



욕창예방을 위한 체위변경 중재 효과의 비교순위: 네트워크 메타분석

고 지 운

선문대학교 간호학과 부교수

Comparative Effects and Ranks of Repositioning for Pressure Ulcer Prevention in Adults: A Network Meta-analysis

Ko, Ji Woon

Associate Professor, Department of Nursing Science, Sunmoon University, Asan, Korea

Purpose: A network meta-analysis was conducted to assess the comparative effects and ranks of repositioning for pressure ulcer prevention in adults. **Methods:** A network meta-analysis was performed in a frequency method, using the "netmeta" package of R software version 4.1. The effects of repositioning intervention were confirmed by the odds ratio. The comparative ranking of the repositioning effects was confirmed using the cumulative probability (P-score). **Results:** Seven intervention studies were included in this study. Based on the P-score, the use of the repositioning system was ranked as the most effective among all interventions (P-score 78.7%). Next was 3~4-hour repositioning combined with memory foam mattress use (P-score 77.2%), use of wearable sensor (P-Score 61.4%), 2-hour repositioning combined with memory foam mattress use (P-score 59.1%), 2-hour repositioning combined with powered air pressure redistribution mattress use (P-score 18.0%), and 4-hour repositioning combined with powered air pressure redistribution mattress use (P-score 18.0%). **Conclusion:** This study provides information on the relative comparative value of various repositioning interventions to prevent pressure ulcers using network meta-analysis. This is expected to be useful for nurses' decision-making when applying repositioning interventions in clinical practice

Key Words: Pressure ulcer; Prevention program; Repositioning; Patient safety; Network meta-analysis

서 론

1. 연구의 필요성

욕창예방을 위한 증거기반 욕창관리 지침의 개발과 적용에도 불구하고 욕창발생은 전 세계적인 건강 문제이다(Avsar et al., 2020). 욕창 유병률은 의료기관의 질 관리 지표로 사용되고 있으며 다양한 국가의 욕창 유병률은 0%에서 46% 보고되고

있다(National Pressure Ulcer Advisory Panel [NPUAP], European Pressure Ulcer Advisory Panel [EPUAP] and Pan-Pacific Pressure Injury Alliance [PPPAI], 2014). 욕창을 갖고 있는 환자의 사망률은 욕창이 없는 환자의 사망률보다 거의 2배 높게 나타났다(Avsar et al., 2020).

욕창은 환자 체위변경, 수분 및 요실금 관리, 영양 모니터링, 적합한 지지면의 사용, 욕창관리 교육 등을 포함한 효과적인 욕창관리 지침의 적용을 통하여 예방할 수 있다(Avsar et al,

주요어: 욕창, 욕창예방 프로그램, 체위변경, 환자안전, 네트워크 메타분석

Corresponding author: Ko, Ji Woon <https://orcid.org/0000-0003-4349-5608>

Department of Nursing Science, Sunmoon University, 70 Sunmoon-ro, 221 Beon-gil, Tangjeong-myeon, Asan 31640, Korea.
Tel: +82-41-530-2729, Fax: +82-41-530-2725, E-mail: jiwoon5275@sunmoon.ac.kr

- 이 연구는 2020년도 선문대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 이루어졌음.
- This work was supported by the Sun Moon University Research Grant of 2020.

Received: Mar 13, 2022 / Revised: Apr 15, 2022 / Accepted: Apr 15, 2022

2020). 체위변경은 욕창을 예방하는 주요 방법 중 하나로 이동이 제한된 환자의 체위를 변경해 지지면과 접한 환자의 신체 부위가 지속적인 압력에 장기간 노출되지 않도록 하여 욕창 발생을 예방하며 이를 통하여 환자의 편안함, 위생관리, 존엄성 및 기능적 능력을 유지하기 위하여 수행된다(Avsar et al., 2020; Rich et al., 2011). 욕창관리의 표준지침으로 외상 환자에게 적용되고 있는 2시간 간격의 체위변경은(Registered Nurses Association of Ontario [RNAO], 2005) 주로 전문가의 의견을 기반으로 권고되었는데 이러한 2시간 간격의 체위변경이 욕창 발생을 예방하는 데 효과적이라는 임상적인 근거가 부족하다고 하였다(Manzano et al., 2014; Rich et al., 2011).

욕창예방을 위하여 적절한 지지면 사용은 환자의 신체 부위에 발생하는 압력을 분산시켜 체위변경 빈도에 영향을 준다고 하였다(Bergstrom et al., 2013; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014). 동일한 종류의 공기압 분산 매트리스를 사용한 경우 체위변경의 빈도의 차이는 욕창발생에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Bergstrom et al., 2013; Manzano et al., 2014). 하지만 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격의 체위변경과 메모리폼 매트리스를 사용한 4시간 간격의 체위변경 중재에서 4시간 간격의 메모리폼 매트리스를 사용한 환자들은 2시간 간격의 공기압 분산 매트리스를 사용한 환자들보다 욕창 발생이 유의하게 낮게 나타났다(Jiang et al., 2020). 또한 체위변경의 빈도는 환자의 이동가능성과 일반적인 의학적 상태와 같은 환자 개인의 특성에 맞게 조정되어야 한다고 하였다(Rich et al., 2011). Pickham 등(2018)은 wearable sensor를 신체에 부착하여 체위변경 유지 상태를 모니터링 하여 적극적으로 체위변경을 실시한 경우 2시간 간격의 체위변경 중재보다 체위변경 빈도가 증가 하였고 De Meyer, Hecke, Verhaeghed와 Beekman (2019)은 환자의 특성을 고려한 개별화된 체위변경 중재를 계획하는 경우 체위변경 빈도가 증가되었다. 따라서 환자의 특성을 고려한 체위변경 중재들은 체위변경의 빈도가 증가하며 욕창 예방에 효과적인 것으로 나타났다.

