

욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 착석 압력분포 비교

안나연, 공진용
나사렛대학교 재활공학과

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도가 착석압력에 미치는 영향을 알아보기 위한 것이다.
연구방법 : 성인 남, 여 각각 14명의 피험자를 대상으로 연구를 실시하였다. 실험은 착석면에 추가되는 욕창방지용 쿠션인 5종류(공기형, 마블형, 폼형, 혼합형, 젤형)와 등받이 각도 2종류(90도, 110도)의 각각에 따른 착석 압력 분포를 측정하였다. 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 착석면의 평균압력을 비교하기 위해 반복측정 이원 분산분석(Repeated Two way-ANOVA)을 실시하였다.
결과 : 분석결과 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 압력 지수인 착석면의 압력 평균 지수(Average Index), 착석면의 압력 표준편차 지수(Standard Deviation), 최대 압력 지수(Peak Pressure Index), 분산지수(Dispersion Index)가 통계적으로 유의한 차이가 있다고 나타났다.
결론 : 공기형 쿠션이 착석 압력분포가 낮게 나타났고, 등받이 각도가 110도일 때 압력을 재분배하는 올바른 착석 자세를 유지시킬 수 있는 적정 쿠션 및 등받이 각도라고 제안할 수 있다.

주제어 : 등받이 각도, 욕창, 착석압력, 쿠션

I. 서 론

욕창은 착석 시 둔부 부위의 뼈 돌출 부위에서 많이 발생하며 일반적으로 급성 환자들의 천골 주변의 피부조직들이 손상되지만, 만성적 환자들은 주로 좌골결절 주변의 피부조직들이 파괴되는 것을 주로 볼 수 있는 질환이다(Burns & Betz, 1999). 신체의 일정 부위의 혈액순환 장애로 인해 피부조직이 괴사하고 신경조직이 손상되거나 노화에 의하여 감각기관이 퇴화된 좌식 및 침상생활을 오랫동안 경험한 장애인 및 노인들에게 쉽게 찾아볼 수 있는 질환이라고도 할 수 있다. 특히 장기간 병상에 누워있거나 앉아 있으며 장시간 동안 휠체어를 사용자는 장애인 및 노인들에게 가장 많이 나타나는 합병증이라고 할 수 있다(조현석, 류제청, 김규석, 문무성, 이인혁과 2007; 허현, 배

태수와 문무성, 2007; Burns & Betz, 1999; Delfloor & Grypdonck, 2000). 현재 우리나라 휠체어 장애인의 95%는 둔부 욕창에 의한 치료를 경험하였다고 보고되었으며(홍정화, 김규석, 추준옥, 문무성과 이인혁 2003), 또한 대표적인 노인성 질환 중의 하나로 현대 의학이 발달하면서 수명이 증가하고 그에 따라 욕창의 발생도 점차 증가하고 있는 추세이다(허현 등, 2007).

이런 욕창을 예방하는 방법은 체위를 지속적으로 변경해 압력이 집중된 부위의 혈액순환을 촉진시키는 것이다. 또한 둔부 등 국소부위에 걸리는 압력을 최소화하고 착석면의 접촉 부위 전체에 고르게 압력이 분산될 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다. 집중된 부위의 적절한 압력을 분배하기 위한 보조공학적 접근으로 올바른 착석자세와 적절한 착석 자세유지장치의 적용이 중요하다고 할 수 있

다(공진용과 안나연, 2009).

일반적으로 휠체어 사용자들은 욕창을 예방하고 접촉 압력을 감소시키는 대표적인 방법으로 쿠션을 사용하고 있다(안나연, 조재덕, 송길호와 공진용, 2010; Ragan, Kernozek, Bidar, & Matheson, 2002). 대중적으로 사용하고 알려져 있는 쿠션으로는 공기, 마블, 티폼, 혼합, 젤 등이 있으며, 최근 가장 많이 사용되고 있는 것은 공기형으로 기존의 연구들에 의하면 공기형이 다른 쿠션들에 비해 둔부의 압력 감소효과가 보다 크다고 알려져 있다(김동아, 2004; 안나연 등, 2010). 휠체어 시트쿠션의 접촉압력 특성 비교 연구에서도 공기 주입식 쿠션이 상대적으로 접촉면의 압력을 잘 분산시키며 전체 접촉 면적 중 높은 압력이 걸리는 면적의 비를 낮추어 준다고 하였다(강영식, 양성환과 조문선, 2010).

또한 앉기 자세를 변화시켜 접촉 압력을 감소시키는 방법이 있는데, 고관절 각도를 변화시켜 무게중심의 이동 및 접촉면의 둔부 압력 분포를 변화 시킬 수 있다(김동아, 2004). 침상에서 누운 상태에서 침상의 각도를 조절한 둔부의 압력 비교 연구(Defloor, 2000), 휠체어의 등받이를 조절한 압력 비교 연구(Stinson, Porter-Armstrong, & Eakin, 2003)에서도 자세 변화로 인해 착석 접촉 압력을 감소시킬 수 있다고 하였다.

