical trial. *Adv Skin Wound Care*. 2016;29(10):447-459.
- Polak A, Taradaj J, Nawrat-Szoltysik A, Stania M, Dolibog P, Blaszczyk E, Zarzeczny R, Juras G, Franek A, Kucio C. Reduction of pressure ulcer size with high-voltage pulsed current and high-frequency ultrasound: A randomised trial. *J Wound Care*. 2016;25(12):742-754.

- Posada-Moreno P, Losa Iglesias ME, Becerro de Bengoa Vallejo R, Soriano IO, Zaragoza-García I, Martínez-Rincón C. Influence of different bed support surface covers on skin temperature. *Contemporary Nurse*. 2011;39(2):206-20.
- Posthauer ME. The role of nutrition in wound care. *Adv Skin Wound Care*. 2006;19(1):43-52.
- Poulia KA, Yannakoulia M, Karageorgou D, Gamaletsou M, Panagiotakos DB, Sipsas NV, et. al. Evaluation of the efficacy of six nutritional screening tools to predict malnutrition in the elderly. *Clin Nutr*. 2012;31(3):378-85.
- Prentice WM, Roth LJ, Kelly P. Topical benzydamine cream and the relief of pressure pain. *Palliat Med*. 2004;18(6):520-4.
- Price P. An holistic approach to wound pain in patients with chronic wounds. *Wounds*. 2005;17(3):55-7.
- Price K, Kennedy KJ, Rando TL, Dyer AR, Boylan J. Education and process change to improve skin health in a residential aged care facility. *Int Wound J*. 2017.
- Queen D, Woo K, Schulz VN, Sibbald RG. Chronic wound pain and palliative cancer care. *Ostomy Wound Management*. 2005;51(11A):9-11.
- Quigley SM, Curley MA. Skin integrity in the pediatric population: preventing and managing pressure ulcers. *J Spec Pediatr Nurs*. 1996;1(1):7-18.
- Quirino J, Santos VLC, Quednau TJP, Martins APF, Lima P, Almeida MRM. Pain in pressure ulcers. *Wounds*. 2003;15(12):381-9. Rajpaul K, Acton C. Using heel protectors for the prevention of hospital-acquired pressure ulcers. *Br J Nurs*. 2016;25(6 Suppl):S18-26.
- Rait G, Fletcher A, Smeeth L, Brayne C, Stirling S, Nunes M, Breeze E, Siu-Woon Ng E, Bulpitt C, Jones D, Tulloch A. Prevalence of cognitive impairment: results from the MRC trial of assessment and management of older people in the community. *Age Ageing*. 2005;34:242-8.
- Ramos-Torrecillas J, Garcia-Martinez O, De Luna-Bertos E, Ocana-Peinado F, Ruiz C. Effectiveness of Platelet-Rich Plasma and Hyaluronic Acid for the Treatment and Care of Pressure Ulcers. *Biol Res Nurs*. 2014;17(2):152-158.
- Ramundo J, Gray M. Is ultrasonic mist therapy effective for debriding chronic wounds? *J Wound Ostomy Cont Nurs*. 2008;35(6):579-583.
- Rana AR, Michalsky MP, Teich S, Groner JI, Caniano DA, Schuster DP. Childhood obesity: a risk factor for injuries observed at a level-1 trauma center. *J Pediatr Surg*. 2009;44(8):1601-5.
- Ranade D, Collins N. Children with wounds: the importance of nutrition. *Ostomy Wound Manage*. 2011;14-24.
- Rao H, Pai A, Hussein I, Arun A, Ram HS, Pai A, Pai SR, Pain SG. A comparative study between collagen dressings and conventional dressings in wound healing. *Int J Collab Res Intern Med Public Health*. 2012;4(5):611-23.
- Rappl LM. Effect of platelet rich plasma gel in a physiologically relevant platelet concentration on wounds in persons with spinal cord injury. *Int Wound J*. 2011;8(2):187-95.

- Rastinehad D. Pressure ulcer pain. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*. 2006;33(3):252-256.
- Ratliff CR, Rodeheaver GT. Use of the PUSH tool to measure venous ulcer healing. *Ostomy Wound Manage*. 2005;51(5):2-53, 58-60.
- Razmus I, Lewis L, Wilson D. Pressure ulcer development in infants: State of the Science. *J Healthc Qual*. 2008;30(5):36-42.
- Reddy M. pressure ulcers. *BMJ Clinical Evidence*, 2011;5(1901): 1-43.
- Reddy M, Gill SS, Kalkar SR, Wu W, Anderson PJ, Rochon PA. Treatment of pressure ulcers: a systematic review. *JAMA*. 2008;300(22):2647-62.
- Reddy M, Keast D, Fowler E, Sibbald RG. Pain in pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2003;49(4):S30-5.
- Reddy M, Kohr R, Queen D, Keast D, Sibbald RG. Practical treatment of wound pain and trauma: a patient-centered approach. An overview. *Ostomy Wound Manage*. 2003;49(4):S2-15.
- Redelings MD, Lee NE, Sorvillo F. Pressure ulcers: more lethal than we thought? *Adv Skin Wound Care*. 2005;18(7):367-72.
- Rees RS, Robson MC, Smiell JM, Perry BH. Becaplermin gel in the treatment of pressure ulcers: a phase II randomized, doubleblind, placebo-controlled study. *Wound Repair Regen*. 1999;7(3):141-7.
- Reeves SL, Varkemin C, Henery CJ. The relationship between arm-span measurement and height with specific references to gender and ethnicity. *Eur J Clin Nutr*. 1996;50:398-400.
- Regan M, Teasell R, Keast D, Aubut J, Foulon B, Mehta S. Pressure ulcers following spinal cord injury. Vancouver, BC: Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence (SCIRE). 2010.
- Regan M, Teasell R, Wolfe D, Keast D, Mortenson W, Aubut J. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(2):213-31 .
- Reger SI, Ranganathan VK, Sahgal V. Support surface interface pressure, microenvironment, and the prevalence of pressure ulcers: an analysis of the literature. *Ostomy Wound Manage*. 2007;53(10):50-8.
- Registered Nurses Association of Ontario. Risk assessment and prevention of pressure ulcers. Toronto, Canada: Author. 2005.
- Registered Nurses' Association of Ontario. Assessment and management of stage I to IV pressure ulcers. Toronto, Canada: Author. 2007.
- Registered Nurses' Association of Ontario. Risk assessment and prevention of pressure ulcers. Toronto, Canada: Author. 2011.
- Registered Nurses' Association of Ontario. Assessment and management of pressure injuries for interprofessional team. Toronto, Canada: Author. 2016.
- Reifsnnyder J, Magee HS. Development of pressure ulcers in patients receiving home hospice care. *Wounds*. 2005;17(4):74-9.

- Rich SE, Margolis D, Shardell M, Hawkes WG, Miller RR, Amr S, et al. Frequent manual repositioning and incidence of pressure ulcers among bed-bound elderly hip fracture patients. *Wound Repair Regen.* 2011;19(1):10-8.
- Rintala DH, Garber SL, Friedman JD, Holmes SA. Preventing recurrent pressure ulcers in veterans with spinal cord injury: impact of a structured education and follow-up intervention. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(8):1429-1441.
- Robson MC, Abdullah A, Burns BF, Phillips LG, Garrison L, Cowan W, et al. Safety and effect of topical recombinant human interleukin-1beta in the management of pressure sores. *Wound Repair Regen.* 1994;2(3):177-81.
- Robson MC, Hill DP, Smith PD, Wang X, Meyer-Siegler K, Ko F, et al. Sequential cytokine therapy for pressure ulcers: clinical and mechanistic response. *Ann Surg.* 2000;231(4):600-11.
- Robson MC, Phillips LG, Thomason A, Altrock BW, Pence PC, Hegggers JP, et al. Recombinant human platelet-derived growth factor-BB for the treatment of chronic pressure ulcers. *Ann Plast Surg.* 1992;29(3):193-201.
- Robson MC, Phillips LG, Thomason A, Robson LE, Pierce GF. Platelet-derived growth factor BB for the treatment of chronic pressure ulcers. *Lancet.* 1992b;339(8784):23-5.
- Roca-Biosca A, Velasco-Guillen M, Rubio-Rico L, Garcia-Grau N, Anguera-Saperas L. Pressure ulcers in the critical patient: detection of risk factors. *Enferm Intensiva.* 2012;23(4):155-63.
- Rogenski NMB, Kurcgant P. Measuring interrater reliability in application of the Braden Scale. *Acta Paulista de Enfermagem.* 2012;25(1):24-8.
- Romanelli M, Clark M, Cherry G, Colin D, Defloor T. Science and practice of pressure ulcer management. London: Springer. 2006.
- Romero CM, Cornejo RA, Galvez LR, Llanos OP, Tobar EA, Berasain M, et al. Extended prone position ventilation in severe acute respiratory distress syndrome: a pilot feasibility study. *J Crit Care.* 2009;24(1):81-8.
- Rose MA, Pokorny M, D. D. Braden subscales and their relationship to the prevalence of pressure ulcers in hospitalized obese patients. *Bariat Nurs Surg Pat.* 2009; 4(3): 221-226.
- Rose P, Cohen R, Amsel R. Development of a scale to measure the risk of skin breakdown in critically ill patients. *Am J Crit Care.* 2006;15(3):337-41.
- Rosen J, Mittal V, Degenholtz H, Castle N, Mulsant B, Nace D, et al. Pressure ulcer prevention in black and white nursing home residents: a QI initiative of enhanced ability, incentives, and management feedback. *Adv Skin Wound Care.* 2006;19(5):262-9.
- Rosenthal AM, Schurman A. Hyperbaric treatment of pressure sores. *Arch Phys Med Rehabil.* 1971;52(9):413-passim.
- Rosenthal MJ, Felton RM, Nastasi AE, Naliboff BD, Harker J, Navach JH. Healing of advanced pressure ulcers by a generic total contact seat: 2 randomized comparisons with low air loss bed treatments. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(12):1733-42.
- Roth RS, Lowery JC, Hamill JB. Assessing persistent pain and its relation to affective distress, depressive symptoms, and pain catastrophizing in patients with chronic wounds:

- a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(11):827-34.
- Rothman S. Dermatologic research in the service and its significance. *US Armed Forces Med J.* 1954;5(7):937-8.
- Royal College of Nursing (RCN). Pressure ulcer risk assessment and prevention. London. 2000.
- Rudensky B, Lipschits M, Isaacsohn M, Sonnenblick M. Infected pressure sores: comparison of methods for bacterial identification. *South Med J.* 1992;85(9):901-3.
- Rush A. Bariatric pressure ulcer prevention. *Bariatric Nursing & Surgical Patient Care.* 2008;3(2):125-8.
- Russell JA, Lichtenstein SL. Randomized controlled trial to determine the safety and efficacy of a multi-cell pulsating dynamic mattress system in the prevention of pressure ulcers in patients undergoing cardiovascular surgery. *Ostomy Wound Manage.* 2000;46(2):46-5.
- Russell LJ, Reynolds TM, Park C, Rithalia S, Gonsalkorale M, Birch J, Torgerson D, Iglesias C, Group. P-S. Randomized clinical trial comparing 2 support surfaces: Results of the Prevention of Pressure Ulcers Study. *Adv Skin Wound Care.* 2003;16(6):317-327.
- Russo, C., Steiner, C., & Spector, W. Hospitalizations related to pressure ulcers among adults 18 years and older, 2006. Healthcare Cost Utilization project.
- Rutherford C, Brown JM, Smith I, McGinnis E, Wilson L, Gilberts R, Brown S, Coleman S, Collier H, Nixon J. A patient-reported pressure ulcer health-related quality of life instrument for use in prevention trials(PU-QOL-P): Psychometric evaluation. *Health Qual Life Outcome.* 2018;16(1):227.
- Sae-Sia W, Wipke-Tevis DD, Williams DA. The effect of clinically relevant pressure duration on sacral skin blood flow and temperature in patients after acute spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(12):1673-80.
- Saha S, Smith MEB, Totten A, Fu R, Wasson N, Rahman B, Motu'apuaka M, Hickam DH. Pressure Ulcer Treatment Strategies: Comparative Effectiveness. Rockville MD: AHRQ. 2013.
- Salcido R. Pressure Ulcers and Wound Care. 2012.
- Salzberg CA, Byrne DW, Cayten CG, Kabir R, van Niewerburgh P, Viehbeck M, et al. Predicting and preventing pressure ulcers in adults with paralysis. *Adv Wound Care.* 1998;11(5):237-46.
- Salzberg CA, Cooper Vastola SA, Perez F, Viehbeck MG, Byrne DW. The effects of non-thermal pulsed electromagnetic energy on wound healing of pressure ulcers in spinal cord-injured patients: a randomized, double-blind study. *Ostomy Wound Manage.* 1995;41(3):42-4, 6, 8 passim.
- Saltzstein RJ, Romano J. The efficacy of colostomy as a bowel management alternative in selected spinal cord injury patients. *J Am Paraplegia Soc.* 1990;13(2):9-13.
- Sanada H, Moriguchi T, Miyachi Y, Ohura T, Nakajo T, Tokunaga K, et al. Reliability and validity of DESIGN, a tool that classifies pressure ulcer severity and monitors healing. *J Wound Care.* 2004;13(1):13-8.
- Sanada H, Sugama J, Matsui Y, Konya C, Kitagawa A, Okuwa M, Omote S. Randomised

- controlled trial to evaluate a new double-layer air-cell overlay for elderly patients requiring head-elevation. *Journal of Tissue Viability*. 2003;13(3):112-118.
- Santamaria N, Gerdtz M, Sage S, McCann J, Freeman A, Vassiliou T, De Vincentis S, Ng AW, Manias E, Liu W, Knott J. A randomised controlled trial of the effectiveness of soft silicone multi-layered foam dressings in the prevention of sacral and heel pressure ulcers in trauma and critically ill patients: The Border trial. *Int Wound J*. 2015;12(3):302-308.
- Santamaria N, Gerdtz M, Kapp S, Wilson L, Gefen A. A randomised controlled trial of the clinical effectiveness of multi-layer silicone foam dressings for the prevention of pressure injuries in high-risk aged care residents: The Border III Trial. *Int Wound J*. 2018;15(3):482-490.
- Santamaria N, Gerdtz M, Liu W, Rakis S, Sage S, Ng AW, Tudor H, McCann J, Vassiliou J, Morrow F, Smith K, Knott J, Liew D. Clinical effectiveness of a silicone foam dressing for the prevention of heel pressure ulcers in critically ill patients: Border II Trial. *J Wound Care*. 2015;24(8):340-345.
- Sapico FL, Ginunas VJ, Thornhill Joynes M, Canawati HN, Capen DA, Klein NE, et al. Quantitative microbiology of pressure sores in different stages of healing. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1986;5(1):318.
- Sauvage P, Touflet M, Pradere C, Portalier F, JMichel J-M, Charru P, Passadori Y, Fevrier R, Hallet-Lezy A-M, Beauchêne F, Scherrer B. Pressure ulcers prevention efficacy of an alternating pressure air mattress in elderly patients: E²MAO a randomised study. *J Wound Care* 2017;26(6):304-312.
- Sayag J, Meaume S, Bohbot S. Healing properties of calcium alginate dressings. *J Wound Care*. 1996;5(8):357-62.
- Sayar S, Turgut S, Dogan H, Ekici A, Yurtsever S, Demirkan F, Doruk N, Tasdelen B. Incidence of pressure ulcers in intensive care unit patients at risk according to the Waterlow scale and factors influencing the development of pressure ulcers. *J Clin Nurs*. 2009;18(5):765-774.
- Scevola S, Nicoletti G, Brenta F, Isernia P, Maestri M, Faga A. Allogenic platelet gel in the treatment of pressure sores: a pilot study. *Int Wound J*. 2010;7(3):184-90.
- Schallom M, Dykeman B, Metheny N, Kirby J, Pierce J. Head-of-bed elevation and early outcomes of gastric reflux, aspiration and pressure ulcers: A feasibility study. *Am J Crit Care*. 2015;24(1):57-66.
- Scherder E, Bouma A. Visual analogue scales for pain assessment in Alzheimer's disease. *Gerontology*. 2000;46:47-53.
- Scherder E, van Manen F. Pain in Alzheimer's disease: nursing assistants' and patients' evaluations. *J Adv Nurs*. 2005;52:151-8
- Schindler CA, Mikhailov TA, Kuhn EM, Christopher J, Conway P, Ridling D, et al. Protecting fragile skin:nursing interventions to decrease development of pressure ulcers in pediatric intensive care. *Am J Crit Care*. 2011;20(1):26-35.
- Schluer AB, Cignacco E, Muller M, Halfens RJ. The prevalence of pressure ulcers in four

- paediatric institutions. *J Clin Nurs*. 2009;18(23):32-44.
- Schluer AB, Halfens RJ, Schols JGA. Pediatric pressure ulcer prevalence: a multicenter, cross-sectional, point prevalence study in Switzerland. *Ostomy Wound Manage*. 2012;58(7):18-31.
- Schnelle JF, Adamson GM, Cruise PA, Al-Samarrai N, Sarbaugh FC, Uman G, Ouslander JG. Skin disorders and moisture in incontinent nursing home residents: Intervention implications. *J Am Geriatr Soc*. 1997;45(10):1182-1188.
- Schoonhoven L, Defloor T, Grypdonck MH. Incidence of pressure ulcers due to surgery. *J Clin Nurs*. 2002;11(4):479-87.
- Schoonhoven L, Defloor T, van der Tweel I, Buskens E, Grypdonck MH. Risk indicators for pressure ulcers during surgery. *Appl Nurs Res*. 2002;15(3):163-73.
- Schreml S, Szeimies R-M, Karrer S, Heinlin J, Landthaler M, Babilas P. The impact of the pH value on skin integrity and cutaneous wound healing. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2009;24(4):373-78.
- Schubart J. An e-learning program to prevent pressure ulcers in adults with spinal cord injury: a pre- and post- pilot test among rehabilitation patients following discharge to home. *Ostomy Wound Manage*. 2012;58(10):38-49.
- Schubart JR, Hilgart M, Lyder C. Pressure ulcer prevention and management in spinal cord-injured adults: analysis of educational needs. *Adv Skin Wound Care*. 2008;21(7):322-9.
- Schubert V. Effects of phototherapy on pressure ulcer healing in elderly patients after a falling trauma. A prospective, randomized, controlled study. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2001;17(1):32-38.
- Schubert V, Fagrell B. Evaluation of the dynamic cutaneous post-ischaemic hyperaemia and thermal response in elderly subjects and in an area at risk for pressure sores. *Clin Physiol*. 1991;11(2):169-82.
- Schubert V, Fagrell B. Postocclusive reactive hyperemia and thermal response in the skin microcirculation of subjects with spinal cord injury. *Scand J Rehabil Med*. 1991;23(1):33-40.
- Schubert V, Schubert PA, Breit G, Intaglietta M. Analysis of arterial flowmotion in spinal cord injured and elderly subjects in an area at risk for the development of pressure sores. *Paraplegia*. 1995;33(7):387-97.
- Schultz A, Bien M, Dumond K, Brown K, Myers A. Etiology and incidence of pressure ulcers in surgical patients. *AORN J*. 1999;70(3):434-49.
- Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, Ayello EA, Dowsett C, Harding K, et al. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen*. 2003;11(2):S1-28.
- Scott RG, Thurman KM. Visual feedback of continuous bedside pressure mapping to optimize effective patient repositioning. *Adv Wound Care*. 2014;3(5):376-382.
- Seaborne D, Quirion-DeGirardi C, Rousseau M, Rivest M, Lambert J. The treatment of pressure sores using pulsed electromagnetic energy (PEME). *Physiother Can*.

- 1996;48(2):131-137.
- Seaman S. Dressing selection in chronic wound management. *J Am Podiatric Med Assoc.* 2002;92:24-33.
- Sebastian-Viana T, Losa-Iglesias M, Gonzalez-Ruiz JM, Lema-Lorenzo I, Nunez-Crespo FJ, Salvadores Fuentes P, team A. Reduction in the incidence of pressure ulcers upon implementation of a reminder system for health-care providers. *Applied Nursing Research.* 2016;29:107-12.
- Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(4):1083-9.
- Seeley J, Jensen JL, Hutcherson J. A randomized clinical study comparing a hydrocellular dressing to a hydrocolloid dressing in the management of pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage.* 1999;45(6):39-44, 46-7.
- Serena T, Harrell K, Serena L, Yaakov R. Real-time bacterial fluorescence imaging accurately identifies wounds with moderate-to-heavy bacterial burden *J Wound Care.* 2019;28(6):346-347.
- Serraes B, Beeckman D. Static air support surfaces to prevent pressure injuries: A multicenter cohort study in Belgian nursing homes. *Journal of Wound, Ostomy, & Continence Nursing.* 2016;43(4):375-8.
- Serena T, Lee SK, Lam K, Attar P, Meneses P, Ennis W. The impact of noncontact, nonthermal, low-frequency ultrasound on bacterial counts in experimental and chronic wounds. *Ostomy Wound Manage.* 2009;55(1):22-30.
- Shahin ESM, Dassen T, Halfens RJG. Pressure ulcer prevention in intensive care patients: guidelines and practice. *J Eval Clin Pract.* 2009; 15(2):370-4.
- Shannon MM. A retrospective descriptive study of nursing home residents with heel eschar or blisters. *Ostomy Wound Manage.* 2013;59(1):20-7.
- Shannon RJ, Coombs M, Chakravarthy D. Reducing hospital-acquired pressure ulcers with a silicone-based dermal nourishing emollient-associated skincare regimen. *Adv Skin Wound Care.* 2009;22(10):461-7.
- Shenkin A. Serum prealbumin: is it a marker of nutritional status or of risk of malnutrition? *Clin Chem.* 2006;52(12):2177-9.
- Shieh DC, Berringer CM, Pantoja R, Resurreccion J, Rainbolt JM, Hokoki A. Dramatic Reduction in Hospital-Acquired Pressure Injuries Using a Pink Paper Reminder System. *Adv Skin Wound Care.* 2018;31(3):118-122.
- Shipman A, Millington G. Obesity and the skin. *Br J Dermatol.* 2011; 165(4): 743-50
- Sibbald RG, Leaper DJ, Queen D. Iodine made easy. *Wounds International.* 2011;2(2):S1-6.
- Sibbald GR, Krasner DL, Lutz J. Tip the SCALE toward quality end-of-life skin care. *Nurs Manage.* 2011;42(3):24-32.
- Sibbald RG, Elliott JA, Ayello EA, Somayaji R. Optimizing the moisture management tightrope with wound bed preparation 2015. *Adv Skin Wound Care.* 2015;28(10):466-76.
- Sibbald RG, Woo K, Ayello E. Increased Bacterial Burden and Infection. *Wounds UK.* 2007;3(2):25-46.

