

휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방식의 중재와 효과 측정 방법: 체계적 고찰

김정현*, 김종배**

*연세대학교 대학원 작업치료학과

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적: 본 연구에서는 휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방식 중재와 방식의 종류 및 효과 측정 방법에 대한 논문 고찰을 통해 임상현장에 적용할 수 있는 근거를 제시하고자 한다.

연구방법: 전자 데이터베이스 RISS, KISS, Scopus, PubMed와 Google Scholar를 사용하여 2010년부터 2015년까지의 논문을 검색하였다. 주요검색 용어로 “Pressure Ulcer AND Wheelchair AND Cushion”을 사용하였다. 검색된 논문은 3차 분류를 거쳐 최종적으로 13개의 논문을 선정하였으며 이를 분석 고찰 하였다.

결과: 연구 결과는 연구 참여자와 중재로 사용된 욕창예방방식의 종류, 중재가 적용된 환경 그리고 효과 검증을 위해 사용된 측정 방법을 기준으로 분석하고 정리하였다. 논문의 질적 수준은 단일 그룹 실험 논문이 8편으로 가장 많았고 연구 참여자는 비장애인 대상에서 척수손상장애인 대상으로 변화되어지는 양상을 보였다. 연구가 수행된 환경도 실험실 기반에서 지역사회를 기반으로 한 연구로 증가하는 양상을 보였다. 욕창예방방식의 종류는 공기방석에 대한 연구가 가장 많았으나 최근에는 맞춤형 방식의 연구가 활발하게 진행 중이었다. 욕창예방방식의 효과에 대한 측정 방법은 좌면의 압력을 측정하는 방법이 전체적으로 가장 많았으나, 최근에는 방식 사용자의 사용성과 주관적 만족도를 측정하는 방법이 증가하고 있다.

결론: 이번 연구를 통하여 욕창예방방식 중재와 방식의 종류 및 효과를 측정하는 방법에 대해 알 수 있었다. 이를 근거로 작업치료사의 욕창예방방식 서비스에 대한 임상적 근거를 제공하고 추후 연구에 대한 방향을 제시하고자 하였다. 추후에는 본 연구 결과를 바탕으로 욕창예방방식에 대한 개발과 연구 및 임상적 서비스 근거 마련에 대한 연구가 더욱 활발하게 이루어져야 할 것이다.

주제어: 욕창, 욕창예방방식, 체계적 고찰, 휠체어

I. 서론

휠체어는 이동과 착석의 기능을 제공하는 역할을 하며 사용자의 이동 능력과 일상생활 수행능력에 큰 영향을

미치는 보조기구이다(Routhier, Vincent, Desrosiers, & Nadeau, 2003). 휠체어를 사용하는 장애인 중에 장시간 앉은 자세를 취하게 되는 사용자들은 보다 안정적인 자세를 가지기 위해 욕창예방방식, 자세유지용구 등과

ORCID: Kim, Jeong-Hyun, <http://orcid.org/0000-0002-5381-5241>

Corresponding author: Kim, Jongbae (jongbae@yonsei.ac.kr/Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University)

Received 30 April 2016; Revised version received 27 May 2016; Accepted 24 June 2016

같은 추가적인 보조기구를 사용하게 된다(Aissaoui, Boucher, Bourbonnais, Lacoste, & Dansereau, 2001). 그래서 휠체어를 사용하는 장애인들은 기본적으로 제공 되는 착석기능보다 더욱 많은 자세유지를 위한 장치를 필요로 하고 있으며 이러한 기능을 하는 것을 착석장치(seating system)라 한다(Batavia, 2010). 휠체어에 사용되는 착석장치의 역할에는 자세조절과 자세변형관리, 좌면과 등반이의 압력관리, 편안한 느낌의 착석이 있다고 보고되어 진다(Smith & Leslie, 1990). 특히 척수 손상장애인 중 경수 손상은 척수손상 유형 중에 가장 많으며, 체간 조절과 같은 기능 제한과 욕창을 포함한 여러 가지 합병증을 유발한다고 한다(Bond & McKerracher, 2014; Grossman et al., 2012). 이러한 합병증의 대부분의 원인은 장시간 휠체어 착석으로 인한 것이 주된 요인이며, 그 중에서도 욕창은 척수손상 환자를 사망까지 이룰 수 있게 하는 심각한 합병증으로 장애인의 재활과 일, 사회 활동 및 일상생활 등을 방해하는 요인이다(Regan et al., 2009). 뿐만 아니라 욕창의 발생은 척수 손상 장애인이 치료에 드는 비용의 약 25.0%로 연간 13억 달러(dollar) 정도가 욕창을 치료하는데 사용될 정도로 경제적인 손실도 크다(Byrne & Salzberg, 1996; Jan, Jones, Rabadi, Foreman, & Thiessen, 2010).

욕창은 장시간의 침상생활 또는 휠체어를 사용하는 자에게 발생한다. 특히 척수손상 장애인의 일상생활에 있어 휠체어 사용은 가장 중요한 요소이고 하루의 대부분의 시간을 휠체어에서 보내게 된다(Burns & Betz, 1999). 휠체어를 사용하는 노인의 경우에도 클라이언트의 체형에 맞지 않는 휠체어를 사용하는 경우가 대부분이며, 이러한 원인으로 80.0%가 부적절한 자세와 이동의 제한을 갖고 있으며 스스로 자세 변환을 하는데 어려움이 있다고 조사되었다(Allman, 1997). 이러한 원인으로 욕창은 휠체어 사용 장애인에게 가장 많이 발생하는 합병증이며 환자의 예후를 좋지 않게 할 뿐만 아니라 삶의 질 저하로 이어지므로 가장 좋은 방법은 치료보다는 예방이라고 강조하고 있다(Brienza, Karg, Geyer, Kelsey, & Trefler, 2001).

휠체어 사용 장애인의 욕창을 예방하기 위한 방법으로는 여러 가지 중재 방법이 있으나, 휠체어에 착석 하였을 때 한 지점의 압력 부하를 적게 하는 것이 가장 중요하며

압력을 적절히 재분배하는 기술이 필요하다고 강조한다(Jan & Brienza, 2006). 이를 위해 필요한 임상적 방법이 욕창예방방식을 사용하는 것과 압력 재분배를 위한 적절한 자세변경 전략이다(Sonenblum, Vonk, Janssen, & Sprigle, 2014). 그러나 최근에는 휠체어 사용자들의 욕창을 예방하고 접촉 압력을 감소하기 위한 대표적인 방법으로 휠체어 방식을 사용한다고 보고되며, 접촉면의 압력을 분산시켜 압력이 높게 걸리는 면적의 비를 낮출 수 있는 욕창예방방식은 스스로 적절한 자세변경이 어려운 중증장애인에게 필수적인 보조기구라고 연구되어 왔다(An & Gong, 2011; Ragan, Kernozek, Bidar, & Matheson, 2002).