NPUAP 임상지침은 욕창예방을 위하여 체위변경 시 30° 기울어진 측위를 유지하며 체위변경 중 마찰과 전단력을 줄이기 위해 체위변경을 도와줄 장치를 사용할 것을 제안하였다(NPUAP et al., 2014). 이러한 체위변경 위한 장치의 사용은 욕창 발생률을 감소시키는 것으로 나타났다(De Meyer et al., 2019; Edger, 2017; Powers, 2016; Powers et al., 2020). 또한 환자의 특성에 따른 체위변경 빈도의 설정과 체위변경 장치를 사용한 체위변경 중재는 체위변경 장치만 사용한 경우와 표준 욕창예방 임상지침을 적용한 체위변경 중재보다 욕창발생률

이 낮게 보고되었다(De Meyer et al., 2019).

욕창예방을 위하여 실시빈도 차이에 따른 체위변경 중재, 적절한 지지면 사용한 체위변경 중재, 체위변경을 위한 장치사용 중재로 분류하여 동일한 체위변경 중재간의 효과크기를 비교한 연구는 있으나(Avsar et al., 2020) 다양한 체위변경 중재간의 효과크기를 종합하여 비교 분석한 연구결과는 아직 제시되지 못하고 있다. 따라서 효과적인 욕창 예방을 위하여 다양한 체위변경 중재 효과의 비교순위 대한 정보의 제공은 욕창의 발생을 예방하고 체위변경에 따른 의료진의 업무 강도를 조절하여 간호의 질을 향상시키는데 필요할 것으로 생각된다. 네트워크 메타분석(network meta analysis)은 욕창예방을 위한 다양한 체위변경 방법을 비교 분석하여 동일한 욕창 중재를 직접 비교 연구 하거나 중재가 다르다고 하더라도 중재 그룹간의 효과크기를 간접비교 하는 방식으로 중재의 효과를 비교 평가할 수 있다(Shim, 2019).

따라서 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 본 연구에서 분석된 욕창 예방을 위한 체위변경 논문의 특성을 서술한다.
- 본 연구에서 분석된 욕창 예방을 위한 체위변경 비교효과와 순위를 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 성인 환자를 대상으로 욕창예방을 위한 체위변경 중재의 비교효과와 순위를 검증하기 위한 네트워크 메타분석 연구이다.

2. 분석대상 논문의 선정기준

본 연구는 PICO (Participants, Intervention, Comparison, Outcome)의 기준에 따라 네트워크 메타분석을 위한 대상 논문들의 자료검색을 시행하였다. 연구대상(Participants)은 성인 환자로 한정하였다. 중재방법(Intervention)은 욕창예방을 위한 체위변경 중재를 포함하였다. 비교 중재는(Comparison)은 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격의 체위변경이었다. 결과(Outcome)는 욕창이 발생 건수로 하였다. 또한 측정도구의 신뢰도와 타당도가 검증된 논문들과, 영어 또는 한글로 작성된 논문들을 선정하였다. 조사연구, 종설, 질적연구, 예비조사연구, 학회에 발표된 초록 등의 연구는 제외하였다.

3. 문헌검색 및 선정

본 연구에서는 2012년부터 2021년 8월 30일까지 국내 및 국외 욕창예방 체위변경 중재 관련 학술지 논문과 석, 박사 학위논문을 검색하였다. 자료수집의 첫 단계로 국내 3개, 국외 2개 온라인 데이터베이스를 수기검색 하였다. 국내 데이터베이스에는 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service, RISS), 학술데이터베이스서비스(DataBase Periodical Information Academic, DBPIA), 한국학술정보(Koreanstudies Information Service System, KISS)를 이용하였다. 국외 데이터베이스는 Pubmed, CINAHL complete (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)를 검색하였다.

국문 검색용어는 ‘욕창’ or ‘체위변경’ 등의 용어를 조합하여 문헌을 검색하였다. 국외에서 출판된 논문은 ‘pressure ulcer’ OR ‘pressure injuries’ OR ‘pressure sore’와 ‘reposition’ OR ‘repositioning’ OR ‘position change’ OR ‘turning’과 ‘prevention’ OR ‘prevention strategy’ OR ‘program’ OR ‘intervention’의 검색어를 조합하여 문헌 검색을 실시하였다. 출판기간은 2012년에서 2021년, 검색 대상은 “all adults (모든 성인)”로 제한하였다(Appendix 1).

그 결과 국내는 총 27개의 논문이 검색되었고 중복논문 7편을 제외한 20편이었다. 국외에서는 총 487개의 논문이 검색되었다. 국외논문의 중복논문은 서지반출 프로그램(RefWorks)을 이용하여 57편을 제외하였으며 국내의 중복논문은 문헌목록을 검토하여 7편을 제외하였다. 총 430편의 논문이 선정되었다. 다음 단계로 논문의 제목과 초록을 검토하여 연구대상이 19세 이상의 성인 아닌 경우이거나 동물 연구인 연구, 연구설계가 실험연구가 아니며 종설, 질적연구 등의 기준을 적용하여 제외하였다. 총 45편(국외 40편, 국내 5편)의 논문의 원문을 검토하였다. 원문을 검토한 후 연구설계 제외기준에 따라 중재 비교 연구가 아닌 연구 8편, 연구결과가 욕창발생률이 아닌 연구 17편, 원문을 제공하지 않는 연구 6편, 적합한 체위변경 중재가 아닌 연구 6편 제외하였다. 또한 동일한 연구를 포함한 연구 1편을 제외하였다. 따라서 최종 분석에 사용한 논문은 7편이다(Figure 1).