- Sideranko S, Quinn A, Burns K, Froman RD. Effects of position and mattress overlay on sacral and heel pressures in a clinical population. *Res Nurs Health*. 1992;15(4):245-51.
- Sieggreen MY, Maklebust J. Debridement: choices and challenges. *Adv Wound Care*. 1997;10(2):32-7.
- Simao CMF, Caliri MHL, Santos CBD. Agreement between nurses regarding patients' risk for developing pressure ulcer. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2013; 26(1):30-5.
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, Hiesmayr M, Mayer K, Montejo JC, Pichard C, Preiser JC, van Zanten ARH, Oczkowski S, Szczeklik W, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2018.
- Singh R, DhayalRK, Sehgal PK, RohillaRK. To evaluate antimicrobial properties of platelet rich plasma and source of colonization in pressure ulcers in spinal injury patients. *Ulcers*. 2015;2015(749585).
- Singh A, Halder S, Menon GR, Chumber S, Misra MC, Sharma LK, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials on hydrocolloid occlusive dressing versus conventional gauze dressing in the healing of chronic wounds. *Asian J Surg*. 2004;27(4):326-32.
- Singh R, RohillaRK, DhayalRK, Sen R, Sehgal PK. Role of local application of autologous platelet-rich plasma in the management of pressure ulcers in spinal cord injury patients. *Spinal Cord*, 2014 ;52(11) :809-16.
- Skillman J, Wischmeyer P. Nutrition therapy in critically ill infants and children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2008;32(5):520-34.
- Slowikowski G, Funk M. Factors associated with pressure ulcers in patients in a surgical intensive care unit. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2010;7(6):619-26.
- Smith IL, Brown S, McGinnis E, Briggs M, Coleman S, Dealey C, Muir D, Nelson EA, Stevenson R, Stubbs N, Wilson L, Brown JM, Nixon J. Exploring the role of pain as an early predictor of category 2 pressure ulcers: A prospective cohort study. *BMJ Open*. 2017;7(1):e013623.
- Smektala R, Endres HG, Dasch B, Maier C, Trampisch HJ, Bonnaire F, et al. The effect of time-to-surgery on outcome in elderly patients with proximal femoral fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9:171-9.
- Smit C, Haverkamp G, de Groot S, Stolwijk-Swuste J, Janssen T. Effects of electrical stimulation-induced gluteal versus gluteal and hamstring muscles activation on sitting pressure distribution in persons with a spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2012;50(8):590-4.
- Smith A, McNichol LL, Amos MA, Mueller G, Griffin T, Davis J, et al. Montgomery TG. A retrospective, nonrandomized, beforeand-after study of the effect of linens constructed of synthetic silk-like fabric on pressure ulcer incidence. *Ostomy Wound Manage*. 2013;59(4):28-34.
- Smith G, Ingram A. Clinical and cost effectiveness evaluation of low friction and shear garments. *J Wound Care*. 2010;19(12):535-42.
- Smith IL, Brown S, McGinnis E, Briggs M, Coleman S, Dealey C, Muir D, Nelson EA, Stevenson R, Stubbs N, Wilson L, Brown JM, Nixon J. Exploring the role of pain as an

- early predictor of category 2 pressure ulcers: A prospective cohort study. *BMJ Open*. 2017; 7(1): e013623.
- Smith NK, Pasero CL, McCaffery M. Nondrug measures for painful procedures. *Am J Nurs*. 1997;97(8):18-20.
- Sonenblum SE, Sprigle SH, Martin JS. Everyday sitting behavior of full-time wheelchair users. *J Rehabil Res Dev*. 2016;53(5):585-598.
- Solowiej K, Mason V, Upton D. Psychological stress and pain in wound care, part 2: A review of pain and stress assessment tools. *J Wound Care*. 2010;19(3):110-5.
- Sopher R, Nixon J, Gorecki C, Gefen A. Exposure to internal muscle tissue loads under the ischial tuberosities during sitting is elevated at abnormally high or low body mass indices. *J Biomech*. 2010; 43(2): 280-286.
- Souliotis K, Kalemikerakis I, Saridi M, Papageorgiou M, Kalokerinou A. A cost and clinical effectiveness analysis among moist wound healing dressings versus traditional methods in home care patients with pressure ulcers. *Wound Repair Regen*. 2016; 24(3): 596-601
- Speechley M, Kunnilathu A, Aluckal E, Balakrishna MS, Mathew B, George EK. Screening in public health and clinical care: Similarities and differences in definitions, types, and aims: A systematic review. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(3):LE01-LE04.
- Spilsbury K, Nelson A, Cullum N, Iglesias C, Nixon J, Mason S. Pressure ulcers and their treatment and effects on quality of life: hospital inpatient perspectives. *J Adv Nurs*. 2007;57(5):494-504.
- Spilsbury K, Nelson A, Cullum N, Iglesias C, Nixon J, Mason S. Pressure ulcers and their treatment and effects on quality of life: Hospital inpatient perspectives. *J Adv Nurs*. 2007;57(5):494-504.
- Spinal Cord Injury Pressure Ulcer Scale. 2019 [cited August 2019]; Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/spinal-cord-injury-pressure-ulcer-scale>.
- Sprigle S, Linden M, Riordan B. Characterizing reactive hyperemia via tissue reflectance spectroscopy in response to an ischemic load across gender, age, skin pigmentation and diabetes. *Med Eng Phys*. 2002;24(10):651-61.
- Srivastava RN, Dwivedi MK, Bhagat AK, Raj S, Agarwal R, Chandra A. A non-randomised, controlled clinical trial of an innovative device for negative pressure wound therapy of pressure ulcers in traumatic paraplegia patients. *Int Wound J*. 2014.
- Stahel PF, Vanderheiden T, Flierl MA, Matava B, Gerhardt D, Bolles G, et al. The impact of a standardized “spine damage-control” protocol for unstable thoracic and lumbar spine fractures in severely injured patients:A prospective cohort study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(2):590-6.
- Standards Australia, Committee PL/36 on Flexible Polyurethane, Australian Standard® AS2281-1993 Flexible cellular polyurethane for seat cushioning and bedding. Homebush, NSW. 1993.
- Staudinger T, Kofler J, Mallner M, Locker GJ, Laczika K, Knapp S, et al. Comparison of prone positioning and continuous rotation of patients with adult respiratory distress syndrome: results of a pilot study. *Crit Care Medicine*. 2001;29(1):51-6.

- Staykova MP, Stewart DV, Staykov DI. Back to the basics and beyond: Comparing traditional and innovative strategies for teaching in nursing skills laboratories. *Teaching and Learning in Nursing*. 2017;12(2):152-157.
- Stechmiller JK, Cowan L, Whitney JD, Phillips L, Aslam R, Barbul A, et al. Guidelines for the prevention of pressure ulcers. *Wound Repair Regen*. 2008;16(2):151-68.
- Stekelenburg A, Oomens CW, Strijkers GJ, Nicolay K, Bader DL. Compression-induced deep tissue injury examined with magnetic resonance imaging and histology. *J Appl Physiol*. 2006;100(6):1946-1954.
- Stephen-Haynes J. The outcomes of barrier protection in periwound skin and stoma care. *Br J Nurs*. 2014;23(5):S26-S30.
- Sterken, D. L Mooney, L Ropele, D., Kett, A., & Vander Laan, K. J. Become the PPUPET Master: Mastering pressure ulcer risk assessment with the pediatric Pressure Ulcer Prediction and Evaluation Tool (PPUPET). *J Pediatr Nurs*. 2015;30(4):598-610.
- Sterner E, Lindholm C, Berg E, Stark A, Fossum B. Category I pressure ulcers: how reliable is clinical assessment? *Orthop Nurs*. 2011;30(3):194-205.
- Still MD, Cross LC, Dunlap M, Rencher R, Larkins ER, Carpenter DL, et al. The turn team: a novel strategy for reducing pressure ulcers in the surgical intensive care unit. *J Am Coll Surg*. 2013;216(3):373-9.
- Stordeur S, Laurent S, W. DH. The importance of repeated risk assessment for pressure sores in cardiovascular surgery. *J Cardiovasc Surg*. 1998;39(3):343-9.
- Stotts NA, Hunt TK. Pressure ulcers. Managing bacterial colonization and infection. *Clin Geriatr Med*. 1997;13(3):565-73.
- Stotts NA, Rodeheaver GT, Thomas DR, Frantz RA, Bartolucci AA, Sussman C, et al. An instrument to measure healing in pressure ulcers: development and validation of the pressure ulcer scale for healing (PUSH). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(12):M795-9.
- Stratton RJ, Ek AC, Engfer M, Moore Z, Rigby P, Wolfe R, Elia M. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2005;4(3):422-50.
- Strauss MJ, Gong J, Gary BD, Kalsbeek WD, Spear S. The cost of home air-fluidized therapy for pressure sores. A randomized controlled trial. *J Fam Pract*. 1991;33(1):52-9.
- Strohal R, Apelqvist J, Dissemond J. EWMA document: debridement. *J Wound Care*. 2013;22(1):S1-52.
- Stinson MD, Porter-Armstrong A, Eakin P. Seat-interface pressure: a pilot study on the relationship to gender, body mass index, and seating position. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(3):405-9.
- Sugama J, Matsui Y, Sanada H, Konya C, Okuwa M, Kitagawa A. A study of the efficiency and convenience of an advanced portable Wound Measurement System (VISITRAK). *J Clin Nurs*. 2007;16(7):1265-9.
- Sugarman B, Hawes S, Musher DM, Klima M, Young EJ, Pircher F. Osteomyelitis beneath pressure sores. *Arch Intern Med*. 1983;143(4):683-8.