최근에는 욕창예방을 위한 방식들의 종류가 매우 다양해졌다. 대표적으로는 휠체어 방식의 형태와 재질에 따라 공기 주입형(air cushion), 폼형(foam), 젤형(gel), 혼합형(complex)으로 나눌 수 있으며, 연구의 방법과 대상, 방식의 종류에 따른 압력 재분배 효과에 상이한 차이가 있다고 보고되어진다(Arias et al., 2014). 다만 명확한 요인은 높은 압력 지수와 압력 분산이 욕창을 발생시키는 위험 요소이며 혈류량이 증가했을 때 압력 분산과 관계가 있음이 보고되고 있다(Brienza et al, 2001; Burns & Betz, 1999; Sonenblum & Sprigle, 2011). 대표적인 연구의 한 예로 Tasker, Shapcott, Watkins와 Holland (2013)는 30명의 비장애인을 대상으로 상용화된 일반적인 욕창예방방식과 컨투어드(contoured) 욕창예방방식의 궁둥뼈(ischial tuberosity) 압력 분산 효과를 비교하는 연구를 하였으며, 컨투어드(contoured) 욕창예방방식이 압력 분산효과가 더 크다는 결과를 얻었다. 그러나 이러한 연구와 다양한 욕창예방방식의 개발에도 불구하고 여전히 많은 수의 척수손상장애인과 휠체어 사용 장애인에게 욕창이 발생하고 있다(Brienza et al., 2010). 최근에는 휠체어 사용자의 체형에 맞는 맞춤형 욕창예방방식과 공기 교환식 방식 등 새로운 기술이 적용된 제품들이 꾸준히 개발되어지고 있으며 이에 대한 연구도 많이 보고되고 있다.

따라서 본 연구에서는 최근 2010년부터 2015년에 발표된 논문들 중에서 본 연구 목적에 해당하는 연구를 선별하고 분석하여 휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방식의 중재에 대하여 알아보고 욕창예방방식의 효과를 검

증하는 측정 방법에 대해 고찰하고자 한다. 이를 통해 휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방석 서비스의 임상적 근거를 제공하는데 필요한 정보를 정리하고 분석하며, 추후 욕창예방방석 관련 연구의 방향을 제시 하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 검색 방법 및 분석 대상

휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방석의 연구 경향에 대한 체계적 고찰을 위해 2010년 1월부터 2015년 10월까지 국내와 국외 학회지에 게재된 논문을 RISS, KISS, Scopus, PubMed와 Google Scholar를 통하여 검색하였다. 주요 검색용어로는 “Pressure Ulcer AND Wheelchair AND Cushion”을 사용하였다. 각 데이터베이스에서 검색된 총 3,568개의 문헌 중 우선적으로 학회지가 아닌 학술대회에서 발표한 논문, 고찰 및 메타분석

논문, 각 데이터베이스간 중복된 논문을 1차적으로 제외하여 1,207개의 논문을 검색하였다. 그리고 2차적으로 욕창 위험 요인에 대한 논문, 대상자 없이 제품의 기능을 평가한 논문, 휠체어가 아닌 욕창예방방석에 대한 연구, 휠체어 자세유지보조기기에 대한 연구를 추가로 제외하여 57개의 논문을 선정하였다. 이후 교신저자와 함께 아래의 배제기준에 따라 평가하고 분류하여 최종적으로 13개의 논문을 분석 대상으로 하였다. 분석 대상 논문의 질적 수준 평가는 근거를 기반으로 한 연구의 질적 수준 분석 모델(Arbesman, Scheer, & Liverman, 2008)을 사용하여 분석하였다.

1) 배제기준

- (1) 욕창예방방석 효과에 대한 정량적 결과가 제시되지 않은 논문
- (2) 방석에 대한 측정 방법이 제시되지 않은 논문
- (3) 욕창예방방석 개발 과정에 대해 서술한 논문
- (4) 욕창예방방석 개발 기업이 주관한 논문
- (5) 욕창예방방석이 아닌 일반 방석에 대한 실험 논문

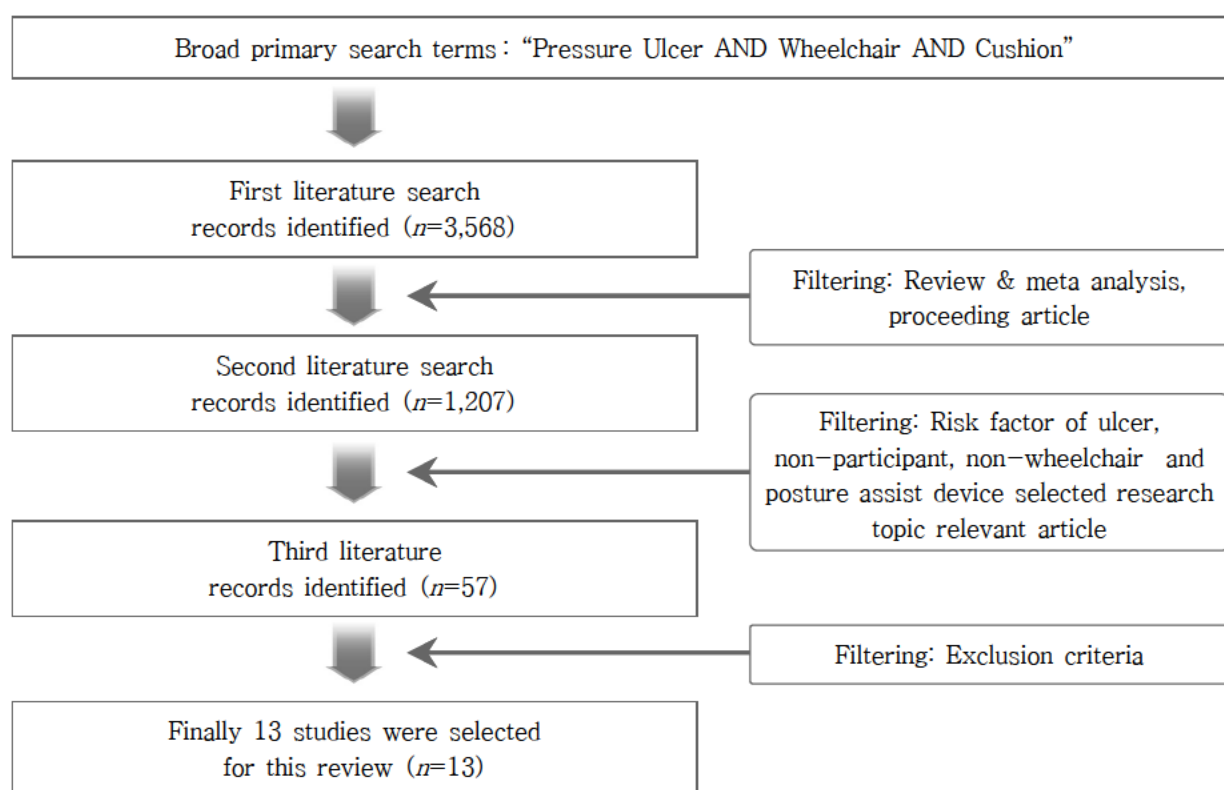


Figure 1. Flow Diagram of the Literature Selection Process

2. 분석 대상 연구의 질적 수준

본 연구에 사용된 논문의 질적 수준을 평가하기 위해 근거를 기반으로 한 연구의 질적 수준(hierarchy of levels of evidence for evidence-based practice) 분석모델을 사용하였다. 이 분류기준은 Arbesman 등 (2008)에 의해 개발된 것으로, 연구의 질적 수준을 평가하기 위해 널리 사용된다. 체계적 고찰, 메타 분석, 무작위 대조연구는 수준 I로 가장 상위에 있으며 두 집단 비무작위 연구는 수준 II, 단일 집단 비무작위 연구는 수준 III, 개별실험연구와 조사연구는 수준 IV, 사례연구는 수준 V로 수준의 단위가 높아질수록 근거 수준은 낮아진다.