4. 분석대상 논문의 질 평가

선정된 연구논문의 질 평가는 2014 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) (Health Improvement Scotland,

2014)의 Randomised Controlled Trial (RCT) 이용 하였다. 평가 항목으로는 무작위 배정, 배정순서 은폐, 눈가림, 대조군의 유무, 중재군과 대조군의 유사성, 결과평가의 타당성 등이 포함되어있다. 선정된 연구논문의 연구방법이 RCT가 아닌 경우 평가 항목 중 무작위 배정, 배정순서 은폐, 눈가림 등을 적용할 수 없어 SIGN으로 실시한 연구논문의 질 평가 결과가 ‘+(보통)’ 이상으로 분류될 수 없다. 각 분석 논문의 질에 대한 평가는 각각의 연구논문에 포함된 오류의 정도에 따라서 ‘++(연구의 질이 높음)’, ‘+(연구의 질이 보통)’, ‘-(연구의 질이 낮음)’, 그리고 ‘0(연구의 질이 분석에 사용 불가능)’으로 평가된다.

5. 자료분석

네트워크 메타 분석은 빈도주의 방법으로 수행하였으며 이를 위해 R software version 4.1 (R Core Team, 2021)의 “netmeta” 패키지를 이용하였다. 본 연구에서는 욕창예방을 위한 체위변경 중재의 효과 값인 욕창발생률을 확인하기 위하여 Odds Ratio (OR)값을 이용하여 비교하였다. 네트워크 메타분석은 multiple treatment meta-analysis 또는 mixed treatment comparison이라고 하며 여러 가지 중재를 포함하는 연구들의 효과크기를 종합 비교하는 것이다(Shim, Kim, Lee, & Rücker, 2019). 본 연구에서는 공기압 분산 매트리스를 사용하여 2시간 간격의 체위변경 중재를 기준으로 사용하였다. 특정 중재 간 직접 비교가 없는 경우(예를 들어 본 연구에서 체위변경 장치와 wearable sensor를 착용한 적극적인 체위변경 효과 비교는 직접 비교하는 연구가 없음)에 기준중재를 통한 보정된 간접비교(Adjusted Indirect Treatment Comparison, AITC)를 통하여 중재들의 효과크기 순위를 결정할 수 있다(Shim, 2019).

일관성 검정은 중재간에 직접비교와 간접비교가 모두 가능한 혼합비교에서 직접비교와 간접비교간에 효과크기가 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 것을 확인 하는 것이다(Shim, 2019). Wald test로 전체모델의 일관성 검정을 실시하여 p-value가 통계적으로 유의하지 않으면 귀무가설인 일관성을 지지하는 것으로 판정한다. Netsplit 함수에 네트워크 모델을 적용하여 개별 중재별 일관성 검정을 실시하며 중재별 p-value가 통계적으로 유의하지 않으면 일관성 모델을 지지하는 것으로 판정한다. 네트워크 메타분석에서 중재간 치료 순위선정은 가장 중요한 기능 중 하나이며 본 연구에서 중재별 누적 확률(P-Score)을 계산하여 선정하였다(Shim et al., 2019).

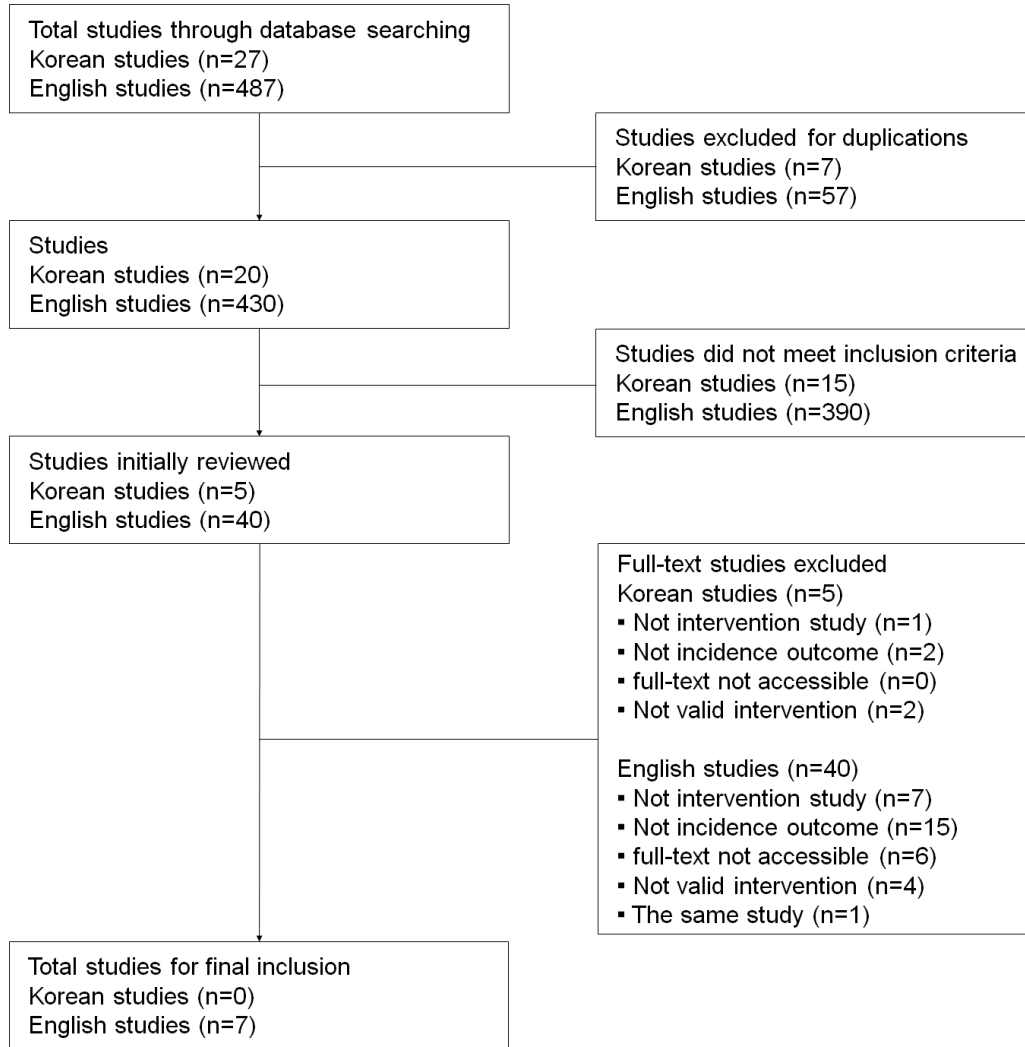


Figure 1. PRISMA flow diagram of screening and selection process of studies.