- Sulernan L., Percival S. L. Biofilm-infected pressure ulcers: current knowledge and emerging treatment strategies. In *Biofilm-based Healthcare-associated Infections*. Springer International Publishing. 2015.
- Sung YH, Park KH. Factors affecting the healing of pressure ulcers in a Korean acute care hospital. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2011;38(1):38-45.
- Swaine JM, Moe A, Breidahl W, Bader DL, Oomens CWJ, Lester L, O'Loughlin E, Santamaria N, Stacey MC. Adaptation of a MR imaging protocol into a real-time clinical biometric ultrasound protocol for persons with spinal cord injury at risk for deep tissue injury: A reliability study. *J Tissue Viability*, 2018; 27(1): 32-41.
- Szor JK, Bourguignon C. Description of pressure ulcer pain at rest and at dressing change. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 1999;26(3):115-20.
- Tan G, Alvarez JA, Jensen MP. Complementary and alternative medicine approaches to pain management. *J Clin Psychol*. 2006;62(11):1419-31.
- Takala J, Varmavuo S, Soppi E. Prevention of pressure sores in acute respiratory failure: A randomised controlled trial. *Clin Intensive Care*. 1996;7(5):228-235.
- Tan G, Alvarez JA, Jensen MP. Complementary and alternative medicine approaches to pain management. *J Clin Psychol*. 2006;62(11):1419-1431.
- Tarnuzzer RW, Schultz GS. Biochemical analysis of acute and chronic wound environments. *Wound Repair Regen*. 1996;4(3):321-5.
- Tayyib N, Coyer F, Lewis PA. A two-arm cluster randomized control trial to determine the effectiveness of a pressure ulcer prevention bundle for critically ill patients. *Journal of Nursing Scholarship*. 2015;47(3):237-47.
- Teerawattananon Y, Anothaisintawee T, Tantivess S, Wattanadilokkul U, Krajaisri P, Yotphume S, Wongviseskarn J, Tonmukayakul U, Khampang R. Effectiveness of diapers among people with chronic incontinence in Thailand. *Int J Technol Assess Health Care*. 2015;31(4):249-255.
- Tedeschi S, Negosanti L, Sgarzani R, Trapani F, Pignanelli S, Battilana M, Capirossi R, Brillanti Ventura D, Giannella M, Bartoletti M, Tumietto F, Cristini F, Viale P. Superficial swab versus deep-tissue biopsy for the microbiological diagnosis of local infection in advanced-stage pressure ulcers of spinal-cord-injured patients: A prospective study. *Clin Microbiol Infect*. 2017;08.
- Teno J, Gozalo P, Mitchell S, Kuo S, Fulton A, Mor V. Feeding tubes and the prevention or healing of pressure ulcers. Natural history of feeding-tube use in nursing home residents with advanced dementia. *Arch Intern Med*. 2012;172(9):697-701.
- Tescher AN, Branda ME, Byrne TJ, Naessens JM. All At-Risk Patients Are Not Created Equal: Analysis of Braden Pressure Ulcer Risk Scores to Identify Specific Risks. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2012;39(3):282-91.
- Thai TP, Keast DH, Campbell KE, Woodbury MG, Houghton PE. Effect of ultraviolet light C (UVC) on bacterial colonization in chronic wounds. *Ostomy Wound Manage*. 2005;51(10):32-45.
- The Norton Pressure Sore Risk-Assessment Scale Scoring System. [cited August 2019];

Available from: https://shrtn.on.ca/norton_pressure_sore_risk_assessment.

- Theilla M, Schwartz B, Cohen J, Shapiro H, Anbar R, Singer P. Impact of a nutritional formula enriched in fish oil and micronutrients on pressure ulcers in critical care patients. *Am J Crit Care*. 2012;21(4):e102-e9.
- Thietje R, Giese R, Pouw M, Kaphengst C, Hosman A, Kienast B, et al. How does knowledge about spinal cord injury-related complications develop in subjects with spinal cord injury? A descriptive analysis in 214 patients. *Spinal Cord*. 2011;49(1):43-8.
- Thomas, A. Assessment of nursing knowledge and wound documentation following a pressure ulcers educational program in a long-term care facility: A capstone project. *Wound Practice & Research*, 2012;20(3):142-158.
- Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clin Nutr*, 2007;26(4):389-99.
- Thomas DR. The new F-tag 314: Prevention and management of pressure ulcers. *JAMA*. 2006;7(8):523-31.
- Thomas DR. Unintended weight loss in older adults. *J Aging Health*. 2008;4(2):191-200.
- Thomas DR, Cote TR, Lawhorne L, Levenson SA, Rubenstein LZ, Smith DA, et al. Understanding clinical dehydration and its treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(5):292-301.
- Thomas DR, Goode PS, LaMaster K, Tennyson T. Acemannan hydrogel dressing versus saline dressing for pressure ulcers. A randomized, controlled trial. *Adv Wound Care*. 1998; 11(6): 273-6.
- Thomas ME. The providers' coordination of care: a model for collaboration across the continuum of care. *Professional Case Management*. 2008;13(4):220-227.
- Thomas S. Pain and wound management. *Community Outlook*. 1989;12:11-5.
- Thorfinn J, Sjoberg F, Lidman D. Sitting pressure and perfusion of buttock skin in paraplegic and tetraplegic patients, and in healthy subjects: a comparative study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2002;36(5):279.
- Thorn R, Austin A, Greenman J, Wilkins J, Davis P. In vitro comparison of antimicrobial activity of iodine and silver dressings against biolms. *J Wound Care*. 2009;18:343-6.
- Thornhill Joynes M, Gonzales F, Stewart CA, Kanel GC, Lee GC, Capen DA, Osteomyelitis associated with pressure ulcers. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(5):314-8.
- Tick H, Nielsen A, Pelletier K, Bonakdar R, Simmons S, Glick R, Ratner E, Lenmmon R, Wayne P, Zador V, The Pain Task Force of the Academic Consortium for Integrative Medicine and Health. Evidence-based nonpharmacologic strategies for comprehensive pain care: The consortium pain task force white paper. *Explore*. 2018;14:177-211.
- Timmerman T, Teare G, Walling E, Delaney C, Gander L. Evaluating the implementation and outcomes of the Saskatchewan pressure ulcer guidelines in long-term care facilities. *Ostomy Wound Manage*, 2007;53(2):28-43.
- Timmers M, Le Cessie S, Banwell P. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg*, 2005;55(6):665-71; 1097-98.

- Tippet AW. Reducing the incidence of pressure ulcers in nursing home residents: a prospective 6-year evaluation. *Ostomy Wound Management*. 2009;55(11):52-58.
- Tomaselli N. WOCNS position statement-conservative sharp wound debridement for registered nurses. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 1995;22(1):32A-4.
- Toy L, Macera L. Evidence-based review of silver dressing use on chronic wounds. *J Am Acad Nurse Pract*. 2011;23:183-92.
- Trans Tasman Dietetic Wound Care Group. Evidence based practice guidelines for the nutritional management of adults with pressure injuries. www.ttdwgc.org 2011.
- Trial C, Darbas H, Lavigne JP, Sotto A, Simoneau G, Tillet Y, Teot L. Assessment of the antimicrobial effectiveness of a new silver alginate wound dressing: a RCT. *J Wound Care*. 2010;19(1):20-6.
- Tsai AC, Chang TL, Wang YC, Liaso CY. Population-specific short-form mini nutritional assessment with body mass index or calf circumference can predict risk of malnutrition in community-living or institutionalized a people in Taiwan. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(9):1328-34.
- Tschannen D, Bates O, Talsma A, Guo Y. Patient-specific and surgical characteristics in the development of pressure ulcers. *Am J Crit Care*. 2012;21(2):116-26.
- Tuffaha HW, Roberts S, Chaboyer W, Gordon LG, Scuffham PA. Cost-effectiveness and value of information analysis of nutritional support for preventing pressure ulcers in high-risk patients: Implement now, research later. *Appl Health Econ Health Policy*. 2015;13(2):167-179.
- Tuffaha HW, Roberts S, Chaboyer W, Gordon LG, Scuffham PA. Cost-effectiveness analysis of nutritional support for the prevention of pressure ulcers in high-risk hospitalized patients. *Adv Skin Wound Care*. 2016;29(6):261-267.
- Turnage-Carrier C, McLane KM, Gregurich MA. Interface pressure comparison of healthy premature infants with various neonatal bed surfaces. *Adv Neonatal Care*. 2008;8(3):176-84.
- Tweed C, Tweed M. Intensive care nurses' knowledge of pressure ulcers:development of an assessment tool and effect of an educational program. *Am J Crit Care*, 2008;17(4):338.
- Twillman RK, Long TD, Cathers TA, Mueller DW. Treatment of painful skin ulcers with topical opioids. *J Pain Symptom Manage*.1999;17(4):288-92
- Tymec AC, Pieper B, Bollman K. A comparison of two pressure-relieving devices on the prevention of heel ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 1997;10(1):39-44.
- University of Iowa College of Nursing(UICN), Gerontological Nursing Interventions Research Center. Evidence-Based Practice Guideline Treatment of Pressure Ulcers. UICN: University of Iowa: 2000.
- Valente JH, Forti RJ, Freundlich LF, Zandieh SO, Grain EF. Wound irrigation in children: saline solution or tap water? *Ann Emerg Med*. 2003;41(5):609-16.
- Valente SA, Greenough III WB, DeMarco SL, Andersen RE. More expensive surfaces are not always better. *Kuwait Med J*. 2012;44(1):40-5.
- Van Anholt R, Sobotka L, Meijer E, Heyman H, Groen H, Topinková E, van Leen M, Schols