그러나 이상의 연구들은 주로 효과적인 착석 압력 감소를 보이는 쿠션의 종류 또는 자세를 각각 알아보고자 한 것으로, 쿠션의 종류와 자세가 함께 결합된 착석 압력 비교에 대한 연구가 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 휠체어 사용자들이 가장 많이 사용하고 선호하는 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도에 따라 착석면의 압력 분포가 달라질 것이라는 가설을 기준으로 본 연구를 실시했으며, 측정결과를 통해 욕창방지용 쿠션의 종류에 따른 압력 지수의 변화를 알아보고, 올바른 앉기

자세와 압력 분배를 위한 적절한 쿠션과 등받이 각도가 무엇인지 제언해 보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 연구의 목적을 이해하고 동의한 남, 여 20대 성인 대학생 14명을 대상으로 실시하였으며 이들에게 사전에 충분한 설명을 하였다. 이들은 평가를 위한 인지손상이 없고 스스로 자세유지가 가능한 자로 선정하였다. 연구 기간은 2010년 5월 3일부터 동년 5월 10일까지 예비실험을 실시한 후 문제점을 수정 및 보완하여 2010년부터 5월 17일부터 동년 5월 31일까지 연구대상자 전원을 대상으로 실시하였다.

2. 욕창방지용 쿠션 및 측정 장비

본 연구의 목적은 사용자와 욕창방지용 쿠션 사이의 접촉 압력 분포 특성과 등받이 각도에 따라 상호비교 분석하는 데에 있다. 이를 위해 본 연구에서는 좌석깊이 400mm, 좌석너비 400mm인 등받이 각도 조절이 가능한 수동휠체어(Pro-bio, Ottobock)를 사용하였고, 일반적으로 휠체어 사용자들이 주로 사용하는 욕창방지용 쿠션인 공기형(ROHO-Profile), 마블형(5cm), 티폼형(CZS294505), 혼합형(nexus SPIRIT), 젤형(EZ Feel BG1713)인 5가지 종류를 사용하여 실험을 실시하였다(그림 1).

사용자와 욕창방지용 쿠션간의 접촉 압력 즉, 착석에 미치는 압력 분포를 측정하기 위해 FSA(Force Sensitive Application) 4.0을 사용하였다. 측정 장비는 가로 16 ×



그림 1. 욕창방지용 쿠션 종류

세로 16개로 배열되어 총 256개의 압력센서들이 부착된 얇은 매트로 구성된다. 압력은 mmHg 단위로 설정되며 최대 압력은 200mmHg까지 측정 가능하며, 센서를 통해 들어온 데이터 값들은 컴퓨터를 통해 압력의 평균, 표준편차, 최대압력과 같은 압력지수 등을 분석 및 저장할 수 있다.

3. 실험절차

본 실험을 측정하기 전에 사용자의 일반적인 특성(나이, 신체치수 등)을 조사하였다. 연구는 실제 휠체어 사용자들이 주로 사용하는 욕창방지용 쿠션의 종류인 공기형, 마블형, 티폼형, 혼합형, 젤형 쿠션의 대표적으로 사용하는 5가지 제품을 임의로 선택하여 실험하였다. 등받이 각도 또한 휠체어 사용 대학생 20명을 대상으로 일상생활에서 가장 많이 사용하고 선호하는 등받이 각도를 조사한 결과, 일반적으로 90도, 110도를 가장 많이 선호하여 사용하고 있었다. 이에 본 실험에서도 우선적으로 등받이 각도를 90도, 110도를 선택하여 실험하였다. 이에 본 연구에서는 욕창방지용 쿠션 종류와 2가지 등받이 각도를 차례로 착석 압력을 측정하였다. 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도 이외의 다른 변수들의 영향을 최소화하기 위하여 하나의 휠체어만을 사용하였다. 대상자들이 편안한 자세를 유지하고 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도에 익숙해지기 위해 약 3분간의 간격을 두었으며, 각 쿠션과 등받이 각도마다 5분씩 착석하게 하여 압력변수를 측정하였다.

4. 데이터 분석방법

본 연구에서는 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도에 대한 착석 압력을 측정비교하기 위하여 다음의 지수들을 사용하였다. FSA 측정 장비에서 기본적으로 제시해주는 착석면의 압력 평균 지수(Average Index, mmHg), 착석면의 표준편차 지수(Standard Deviation, mmHg) 2개의 지수와 2개의 지수를 보완하고 재검증 할 수 있는 Maurer와 Sprigle(2004)이 척수손상 휠체어 사용자의 착석면 경사에 따른 착석압력의 효과 연구에서 분석한 최대 압력 지수(Peak Pressure Index, mmHg), 분산 지수(Dispersion Index, %) 2개의 지수를 포함하여 총 4개의 지수를 비교 분석하였다.

1) 착석면의 압력 평균 지수(Average Index, mmHg)
착석면의 압력 평균 지수(AI)는 FSA 측정 장비에서 기본적으로 제시해주는 전체 착석 접촉면에 감지되는 압력 센서들의 착석 압력 분포의 평균값을 제시하는 지수이다. 또한 욕창발생이 원인이 되는 한 곳의 압력이 집중되어 발생한다는 점을 고려하여 착석 압력의 분포의 평균값을 확인하고 최대 압력 지수를 덧붙임 해주는 지수이다.