III. 연구 결과

1. 분석 대상 연구의 질적 수준 및 동향

분석 대상 논문 총 13편의 질적 수준을 분석한 결과

가장 높은 수준인 I 단계에 해당하는 논문이 2편으로 전체의 15.4%였으며, II 단계 수준은 1편으로 전체의 7.7%를 차지하였다. III 단계 수준은 8편으로 전체의 61.5%로 가장 많은 비율을 차지하였고 나머지 2편은 IV 단계 수준으로 15.4%의 비율을 차지하였다(Table 1). I 단계 수준에서 2편은 모두 무작위 실험-대조군 논문(Randomized Controlled Trial; RCT)이었다. IV 단계 수준에서 2편은 모두 단일대상설계(single-subject designs)이었다.

2. 욕창예방방식에 대한 중재 연구

1) 연구 참여자

휠체어 사용 장애인의 욕창예방방식 효과에 대한 실험 논문의 참여자는 크게 비장애인인 척수손상장애인 그리고 노인 그룹으로 선정되는 경향이 있었다. 선정된 13개의 논문 중 6개의 논문에서 비장애인 그룹을 대상으로 실험을 수행하였으며, 6개의 다른 논문에서는 척수손상 장애인 그룹을 대상으로 실험하여 각각 46.2%의 비율을

Table 1. Level of Quality Among Each Study N (%)

Evidence level	Definition	Frequency
I	Systematic reviews	2 (15.4)
	Meta-analyses	
	Randomized controlled trials	
II	Two groups non-randomized studies	1 (7.7)
III	One group non-randomized studies	8 (61.5)
IV	Single subject designs	2 (15.4)
	Surveys	
V	Case reports	0 (0.0)
	Narrative literature reviews	
	Qualitative researches	
Total		13 (100.0)

Table 2. Types of Participation N (%)

Types	Article no.	Frequency
Non-disabled	1, 2, 3, 5, 9, 10	6 (46.2)
SCI	6, 7, 8, 11, 12, 13	6 (46.2)
Wheelchair use of elderly	4	1 (7.6)
Total		13 (100.0)

SCI : Spinal Cord Injury

차지하였다. 나머지 1편의 논문은 노인 그룹을 대상으로 수행하여 7.6%의 비율을 보였다(Table 2). 연구 참여 대상자 선정의 연차별 흐름을 보면 2010년 초기 연구에서는 주로 비장애인과 노인 그룹을 대상으로 욕창예방방석 연구를 진행하였다. 2013년 이후에는 욕창예방방석 수요가 가장 많은 척수손상장애인 그룹을 대상으로 연구를 진행한 것으로 나타났다(Regan et al., 2009).

2) 욕창예방방석의 종류 (중재)

연구에서 사용된 방석의 종류는 모두 9종류였으며 한 연구에서 최소 1개에서 최대 5개의 욕창예방방석을 비교 분석하였다. 공기 방석(air cushion)이 7개의 실험 연구에 사용되어 53.8%의 비율을 보였으며, 그 뒤로 폼형(foam) 방석과 젤형(gel) 방석이 차지하였다. 2010년부터 2012년까지 발표된 논문에서는 공기 주입형 방석과 젤형 방석에 대한 연구가 많이 진행되었으며, 최근 발표된 2014년과 2015년 논문에서는 주로 폼형 방석과 맞춤형(costomized) 방석 그리고 사용자의 좌면의 모양을 이용한 컨투어드(contoured) 형태의 방석에 대한 연구가 진행되었다(Table 3). 중재로 사용된 욕창예방방석의 효과에 대한 결과를 비교해보면 공기 주입형 방석

이 사용된 7개의 실험 연구 중 6개의 연구에서 공기 주입형 방석의 효과가 유의미하게 더 좋다는 결과를 보였으며, 공기 주입형 방석과 맞춤형 방석이 비교된 연구에서는 맞춤형 방석이 더 효과적이라고 보고되었다. 그리고 공기의 흐름이 공기 주머니를 따라 교류하는 방법의 공기 교환식 방석의 효과가 일반적인 공기 주입형 방석보다 더 효과적이라고 연구 되어졌다. 그리고 2014년 이후에 발표된 맞춤형 방석과 컨투어드(contoured) 방석이 일반적인 공기 주입형 방석보다 효과적이었다.

3) 중재가 적용된 환경

욕창예방방석의 효과 검증을 위해 휠체어 사용자에게 중재가 적용된 환경을 분석해 보았다. 지역사회에서 거주하는 대상자를 중재를 적용한 논문이 3편으로 23.1%를 차지하였으며, 병원에 입원중인 대상자를 수행한 논문은 1편으로 7.7%의 비율을 나타냈다. 그리고 중재가 가장 많이 적용된 환경은 중재를 적용하고 물리적 평가를 수행하기 용이한 실험실 환경이 9편의 논문으로 69.2%를 차지하였다(Table 4).

Table 3. Classification of Cushions in the Study

N (%)

Classification of cushions	Frequency
Air cushion	7 (53.8)
Foam cushion	6 (46.2)
Gel cushion	5 (38.5)
Complex(gel&foam, gel&air) cushion	4 (30.8)
Alternating air pressure cushion	3 (23.1)
Customized cushion	2 (15.4)
Viscoelastic cushion	1 (7.7)
Vicair cushion	1 (7.7)
Contoured cushion	1 (7.7)

Table 4. Environments Provided the Intervention on Participants

N (%)

Environments	Frequency
Community	3 (23.1)
Hospital	1 (7.7)
Laboratory	9 (69.2)
Total	13(100.0)

