

앉은 자세에서 엉덩이 관절 각도와
방석의 높이에 따른
둔부의 압력 변화

연세대학교 대학원

의 학 과

김 동 아

앉은 자세에서 엉덩이 관절각도와
방석의 높이에 따른
둔부의 압력변화

지도교수 박 은 숙

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2004년 12월

연세대학교 대학원

의 학 과

김 동 아

김동아의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2004년 12월 일

감사의 글

먼저 제 삶의 모든 순간과 이 논문이 완성되기까지의 모든 과정을 인도하여 주신 하나님께 모든 영광을 돌려 드립니다.

이 논문이 완성되기까지 모든 방면에 끊임없는 격려와 세심한 배려로 지도해 주신 박은숙 지도교수님께 깊은 감사를 드리며, 많은 관심과 격려로써 도움을 주신 신지철 교수님, 문성환 교수님께 진심으로 감사드립니다.

또한 자료의 수집과 분석을 적극적으로 도와주신 오토북 코리아의 김수환 차장과 국립재활원 앓은자세 클리닉의 식구들에게도 감사드립니다.

항상 지켜봐 주며 도움이 되어준 사랑하는 동생들에게도 고맙다는 말을 하고 싶습니다. 끝으로 기도해주시고 격려해 주신 목사님들과 부모님께 감사의 말씀을 드리며 이 작은 결실을 바치고 싶습니다.

저자 씀

차 례

국문요약.....	1
I. 서론.....	4
II. 대상 및 방법.....	7
1. 대상.....	7
2. 연구방법.....	7
가. 방식의 종류.....	7
나. 측정 자세.....	7
다. 둔부 및 대퇴부의 접촉면적 및 압력의 측정.....	9
3. 통계분석.....	10
III. 결과.....	11
1. 대상군의 일반적 특성.....	11
2. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대압력 및 평균압력.....	11
가. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적.....	11
나. 둔부 및 대퇴부의 최대압력.....	12
다. 둔부 및 대퇴부의 평균압력.....	13
3. 둔부 및 대퇴부의 부위별 최대압력 및 평균압력.....	14
가. 부위별 최대압력.....	14
(1) 기본자세.....	14
(2) 자세 1.....	15
(3) 자세 2.....	16

나. 부위별 평균압력.....	17
(1) 기본자세.....	17
(2) 자세 1.....	18
(3) 자세 2.....	19
IV. 고찰.....	20
V. 결론.....	24
참고문헌.....	26
영문요약.....	29

표 차례

표 1. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적.....	11
표 2. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 최대압력.....	12
표 3. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 평균압력	13

그림 차례

그림 1. 엉덩이 관절, 무릎 관절, 발목 관절이 90도인 자세 (기본 자세).....	8
그림 2. 엉덩이 관절이 110도이고 무릎 관절, 발목 관절이 90도인 자세 (자세 1).....	8
그림 3. 엉덩이 관절이 70도이고 무릎 관절, 발목 관절이 90도인 자세 (자세 2).	9
그림 4. 접촉면의 부위 구분.....	10
그림 5. 기본자세에서 방석의 높이에 따른 부위별 최대압력.....	14
그림 6. 자세 1에서 방석의 높이에 따른 부위별 최대압력.....	15
그림 7. 자세 2에서 방석의 높이에 따른 부위별 최대압력.....	16
그림 8. 기본자세에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력.....	17
그림 9. 자세 1에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력.....	18
그림 10. 자세 2에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력.....	19

국문요약

앉은 자세에서 엉덩이 관절 각도와 방석의 높이에 따른 둔부의 압력 변화

의자차나 의자에 앉은 자세에서는 좌골조면 부위에 높은 압력이 가해지는 것으로 알려져 있다. 많은 연구들에 의하면 욕창은 주로 좌골조면 부위와 미천골 부위에 호발하는 것으로 알려져 있어 의자차에 앉은 자세에서 둔부에 가해지는 압력이 욕창 발생의 주원인으로 생각되어진다.

앉은 자세에서 둔부의 압력 발생을 감소시키기 위해서는 대부분의 경우 가장 흔하게 사용되는 것이 방석의 사용이다. 기존의 연구들에 의하면 다른 방석에 비해 공기 방석이 둔부의 압력 감소 효과가 크다고 하였으며, Foam 방석의 경우, 8 cm 이상의 높이를 사용하였을 경우 압력 감소 효과가 있다고 하였다. 그러나 공기 방석의 높이에 따른 연구는 미미한 실정이다.