- J. Specific nutritional support accelerates pressure ulcer healing and reduces wound care intensity in non-malnourished patients. *Nutrition*. 2010;26(9):867-72.
- Vanderwee K, Clark M, Dealy C, Gunningberg L, Defloor T. Pressure ulcer prevalence in Europe: a pilot study. *J Eval Clin Pract*.. 2007;13(2):227-32.
- Vanderwee K, Grypdonck MH, De Bacquer D, Defloor T. Effectiveness of turning with unequal time intervals on the incidence of pressure ulcer lesions. *J Adv Nurs*. 2007;57(1):59-68.
- Vanderwee K, Grypdonck M, De Bacquer D, Defloor T. The identification of older nursing home residents vulnerable for deterioration of grade 1 pressure ulcers. *J Clin Nurs*. 2009;18(21):3050-8.
- Vanderwee K, Grypdonck M, De Bacquer D, Defloor T. The reliability of two observation methods of nonblanchable erythema, Grade 1 pressure ulcer. *Appl Nurs Res*, 2006;19:156-62.
- Vanderwee K, Grypdonck MH, Defloor T. Effectiveness of an alternating pressure air mattress for the prevention of pressure ulcers. *Age Ageing*. 2005;34(3):261-7.
- Vanderwee K, Grypdonck MH, Defloor T. Non-blanchable erythema as an indicator for the need for pressure ulcer prevention a randomized-controlled trial. *J Clin Nurs*. 2007;16(2):325-35.
- VanGilder C, MacFarlane GD, Meyer S. Results of nine international pressure ulcer prevalence surveys: 1989 to 2005. *Ostomy Wound Manage*, 2008;54(2):40-54.
- van Leen M, Hovius S, Neyens J, Halfens R, Schols J. Pressure relief, cold foam or static air? A single center, prospective, controlled randomized clinical trial in a Dutch nursing home. *J Tissue Viability*. 2011;20(1):30-4.
- Van Rijswijk L, Braden B. Pressure ulcer patient and wound assessment: an AHCPR clinical practice guideline update. *Ostomy Wound Manage*, 1999;45(1A):S56-67.
- Van Rijswijk L. Full-thickness pressure ulcers: patient and wound healing characteristics. *Decubitus*. 1993;6(1):16-21.
- Van Rijswijk L, Polansky M. Predictors of time to healing deep pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*, 1994;40(8):40-48.
- Vargas-Schaffer G. Is the WHO analgesic ladder still valid? Twenty-four years of experience. *Can Fam Physician*. 2010; 56(6): 514-517.
- Verdú J, Soldevilla J. IPARZINE-SKR study: Randomized, double-blind clinical trial of a new topical product versus placebo to prevent pressure ulcers. *Int Wound J*. 2012;9(5):557-65.
- Vermette S, Reeves I, Lemaire J. Cost effectiveness of an air-inflated static overlay for pressure ulcer prevention: A randomized, controlled trial. *Wounds: A Compendium of Clinical Research & Practice*. 2012;24(8):207-14.
- Vermeulen H, van Hattem J, Storm-Versloot M, Ubbink D. Topical silver for treating infected wounds. *Cochrane Database Syst Revs*. 2007;1.
- Vilhena L, Ramalho A. Friction of human skin against different fabrics for medical use. *Lubricants*. 2016; 4(1): doi.org/10.3390/ lubricants4010006.
- Vollman KM. Understanding critically ill patients hemodynamic response to mobilization:

- using the evidence to make it safe and feasible. *Crit Care Nursing Quarterly*. 2013;36(1):17-7.
- Vollman KM. Ventilator-associated pneumonia and pressure ulcer prevention as targets for quality improvement on the ICU. *Critical Care Nurs Clin North Am*, 2006;18(4):453-67.
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*. 2018.
- Wagner-Cox P, Duhamel HM, Jamison CR, Jackson RR, Fehr ST. Use of noncontact low-frequency ultrasound in deep tissue pressure injury: A retrospective analysis. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2017;44(4):336-342.
- Wall BM, Mangold T, Huch KM, Corbett C, Cooke CR. Bacteremia in the chronic spinal cord injury population: risk factors for mortality. *J Pain Symptom Manage* 2003 Fall;26(3):248.
- Wallin A-M, Bostrom L, Ulfvarson J, Ottosson C. Negative pressure wound therapy—a descriptive study. *Ostomy Wound Manage*. 2011;57(6):22-9.
- Walsh JS, Plonczynski DJ. Evaluation of a protocol for prevention of facility-acquired heel pressure ulcers. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2007;34(2):178-83.
- Wang LH, Chen HL, Yan HY, Gao JH, Wang F, Ming Y, Ding JJ. Inter-rater reliability of three most commonly used pressure ulcer risk assessment scales in clinical practice. *Int Wound J*. 2015;12(5):590-4.
- Wanner M, Schwarzl F, Strub B, Zaech G, Pierer G. Vacuum-assisted wound closure for cheaper and more comfortable healing of pressure sores: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2003;37(1):28-33.
- Ward L, Fenton K, Maher L. The high impact actions for nursing and midwifery 4: your skin matters. *Nurs Times*. 2010;106(30):14-5.
- Warner DJ. A clinical comparison of two pressure-reducing surfaces in the management of pressure ulcers. *Decubitus*. 1992;5(3):52-64.
- Weber J, Kelley J. *Health Assessment in Nursing*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins :2009.
- Weber SR, Rauscher P, Winsett RP. Comparison of a Padded Patient Litter and Long Spine Board for Spinal Immobilization in Air Medical Transport. *Air Med J*. 2015;34(4):213-217
- Webster J, Coleman K, Mudge A, Marquart L, Gardner G, Stankiewicz M, et al. A Pressure ulcers: effectiveness of risk-assessment tools. A randomised controlled trial (the ULCER trial). *BMJ Quality & Safety*, 2011;20(4), 297-306.
- Webster J, Lister C, Corry J, Holland M, Coleman K, Marquart L. Incidence and risk factors for surgically acquired pressure ulcers: a prospective cohort study investigators. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2015;42(2):138-144.
- Weheida SM, Naguib HH, El-Banna HM, Marzouk S. Comparing the effects of two dressing techniques on healing of low grade pressure ulcers. *Journal of the Medical Research Institute*. 1991;12(2):259-78.
- Weir D. Clean it like you mean it!. *Wound Management & Prevention*. 2019;65(2).
- Weir D, Schultz G. Assessment and management of wound-related infections. In D. B.

- Doughty , L. L. McNichol (Eds.), Wound, Ostomy and Continence Nurses Society core curriculum: Wound management. PA: Wolters Kluwer; 2016.
- Weir GR, Smart H, van Marle J, Cronje FJ. Arterial disease ulcers, Part 1: Clinical diagnosis and investigation. *Adv Skin Wound Care*. 2014;27(9):421.
- Weng M. The effect of protective treatment in reducing pressure ulcers for non-invasive ventilation patients. *Intensive Crit Care Nurs*. 2008;24(5):295-9.
- Westby MJ, Dumville JC, Soares MO, Stubbs N, Norman G. Dressings and topical agents for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017; 2017 (6) (no pagination)(6): CD011947.
- White CC, Domeier RM, Millin MG. EMS spinal precautions and the use of the long backboard -resource document to the position statement of the National Association of EMS Physicians and the American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2014;18(2):306-314.
- White J. Consensus Statement: AND and ASPEN: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet*. 2012;112(5):730-8.
- White J, Cutting KF. Wound biofilms - are they visible? *J Wound Care*. 2012;21(3):140-1.
- White M, Lawson K, Ramsey R, Dennis N, Hutchinson Z, Soh XY, Matsuyama M, Doolan A, Todd A, Elliott A, Bell K, Littlewood R. Simple nutrition screening tool for pediatric inpatients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(3):392-398.
- White R, Harding K, Trauma and Pain in Wound Care. *Wounds UK*: Aberdeen; 2006,
- Whitney JD, Salvadalena G, Higa L, Mich M. Treatment of pressure ulcers with noncontact normothermic wound therapy: healing and warming effects. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2001;28(5):244-52.
- Whitney J, Phillips L, Aslam R, Barbul A, Gottrup F, Gould L, Robson MC, Rodeheaver G, Thomas D, Stotts N. Guidelines for the treatment of pressure ulcers. *Wound Repair Regen*. 2006 11:14(6):663-79.
- Whittemore R. Pressure reduction support surfaces: a review of the literature. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 1998;25(1):6-25.
- Wilcox JR, Carter MJ, Covington S. Frequency of debridements and time to heal: A retrospective cohort study of 312 744 wounds. *JAMA Dermatol*. 2013;149(9):1050-1058.
- Wild T, Bruckner M, Payrich M, Schwarz C, Eberlein T, Andriessen A. Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pressure ulcers comparing a polyhexanide-containing cellulose dressing with polyhexanide swabs in a prospective randomized study. *Adv Skin Wound Care*. 2012;25(1):17-22
- Wild T, Stremitzer S, Budzanowski A, Hoelzenbein T, Ludwig C, Ohrenberger G. Definition of efficiency in vacuum therapy-a randomised controlled trial comparing with V.A.C. Therapy. *Int Wound J*. 2008;5(5):641-7.
- Willock J, Anthony D, Richardson J. Inter-rater reliability of Glamorgan Paediatric Pressure Ulcer Risk Assessment Scale. *Paediatr Nurs*. 2008;20(7):14-9.