연구결과

1. 연구대상 논문의 특성

본 연구에 포함된 7편 연구의 특성은 Table 1과 같다. 총 7편의 논문의 출간 연도는 2013년, 2014년, 2016년, 2017년 그리고 2018년이 각각 1편 그리고 2020년이 2편이었다. 선정된 연구는 RCT 3편 Non-RCT 4편이었다. 연구가 진행된 국가는 미국이 3편 그리고 미국과 캐나다에서 동시에 실시된 경우 1편, 그리고 중국, 스페인, 그리고 벨기에가 각 1편이었다. 연구의 표본 크기는 60명부터 가장 많은 연구는 1422명이었다. 연구대상자의 평균연령이 60대인 연구가 5편(Edger, 2017; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014; Pickham et al., 2018; Powers et al., 2020), 50대인 연구 1편(Powers, 2016) 그리고 80대인 연구

가 1편(Bergstrom et al., 2013)이었다. 연구가 이루어진 장소는 중환자실이 6편(Edger, 2017; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014; Pickham et al., 2018; Powers, 2016; Powers et al., 2020) 널싱 홈이 1편(Bergstrom et al., 2013)이었다. 연구대상자의 중재 적용 기간은 3주(Bergstrom et al., 2013)와 4일(Powers et al., 2020)로 정해진 기간에 적용되는 연구들과 대상자들이 중환자실에 머무르는 기간 동안 중재가 적용된 연구 5편(Edger, 2017; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014; Pickham et al., 2018; Powers, 2016)이었다. 일곱편 모두 육창 발생 위험군을 Braden scale로 분류하였다. 이 중 3편이 Braden scale의 위험군 분류를 대상자 선정기준으로 사용하였다(Bergstrom et al., 2013; Edger, 2017; Jiang et al., 2020). 환자들의 운동성 사정을 위하여 Braden mobility score는 3편의 연구(Bergstrom et al., 2013; Edger, 2017; Jiang et al., 2020)에

Table 1. Descriptive Summary of Included Studies

Author (year)	Country	Study design	Sample size (n)	IC	Intervention	Setting	Intervention duration	Outcome measures	Sig.
Bergstrom et al. (2013)	US, Canada	RCT	Exp.: 326	2	· 3 hours + high density foam mattress	Nursing home	3 weeks	NPUAP#	Not sig.
			Exp.: 295	9	· 4 hours + high density foam mattress				
			Cont.: 321	8	· 2 hours + high density foam mattress				
Manzano et al. (2014)	Spain	RCT	Exp.: 165	17	· 2 hours + alternating air pressure air mattress	ICU	Length of ICU stay	NPUAP#	Not sig..
			Cont.: 164	22	· 4 hours + alternating air pressure air mattress				
Jiang et al. (2020)	China	NRCT	Exp.: 596	2	· 4 hours + viscoelastic foam mattress	ICU	Length of ICU stay	NPUAP#	Sig.
			Cont.: 598	11	· 2 hours + powered air pressure redistribution mattress				
Pickham et al. (2018)	UK	RTC	Exp.: 671	5	· a wearable patient sensor (measure body position and provide feedback promoting optimal turning practices)	ICU	Length of ICU stay	NPUAP#	Sig.
			Cont.: 555	15	· standard care (a traditional turning reminder)				
Powers (2016)	US	NRCT	Exp.: 184	1	· 2 hours + a patient positioning systems	ICU	Length of ICU stay	NPUAP#	Sig.
			Cont.: 182	6	· 2 hours + standard care				
Edger (2017)	US	NRCT	Exp.: 705	0	· 2 hours + a patient repositioning device	ICU	Length of ICU stay	Can't say	Sig
			Cont.: 717	9	· 2 hours + standard care				
Powers et al. (2020)	US	NRCT	Exp.: 30	0	· 2 hours + a patient positioning systems	ICU	4 days	NPUAP#	Sig.
			Cont.: 30	0	· 2 hours + standard care				

IC=Incidence; ID=Intervention duration; Sig.=Significance; RCT=Randomized controlled trial; NRCT=Non-randomized controlled trial; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; ICU=Intensive care unit; NPUAP=National pressure ulcer advisory panel.

서 Institution specific mobility scoring system (Powers, 2016)과 Progressive upright mobility (Powers et al., 2020)는 각각 1편의 연구에서 대상자의 선정기준으로 사용되었다. 욕창은 6편의 연구에서 NPUAP의 사정도구를 사용하였으며 (Bergstrom et al., 2013; Edger, 2017; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014; Pickham et al., 2018; Powers, 2016) 1편은 욕창 사정 도구에 대한 언급이 없었다(Powers et al., 2020) (Table 1).