2) 착석면의 압력 표준편차 지수
(Standard Deviation, mmHg)
착석면의 압력 표준편차 지수(SD)는 FSA 측정 장비에서 기본적으로 제시해주는 착석면 전체에 감지되는 압력 센서들의 착석 압력 분포의 평균값을 제시하는 지수이다. 본 지수는 욕창방지용 쿠션의 사용목적인 접촉 압력의 균일한 분산 정도를 덧붙임 해줄 수 있는 지수로, 표준편차가 작을 수록 착석 압력이 고르게 분포되어 있는 것을 의미한다.

3) 최대 압력 지수(Peak Pressure Index, mmHg)
최대 압력 지수(PPI)는 평균 지수를 보완하고 재검증하며, 착석 시 센서 매트에 접촉하는 뼈의 돌출 부위(좌골결절, 천골, 미골 등)에서 가장 높게 감지되는 최고 4부분의 압력 값들의 평균을 나타낸 지수로 1번째부터 4번째까지의 감지되는 센서의 값들을 선별하여 평균값을 나타내었다.

$$PPI = (1st, 2nd, 3rd, 4nd \text{의 감지되는 압력값의 합})/4$$

4) 분산 지수(Dispersion Index, %)
분산 지수(DI)는 표준편차 지수를 보완하고 재검증하며, 착석 시 미골과 좌골결절의 압력분포가 전체 착석압력에 얼마만큼의 범위를 차지하고 있는지 알아보기 위한 지수로 A는 미골과 좌골결절을 포함하는 범위에서 감지되는 센서의 합이고, B는 전체 착석면에 감지되는 센서들의 합이다.

$$DI = (A/B) \times 100$$

5. 통계처리

측정된 분석 결과는 윈도우 SPSS 12.0을 이용하여 욕창방지용 쿠션, 등받이 각도 변화에 따라 4개의 압력지수 값을 산출하여 분석 사용하였다. 일반적 특성은 기술통계

및 빈도분석으로 분석하였으며, 각 측정은 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도 실험 환경의 익숙해지기 위해 약 3분간의 착석 시간에 이어, 5분간의 수집된 자료 중에서 100초, 150초, 200초, 250초, 300초에 측정된 5개의 구간에서 추출한 자료의 평균값을 비교 분석하였다. 욕창방지용 쿠션 및 등받이 각도에 따른 착석면의 압력분포를 비교하기 위하여 반복측정 이원분산분석(Repeated Two way-ANOVA)을 실시하였으며 통계적 유의성을 검증하기 위한 유의수준 α 는 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구의 연구대상자로 참여한 성인 남자 5명, 여자 9명 총 14명의 평균연령은 23.1 ± 2.1 세, 체중은 61.5 ± 9.4 kg, 키는 170.4 ± 9.7 cm이었다(표 1).

2. 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 기술통계

욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 압력 지수 중 욕창방지용 쿠션의 착석면의 평균 지수(AI)는 마블형일 때 23.87mmHg로 가장 높게 나타났으며 젤형일 때 22.79mmHg, 티폼형일 때 22.51mmHg 순으로 나타났고, 공기형일 때 21.23mmHg로 가장 낮게 나타났다. 등받이 각도에 따른 착석면의 평균 지수는 90도일 때 22.59mmHg, 110도일 때 22.20mmHg로 나타났다. 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 착석면의 평균지수는 등받이 각도가 90도일 때 쿠션종류 혼합형일 때 21.54mmHg로 가장 낮게 나타났고, 마블형일 때 25.81mmHg로 가장 높게 나타났다. 등받이 각도가 110도일 때 쿠션종류 혼합형일 때 19.93mmHg로 가장 낮게 나타났고, 젤형일 때 22.53mmHg로 가장 높게 나타났다.

욕창방지용 쿠션의 착석면의 표준편차 지수(SD)는 마블형일 때 30.09mmHg 가장 높게 나타났고, 공기형일 때 24.75mmHg로 가장 낮게 나타났으며, 90도일 때 28.18mmHg로 가장 높게 나타났다. 쿠션종류와 등받이 각도에 따른 착석면의 표준편차 지수는 등받이 각도가 90도일

때 쿠션종류 티폼형일 때 25.17mmHg로 가장 낮게 나타났고, 마블형일 때 31.33mmHg로 가장 높게 나타났다. 등받이 각도가 110도일 때 쿠션종류 공기형일 때 23.99mmHg로 가장 낮게 나타났고, 마블형일 때 28.86mmHg로 가장 높게 나타났다.

최대 압력 지수(PPI)는 욕창방지용 쿠션 중 티폼형일 때 102.42mmHg로 가장 낮게 나타났고, 110도일 때 106.16mmHg로 가장 낮게 나타났다. 쿠션종류와 등받이 각도에 따른 착석면의 최대 압력 지수는 등받이 각도가 90도일 때 쿠션종류 공기형일 때 94.54mmHg로 가장 낮게 나타났고, 마블형일 때 127.51mmHg로 가장 높게 나타났다. 등받이 각도가 110도일 때 쿠션종류 공기형일 때 88.88mmHg로 가장 낮게 나타났고, 젤형일 때 111.51mmHg로 가장 높게 나타났다.