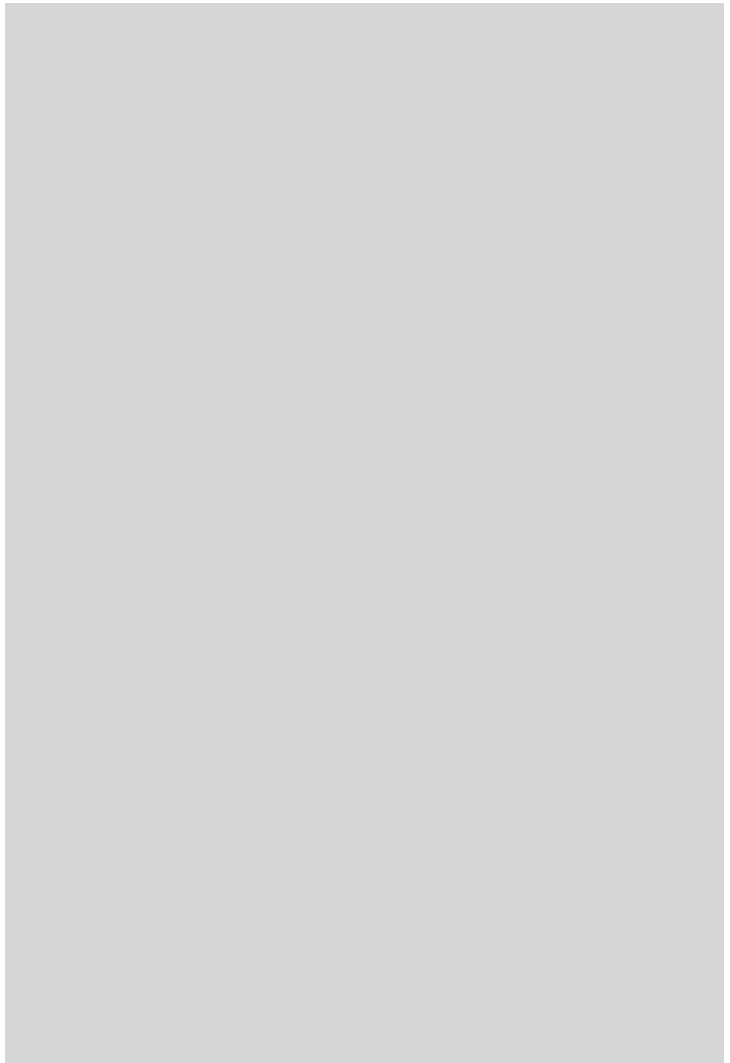
- Williamson R, Lachenbruch C, Vangilder C. The effect of multiple layers of linens on surface interface pressure: results of a laboratory study. *Ostomy Wound Manage.* 2013 Jun;59(6):38-48.
- Wilson AP, Treasure T, Sturridge MF, Gruneberg RN. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet.* 1986;1(8476):311-3.
- Wilson M-MG, Purushothaman R, Morley JE. Effect of liquid dietary supplements on energy intake in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(5):944-7.
- Wolcott RD. Disrupting the biofilm matrix improves wound healing outcomes. *J Wound Care.* 2015;24(8):366-71.
- Wolcott RD, Kennedy J, Dowd SE. Regular debridement is the main tool for maintaining a healthy wound bed in most chronic. *J Wound Care.* 2009;18(2):54-6.
- Wolcott RD, Rumbaugh KP, James G, Schultz GS, Phillips P, Yang Q, et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time-dependent therapeutic window. *J Wound Care.* 2010;19(8):320-8.
- Wilson SM, Antony B. Preparation of plant cells for transmission electron microscopy to optimize immunogold labeling of carbohydrate and protein epitopes, Table 1: Advantages and limitations of different microscopy techniques. *Nat Protoc.* 2012;7:1716-27.
- Wogamon CL. Exploring the effect of educating certified nursing assistants on pressure ulcer knowledge and incidence in a nursing home setting. *Ostomy Wound Management.* 2016;62(9):42-50.
- Wong S, Graham A, Hirani SP, Grimble G, Forbes A. Validation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP) in patients with spinal cord injuries (SCIs). *Spinal Cord.* 2013;51(5):424-9.
- Wound Ostomy and Continence Nurses Society (WOCNS), Wound Ostomy and Continence Nurses Society. Guideline for the Prevention and Management of Pressure Ulcers. WOCN Clinical Practice Guideline Series. Mount Laurel, NJ: Wound Ostomy and Continence Nurses Society; 2010.
- Woodruff LD, Bounkeo JM, Brannon WM, Dawes KS, Barham CD, Waddell DL, Enwemeka CS. The efficacy of laser therapy in wound repair: a meta-analysis of the literature. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(3):241-7.
- Wound Healing Society (WHS). Chronic wound care guidelines. Abridged version. Maitland, FL: WHS; 2007.
- World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principles of best practice: wound infection in clinical practice: an international consensus. London: MEP Ltd 2008.
- World Health Organization (WHO). Cancer pain relief and palliative care. Geneva, Switzerland: Author. 1990.
- World Health Organization, Cancer pain relief. 2nd ed. Geneva, Switzerland: WHO; 1996.
- World Health Organization (WHO). 2013. 10 facts on obesity. www.who.int.
- Wounds Australia, Standards for Wound Prevention and Management. Cambridge Media:

- Osborne Park, WA: 2016,
- Wound Healing Society, Chronic wound care guidelines. Abridged version. Maitland, FL: The Wound Healing Society; 2007,
- Wound, Ostomy and Continence Nurses Society (WOCNS). Guideline for prevention and management of pressure ulcers. Mt. Laurel, NJ: Author. 2010.
- Wound, Ostomy and Continence Nurses Society (WOCNS). Guideline for prevention and management of pressure ulcers(Injuries). Mt. Laurel, NJ: Author. 2016.
- Wounds International. International Review. Pressure ulcer prevention: pressure, shear, friction and microclimate in context. A consensus document. London: Wounds International 2010.
- Wu S, Applewhite AJ, Niezgoda J, Snyder R, Shah JP, Cullen B, Schultz G, Harrison J, Hill R, Howell M, Speyrer M, Utra H, de Leon J, Lee W, Treadwell T. Oxidized Regenerated Cellulose/Collagen Dressings: Review of Evidence and Recommendations. *Advances in Skin & Wound Care*. 2017;30:S1-S81.
- Wu T, Wang ST, Lin PC, Liu CL, Chao YF. Effects of using a high-density foam pad versus a viscoelastic polymer pad on the incidence of pressure ulcer development during spinal surgery. *Biol Res Nurs*. 2011;13(4):419-24.
- Wu YK, Cheng NC, Cheng CM. Biofilms in chronic wounds:Pathogenesis and diagnosis. *Cell Press Reviews*. 2019;37(5):505-517.
- Wynne CF, Ling SM, Remsburg R. Comparison of pain assessment instruments in cognitively intact and cognitively impaired nursing home residents. *Geriatr Nurs*. 2000;21:20-3.
- Xakellis GC, Chrischilles EA. Hydrocolloid versus saline-gauze dressings in treating pressure ulcers: a cost-effectiveness analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(5):463-9.
- Yamamoto T, Fujioka, Kitamura R, Yakabe A, Kimura H, Katagiri Y, et al. Evaluation of nutrition in the healing of pressure ulcers: are the EPUAP nutritional guidelines sufficient to heal wounds? *Wounds*. 2009;21(6):153-7.
- Young DL, Estocado N, Landers MR, Black J. A pilot study providing evidence for the validity of a new tool to improve assignment of national pressure ulcer advisory panel stage to pressure ulcers. *Adv Skin Wound Care*. 2011;24(4):168-175.
- Young T. Guidance on pressure ulcer risk assessment and prevention. *Nurs Times*. 2004;100(14):52-3.
- Young T. The 30 degree tilt position vs the 90 degree lateral and supine positions in reducing the incidence of non-blanching erythema in a hospital inpatient population: A randomised controlled trial. *J Tissue Viability*. 2004;14(3):88,90,92-6.
- Yu Q, Han FJ, Lv DS. To compare the healing of pressure sores by the use of combination therapy with platelet rich plasma and gelatin hydrogel versus platelet rich plasma and collagen. *BiomedRes(India)*. 2017;28(3):1216-1222.
- Yusuf S, Okuwa M, Shigeta Y, Dai M, Iuchi T, Sulaiman R, et al. Microclimate and development of pressure ulcers and superficial skin changes. *Int Wound J*. 2015;12(1):40-6.

- Zacur H, Kirsner RS. Debridement: rationale and therapeutic options. *Wounds*. 2002;14(7):S2-7.
- Zeppetella G, Paul J, Ribeiro MDC. Analgesic efficacy of morphine applied topically to painful ulcers. *J Pain Symptom Manage*. 2003;25(6):555-8.
- Zhong X, Nagase T, Huang L, Kaitani T, Iizaka S, Yamamoto Y, et al. Reliability and validity of the Chinese version of DESIGN-R, an assessment instrument for pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2013;59(2):36-43.
- Zoellner P, Kapp H, Smola H. Clinical performance of a hydrogel dressing in chronic wounds: a prospective observational study. *J Wound Care*. 2007;16(3): 133-6.
- Zulkowski K, Ayello EA, Wexler S. Certification and education: do they affect pressure ulcer knowledge in nursing? *J Nurs Adm*. 2010;40(10):S28-32.



부 록



부록 1. Braden scale (한국어 번역)

항목	1점	2점	3점	4점
	전혀 없음	매우 제한됨	약간 제한됨	장애 없음
감각인지 불편감을 주는 압력에 대해 의미있게 반응하는 능력	의식이 저하되거나 진정제로 인해 통증 자극에 대해 전혀 반응 없음. 또는 신체 대부분의 감각이 떨어짐.	통증 자극에 대해서만 반응함. 신음하거나 안절부절 못하는 것 외에는 불편감을 호소하지 못함. 또는 신체의 1/2 이상의 감각이 떨어짐	구두로 요구를 표현하나 불편감을 느끼거나 돌릴 필요가 있을 때마다 하는 것은 아님. 또는 하나나 둘의 사지에서 감각이 떨어짐.	구두로 요구를 표현할 수 있으며, 감각 기능 장애가 전혀 없음.
습기 피부가 습기에 노출되어 있는 정도	지속적으로 습함 땀, 소변 등으로 피부가 계속 습한 상태임. 돌리거나 움직일 때마다 축축함.	습함 항상은 아니나 자주 습한 상태임. 적어도 8시간 마다는 린넨을 교환해야 함.	때때로 습함 하루에 한번 정도 린넨을 교환할 정도로 습한 상태임.	거의 습하지 않음 피부가 거의 습하지 않음. 정해진 간격으로 린넨을 교환해도 됨.
활동 신체 활동 정도	침상안정 계속적으로 침대에 누워있어야 함.	의자에 앉을 수 있음 보행 능력이 없거나 매우 제한됨. 몸을 지탱할 수 없거나 의자나 휠체어로 움질 때 도움이 필요함.	때때로 보행 낮 동안에는 때때로 걸으나 짧은 거리만 가능함. 대부분을 의자나 침대에서 보냄.	정상 적어도 하루에 두번 정도는 산책할 수 있음.
움직임 체위를 변경하고 조절할 수 있는 능력	전혀 없음 도움 없이는 몸이나 사지를 전혀 움직이지 못함.	매우 제한됨 가끔은 몸이나 사지를 움직이나 자주 혼자서 많이 아님.	약간 제한됨 혼자서 약간씩이나 자주 움직임.	정상 도움없이 자주, 크게 자세를 바꿈.
영양상태 평소 음식 섭취 양상	불량 제공된 음식의 1/3이상을 먹지 못함. 금식, 5일 이상 IV.	부적절함 보통 제공된 음식의 1/2 정도를 먹음. 유동식, 경관 유동식.	적절함 대부분 반 이상을 먹음. 경관 유동식, TPN.	양호 거의 다 먹음.
마찰력과 전단력	문제 있음 이동 시 많은 도움이 요구되며, 끌지 않고 드는 것은 불가능함. 종종 침대나 의자에서 미끄러져 자세를 다시 취해야 함. 경직, 경축, 초조가 계속적으로 마찰을 일으킴.	잠재적 문제 있음 최소한의 조력으로 움직일 수 있음. 이동 시 시트, 의자, 억제대나 다른 도구에 약간은 끌림. 때때로 미끄러지나 의자나 침대에서 대부분은 좋은 자세를 유지함.	문제 없음 침대나 의자에서 스스로 움직일 수 있고 움직이는 동안 몸을 들어 올릴 수 있음. 항상 침대나 의자에서 좋은 자세를 유지할 수 있음.	