본 네트워크 메타분석에 포함된 욕창예방을 위한 체위 변경 중재 중 4편이 체위변경의 빈도와 관련된 연구였다(Bergstrom et al., 2013; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014; Pickham et al., 2018). 이 중 2편은 메모리폼 매트리스 또는 공기압 분산 매트리스 등 같은 종류의 매트리스를 사용하여 체위변경 빈도

에 따른 욕창 예방 증재였다(Bergstrom et al., 2013; Manzano et al., 2014). 한편은 매트리스 종류에 따라 체위변경 빈도를 다르게 하여 욕창 예방 효과를 연구 하였다(Jiang et al., 2020). Wearable sensor 이용하여 적극적으로 체위변경을 실시하여 2시간보다 짧은 간격으로 체위변경이 실시된 연구는 1편이었다(Pickham et al., 2018). 체위변경을 위한 장치를 사용하는 중재가 3편으로 환자들의 변경된 체위를 유지하고 체위변경 시 환자에게 가해지는 마찰력과 전단력을 감소시키기 위한 중재이다(Edger, 2017; Powers, 2016; Powers et al., 2020).

본 연구에 선정된 연구 논문의 중재들은 네트워크 plot Figure 2에 따르며 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격의 체위변경을 기준중재로 하여 공기압 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격 체위변경, 메모리폼 매트리스를 사용한 3~4시간

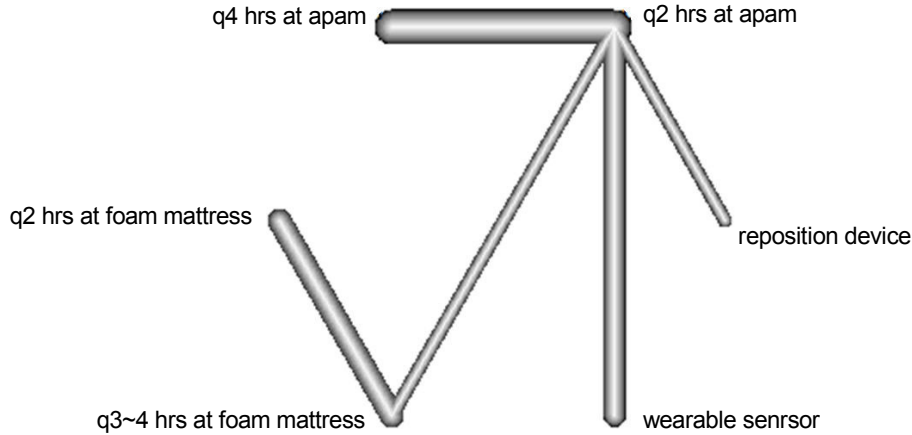


Figure 2. Network plot: Direct comparisons between repositioning interventions (apam: alternative pressure air mattress)

간격 체위변경, wearable sensor를 이용한 적극적인 체위변경 (2시간 이내 간격으로 체위변경 실시됨), 체위변경 장치를 이용한 체위변경 중재들은 직접비교 중재들이다. 메모리폼 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경 중재는 기준중재와는 간접비교가 있는 것으로 나타났다. 모든 중재들은 직접비교 또는 간접비교만으로 이루어져 있으면 직접비교와 간접비교가 모두 포함된 혼합비교는 없는 것으로 나타났다. 각 마디(node)는 각각의 중재를 의미하며 각 node를 연결하는 선(edge)의 굵기는 데이터의 양을 나타낸다(Shim, 2019). 본 연구의 경우 공기압 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격 체위변경 데이터양이 비교적 많은 것으로 나타났다. 그룹 전체 모델별 일관성 검정은 Wald test를 사용하여 검증하며 개별 중재별 일관성 검정은 netspilt 함수에 네트워크 모델을 넣어서 검증하였다. 하지만 본 연구에서는 중재 간 직접비교와 간접비교가 함께 이루어지는 혼합 비교가 발생하지 않아 일관성 검정은 실시되지 않았다(Shim, 2019).

2. 연구대상 논문의 질평가

본 연구에 포함된 7편의 논문 중 3편은 RCT, 4편은 Non-RCT로 질 평가 결과는 Appendix 2와 같다. RCT 논문들의 평가는 ‘++’였다. NRCT중 2편은 ‘+’, 2편은 ‘-’로 평가되었다. RCT 논문 중 배정 은폐방법을 사용한 연구는 3편이었고, 이중 눈가림 방법을 적용한 논문은 1편이었다. 또한 2개 이상의 기관에서 연구를 진행한 연구는 2편이었다. Non-RCT 논문 중 무작위배정 논문은 1편, 배정 은폐방법을 사용한 논문은 1편, 사용하지 않은 논문은 3편, 언급하지 않은 논문은 2편이었다. 이중 눈가림 방법을 적용한 1편, 사용하지 않은 논문은 1편, 언

급하지 않은 논문은 2편이었다. Edger (2017)의 논문은 욕창사정을 위한 타당한 도구에 대한 기준을 언급하지 않았다.

3. 체위변경 중재의 효과 크기

본 연구에서 욕창발생 예방을 위한 체위변경 중재들의 효과 크기를 기준중재인 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경과 비교하였다. 체위변경 장치를 사용한 중재의 경우 OR=0.15(95% CI: 0.03~0.73), 메모리폼 매트리스를 사용한 3~4시간 간격 체위변경은 OR=0.18(95% CI: 0.04~0.81) 그리고 wearable sensor를 이용한 적극적인 체위변경(2시간 이내 간격)은 OR=0.27(95% CI: 0.10~0.75)으로 세 가지 중재의 욕창발생률은 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경과 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이외 메모리폼 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경 중재는 OR=0.26 (95% CI: 0.04~1.49), 공기압 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격 체위변경 OR=1.34 (95% CI: 0.69~2.64)으로 기준중재와 비교하여 욕창발생률이 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Figure 3).