분산 지수(DI)는 마블형일 때 28.94%로 가장 높게 나타났으며, 등받이 각도가 110도일 때 27.28%로 낮게 나타났다. 쿠션종류와 등받이 각도에 따른 착석면의 분산 지수는 등받이 각도가 90도일 때 쿠션종류 공기형일 때 25.80%로 가장 낮게 나타났고, 젤형일 때 31.44%로 가장 높게 나타났다. 등받이 각도가 110도일 때 쿠션종류 공기형일 때 23.10%로 가장 낮게 나타났고, 젤형일 때 28.26%로 가장 높게 나타났다(표 2)(그림 2).

3. 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 반복측정

욕창방지용 쿠션과 등받이 각도가 착석 압력 지수에 따른 분포의 차이를 알아보기 위하여 반복측정에 의한 분산 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

착석 압력 지수 중 평균 지수(AI)에 따른 욕창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과, F 통계값은 2.657, 유의확률은 .043로서 유의수준 .05에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p < .05$). 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 차이의 유의성 검증 결과, 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다($p > .05$). 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 착석 압력 분포 차이의 유의성 검증 결과, F 통계값은 7.040, 유의확률은 .002로서 유의수준 .01에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p < .01$)(표 3).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=14)

일반적 특성	구분	인원수(명)	백분율(%)
성별	남자	5	35.7
	여자	9	64.3
키(cm)	평균±표준편차	170.4±9.7	
연령(세)	평균±표준편차	23.1±2.1	
몸무게(kg)	평균±표준편차	61.5±9.4	

표 2. 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 기술통계

(N=14)

압력변수			평균지수 (AI)		표준편차지수 (SD)		최대압력지수 (PPI)		분산지수 (DI)	
구분			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
쿠션종류	공기형		21.23	1.45	24.75	.68	103.13	3.74	25.67	1.20
	마블형		23.87	1.41	30.09	.82	113.19	5.48	28.94	1.16
	티폼형		22.51	1.25	24.84	.70	102.42	4.80	27.27	1.17
	혼합형		21.60	.83	26.91	.87	103.08	4.10	28.42	1.18
	젤형		22.79	1.20	29.54	1.13	111.03	5.09	27.59	1.19
각도	90도		22.59	1.03	28.18	.78	106.98	4.19	27.88	1.10
	110도		22.20	1.25	26.28	.79	106.16	4.29	27.28	1.17
쿠션 종류	공기형	90도	21.92	3.50	25.51	2.60	94.54	11.22	25.80	4.65
		110도	20.29	2.83	23.99	3.02	88.88	12.93	23.10	4.96
*	마블형	90도	25.81	7.63	31.33	3.17	127.51	18.48	31.05	4.83
		110도	22.36	3.50	28.86	3.59	109.17	18.09	27.48	4.66
각도	티폼형	90도	23.47	6.36	25.17	3.05	120.47	24.37	27.67	4.39
		110도	20.84	3.29	24.52	2.77	96.98	13.95	23.76	4.83
	혼합형	90도	21.54	3.87	28.06	3.95	105.90	18.96	30.21	4.98
		110도	19.93	3.56	25.76	3.22	94.76	14.30	26.92	4.78
	젤형	90도	25.29	7.25	30.80	4.56	115.96	25.53	31.44	4.59
		110도	22.53	7.61	28.29	4.26	111.51	25.76	28.26	4.66

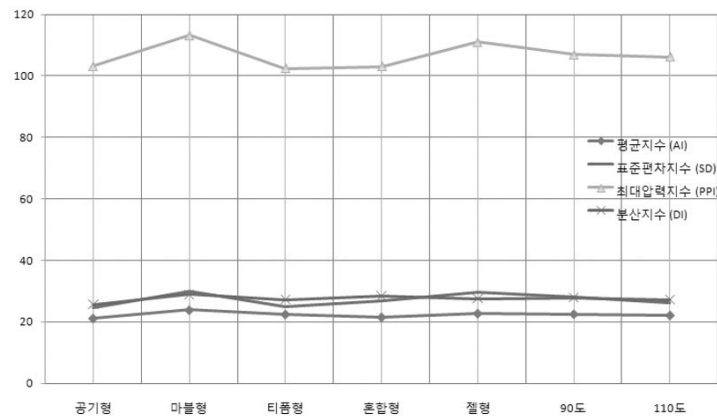


그림 2. 욕창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 평균비교

표준편차 지수(SD)에 따른 옥창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과, F 통계값은 30.992, 유의확률은 .001로서 유의수준 .01에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$). 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과, F 통계값은 19.019, 유의확률은 .001로서 유의수준 .01에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$). 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 착석 압력 분포 차이의 유의성 검증 결과, 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다($p>.05$) (표 3).

최대 압력 지수(PPI)에 따른 옥창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과, F 통계값은 4.733, 유의확률은 .017로서 유의수준 .05에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.05$). 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 차이의 유의성 검증 결과, 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다($p>.05$). 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과 F 통계값은 35.127, 유의확률 .001로서 유의수준 .01에서 착석 압력 지수 변화에 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$) (표 3).