3. 욕창예방방식의 효과 검증을 위해 사용된 측정 방법

본 연구에서 고찰한 총 13편의 논문 중 중재로 사용된 욕창예방방식의 효과를 측정했던 방법을 분석하였다. 논문 1편당 측정 방법을 최소 1개에서 최대 5개까지 사용하였으며, 7편의 논문이 1가지의 측정 방법을 선택하였고 나머지 6편에서는 2가지 이상의 측정 방법을 선택하였다. 분석한 논문 중에서 가장 많이 사용된 측정 방법은 욕창예방방식의 압력 분포로서 10편의 논문이 이 방법을 사용하여 76.9%의 비율을 차지하였다. 압력 분포 측정을 위해 사용된 기기와 소프트웨어는 상이한 차이가 있으나 측정을 통해 도출된 결과값은 동일하였으며, 압력의 지표는 평균 압력분포, 최대 압력값, 압력 분산 지수로 구분하여 측정하였다. 그리고 혈류량과 혈류의 산소 포화도, 앉은 자세 평가는 각각 2편씩의 논문에서 사용되어진 것으로 보고되며 15.4%의 비율을 나타냈다. 나머지 측정 방법으로는 만족도 평가를 위한 퀘벡 보조공학 사용자 만족도 평가도구 2.0(Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology 2.0; QUEST 2.0), 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI), 시각적 비율 척도(visual analog scale), 기능적 독립측정(Functional Independence Measurement;

FIM), 피부 반응(skin reaction), 그리고 욕창 발생 현황을 지표로 한 논문이 각 1편씩이며 7.7%의 비율을 보였다(Table 5).

IV. 고 찰

본 연구에서는 2010년부터 2015년까지 발표된 13편의 논문을 분석하였다. 휠체어 사용 장애인을 위한 욕창 예방방식의 중재와 측정 방법에 대해 체계적 고찰을 시행함으로써 욕창예방방식을 중재로 사용하는 작업치료사들이 클라이언트에게 적용할 욕창예방방식 선택의 기준과 근거를 제공하고, 욕창예방방식 관련 임상적 연구의 방향을 설정하는데 근거를 제시하고자 하였다. 총 13편의 논문을 질적 수준 및 동향, 연구에 참여한 대상자와 중재에 사용된 욕창예방방식의 종류, 연구가 수행된 환경에 대해 분석하였으며 욕창예방방식 효과를 검증하기 위해 사용한 측정 및 평가 방법에 대해 고찰하였다.

욕창예방방식의 최근 연구 경향을 분석한 결과 근거의 질적 수준이 가장 높은 RCT 연구는 2편으로 15.4%였던 반면 단일 그룹 실험 설계는 8편의 논문으로 61.5%의 비율을 보여 논문 근거의 질적 수준이 높지는 않았다. 다만 연구 참여 대상자를 분석해 볼 때 총 13편의 논문 중 6편은 비장애인을 대상으로 수행하였으며 나머지 7편은

Table 5. Analysis About Applied Tools for Participation

N (%)

Applied measurement tools for participation	Frequency
Pressure mapping system	10(76.9)
Blood flow(laser doppler)	2(15.4)
Blood oxyzen tension	2(15.4)
Seating posture	2(15.4)
QUEST 2.0	1 (7.7)
MRI	1 (7.7)
Visual analog scale	1 (7.7)
FIM	1 (7.7)
Skin reaction(redness)	1 (7.7)
Status of pressure ulcer occurrence	1 (7.7)

FIM: Functional Independence Measure, MRI: Magnetic Resonance Imaging, QUEST: Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology

척수손상장애인과 휠체어 사용 노인 그룹을 대상으로 실험을 수행하였다. 이를 총 검색 연도를 반분하여 연도별 연구 경향을 분석해보면, 연구의 참여 대상자가 비장애인이 아닌 실제로 휠체어를 사용하고 욕창예방방식을 사용하는 사용자 그룹을 대상으로 하는 연구가 점점 더 많아지는 것을 알 수 있었다. 이는 Vilchis-Aranguren, Gayol-Merida, Quinzaños-Fresnedo, Perez-Zavalad와 Galíndez-Novoa (2015)의 연구에서 이야기하는 연구의 효과와 사용자의 만족도는 실제 사용자가 직접 평가하고 경험해보는 것이 제일 중요하다고 하는 논문의 결과를 뒷받침한다고 할 수 있다. 그 이유는 휠체어를 사용하는 장애인 그룹과 비장애인 그룹은 키, 몸무게, 이동 능력, 움직임과 같은 요소가 서로 다르며 임상적 특징인 자세, 균형, 강직, 피부 반응과 같은 지표가 연구 결과에 영향을 미치는 요소이기 때문이다(Sprigle, Faisant, & Chung, 1990). 이런 근거를 바탕으로 볼 때 연구의 참여자 선정 시 비장애인이 아닌 실제로 휠체어를 사용하는 장애인 그룹을 대상으로 하는 연구의 증가는 긍정적으로 해석된다. 그리고 본 연구에서 분석한 결과 최근 6편의 논문에서 척수손상장애인 그룹을 대상으로 실험을 진행한 것은 척수손상장애인이 체간 조절과 기능의 제한으로 욕창 발생이 가장 높다는 연구 결과의 근거를 뒷받침하는 것으로 분석되었다(Bond & McKerracher, 2014; Grossman et al., 2012). 또한 욕창예방방식에 대한 중재가 수행된 환경을 분석해 보면 실험실에서 수행한 논문이 9편으로 69.2%를 차지하였고 지역사회 3편, 병원 기반 연구가 1편으로 분석되었다. 그러나 지역사회 기반 연구 3편 중 2편은 2015년에 발표된 논문으로 최근의 경향은 실험실과 병원 기반보다는 지역사회에서 활동하는 장애인을 대상으로 지역사회에서 중재가 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 이는 재활의 근본적인 목표이며 작업치료의 목적은 신체적 회복과 일상생활활동에서의 도움 이외에 심리사회적 증상을 최소화하고 가족과 지역사회 속으로 환자들을 재통합시키는데에 있다는 연구와 그 맥락을 함께 하고 있다(Chau, Thompson, Twinn, Chang, & Woo, 2009). 실험실에서의 중재는 연구 참여자의 행동과 활동이 상당히 제한적일 수 있기 때문에 욕창예방방식 연구 결과에 영향을 줄 것으로 사료된다. 즉, 욕창예방방식의 연구에서 보이는 경향은 휠체어를 실제로 사용

하는 척수손상장애인 그룹이나 노인 그룹, 그 밖에 다른 장애인 대상자를 중심으로 연구가 진행되고 있으며 이는 그들의 신체적, 사회적 활동의 특징이 비장애인의 특징과는 다르기 때문으로 보인다. 이러한 요소들이 실제 욕창예방방식을 사용하는 당사자의 특징을 반영하여 개발하고 임상적 근거를 마련해야 하는 연구에 보다 적절한 방법론이기 때문일 것이다. 그리고 이와 더불어 욕창예방방식을 사용하는 공간이 실험실과 병원이 아닌 퇴원 후 가정과 사회, 직장에서 사용되어질 것이기 때문에 지역사회 공간에서 중재가 적용된 것도 위와 같은 근거와 맥락을 같이 하고 있다고 볼 수 있다.