출처: www.bradenscale.com

Copyright Braden Scale for Predicting Pressure Sore Risk©

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 2. Norton scale (한국어 번역)

신체상태		정신상태		활동		움직임		실금		총점
좋음	1	명료	1	보행	1	원활	1	없음	1	
보통임	2	무감동	2	도움 받아서 걸음	2	약간 부전	2	빈번	2	
나쁨	3	혼동	3	휠체어 보행	3	매우 제한적임	3	일반 요실금	3	
매우 나쁨	4	혼미	4	누워만 있음	4	매우 제한적, 부동	4	요 & 변실금	4	

참조: 14점 이하는 '욕창고위험'으로 간주함.

출처: www.health.vic.gov.au/older/toolkit/09SkinIntegrity/docs/The%20Norton%20Scale.pdf

Copyright Norton D, McLaren R, Exton-Smith AN. An Investigation of Geriatric Nursing Problems in the Hospital. London. National Corporation for the Care of Old People (now the Centre for Policy on Ageing); 1962.

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 3. 개정된 Waterlow scale (한국어 번역)

체질량지수		피부상태(시각)		성	연령	영양결핍		
정상 (BMI=20-24.9)	0	건강 종이피부	0	남	1	A. 최근 체중 감소 예 - B로	B. 체중감소 0.5-5kg	1
과체중 (BMI=25-29.9)	1	건조 부종	1	녀	2	아니오 - C로	5-10kg	2
비만 (BMI≥30)	2	발열 탈색(1단계)	1	14-49	1	모름 - C로, 2점	10-15kg	3
저체중 (BMI<20)	3	탈색(2-4단계)	3	50-64	2		>15kg	4
				65-74	3		모름	2
				75-80	4			
				81+	5	C. 식이섭취 불량과 식욕부진 예 - 1 아니오 - 0	영양점수 2점 이상 이면 영양사정/중 재 의뢰	
실금		움직임		특이 사항				
원활(도뇨)	0	정상	0	조직 불량		신경 장애		
요실금	1	안절부절	1	말기 악액질	8	당뇨/다발성경화증		4-6
변실금	2	무감각	2	다장기 부전	8	/뇌졸중		
요&변실금	3	제한적 침상생활 (예:견인) 의자생활 (예:휠체어)	3	단장기 부전	5	운동/감각장애		4-6
			4	(예: 호흡기, 신장, 심장)		마비		4-6
			5	말초혈관질환	5			
				빈혈 (Hb<8)	2			
				흡연	1			
						수술/사고		
						정형외과/척추		5
						수술 > 2시간		5
						수술 > 6시간		8

10+ 위험 15+ 고위험 20+ 매우 고위험

출처: <http://www.judy-waterlow.co.uk/downloads/Waterlow%20Score%20Card-front.pdf>

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 4. Braden Q Scale (한국어 번역)

항목	1점	2점	3점	4점
감각인지 불편감을 주는 압력에 대해 의 미있게 반응하는 능력	전혀 없음 의식이 저하되거나 진정제로 인해 통증 자극에 대해 전혀 반 응 없음. 또는 신체 대부분의 감각이 떨어짐.	매우 제한됨 통증 자극에 대해서 만 반응함. 신음하거 나 안절부절 못하는 것 외에는 불편감 을 호소하지 못함. 또는 신체의 1/2 이 상의 감각이 떨어짐	약간 제한됨 구두로 요구를 표현 하나 불편감을 느끼 거나 돌릴 필요가 있 을 때마다 하는 것은 아님. 또는 하나나 둘의 사지에서 감각 이 떨어짐.	장애 없음 구두로 요구를 표현 할 수 있으며, 감각 기능 장애가 전혀 없음.
습기 피부가 습기에 노출되어 있는 정도	지속적으로 습함 땀, 소변 등으로 피 부가 계속 습한 상태 임. 돌리거나 움직일 때마다 축축함.	습함 항상은 아니나 자주 습한 상태임. 적어도 8시간 마다는 린넨을 교환해야 함.	때때로 습함 하루에 한번 정도 린 넨을 교환할 정도로 습한 상태임.	거의 습하지 않음 피부가 거의 습하지 않음. 정해진 간격으 로 린넨을 교환해도 됨.
활동 신체 활동 정도	침상안정 계속적으로 침대에 누워있어야 함.	의자에 앉을 수 있음 보행 능력이 없거나 매우 제한됨. 몸을 지탱할 수 없거나 의자나 휠체어로 옮 길 때 도움이 필요 함.	때때로 보행 낮 동안에는 때때로 걸으나 짧은 거리만 가능함. 대부분을 의 자나 침대에서 보냄.	정상 적어도 하루에 두번 정도는 산책할 수 있 음.
움직임 체위를 변경하고 조절할 수 있는 능력	전혀 없음 도움 없이는 몸이나 사지를 전혀 움직이 지 못함.	매우 제한됨 가끔은 몸이나 사지 를 움직이나 자주 혼 자서 많이 하는 아님.	약간 제한됨 혼자서 약간씩이나 자주 움직임.	정상 도움없이 자주, 크게 자세를 바꿈.
영양상태	매우 불량 장운동 없음 과/또는 수액에 의한 유지 또 는 6일 이상 수액 적용 또는 알부민 <25mg/l	부적절함 연령에 맞는 충분한 칼로리와 미네랄이 제공된 미음 또는 관 급식/TPN 또는 알부 민<30mg/l	적절함 연령에 맞는 충분한 칼로리와 미네랄이 제공된 관급식 또는 TPN	양호 연령에 맞는 충분한 칼로리의 정상 식이 구강보조제 필요가 없음
마찰력과 전단력	문제 있음 이동 시 많은 도움 이 요구되며, 끌지 않고 드는 것은 불가 능함. 종종 침대나 의자에서 미끄러져 자세를 다시 취해야 함. 경직, 경축, 초조 가 계속적으로 마찰 을 일으킴.	잠재적 문제 있음 최소한의 조력으로 움직일 수 있음. 이 동 시 시트, 의자, 역제대나 다른 도구 에 약간은 끌림. 때 때로 미끄러지나 의 자나 침대에서 대부 분은 좋은 자세를 유 지함.	문제 없음 침대나 의자에서 스 스로 움직일 수 있고 움직이는 동안 몸을 들어 올릴 수 있음. 항상 침대나 의자 에서 좋은 자세를 유 지할 수 있음.	
조직관류와 산소포화도	심각한 보상 상태 저혈압(평균동맥압 < 50 mmHg ; <40mmHg 신생아) 또는 환아가 전신 상 태로 인해 자세변경 을 적용할 수 없음	보상상태 정상 혈압; 산소포화 도 <95% 또는 헤모 글로빈 <100gm/l 또 는 모세혈관 재충 만>2초; 혈액 pH<7.40	충분한 상태 정상 혈압; 산소포화 도<95% 또는 헤모글 로빈 <100mg/l 또는 모세혈관 재충만>2 초; 혈액pH 정상	양호 정상 혈압; 산소포화 도>95%; 정상 헤모 글로빈; 모세혈관 재 충만<2초

출처: WOCNS, 2010; <http://www.marthaaqcurley.com/braden-q.html>

Copyright Curley MAQ, Razmus IS, Roberts KE, Wypij D. Predicting pressure ulcer risk in pediatric patients: The Braden Q Scale. Nurs Res. 2003;52(1):22-33.

*본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 5. Neonatal Skin Risk Assessment Scale (NSRAS) (한국어 번역)

	4	3	2	1
일반적 신체상태	제대기간<28주	28주<제대기간<33주	33주<제대기간<38주	제대기간>38주 (만삭아)
감각 인지	완전 제한적 진정상태 또는 의식상태 감소로 인해 통증이 있는 자극에 대해 무반응(움짚, 잡기, 신음소리, 혈압 또는 맥박 상승 없음)	매우 제한적 통증이 있는 자극에 대해서만 반응 (움짚, 잡기, 신음소리, 혈압 또는 맥박 상승)	일부 제한적 기면	전혀 문제 없음 각성 & 활동적
	완전 부동 도움없이 전혀 자세변경이나 신체 움직임을 할 수 없음	매우 제한적 가끔은 몸이나 사지를 움직이나 자주 혼자서 많이는 아님.	일부 제한적 혼자서 약간씩이나 자주 움직임.	전혀 문제 없음 도움없이 자주, 크게 자세를 바꿈(예: 고개 돌리기)
활동	완전 침상 생활 투명한 “saran” 텐트와 함께 환한 워머에서 생활	부분 침상 생활 투명한 “saran” 텐트 없이 환한 워머에서 생활	일부 제한적 이중 벽으로 된 보육기	전혀 문제 없음 개방된 유아용 침대
	매우 불량 정맥으로 수액 공급, 금식	불충분 성장에 필요한 수액량보다 적게 공급(유동식/모유 수유)와 정맥으로 영양보충제 제공	충분 성장에 필요한 영양 요구량을 위관으로 제공	정상 성장에 필요한 영양 요구량을 인공수유/모유수유 제공
습기	지속적으로 습함 신생아를 움직이거나 돌릴 때마다 피부가 축축함	습함 피부가 주로 축축함; 린넨은 적어도 1회는 교환해야 함	때때로 습함 피부가 종종 축축함. 1일 1회 정도 린넨 교환해야 함	거의 습하지 않음 피부는 항상 건조함. 24시간동안에만 린넨 교환이 필요함

출처: Huffines B, Logsdon MC. The Neonatal Skin Assessment Scale for predicting skin breakdown in neonates. Issues Compr Pediatr Nurs. 199;20:103-114.

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 6. Neonatal Skin Condition Score (한국어 번역)

	1	2	3
건조	정상, 건조 증상 없음	건조한 피부, 눈에 보이는 낙설	매우 건조한 피부, 피부 균열
홍반	홍반 증상 없음	신체의 50% 미만에서 눈에 보이는 홍반	신체 50%이상에서 눈에 보이는 홍반
	없음	작고 국소적	광범위
손상/벗겨짐	a. 부위(모두 표시): 얼굴 목 몸통: 앞 몸통: 뒤 사지		
	b. 가능원인(모두 표시): 접착(유형) 열화상 감염 마찰 화학적 화상 기저귀발진 출생시 손상 기타(기술)		

출처: Lund CH, Kuller J, Lane AT, Lott JW, Raines DA, Thomas KK. Neonatal skin care: evaluation of the AWHONN/NANN research-based practice project on knowledge and skin care practices. Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses/National Association of Neonatal Nurses. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2001;30(1):30-40.

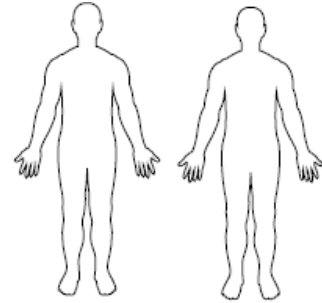
※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 7. BATES-JENSEN Wound Assessment Tool (한국어 번역)

상처상태를 사정하기 위해 다음의 기록지를 완성한다. 상처상태를 나타내는 특성을 찾아서 점수를 기입한다.