분산 지수(DI)에 따른 옥창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과, F 통

계값은 8.997, 유의확률은 .003로서 유의수준 .01에서 각 쿠션에 대한 착석 압력 분포의 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$). 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 차이의 유의성 검증 결과, 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다($p>.05$). 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과 F 통계값은 33.915, 유의확률 .002로서 유의수준 .01에서 착석 압력 지수 변화에 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$) (표 3).

IV. 고 찰

옥창방지를 위해 사용하는 쿠션과 자세변화에 따른 압력 분포 비교를 위해, 사용자와 옥창방지용 쿠션간의 접촉 압력 및 등받이 각도에 따른 접촉 압력을 측정 및 분석하였다. 이를 위해 5종류의 옥창방지용 쿠션(공기형, 마블형, 티폼형, 혼합형, 젤형)과 등받이 각도(90도, 110도)를 대상으로 착석 접촉면의 압력을 측정하였다. 착석 압력분포를 측정하기 위해 착석면의 압력 평균 지수(AI), 착석면의 압력 표준편차 지수(SD), 최대 압력 지수(PPI), 분산 지수(DI)의 착석 압력 지수들을 이용하였다. 착석면의 압력 평균 지수와 표준편차 지수는 FSA 측정 장비에서 기본적으로 제시해주는 지수로 일반적으로 착석 압력 분포 정도를 확인하기 위한 기초 지수로 사용되고 있으며 또한,

표 3. 평균 지수(AI)에 따른 반복측정 분산분석 결과

	분산원	SS	df	MS	F	p
평균 지수(AI)	쿠션	121.053	4	30.263	2.657 [*]	.043
	등받이각도	5.308	1	5.308	.529	.480
	쿠션×등받이각도	364.665	4	155.519	7.040 ^{**}	.002
표준편차 지수(SD)	쿠션	714.010	4	178.503	30.992 ^{**}	.001
	등받이각도	125.440	1	125.440	19.019 ^{**}	.001
	쿠션×등받이각도	17.777	1	4.444	1.564	.198
최대 압력 지수(PPI)	쿠션	2936.065	4	734.016	4.733	.017
	등받이각도	23.772	1	23.772	.358	.560
	쿠션×등받이각도	17211.763	4	4302.941	35.157 ^{**}	.001
분산 지수(DI)	쿠션	176.777	4	44.194	8.997 ^{**}	.003
	등받이각도	12.770	1	12.770	2.639	.128
	쿠션×등받이각도	826.656	4	206.664	33.915 ^{**}	.002

^{*} $p<.05$, ^{**} $p<.01$

욕창방지용 쿠션의 사용 목적인 접촉 압력의 균일한 분산 정도를 뒷받침 해줄 수 있는 지수이다. 최대 압력 지수와 분산 지수는 기존 연구들에서 통계적으로 신뢰도가 입증된 것으로 특히, Sprigle, Dunlop과 Press(2003)는 이 지수에 대해 반복 측정 신뢰도(test-retest reliability) 검증을 통해 유의성을 검증하여 유의한 지수임을 밝혔다.

착석면의 압력 평균 지수(AI)에 따른 욕창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 평균치들 간의 차이를 분석한 결과 공기형(21.23mmHg)이 다른 쿠션에 비해 통계적으로 낮은 것으로 나타났다($p<.05$). 착석면의 압력 평균 지수의 값이 낮을수록 압력이 고르게 분포된다고 할 수 있다. 반면, 가장 높게 나타난 마블형(23.87mmHg) 경우에는 압력이 특정 부위에 집중되어 다른 쿠션에 비해 압력분배에 있어서 어려움이 있다고 볼 수 있다.

착석면의 표준편차 지수(SD)에 따른 욕창방지용 쿠션 종류에 대한 착석 압력 분포 평균치들 간의 차이를 분석한 결과 공기형(24.75mmHg)이 다른 쿠션에 비해 통계적으로 낮은 것으로 나타났다($p<.01$). 표준편차 지수는 평균 압력 값에 대한 개별 압력 값들의 변화 정도를 나타내는데 지수의 값이 작을수록 변화의 정도가 작다고 할 수 있으며 착석 압력이 고르게 분포되어 있다고 할 수 있다. 착석면의 압력 표준편차 지수에 따른 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 평균치들 간의 차이를 분석한 결과 등받이 각도가 110도일 때가 90도일 때 비해 통계적으로 낮은 것으로 나타났다($p<.01$).

또한 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 평균 지수의 평균치들 간의 변화를 유의성 검증 결과 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다($p<.01$). 이 결과는 실제 휠체어 사용자들이 일상생활 및 사회생활 시 고관절 90도, 슬관절 90도의 정자세를 취하지 않고 좀 더 편안한 자세로 등받이를 뒤로 기울인 자세에서 생활하는 습관과 연관성이 있다고 사료된다.