분석된 13편의 연구에서 중재로 사용된 욕창예방방식을 살펴보면 공기 방식을 이용한 논문이 7편으로 가장 많았으며 그 다음으로 폼형(foam) 방식과 젤형(gel) 방식, 혼합형(complex) 방식이 많이 사용되었다. 그러나 2014년 이후의 연구들을 보면 중재로 사용된 욕창예방방식의 종류가 많이 변화되고 있음을 알 수 있다. 기존 연구들을 보면 휠체어 쿠션의 형태가 크게 공기형(air)이나 폼형(foam), 젤형(gel), 혼합형(complex) 방식으로 분류되고 이들을 비교한 연구에서 공기 주입형 쿠션의 압력 재분배 효과가 가장 좋은 것으로 연구되기도 하였다(An & Gong, 2011; Gil-Agudo et al, 2009; Yuen & Garret, 2001). 그러나 압력 분산에 효과적이라는 공기 주입형 방식을 사용함에도 불구하고 여전히 욕창이 발생하고 있음이 보고되고 있다(Brienza et al., 2010). 이에 따라 최근 개발되고 연구되는 욕창예방방식의 유형을 보면 공기 방식의 단점을 보완한 공기 교환식 방식이 많이 적용되고 있다. 그리고 사용자 맞춤형 방식(customized cushion)이나 체형의 모형과 유사하게 만든 컨투어드 방식(contoured cushion) 제품이 많이 등장하였다. 본 연구에서 분석한 13편의 논문에서도 2013년 이후의 연구들을 보면 중재로 사용한 욕창예방방식이 공기 교환식 방식(alternating air pressure cushion), 맞춤형 방식(customized cushion)과 컨투어드 방식(contoured cushion)이 등장하였고 이에 대한 욕창 예방 효과의 검증 연구가 진행된 것을 볼 수 있다. 기존의 공기형(air)이나 폼형(foam), 젤형(gel), 혼합형(complex) 방식에서 벗어나 해부학적으로 인체 구조와 유사한 모양의 공기 주입형 쿠션 기술과 공기 방식의 각 주머니 압력을 조절하

여 사용자의 체형에 맞게 조절 할 수 있는 방식들의 시장 등장이 이러한 변화를 이끌고 있는 것으로 사료된다. 또한 최근에는 사용자의 체형을 직접 본떠서 만든 맞춤형 방식이 주목을 받고 있으며, 2014년 이후 이 부분에 대한 연구도 진행되고 있음을 알 수 있었다.

이와 같은 휠체어 사용자의 욕창예방방식의 중재 연구를 살펴보면 참여자는 비장애인에서 휠체어를 실제 사용하는 척수손상장애인 그룹으로 이동되고 있으며, 중재 방법 또한 실험실과 병원 기반의 연구에서 지역사회 기반의 연구로 변화되고 있다. 이는 보다 실증적인 연구를 위해 연구의 방법론이 보다 현실과 가까운 환경에서 이루어지고 있음을 알 수 있으며, Vilchis-Aranguren 등 (2015)이 주장하는 실제 사용자가 일상생활과 유사한 환경에서 사용성과 만족도를 평가해야 한다는 내용의 근거로 볼 수 있다. 또한 욕창예방방식은 기존에 전형적인 형태의 제품을 구매하는 것이 아니라 사용자의 체형과 환경에 맞게 제작하고 선택하는 방법으로 변화되고 있음을 알 수 있었다. 다만 맞춤형 욕창예방방식에 대한 연구는 아직 보편화되지 않은 기술이기에 이 효과를 검증하는 연구가 앞으로도 지속되어야 하며 이러한 연구 결과를 토대로 휠체어 사용 장애인에게 서비스 될 수 있도록 근거가 마련되어야 할 것이다.

욕창예방방식의 효과를 검증하는 측정 방법을 분석하였는데 모두 10가지 방법이 사용되었으며, 이 중에서 압력 분포 측정 방법이 10편의 논문에서 사용되어 76.9%의 비율을 보였다. 이는 휠체어 사용자들이 욕창을 예방하고 휠체어 좌면과의 접촉 압력을 감소하는 것이 가장 좋은 방법이라는 기존 연구의 결과를 뒷받침하고 있다 (Jan & Brienza, 2006). 또한 압력 분포 뿐 아니라 혈류량과 혈액의 산소포화도와 같은 임상적 지표를 이용한 논문도 각각 2편씩 보고되고 있어 욕창을 발생시키는 요인들을 기반으로 다양하게 평가되어진 것으로 사료된다. 그러나 2014년과 2015년 최근 경향을 보면 기존의 압력과 혈류량, 산소 포화도 그리고 발적 호발 부위 확인 뿐 아니라 사용자의 관점에서 측정하고자 하는 노력을 발견 할 수 있었다. 즉, 사용자의 자세를 평가하는 논문도 2편이 보고되고 있으며 일상생활활동을 측정하는 FIM과 만족도를 평가하는 QUEST 2.0 사용된 논문이 1편씩 보고되고 있다. 이는 욕창예방방식에 대한 사용자의 만

족도와 일상생활활동의 독립성이 욕창예방방식 효과를 검증하는 중요한 지표로 되고 있음을 보여주는 부분이라 할 수 있다. 또한 최근의 보조기기 분야에서 제품에 대한 사용성 ISO9241-11의 효과성과 효율성, 만족도를 평가하는 경향과 그 맥을 같이 하고 있다(Abran, Khelifi, Suryn, & Seffah, 2003).

따라서 휠체어 사용 장애인을 평가하고 욕창예방방식 중재를 적용하는 작업치료사는 본 연구를 통해 알 수 있듯이 클라이언트에게 가장 효과적인 욕창예방방식을 서비스 할 수 있도록 적절한 방식 기술을 선택하고 평가해야 한다. 특히, 다양한 기술 개발을 통해 새로운 기술이 적용된 상용화 제품의 기능을 확인하고 적극적으로 클라이언트에게 제공할 필요가 있다. 또한 욕창예방방식의 효과 측정을 위한 압력평가 뿐 아니라 사용자의 자세나 기능적 움직임의 임상적 지표와 FIM, QUEST와 같은 표준화된 평가도구를 이용하여 클라이언트의 일상생활활동 및 보조기구에 대한 만족도를 함께 평가하는 것이 중요함을 강조하고 있다(Sprigle, Faisant, & Chung, 1990).