4. 체위변경 중재의 비교우위 선정

네트워크 메타 분석에 결과에 따른 욕창예방을 위한 체위변경 중재 간 비교우위는 체위변경 장치를 사용한 중재(P-Score 78.7%) 가장 효과적이며 두 번째는 메모리폼 매트리스를 사용한 3~4시간 간격체위변경(P-Score 77.2%), 다음으로 wearable sensor를 이용한 적극적인 체위변경(2시간 이내 간격)(P-Score 61.4%)이 효과적인 것으로 나타났다. 그 다음으로는 메모리폼

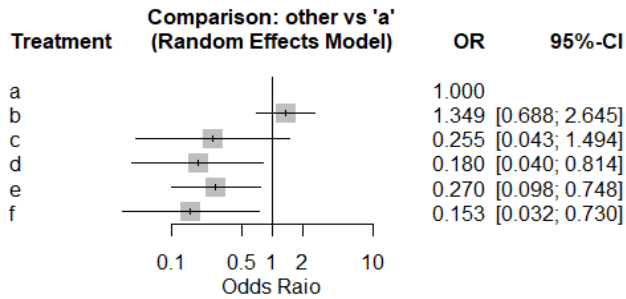


Figure 3. Forest plot: a standard care (q2 hrs at alternative pressure air mattress [apam]), b 4 hrs at apam, c 2 hrs at memory foam mattress, d 3~4 hrs at memory foam mattress, e wearable sensor, f reposition device.

매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경 중재(P-Score 59.1%), 공기 압력 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격의 체위변경 (P-Score 18.0%) 그리고 공기 압력 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격의 체위변경(P-Score 5.1%) 순이었다.

논 의

본 네트워크 메타분석 연구는 누적확률(P-score)을 이용하여 성인 환자의 욕창예방을 위한 체위변경 중재의 효과의 비교 우위 순위를 확인하여 임상에서 실제로 체위변경 중재를 적용 시 의사결정에 도움을 주기 위하여 7편의 논문을 분석하였다. 네트워크 메타 분석을 이용한 중재효과 비교순위 결과 욕창예방을 위한 체위변경 장치 사용, 메모리폼 매트리스를 사용한 3~4시간 간격 체위변경, wearable sensor를 이용한 적극적인 체위변경(2시간 이내 간격) 효과의 순위가 높았다. 다음으로 메모리폼 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경, 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경, 공기압 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격 체위변경 순서로 효과가 있는 것으로 나타났다.

욕창예방을 위한 체위 변경 방법 중 체위변경을 위한 장치를 사용한 중재 효과의 순위가 가장 높은 것으로 나타났다. 체위변경을 위한 장치의 사용은 NPUAP에서 제안하였으며(NPUAP et al., 2014) 이 장치는 이동이 원활하지 않은 환자들에게 30° 측위를 유지하기 위한 지지대를 제공하며 이동시 피부에 가해지는 과도한 마찰이나 전단력을 예방하기 위한 장치들이다(De Meyer et al., 2019; Edger, 2017; Powers, 2016; Powers et al., 2020). 또한 지지면과 피부접점 부위에 습기와 체온을 관리해 욕창발생을 예방한다(Edger, 2017; Powers, 2016). Maeang (2012)의 연구에 따르면 30° 기울어진 측위를 유지하며 2시간 간격의 체위변경을 실시한 경우 30° 상체거상과 10° 하지거상

을 포함한 체위변경과 비교하여 통계적으로 유의하진 않지만 실험군의 욕창발생은 5.3% 대조군은 29.4%로 나타났다. 또한 체위변경 위한 장치는 체위변경 시간호사의 업무 강도를 감소시켜 준다고 하였다(Edger, 2017). 따라서 선행연구와 본 네트워크 메타분석 결과를 바탕으로 환자의 체위변경을 도와주는 장치들은 환자의 욕창 발생을 예방하고 간호사의 업무 강도를 조절하기 위한 효과적으로 체위변경을 방법인 것으로 생각된다.

일반적으로 병상에 누워 거동이 불편한 환자들에게 욕창 예방을 위한 2시간 간격의 체위변경은 욕창관리를 위한 표준으로 적용되고 있다(RNAO, 2005). 욕창예방을 위한 체위변경 빈도와 관련하여 본 네트워크 메타 분석은 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경을 기준으로 비교 순위를 분석한 결과 동일한 매트리스를 사용한 4시간 간격의 체위변경과 비교하여 기준중재가 효과 순위가 높은 것으로 나타났다. 하지만 다른 종류의 지지면인 메모리폼 매트리스를 사용한 경우 공기압 분산 매트리스에서 2시간 간격의 체위변경을 실시한 기준중재와 비교하여 3~4시간 간격의 체위변경의 효과 순위가 높았으며 다음으로 2시간 간격의 체위변경 중재의 순이었다. 빈도와 관련된 전체적인 효과 순위는 메모리폼 매트리스를 사용한 체위변경 중재가 공기압 분산 매트리스를 사용한 체위변경 보다 높은 효과 순위를 나타냈다. 지지면의 종류를 고려하지 않고 체위변경의 빈도를 비교한 선행연구에서 2~3시간 간격의 체위변경과 4~6시간 간격의 체위변경의 욕창발생을 메타 분석한 결과 2~3시간 간격의 체위변경은 8%, 4~6시간 간격의 체위변경은 13%의 욕창 발생율을 나타내 통계적으로 유의하게 2~3시간 간격의 체위변경이 효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 Cochrane Library의 체계적 분석에 따르면 2시간, 3시간, 4시간 그리고 6시간 간격의 체위변경의 효과를 분석한 결과 특정 빈도가 성인에게 가장 효과적인 중재인지에 대한 명확한 증거는 없다고 하였다(Gillespie et al., 2021). 또한 욕창 예방을 위한 체위 변경 중재에서 환자에게 압력을 분산시키기 위한 적절한 지지면의 사용은 환자에게 적합한 체위변경 빈도의 결정에 영향을 준다고 하였다(Bergstrom et al., 2013; Jiang et al., 2020; Manzano et al., 2014). 체위변경은 욕창 예방을 위해 중요한 중재지만 간호사에게 많은 시간과 노력을 요구하며 신체적으로도 힘든 것으로 보고되었다(Rich et al., 2011). 체위변경이 욕창예방에 중요하지만 현장에서 2시간마다 규칙적인 체위변경은 잘 지켜지지 않고 있다. 이는 간호사에게 체위변경의 지식이나 프로토콜은 있으나 임상 현장에서 시간과 인원이 부족하기 때문이라고 하였다(Rich et al., 2011). 따라서

환자의 욕창을 효과적으로 예방하고 간호인력을 효율적으로 사용하기 위하여 욕창 예방을 위한 적절한 지지면을 제공하고 현장에서 적용 가능한 체위변경 빈도에 대한 논의가 필요할 것이다.