일반적으로 착석 압력과 관련한 연구들을 살펴보면(강영식 등, 2010; Stinson et al., 2003), 착석 압력 분포 확인 시 평균 지수와 표준편차 및 최대값 등의 압력 측정 장비 시스템에서 제공하는 지수만으로 측정 및 분석 하였으나 이런 기본 지수만으로는 압력 분포 정도 차이를 판정 짓기에는 한계가 있기에 본 연구에서는 최대 압력 지수와 분산 지수를 사용하여 좀 더 구체적인 데이터 분석을 통해 욕창방지용 쿠션 및 등받이 각도에 따른 착석 압력 분포를 비

교하고 선행연구들의 압력 지수들을 재검증하였다.

최대 압력 지수(PPI)는 평균치들 간의 차이를 분석한 결과 티폼형(102.42mmHg)이 다른 쿠션들에 비해 통계적으로 낮은 것으로 나타났다($p<.05$). 여기서 말하는 최대 압력 지수는 둔부에서 압력이 최고로 측정된 4곳을 선정하여 이들 값의 평균을 나타낸 값이다. 최대 압력 지수의 값이 낮을수록 압력이 특정 부위에 집중되지 않는다는 의미로 해석할 수 있다(Maurer & Sprigle, 2004; Sprigle et al., 2003). 특히 마블형(113.19mmHg)과 젤형(111.03mmHg)의 경우에는 최대 압력 지수가 다른 쿠션에 비해 높게 나타나 압력이 주로 가해지는 부위에 피부의 문제를 야기할 수 있는 위험이 높다고 말할 수 있으며, 장시간 동안 착석 시 욕창의 위험을 유발할 수 있다고 말할 수 있다. 등받이 각도에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과 등받이 각도에 따라 착석 압력 분포의 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다($p>.05$). Stinson 등(2003)의 연구에서도 등받이 기울기 변화에 따른 최대 압력 분포의 차이를 확인한 결과 등받이 기울기 0도(90도), 10도(100도), 20도(110도), 30도(120도) 사이에서 최대 압력 분포는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 다시 말해 본 연구에서는 등받이 각도가 착석 압력 분포의 최대 압력 지수에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 대한 착석 압력 분포 차이에 대한 통계적 유의성 검증 결과 최대 압력 지수 변화에 유의한 차이를 보이는 것으로 분석되었다($p<.01$).

분산 지수(DI)는 다른 쿠션에 비해 공기형(25.67mmHg)에서 평균치 간의 유의한 차이가 있음을 나타내었다($p<.01$). 분산 지수는 전체 압력 중에서 좌골과 미골부위에서의 압력이 얼마나 집중 되는지 확인하는 지수로써 지수의 값이 낮을수록 압력이 집중되지 않음을 설명해준다. 공기형 쿠션이 모든 쿠션에 비해서 분산이 낮게 나타났으며, 티폼형을 제외한 모든 쿠션과의 유의한 차이를 나타냈다($p<.01$). 등받이 각도에 따른 착석 압력 분포의 차이는 90도 보다 110도일 때가 낮게 나타났지만 통계적 유의성 검증 결과 착석 압력 분포의 유의한 차이를 보이지는 않았다($p>.05$). 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도의 상호작용에 따른 착석 압력 지수의 평균치의 변화를 분석한 결과에서는 욕창방지용 쿠션과 등받이 각도에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 분석되었다($p<.01$). 따라서

분산 지수에 대한 욕창방지용 쿠션 중 공기형 쿠션과 등받이 각도 110도일 때 가장 이상적인 착석 압력을 보여 줄 수 있다고 말할 수 있다.

욕창은 신체 한 부위에 대하여 혈액순환 장애에 의해 피부조직이 괴사하는 질환으로 좌식 및 침상생활로 많은 시간을 차지하는 장애인, 노인, 당뇨와 같은 성인 질환을 갖고 있는 사람들에게서 빈번히 발생한다. 또한 오랜 시간 좌식 및 침상생활을 하는 장애인 및 노인 등은 감각 기능이 저하되어 둔부의 허혈 현상을 인지하지 못해 방지시켜 괴사에 이르게까지 하는 경우도 빈번하다. 따라서 욕창 방지를 위해서는 먼저 착석 시의 집중된 압력을 재분배하는 것이다. 압력 재분배에는 욕창방지용 쿠션을 사용하거나 또는 자세변화를 통해 압력을 감소시킬 수 있다. 이에 따른 착석 압력 비교 연구에 대한 관심이 증가되어 여러 연구들이 진행되어지고 있다. 욕창방지용 쿠션의 재질에 대한 연구(조현석 등, 2007; Defloor, 2000), 쿠션의 디자인에 대한 연구(정광태 등, 2008; 홍정화 등, 2003), 자세에 따른 착석 압력에 대한 연구(강영식 등, 2010; 공진용과 안나연, 2009; 허현 등, 2007; Stinson et al., 2003)를 통해 욕창 방지를 위한 적절한 착석 자세, 쿠션의 종류 등을 보고하고 있다.