위치: 상처가 있는 해부학적 위치를 표시한다.

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 천골과 미골 | <input type="checkbox"/> 발목 바깥쪽 | |
| <input type="checkbox"/> 대전자 | <input type="checkbox"/> 발목 안쪽 | |
| <input type="checkbox"/> 좌골 결절 | <input type="checkbox"/> 발꿈치 | 기타 부위 _____ |

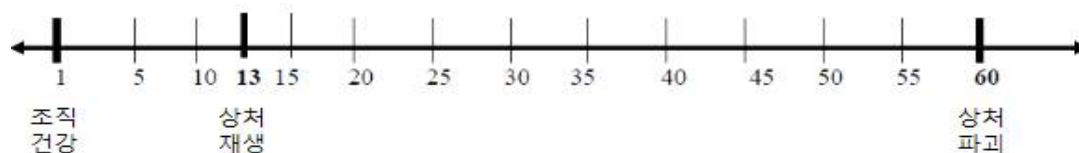


모양: 전반적인 상처 유형; 둘레와 깊이를 측정한다.

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 불규칙적 | <input type="checkbox"/> 선형 또는 가늘고 긴 | |
| <input type="checkbox"/> 둥근/타원형 | <input type="checkbox"/> 공/보트형 | |
| <input type="checkbox"/> 사각형 | <input type="checkbox"/> 나비형 | 기타 모양 _____ |

구분	사정
1. 크기	1 = 길이 x 너비 <4cm ² 2 = 길이 x 너비 4--<16cm ² 3 = 길이 x 너비 16.1--<36cm ² 4 = 길이 x 너비 36.1--<80cm ² 5 = 길이 x 너비 >80cm ²
2. 깊이	1 = 정상피부의 비창백성 홍반 2 = 표피층의 얇은층 피부손상 3 = 두터운 피부손상 또는 피하조직 괴사 4 = 괴사로 인해 모호 5 = 광범위한 조직 파괴를 동반한 전층 피부손상, 조직 괴사, 근육과 뼈손상
3. 가장자리	1 = 분명하게 관찰되지 않은 2 = 분명하게 관찰되는, 상처기저부와 연결된 3 = 경계가 분명한, 상처기저부와 연결되지 않은 4 = 경계가 분명한, 상처기저부와 연결되지 않은, 두꺼워진 5 = 경계가 분명한, 섬유성, 반흔이 있는, 과각질화된
4. 잠식	1 = 없음 2 = 어떤 곳이던 2cm 미만 3 = 상처가장자리의 50% 미만, 2-4cm 4 = 상처가장자리의 50% 이상, 2-4cm 5 = 어떤 곳이던 4cm 이상 또는 터널 형성
5. 괴사조직 유형	1 = 없음 2 = 흰색/회색 비활성 조직/비접착성 황색 딱지 3 = 약하게 접착된 황색 딱지 4 = 접착성, 연한 검은색 가피 5 = 강하게 접착한, 단단하고 검은색 가피
6. 괴사조직 양	1 = 없음 2 = 상처기저부의 25%미만 3 = 상처기저부의 25%-50% 4 = 상처기저부의 50%-75% 5 = 상처기저부의 75%-100%
7. 삼출액 유형	1 = 없음 2 = 혈액성 3 = 장액성, 가는, 물같은, 창백한 붉은색/분홍색 4 = 장액성, 가는, 물같은, 투명한 5 = 화농성, 가늘거나 두터운, 불투명한, 황색, 냄새가 있을수도 없을수도 있음

구분	사정
8. 삼출액 양	1 = 없음, 건조한 상처 2 = 매우 소량, 습하나 삼출액은 없음 3 = 소량 4 = 중정도 5 = 다량
9. 상처주위 피부색	1 = 분홍색 또는 피부색과 유사 2 = 연한 붉은색 또는 만지면 창백해짐 3 = 흰색 또는 회색, 창백하거나 색소침착이 적은 4 = 진한 붉은색 또는 자주색, 비창백성 5 = 검은색 또는 색소침착이 많은
10. 말초조직 부종	1 = 없음 2 = 상처 주위 비주입성 부종이 4cm 미만 3 = 상처 주위 비주입성 부종이 4cm 이상 4 = 상처 주위 주입성 부종이 4cm 미만 5 = 골마찰음, 또는 상처 주위 주입성 부종이 4cm 이상
11. 말초조직 경화	1 = 없음 2 = 상처 주위 2cm 미만 경화 3 = 상처 주위 50% 미만에서 2-4cm 경화 4 = 상처 주위 50% 이상에서 2-4cm 경화 5 = 상처 주위 4cm 이상 경화
12. 육아조직	1 = 정상 피부 또는 약간 두터워짐 2 = 얇은, 붉은색; 상처의 75%-100%가 채워진 3 = 얇은, 붉은색; 상처의 25%-74%가 채워진 4 = 분홍색, 농암적색, 상처의 24%미만이 채워진 5 = 없음
13. 상피조직화	1 = 상처의 100%가 덮여진, 정상 표면 2 = 상처의 75%-100%가 덮여진, 상피조직이 상처기저부로 0.5cm 이상 침투한 3 = 상처의 50%-74%가 덮여진, 상피조직이 상처기저부로 0.5cm 미만 침투한 4 = 상처의 25%-49%가 덮여진 5 = 상처의 25% 미만이 덮여진



출처: WOCNS, 2010;

www.geronet.med.ucla.edu/centers/borun/modules/Pressure_ulcer_prevention/puBWAT.pdf

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 8. Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) (한국어 번역)

안내:

육창을 관찰하고 측정한다. 상처는 면적, 삼출액, 상처조직의 유형 등에 따라 범주화한다. 각 영역별 하부점수를 산정하고 이 점수를 합하여 전체 점수를 구한다. 시간에 따라 전체 점수를 비교하여 상처의 치유상태를 판단한다.

길이 X 너비 (cm ²)	0	1	2	3	4	5	하부점수
	0	<0.3	0.3-0.6	0.7-1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	
삼출액 양	0	1	2	3			하부점수
	없음	소량	중정도	다량			
조직 유형	0	1	2	3	4		하부점수
	폐쇄	상피조직	육아조직	딱지	괴사조직		
							전체점수

길이 X 너비: 가장 긴 길이와 가장 큰 너비를 센티미터 자로 측정한다. 이 둘을 곱하여 면적을 구한다 (cm²). 단순히 추정하지 말고 항상 센티미터 자로 측정하고 매번 동일한 방법으로 측정한다.

삼출액 양: 드레싱을 제거하고 다른 소독제를 사용하기에 앞서 삼출액의 양을 측정한다.

조직 유형: 상처기저부의 양상을 말한다.

- 4- 괴사조직: 상처기저부에 단단히 붙어있는 검거나 갈색으로 주변 피부에 비해 단단할 수도 부드러울 수도 있다.
- 3- 딱지: 상처기저부에 붙어있는 노랑거나 흰 조직
- 2- 육아조직: 빛이 나고 습하고 육아형을 보이는 분홍색 또는 붉은색 조직
- 1- 상피조직: 가장자리에서 자라기 시작하는 새로운 분홍빛 또는 빛이 나는 조직
- 0- 폐쇄: 상처가 완전히 상피세포(새 피부)로 덮힌 상태

안내:

정기적으로 PUSH Tool을 이용하여 상처를 측정하고 아래 기록지에 점수를 기입한다.

Pressure Ulcer Healing Record													
Date													
Length X Width													
Exudate amount													
Tissue type													
PUSH Total score													

전체 점수의 변화양상을 파악하기 위해 아래 그래프를 작성한다.

PUSH 총점	Pressure Ulcer Healing Graph												
17													
16													
15													
14													
13													
12													
11													
10													
9													
8													
7													
6													
5													
4													
3													
2													
1													
치유됨=0													
일자													

출처: NPUAP. www.npuap.org/wp-content/uploads/2012/03/push3.pdf, WOCNS, 2010.

Copyright NPUAP, reproduced with permission.

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 9. 숫자 통증 등급

시각적 상사척도(Visual Analogue Scale, VAS)

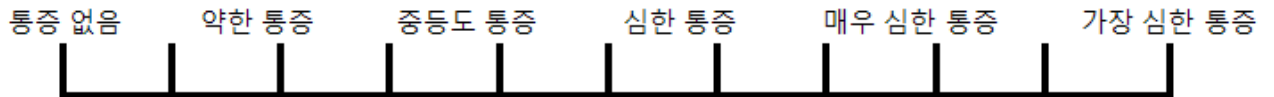
- 대상자는 10cm 척도위에 자신이 경험하고 있는 통증을 표시한다.



- Numeric Rating Scale (NRS)



- Verbal Rating Scale (VRS)



부록 10. Face, Leg, Activity, Cry and Consolability (FLACC) (한국어 번역)

	0	1	2
얼굴	특별한 표정이 없거나 웃음	가끔 얼굴을 찡그림 눈살을 찌푸림 움츠림, 무관심함	자주 또는 지속적인 턱의 떨림, 이를 악물고 있음
다리	정상 체위 또는 이완	불안함, 거북함, 긴장	다리를 차거나 끌어올림
활동성	조용히 누워있거나 정상, 쉽게 움직임	꿈틀댐, 몸을 앞뒤로 뒤척거리림, 긴장됨	몸을 구부리고 뺨뺨함 또는 경련
울음	울음이 없음	공공댐, 흐느낌 또는 훌쩍댐	지속적 울음, 소리침, 흐느낌, 잦은 불편감 호소
마음의 안정도	이완	가끔 안아주거나 접촉하여 안심시키는 것이 필요함. 관심을 다른 곳으로 돌리기 위해 대화가 필요함	안정되기 어려움

총 점수 0~10, 통증 없음(0), 경도(1~3), 중간 정도 (4~6), 심함(7~10)으로 구분

출처: 보건복지부·국립암센터. 2012.

www2.massgeneral.org/painrelief/pcs_pain_files/app_d_flacc.pdf

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.

부록 11. Crying; Requires O2 for Saturation; Increasing vital signs; Expression; Sleepless (CRIES) (한국어 번역)

	0	1	2
울음	울지 않음	고성으로 울음	매우 슬피움
산소포화도 95%이상 유지하기 위한 산소요구	없음	30% 미만	30% 이상
활력징후	맥박과 혈압이 수술전과 비슷하거나 낮음	맥박과 혈압이 수술전에 비해 20% 초과함	맥박과 혈압이 수술전에 비해 20% 초과함
얼굴 표정	없음	짙그림	짙그림/칭얼댐
수면	깨지 않음	자주 깸	계속 깨어있음

출처: Krechel & Bildner, 1997; www.prc.coh.org/pdf/CRIES.pdf.

※본 도구를 사용하고자 하는 경우 저자의 동의를 받으십시오.