본 연구는 13편의 논문 선정 시 모든 욕창예방방식에 대한 연구와 중재 측정방법을 포함하였다고 할 수 없기 때문에 제한점이 존재한다. 특히 고찰 논문과 메타 분석 논문을 제외하였으며 욕창예방방식 개발과 관련 된 논문, 욕창 발생 요인에 대한 논문을 배제 기준으로 삼았기 때문에 제한점이 존재하며 추후에는 이런 배제된 논문을 포함할 수 있는 기준을 마련하여 연구 설계를 할 필요가 있다. 또한 욕창예방방식의 종류에 대한 효과를 알아보기 위한 메타 분석 논문을 통해 현재 장애인에게 서비스되고 있는 욕창예방방식에 대한 폭넓은 고찰이 필요하며, 정량적 지표와 방식 선택의 기준이 될 수 있는 가이드라인(guideline) 개발의 연구가 필요할 것으로 사료된다. 그리고 사회적인 측면에서 볼 때 휠체어 사용자의 사회적, 경제적 활동과 같은 참여의 정도가 욕창 발생과 어떠한 관계가 있는지 알아보고, 이를 욕창예방방식의 연구에서 삶의 질을 함께 측정하는 연구도 진행할 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구는 휠체어 사용 장애인의 욕창예방방식 중재를 알아보고 방식의 종류와 효과 측정 방법에 대한 논문 고찰을 통해 임상현장에서 적용할 수 있는 중재 전략과 근거를 제시하고자 하였다. 이를 위해 총13편의 논문을 중심으로 체계적 고찰을 실시하였다. 휠체어 사용 장애인을 위한 욕창예방방식 중재 연구는 실질적인 연구 대상자와 지역사회 환경이 더욱 강조되고 있는 추세였다. 욕창예방방식 중재로 가장 많이 사용되는 공기 방식(air cushion)이 압력 분산 효과가 가장 좋았으나 2013년 이후로 공기 교환식 방식(alternating air pressure cushion), 맞춤형 방식(customized cushion), 컨투어드 방식(contoured cushion)이 개발되고 상용화되면서 이에 대한 연구가 다양하게 진행 중이며 압력 분산 효과도 검증되고 있다. 또한 욕창예방방식의 효과를 검증하는 측정 방법으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 압력 분포 측정이었지만, 최근에는 사용자의 자세를 평가하고 일상생활 활동을 측정하기 위해 FIM을 사용하고 클라이언트의 만족도를 평가하기 위해 QUEST 2.0을 사용하였다. 이는 욕창예방방식에 대한 사용자의 만족도와 일상생활활동의 독립성이 욕창예방방식 효과를 검증하는 중요한 지표로 사용이 확대됨을 알 수 있었다. 따라서 욕창예방방식 중재를 적용하고 평가하는 작업치료사의 역할에 대한 중요성을 확인 할 수 있었으며, 임상현장에서 적용 할 수 있는 욕창예방방식의 중재 전략과 평가 방법을 제시하는 근거 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

Table 6. Summary of Interventions for Participation in Review Studies

Author (yr)	Design	Partici pants	Study aims	Intervention	Measurement method	Results
Kang, Yang, & Cho (2010)	Non-randomized one group studies	17 healthy adults	• To comparison of 4-type WC seat cushions about the contact pressure distribution • To assess of the effectiveness of BMI on the contact pressure distribution	• Low-profile air cushion • High-profile air cushion • Gel-air cushion • No cushion	• Tactilus real-time surface pressure mapping system	• The gel-air cushion is effective to distribute the contact pressure equally and reduce the peak pressure and high-pressure contact area than the other three cushion models • The quantity of air in the cushion has a great effect on the characteristics of contact pressure distribution
An, Jo, Song, & Kong (2010)	Non-randomized one group studies	26 healthy adults	• To comparison of WC seat cushions for preventing PU on seated pressure	• Air cushion • Marble cushion • T foam cushion • Mixed cushion • Gel cushion	• Force sensitive application	• There were meaningful differences in measurements of contact area, peak pressure index, dispersion index, seat pressure index with five type cushion • An air-filled type is effective to prevent pressure ulcers on seated pressure
An & Kong (2011)	Non-randomized one group studies	14 healthy adults	• To comparison of WC seat cushions for the prevention of PU • To comparison of backrest angles on seated pressure	• Air cushion • Marble cushion • T foam cushion • Mixed cushion • Gel cushion	• Force sensitive application	• There were meaningful differences in the average index, standard deviation, peak pressure index and dispersion index measurements of the cushions and backrest angles of the seat • Air-filled type cushions with backrest angles of 110 degrees have a great effect on the prevention of pressure ulcers

Table 6. Summary of Interventions for Participation in Review Studies (Cont.)

Author (yr)	Design	Participants	Study aims	Intervention	Measurement method	Results
Brienza et al. (2010)	RCT	232 Aged 65 or older who were using wheelchair	• To assess the effectiveness of skin protection WC seat cushions in preventing PU for the elderly people	• Skin protection cushion (air, viscous fluid-foam, gel-foam) • Segmented foam cushion (crosscut foam cushion)	• PU incidence over 6 months for wounds near the IT ulcers combined IT ulcers and ulcers over the sacrum and coccyx	• The incidence rates for pressure ulcers near the ITs were lower than anticipated before the trial • SFCs may have performed better in preventing pressure ulcers than had been anticipated
Shabshin, Zoizner, Herman, Ougortsin, & Gefen (2010)	Non-randomized one group studies	10 healthy adults	• To assess the affect of 2-type commercial cushions on soft tissue deformations under the ITs, using the MRI	• 2 standard commercial viscoelastic cushion • 2 standard commercial foam cushion	• MRI, tactilus real-time surface pressure mapping system	• Deformations under the IT are maximal in muscle tissues • The most rigid cushion induced the greatest decrease in soft-tissue deformations, consistent with the measured contact pressures, which provided relatively low peak pressure recordings for the particular cushion • Although cushions mildly reduced muscle deformations in the order of 10.0% theoretically, this study suggests that this deformation level adds safe sitting time
Trewartha & Stiller (2011)	Single case study	3 with complete SCI and over 18 years old	• To comparison the pressure distribution qualities of two air cushions for people with SCI	• Roho quadro select cushion • Vicair academy adjuster cushion	• X-sensor	• There were significantly fewer cells with high pressures (≥ 100 mmHg) in the roho quadro select cushion than the vicair academy adjuster cushion for the three participants

Table 6. Summary of Interventions for Participation in Review Studies (Cont.)

Author (yr)	Design	Participants	Study aims	Intervention	Measurement method	Results
Meting, Gaspar, Mateus-Vasconcelos, Gomes, & Abreu (2012)	Cross sectional Study	8 with SCI, 20 healthy adults	To evaluate the affect of PAS in the posture analysis of individuals with SCI and to investigate if the use of 3-types of seat cushions	- Gel cushion - Foam cushion - No cushion	Postural assessment software	- No significant differences were found in the variables analyzed and altering the sitting posture when the seat cushions were compared - The healthy individuals showed better postural alignment such as ASIS alignment and degree of posterior pelvic tilt than individuals with SCI
Tasker, Shapcott, Watkins, & Holland (2013)	Randomized, repeated trial	30 healthy adults	To evaluate the affect of WC seat cushion shape on the risk of PU using discomfort and IP measurements	- Flat - Commercially shaped cushion - Custom-contoured shape cushion	Visual analog scale, force sensitive application	- The custom contoured shapes were effective at reducing IP and discomfort - A negative Pearson's correlation ($p < 0.05$) indicated an association between smaller hip widths and increased discomfort for the commercially shaped cushion
Sonenblum, Vonk, Janssen, & Springple (2014)	Within subject and repeated measures with SCI or disorder	17 wheelchair users with SCI or disorder	To explore the effectiveness and interactions of 2 intervention protocol (wheelchair cushions and pressure relief maneuvers) of PU prevention	- Air cushion - Viscous fluid and foam cushion - Multi-stiffness foam layers cushion - pressure relief maneuvers	Force sensitive application, laser doppler perfusion monitoring	- Pressure relief maneuvers significantly reduced the ischial IP and increased the buttock blood flow - All maneuvers except for the small frontward lean were effective to reduce the IP compared with upright sitting - Blood flow considerably varied across postures with flow during upright sitting

Table 6. Summary of Interventions for Participation in Review Studies (Cont.)