환자의 체위변경은 정확한 간격을 지정하여 실시되기보다 여러 가지 요소를 평가하여 체위변경의 빈도를 결정해야 한다 (NPUAP et al., 2014). 체위변경의 빈도는 환자의 이동가능성과 일반적인 의학적 상태와 같은 환자 개인의 특성에 맞게 조정되어야 한다고 하였다(Rich et al., 2011). 본 네트워크 메타 분석 결과 환자의 특성에 따른 적극적인 체위변경의 효과 순위는 세 번째였다. Pickham 등(2019)은 wearable sensor를 부착하여 표준 중재보다 더 적극적으로 체위변경을 실시였고 전체적으로 체위변경 빈도가 증가하는 결과가 나타났다. De Meyer 등(2019)은 환자에게 개별화된 체위변경을 실시한 경우 체위변경 빈도가 증가되었다. 체위변경의 빈도가 증가한 선행연구 결과 환자의 욕창 발생률이 적은 것으로 나타났다(De Meyer et al., 2019; Pickham et al., 2019). 환자의 욕창발생 위험군에 따른 욕창 발생 시간을 측정한 결과 최고위험군은 3시간, 고위험군은 3.5시간, 중간위험군 및 저위험군은 5시간이었으며 적절한 체위변경 시간은 최고 및 고위험군은 2시간 간격, 중간 및 저위험군은 3시간 간격이라고 하였다(Kim & Jeoung, 2012). 따라서 욕창예방을 위한 적절한 체위변경의 빈도는 환자의 상태를 정확히 파악하고 환자에게 적합한 체위변경 빈도를 계획하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 네트워크 메타분석방법을 이용하여 성인 환자의 욕창 예방을 위한 체위변경 중재에 따른 효과의 비교순위를 제시하였다. 하지만 자료수집 과정에서 언어를 영문과 국문으로 제한하였으며 성인 환자로 대상을 제한하여 선정된 논문의 수가 총 7편으로 본 네트워크 메타분석 연구결과를 일반화 하는데 있어 주의가 필요하다. 분석에 포함된 7편의 논문은 Braden scale을 사용하여 대상자의 욕창위험을 사정하였으나 환자의 선택기준에 반영된 연구는 3편에 머물렀다. 대상자의 운동성 여부를 선정기준에 적용한 논문도 3편이었다. 본 연구에 선정된 7편의 논문 중 4편이 논문이 RCT 논문들이 아닌 non-RCT 논문들로 질평가 결과 질은 보통 또는 낮음으로 평가되어 네트워크 메타분석 결과의 전체적인 질에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서 포함된 7편의 논문은 출판 비뚤림이 존재할 수 있으나 논문의 수가 적어 이를 확인하기 어려웠다. 또한 분석에 포함된 대상자의 나이가 다양하고 특히 고령의 대상자가 포함되어 대상자의 질병 특성 및 입원 기관 등이 다양하여 이질성이 존재할 수 있어 일반적인 적용에 주의가 필요하다. 따라서 체

위 변경이 욕창발생에 미치는 영향을 측정하고 최상의 체위변경 중재방법을 찾기 위한 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론

본 네트워크 메타분석 연구는 성인 환자들의 욕창예방을 위한 체위변경 중재들의 효과에 대하여 비교분석하여 중재의 비교순위를 제시하였다. 본 연구의 분석을 위하여 선정된 연구는 7편이었으며 욕창예방을 위한 체위변경 시스템 사용, 메모리폼 매트리스를 사용한 3~4시간 간격 체위변경, wearable sensor를 이용한 적극적인 체위변경(2시간 이내 간격), 메모리폼 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경, 공기압 분산 매트리스를 사용한 2시간 간격 체위변경, 공기압 분산 매트리스를 사용한 4시간 간격 체위변경 순서로 효과가 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 네트워크 메타 분석을 이용하여 다양한 체위변경 중재들 간 효과를 비교하여 욕창예방을 위하여 서로 다른 체위변경 중재들의 상대적 비교 가치에 대한 정보를 제공해 주고 있다. 이러한 네트워크 메타분석의 결과는 임상에서 실제적으로 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다(Kang, Lee, & Park, 2021). 따라서 본 연구결과를 바탕으로 성인 환자들의 욕창예방을 위하여 환자에게 효과적이고 간호사에게 효율적인 욕창 예방 지침 개발을 위하여 지속적인 연구와 지원이 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The author declared no conflicts of interest.