일반적으로 장애인 및 노인들이 압력 경감을 위해 사용하는 욕창 방지용 쿠션의 종류는 본 연구에서 사용한 공기형, 마블형, 티폼형, 혼합형 젤형 등 재질에 따라 구분되어진다. 공기를 이용한 쿠션의 경우 공기량을 조절할 수 있는 밸브를 가지고 있어 사용자의 특징에 따라 공기의 양을 조절하여 사용하는 비교적 사용하기 쉽고 무게가 가볍다. 정적 및 동적으로 변화되는 압력의 분산효과는 좋으나 동적 안정성이 떨어지고, 공기가 계속 누설되므로 지속적인 공기 공급 여부 확인을 위한 공기압 모니터링을 해야하는 단점이 있다(조현석 등, 2007). 마블형 쿠션의 경우 저렴한 가격으로 가장 기본적으로 사용되고 있는 쿠션으로 가볍고 손쉽게 이용할 수 있으며 다양한 사이즈로 구성되어 있지만, 장기간 동안 사용 시 체가지지력이 감소되어 압력 분산효과를 감소시킬 수 있다(Batavia, 1998; Lowe & Lakes, 2000). 최근 폴리우레탄과 라텍스폼으로 만들어진 티폼형 쿠션의 경우 소재의 특성상 사용 후 100% 원상태로 복구할 수 있다는 장점이 있지만 액체와 열에 노출됨에 따라 신체 및 쿠션의 접촉면에서 발생한 열을 방출하는데 효과적이지 못한 단점이 있다(Ham, Aldersea, &

Porter, 1998). 서로 다른 재질을 혼합하여 사용하여 각 쿠션들의 장·단점들을 보완하는 방식의 혼합형 쿠션은 특별함을 요하는 환자에게 착석지지와 안락감을 제공하는 기대수준을 성취할 수 있다(Batavia, 1998). 점탄성에 따라 구분되어질 수 있는 젤형 쿠션의 경우 일반적으로 신체의 지방과 같은 기능을 할 수 있는 화학적 물질로 채워져 신체의 동작 조절이 가능하고 청소 및 관리가 용이하지만 다른 쿠션에 비해 무겁고, 누출가능성이 있으며, 장시간 앉기 자세 시 착석지구력이 감소할 수 있는 단점을 갖고 있다(Batavia, 1998).

이처럼 욕창방지용 쿠션이 다양하고 방식이 달라서 각 쿠션들의 특징을 잘 파악하여 사용자의 신체 특성에 따라 선택하고 사용하는 것이 필요하다. 사용자의 개별적 특성에 따라 달라질 수 있겠지만, 개별 맞춤형 쿠션 사용자를 제외하고 일반적으로 기성화된 쿠션을 사용하는 사용자에게는 다양한 쿠션들 중에서 본인에 맞는 쿠션을 선택한다는 것이 쉽지 않다. 또한 임상 재활전문가들(작업치료사, 물리치료사, 보조공학사 등)이 사용자에게 적합한 쿠션을 추천해 주는데 명확하지 못한 상황들이 발생하고, 임상에서 어떤 쿠션이 적절한 착석 압력 분포를 제공하는지에 대한 의문을 갖는 부분이다. 이에 본 연구를 통하여 사용자 및 재활전문가들에게 우선적으로 추천이 가능한 쿠션을 제언해 보는데 의미가 있으며 단순한 착석 시 접촉 압력만을 확인하는 선행연구들과 달리 욕창 방지를 위한 쿠션의 종류와 착석자세에 따른 상관분석을 통해 압력이 재분배될 수 있는 적절한 자세와 쿠션의 종류를 제언하는데 의미가 있다고 할 수 있다. 본 연구의 결과는 공기형 쿠션과 등받이 각도 110도에서 나타내는 착석 압력이 다른 쿠션과 등받이 각도에 비해 착석 압력 분포가 더 낮게 나타나 신체 어느 한 부위에 집중되고 편중되지 않게 적절한 압력을 재분배할 수 있는 적절한 쿠션과 등받이 각도라고 제언할 수 있다.

쿠션은 욕창을 예방하는 가장 손쉬운 방법이며 욕창이 진행되기 전 발생되지 않도록 예방의 차원에서 적용되어 착석 접촉 압력을 감소시키는 대표적인 중재 방법으로 이용되고 있다. 그래서 본 연구는 장애인들이 가장 손쉽게 욕창을 예방하고 방지하기 위해 사용하고 있는 쿠션들의 재질 특성이 착석 압력 분포에 영향을 미칠 것이라는 가설을 중심으로 실험하였고 또한, 장애특성에 따라 둔부 및 대퇴부의 상태가 현저히 달라져 모든 장애유형을 통제하

는 어려움이 발생하기에 대상자의 특성이 아닌 쿠션 재질의 특성만을 보고자 일반인을 대상으로 실시하였다.