Author (yr)	Design	Participants	Study aims	Intervention	Measurement method	Results
Arias et al. (2014)	Non-randomized one group studies	8 healthy adults	To evaluate three different sequences of APAC for pressure distribution on the user IP	12 air cells interconnected cushion	Conformat pressure mapping	- The three strategies showed the values of interface pressure lower than previous work - In strategy 2, there was significantly difference in all the sections
Wu & Bogie (2014)	Repeated measures study	13 with SCI	To investigate whether APAC use in comparison with IPR provides reliable, effective pressure redistribution for people with SCI	Alternating pressure air cushion	Transcutaneous oxygen tension, laser dopler flowmetry, Pressure mapping	- IPR was effective in positively affecting multiple aspects of tissue health but rapidly returned to preintervention levels and must be repeated regularly - APAC activation dynamically and continuously altered IP distribution which affected tissue health somewhat differently than IPR
Vilchis Aran et al. (2015)	Prospective longitudinal, descriptive study	14 with SCI	To assess the effect of a WC seat cushion designed and developed at the rehabilitation national institute	- Individualized custom cushion developed at the institute - Cushion previously used by the patients	Trunk control, posture, Interface pressure, spasticity, transference capacity, skin reaction, propulsion capacity, comfort	- The customized cushion was more likely to be functional among patients with incomplete thoracic and cervical injuries, high FIM scores, and moderate levels of activities of daily living - Taller patients ($p=0.01$) and patients with higher degrees of spasticity ($p=0.007$) were less satisfied with functionality

Table 6. Summary of Interventions for Participation in Review Studies (Cont.)

Author (yr)	Design	Participants	Study aims	Intervention	Measurement method	Results
Wu, Garber, & Bogie (2015)	Pilot study	12 with SCI	To explore the satisfaction of people with SCI, using a modified QUEST	Alternating pressure air cushion	QUEST	- Participants were satisfied with weight of alternating pressure air cushion - Durability was more likely to be an area of concern. Overall, 92.0% of participants felt quite satisfied or very satisfied with APAC use ($p < 0.001$) - Users with SCI were satisfied with the performance and comfort of the APAC tested after repeated periods of use

APAC: Alternating Pressure Air Cushion, ASIS: Anterior Superior Iliac Spine, BMI: Body Mass Index, FIM: Functional Independence Measure, IP: Interface Pressure, IPR: Independent Pressure Relief, IT: Ischial Tuberosity, MRI: Magnetic resonance imaging, PAS: Postural Assessment Software, PU: Pressure Ulcer, SCI: Spinal Cord Injury, SFC: Segmented Foam Cushion, SPC: Skin Protection Cushion, QUEST: Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology, WC: Wheelchair

References

- Abran, A., Khelifi, A., Suryn, W., & Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in ISO standards. *Software Quality Journal*, 11(4), 325–338. doi:10.1023/A:1025869312943
- Aissaoui, R., Boucher, C., Bourbonnais, D., Lacoste, M., & Dansereau, J. (2001). Effect of seat cushion on dynamic stability in sitting during a reaching task in wheelchair users with paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(2), 274–281. doi:10.1053/apmr.2001.19473
- Allman, R. (1997). Pressure ulcer prevalence, incidence, risk factors and impact. *Clinics in Geriatric Medicine*, 13(3), 421–436
- An, N. Y., Jo, J., Song, G. H., & Kong, J. Y. (2010). Comparison of cushion for prevention of pressure ulcer on seated pressure. *Journal of Assistive Technology*, 4(1), 45–55. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.03168.x
- An, N. Y. & Kong, J. Y. (2011). Comparison of cushion for prevention of pressure ulcers and backrest angle on seated pressure. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 19(1), 105–115.
- Arbesman, M., Scheer, J., & Lieberman, D. (2008). Using AOTA's Critically Appraised Topic (CAT) and Critically Appraised Paper (CAP) series to link evidence to practice. *OT Practice*, 13(5), 18–22.
- Arias, S., Rogeli, P., Cardiel, E., Sanada, H., Mori, T., Noguchi, H., ... Garay, L. (2014). Assessment of three alternating pressure sequences applied to a dynamic cushion to relieve pressure on seating areas. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 35(3), 253–262.
- Batavia M. (2010). *The wheelchair evaluation: A clinician's guide* (2nd ed.). Sudbury, Massachusetts UA): Jones and Bartlett Publishers.
- Bond, L. M., & McKerracher, L. (2014). Cervical spinal cord injury: Tailoring clinical trial endpoints to reflect meaningful functional improvements. *Neural Regeneration Research*, 9(16), 1493. doi:10.4103/1673-5374.139470
- Brienza, D. M., Karg, P. E., Geyer, M. J., Kelsey, S., & Trefler, E. (2001). The relationship between pressure ulcer incidence and buttock–seat cushion interface pressure in at-risk elderly wheelchair users. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(4), 529–533. doi:10.1053/apmr.2001.21854
- Brienza, D., Kelsey, S., Karg, P., Allegretti, A., Olson, M., Schmeler, M., ... Holm, M. (2010). A randomized clinical trial on preventing pressure ulcers with wheelchair seat cushions. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(12), 2308–2314. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.03168.x
- Burns, S. P., & Betz, K. L. (1999). Seating pressures with conventional and dynamic wheelchair cushions in tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(5), 566–571. doi:10.1016/S0003-9993(99)90201-0
- Byrne, D. W., & Salzberg, C. A. (1996). Major risk factors for pressure ulcers in the spinal cord disabled: A literature review. *Spinal Cord*, 34(5), 255–263. doi:10.1038/sc.1996.46
- Chau, J. P., Thompson, D. R., Twinn, S., Chang, A. M., & Woo, J. (2009). Determinants of participation restriction among community dwelling stroke survivors: A path analysis. *BMC Neurology*, 9(1), 1–7. doi:10.1186/1471-2377-9-49.
- Gil-Agudo, A., De la Peña-González, A., Del Ama-Espinosa, A., Pérez-Rizo, E., Díaz-Domínguez, E., & Sánchez-Ramos, A. (2009). Comparative study of pressure distribution at the user–cushion interface with different cushions in a population with spinal cord injury. *Clinical*