ORCID

Ko, Ji Woon

<https://orcid.org/0000-0003-4349-5608>

REFERENCES

- Avsar, P., Moore, Z., Patton, D., O'Connor, T., Budri, A. M., & Nugent, L. (2020). Repositioning for preventing pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Wound Care*, 29(9), 496-508.
- Bergstrom, N., Horn, S. D., Rapp, M. P., Stern, A., Barrett, R., & Watkiss, M. (2013). Turning for ulcer Reduction: A multisite randomized clinical trial in nursing homes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1705-1713.
- Bergstrom, N., Horn, S. D., Rapp, M., Stern, A., Barrett, R., Watkiss, M., et al. (2014). Preventing pressure ulcers: A multisite

- randomized controlled trial in nursing homes. *Ontario Health Technology Assessment Series*, 14(11), 1-32.
- De Meyer, D., Van Hecke, A., Verhaeghe, S., & Beeckman, D. (2019). PROTECT - trial: A cluster RCT to study the effectiveness of a repositioning aid and tailored repositioning to increase repositioning compliance. *Journal of Advanced Nursing*, 75(5), 1085-1098.
- Edger, M. (2017). Effect of a patient-repositioning device in an intensive care unit on hospital-acquired pressure injury occurrences and cost: A before-after study. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 44(3), 236-240.
- Gillespie, B. M., Walker, R. M., Latimer, S. L., Thalib, L., Whitty, J. A., McInnes, E., et al. (2021). Repositioning for pressure injury prevention in adults: An abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 120, 103976.
- Healthcare Improvement Scotland. (2014). *Scottish Government Clinical Advice: Methodology checklist: Randomised controlled trials*.
<https://www.sign.ac.uk/what-we-do/methodology/checklists/>
- Jiang, Q., Liu, Y., Yu, H., Song, S., Li, G., Liu, H., et al. (2020). A multicenter, comparative study of two pressure-redistribution mattresses with repositioning intervals for critical care patients. *Advances in Skin & Wound Care*, 33(3), 1-9.
- Kang, D. W., Lee, E. K., & Park, S. K. (2021). Comparative effectiveness of smoking cessation intervention with pharmacist-delivered service: Systematic review and bayesian network meta-analysis. *Journal of Korean Academy of Social and Managed Care Pharmacy*, 9(1), 37-47.
- Kim, H. J., & Jeong, I. S. (2012). Optimal time interval for position change for ICU patients using foam mattress against pressure ulcer Risk. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(5), 730-737.
- Maeng, E. Y. (2012). *The effect of 30-degree tilt repositioning on pressure ulcer prevention for patients in intensive care unit*. Unpublished master's thesis, Ajou University, Suwon.
- Manzano, F., Colmenero, M., Pérez-Pérez, A. M., Roldán, D., Jiménez-Quintana Mdel, M., Mañas, M. R., et al. (2014). Comparison of two repositioning schedules for the prevention of pressure ulcers in patients on mechanical ventilation with alternating pressure air mattresses. *Intensive Care Medicine*, 40(11), 1679-1687.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2014). *Prevention and treatment of pressure ulcers: Clinical practice guideline*. In E. Haesler (Ed.). Osborne Park, Western Australia: Cambridge Media.
- Pickham, D., Berte, N., Pihulic, M., Valdez, A., Mayer, B., & Desai, M. (2018). Effect of a wearable patient sensor on care delivery for preventing pressure injuries in acutely ill adults: A pragmatic randomized clinical trial (LS-HAPI study). *International Journal of Nursing Studies*, 80, 12-19.
- Powers, J. (2016). Two methods for turning and positioning and the effect on pressure ulcer development: A comparison cohort study. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 43(1), 46-50.
- Powers, J., Beaubien, R., Brunner, T., Girardot, K., Rechter, J., & Richardson, J. (2020). Comparing a patient positioning system to an overhead LIFT with pillows for impact on turning effectiveness. *Intensive and Critical Care Nursing*, 59, 102847.
- Registered Nurses Association of Ontario (RNAO). (2005). *Risk assessment & prevention of pressure ulcers*. Toronto, ON: RNAO.
- Rich, S. E., Margolis, D., Shardell, M., Hawkes, W. G., Miller, R. R., Amr, S., et al. (2011). Frequent manual repositioning and incidence of pressure ulcers among bed-bound elderly hip fracture patients. *Wound Repair and Regeneration*, 19(1), 10-18.
<https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2010.00644.x>
- Shim, S. R., Kim, S. J., Lee, J., & Rucker, G. (2019). Network meta-analysis: application and practice using R software. *Epidemiology and Health*, 41, e2019013.
<https://doi.org/10.4178/epih.e2019013>
- Shim, S. R. (2019). *R meta-analysis for medicine and public health researchers*. Seoul: Hannarae.

Appendix 1. Literature Search Queries

Literature database	Search queries	Results
Pubmed	#1. pressure ulcer OR pressure injury OR pressure sore (filter all adult and within 10 years)	10,137
	#2. reposition OR repositioning OR position change OR turning (filter all adults and within 10 years)	21,496
	#3. prevention OR prevention strategy OR program OR intervention (filter all adults and within 10 years)	1,868,372
	#1 AND #2 AND #3	319
CINAHL complete	#1. pressure ulcer OR pressure injury OR pressure sore (filter all adult and within 10 years)	5,916
	#2. reposition OR repositioning OR position change OR turning (filter all adults and within 10 years)	77,062
	#3. prevention OR prevention strategy OR program OR intervention (filter all adults and within 10 years)	68,009
	#1 AND #2 AND #3	168
DBPia	욕창 AND 체위변경 (within 10 years)	6
RISS	욕창 AND 체위변경 (within 10 years)	18
KISS	욕창 AND 체위변경 (within 10 years)	3

Appendix 2. Quality Assessment of Studies Included in Meta-Analysis

Author (year)	Random assignment	Concealment	Blindness	Both groups similar at the start	Control	Valid measurement use	More than one study sites	Overall assessment (+, ++, -)
Bergstrom et al. (2013, 2014)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	++
Manzano et al. (2014)	No	Yes	Yes	Not mentioned	Yes	Yes	Yes	+
Jiang et al. (2020)	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	++
Pickham et al. (2018)	Yes	Yes	Not mentioned	Yes	Yes	Yes	No	++
Powers (2016)	No	Not mentioned	Not mentioned	Yes	Yes	Yes	No	-
Edger (2017)	No	No	No	Yes	Yes	Not mentioned	No	-
Powers et al. (2020)	Yes	Not mentioned	Not mentioned	Yes	Yes	Yes	No	+