그러나 본 연구에서 수행된 연구 결과는 휠체어 사용자를 대상으로 한 실험이 아니기에 추후 연구에서는 실제 욕창방지용 쿠션을 사용하고 있는 장애인 또는 욕창 질환을 경험하고 현재 욕창 질환을 겪고 있는 대상자를 확보하여 연구를 보완해야 할 것이다. 또한, 다양한 등받이 각도 변화를 통해 실험의 타당도와 신뢰도 수준을 확보해 좀 더 일반화할 수 있는 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 욕창방지를 위해 사용하는 쿠션의 종류와 자세변화에 따른 압력 분포 비교를 위해서 사용자와 욕창방지용 쿠션간의 접촉 압력 및 등받이 각도에 따른 접촉 압력을 측정 및 분석하였다. 공기, 마블, 티폼, 혼합, 젤형 5종류의 욕창방지용 쿠션과 90도, 110도 등받이 각도를 대상으로 착석 접촉면의 압력을 측정하였다. 본 연구의 결과는 공기형 쿠션과 등받이 각도 110도에서 나타내는 착석 압력이 다른 쿠션과 등받이 각도에 비해 착석 압력 분포가 더 낮게 나타나 신체 어느 한 부위에 집중되고 편중되지 않게 적절한 압력을 재분배할 수 있는 적절한 쿠션과 등받이 각도라고 제안할 수 있다. 본 결과가 모든 대상자들에게 일반화기는 어려우나 사용자의 장애 및 신체적 특성에 따라 최적의 선택을 할 수 있도록 하는데 의의가 있다.

참 고 문 헌

강영식, 양성환, 조문선. (2010). 휠체어 시트쿠션의 접촉 압력 특성 비교연구. 특수교육재활과학연구, 49(1), 183-196.

공진용, 안나연. (2009). 맞춤형 전방웨지의 높이가 착석 압력에 미치는 영향. 특수교육재활과학연구, 48(4), 101-118.

김동아. (2004). 앉은 자세에서 엉덩이 관절 각도와 방석의 높이에 따른 둔부의 압력 변화. 석사학위논문, 연세대학교대학원, 서울.

안나연, 조재덕, 송길호, 공진용. (2010). 욕창방지용 쿠션 종류에 따른 착석 압력분포 비교. 보조공학저널,

4(1), 101-118.

정광태, 강병기, 송복희, 신현봉, 전수호, 전경진, 원병희 등. (2008). 사용자 분석을 통한 욕창방지 베드의 디자인 개선. 대한인간공학회 학술대회논문집, 160-164.

조현석, 류제청, 김규석, 문무성, 이인혁. (2007). 욕창방지방석용 공기셀의 설계요소에 따른 체압 분포 특성 분석. 한국정밀공학회지, 24(5), 118-126.

허현, 배태수, 문무성. (2007). 앉은 자세에서 둔부 좌골결절의 접촉압력과 혈류량과의 관계에 대한 연구. 한국정밀공학회지, 24(7), 126-132.

홍정화, 김규석, 추준옥, 문무성, 이인혁. (2003). 지능형 욕창방지 시트쿠션의 개발. 특수교육재활과학연구, 48(4), 101-118.

Batavia, M. (1998). *Wheelchair Evaluation*. NY: Elsevier Inc.

Burns, S. P., Betz, K. L. (1999). Seating pressure with conventional and dynamic wheelchair cushions in tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(5), 566-571.

Defloor, T. (2000). The effect of position and mattress on interface pressure. *Applied Nursing Research* 13(1), 2-11.

Defloor, T., Grydonck, M. H. (2000). Do pressure relief cushions really relieve pressure?. *Western Journal of Nursing Research*, 22(3), 335-350.

Maurer, C. L., Sprigle, S. (2004). Effect of seat inclination on seated pressures of individuals with spinal cord injury. *Physical Therapy*, 84(3), 255-261.

Ragan, R., Kernozek, T. W., Bidar, M., Matheson J. W. (2002). Seat-interface pressures on various thicknesses of foam wheelchair cushion: A finite modeling approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(6), 872-875.

Sprigle, S., Dunlop, W., Press. L. (2003). Reliability of bench tests of interface pressure. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 15(1), 49-57.

Stinson, M. D., Porter-Armstrong, A., Eakin, P. (2003). Seat-interface pressure: A pilot study of

the relationship to gender, body mass index, and seating position. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(3), 405–409.

Ham, R., Aldersea, P., Porter, D. (1998). *Wheelchair user and postural seating: A clinical approach*, WB: Saunders Company.

Lowe, A., & Lakes, R. S. (2000). Negative poisson's ratio foam as seat cushion material. *Cellular Polymers*, 19, 157–167.

Abstract

Comparison of Cushions for Prevention of Pressure Ulcers and Backrest Angle on Seated Pressure

An, Na-Yeon, M.S., P.O., A.T.P., Kong, Jin-Yong, Ph.D., P.T., A.T.P.

Dept. of Rehabilitation Technology, Korea Nazarene University

Objective : The objective of this study was to examine a comparison of cushions for the prevention of pressure ulcers and of backrest angles on seated pressure.

Methods : Five male and nine female subjects (mean age = 23.1 years, SD = 2.1) were tested. The subjects sat on a pressure mat placed over a cushion with different backrest angles for the prevention of pressure ulcers. Pressure readings were taken for five types of cushions and two backrest angles of the front of the seat relative to back. A repeated two-way analysis of variance was used for the data analysis.

Results : Meaningful differences were found in the Average Index (AI), Standard Deviation (SD), Peak Pressure Index (PPI), and Dispersion Index (DI) measurements of the cushions and backrest angles of the seat.

Conclusion : The data indicate meaningful evidence that air-filled type cushions with backrest angles of 110 degrees are the best choice for the prevention of pressure ulcers.

Key words : Backrest angles, Cushion, Seat pressure, Ulcer