- Biomechanics*, 24(7), 558–563. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.04.006
- Grossman, R. G., Frankowski, R. F., Burau, K. D., Toups, E. G., Crommett, J. W., Johnson, M. M., ... Harrop, J. S. (2012). Incidence and severity of acute complications after spinal cord injury. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 17(1), 119–128. doi:10.3171/2012.5.AOSpine.12127.
- Jan, Y., & Brienza, D. M. (2006). Technology for pressure ulcer prevention. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, 11(4), 30. doi:10.1310/26R8-UNHJ-DXJ5-XG7W
- Jan, Y. K., Jones, M. A., Rabadi, M. H., Foreman, R. D., & Thiessen, A. (2010). Effect of wheelchair tilt-in-space and recline angles on skin perfusion over the ischial tuberosity in people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(11), 1758–1764. doi:10.1016/j.apmr.2010.07.227
- Kang, Y. S., Yang, S. H., & Cho, M. S. (2010). Comparative study on the contact pressure distribution of wheelchair seat cushion. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*, 49(1), 183–196.
- Metring, N. L., Gaspar, M. I. F. A. S., Mateus-Vasconcelos, E. C. L., Gomes, M. M., & De Abreu, D. C. C. (2012). Influence of different types of seat cushions on the static sitting posture in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 50(8), 627–631. doi:10.1038/sc.2012.7
- Ragan, R., Kernozek, T. W., Bidar, M., & Matheson, J. W. (2002). Seat-interface pressures on various thicknesses of foam wheelchair cushions: A finite modeling approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(6), 872–875. doi:10.1053/apmr.2002.32677
- Regan, M. A., Teasell, R. W., Wolfe, D. L., Keast, D., Mortenson, W. B., Aubut, J. A. L., & Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence Research Team. (2009). A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(2), 213–231. doi:10.1016/j.apmr.2008.08.212
- Routhier, F., Vincent, C., Desrosiers, J., & Nadeau, S. (2003). Mobility of wheelchair users: A proposed performance assessment framework. *Disability and Rehabilitation*, 25(1), 19–34. doi:10.1080/dre.25.1.19.34
- Shabshin, N., Zoizner, G., Herman, A., Ougortsin, V., Gefen, A. (2010). Use of weight-bearing MRI for evaluating wheelchair cushions based on internal soft-tissue deformations under ischial tuberosities. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 47(1), 31–42. doi:10.1682/jrrd.2009.07.0105
- Shimada, Y., Chida, S., Matsunaga, T., Misawa, A., Ito, H., Sakuraba, T., ... Itoi, E. (2003). Grasping power by means of functional electrical stimulation in a case of C6 complete tetraplegia. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 201(2), 91–96. doi:10.1620/tjem.201.91
- Smith R. V., & Leslie J. H. (1990). *Rehabilitation engineering*, Boca raton, Florida: CRC Press.
- Sonenblum, S. E., & Sprigle, S. H. (2011). The impact of tilting on blood flow and localized tissue loading. *Journal of Tissue Viability*, 20(1), 3–13. doi:10.1016/j.jtv.2010.10.001
- Sonenblum, S. E., Vonk, T. E., Janssen, T. W., & Sprigle, S. H. (2014). Effects of wheelchair cushions and pressure relief maneuvers on ischial interface pressure and blood flow in people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(7), 1350–1357. doi:10.1016/j.apmr.2014.01.007
- Sprigle, S. H., Faisant, T. E., Chung, K. C., (1990). Clinical evaluation of custom-contoured cushions for the spinal cord injured. *Archives of Physical*

- Medicine and Rehabilitation*, 71(9), 655-658.
- Tasker, L. H., Shapcott, N. G., Watkins, A. J., & Holland, P. M. (2013). The effect of seat shape on the risk of pressure ulcers using discomfort and interface pressure measurements. *Prosthetics and Orthotics International*, 38(1), 46-53. doi:10.1177/0309364613486918
- Trewartha, M., & Stiller, K. (2011). Comparison of the pressure redistribution qualities of two air-filled wheelchair cushions for people with spinal cord injuries. *Australian Occupational Therapy Journal*, 58(4), 287-292. doi:10.1111/j.1440-1630.2011.00932.x
- Vilchis-Aranguren, R., Gayol-Merida, D., Quinzanos-Fresnedo, J., Perez-Zavala, R., & Galíndez-Novoa, C. (2015). A prospective, longitudinal, descriptive study of the effect of a customized wheelchair cushion on clinical variables, satisfaction, and functionality among patients with spinal cord injury. *Ostomy Wound Management*, 61(2), 26-36.
- Wu, G. A., & Bogie, K. M. (2014). Effects of conventional and alternating cushion weight-shifting in persons with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 51(8), 1265-1276. doi:10.1682/jrrd.2014.01.0009
- Wu, G. A., Garber, S. L., & Bogie, K. M. (2015). Utilization and user satisfaction with alternating pressure air cushions: A pilot study of at-risk individuals with spinal cord injury. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-5. doi:10.3109/17483107.2015.1027303
- Yuen, H. K., & Garrett, D. (2001). Comparison of three wheelchair cushions for effectiveness of pressure relief. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(4), 470-475. doi:10.5014/ajot.55.4.470

Abstract

Research Trends in Pressure Ulcer Prevention Cushions for People With Disabilities Using a Wheelchair: A Systematic Review

Kim, Jeong-Hyun*, B.H.Sc., O.T., Kim, Jongbae**, Ph.D.

*Dept. of Occupational Therapy, The Graduate School, Yonsei University

**Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Objective : This study examines the flow of research on pressure ulcer preventive cushion used for people with a disability using wheelchair, as well as the trends in the types, effects, and measurement methods regarding such cushion.

Methods : Electronic databases, such as RISS, KISS, Scopus, PubMed, and Google Scholar from 2010 to 2015 were used to research various theses. "Pressure Ulcer AND Wheelchair AND Cushion" were used as the main search terminology. The theses researched were classified in three levels, and the final 13 theses were used for analysis purposes.

Results : The qualitative level of the dissertations most commonly involved one-group experimental studies, which numbered eight in total, and the research participants changed from non-disabled subjects to disabled subjects with spinal cord injuries. The studies on air cushion were most commonly focused on the type of pressure ulcer prevention cushion used, although newer studies on customized cushions are being actively conducted. The method for measuring the effect of pressure ulcer prevention cushions most commonly involved measuring The pressure of the seat contact area, although recent methods measuring the usability of the user and their subjective satisfaction are on the increase.

Conclusion : The present study inquired into the research flow of pressure ulcer prevention cushions, and revealed the types of cushions being researched and the methods for verifying their effects. In the future, based on these research results, studies should be actively carried out for the development and research of pressure ulcer prevention cushions, and for establishing grounds for clinical services.

Key words : Pressure ulcer, Systemic review, Wheelchair, Wheelchair cushion