또한 척수손상을 포함한 대부분의 의자차를 사용하는 환자에서 기본적인 앉은 자세는 엉덩이 관절이 90도 굴곡시키는 것을 권장하고 있으나 환자의 상태에 따라서는 엉덩이 관절의 각도를 변화시키기도 한다. 이러한 엉덩이 관절의 각도변화는 무게중심의 변화와 접촉면의 변화를 가져와 둔부의 압력분포를 변화시킬 수 있다,

본 연구에서는 Xsensor Pressure Mapping System(Xsensor사, 캐나다)을 이용하여 정상 성인 남자 30명을 대상으로 하여 의자차에 앉은 자세에서의 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대압력, 평균압력을 측정하였다. 엉덩이 관절을 90도(기본자세) 110도(자세 1), 70도(자세 2)로 굴곡하고 앉은 상태에서 방석을 사용하지 않았을 때, 5 cm 공기

방석을 사용하였을 때, 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때의 차이를 평가하였다. 각각의 경우에 둔부와 대퇴부를 각각 전후좌우 4부분으로 나누어 부위별 최대압력, 평균압력을 비교하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적은, 모든 자세에서 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 의미있게 증가하였다($p < 0.05$).
2. 둔부 및 대퇴부의 최대압력은, 기본자세에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였고($p < 0.05$), 자세 1에서는 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 감소하였으며($p < 0.05$), 자세 2에서는 방석의 높이에 따른 차이는 없었다($p > 0.05$).
3. 둔부 및 대퇴부의 평균압력은, 기본자세와 자세 1에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였고($p < 0.05$), 자세 2에서는 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 감소하였다($p < 0.05$).
4. 부위별 최대 및 평균 압력은, 기본자세와 자세 1에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 둔부(부위1,2,3,4)의 최대압력 및 평균압력이 의미있게 감소하였다($p < 0.05$). 자세 2에서는 방석의 높이에 따른 둔부(부위 1,2,3,4)의 최대압력의 차이는 없었으나($p > 0.05$), 둔부 뒤1/2(부위1,2)의 평균압력은 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였다($p < 0.05$).

이상의 결과에서 앉은 자세에서 엉덩이 관절의 각도 및 방석의 높이

가 둔부 및 대퇴부의 압력에 미치는 영향을 평가할 수 있었으며, 이 결과를 기초로 하여 앉은 자세에서 엉덩이 관절의 각도에 따라 적절한 높이의 방석을 처방함으로써 욕창 예방에 도움이 될 것으로 생각된다.

핵심되는 말 : 욕창,
 앉은 자세,
 의자차

앉은 자세에서 엉덩이 관절 각도와 방석의 높이에 따른 둔부의 압력 변화

<지도 박 은 숙 교수>

연세대학교 대학원 의학과

김 동 아

I. 서 론

욕창은 여러 다양한 질환의 환자에서 발생할 수 있는 심각한 합병증이다. 욕창은 기본적으로 외부의 압력에 의하여 혈류의 중단이 생기고, 이로 인한 조직의 괴사가 뒤따른다. 그 원인에는 내재적 요인과 외재적 요인이 섞여 있으며, 외부의 압력, 전단력, 온도, 습도, 위생, 영양, 감각 및 운동 기능의 저하, 자세 등 여러 가지 요인이 혼합적으로 작용한다.¹⁻³ 이 중 욕창의 예방에 도움이 될 수 있는 요인으로 압력과 자세를 들 수 있다.^{4,5}

욕창 발생 부위에 대해서는 많은 보고들이 있는데, Vidal과 Sarrias⁶는 좌골 부위가 27.8%로 가장 많았고 천골 부분이 21.1%, 대전자 부분이 20.4%의 순이었다고 하였다. Dowling⁷은 경수손상 환자에서는 누워있는 경우가 많으므로 천추부에 욕창이 많이 생기며, 흉수와 요수손상 환자에서는 앉아 있는 시간이 많으므로 좌골부위나 좌골미골

부위에 욱창이 많다고 하였다.

그러므로 척수손상과 같이 장시간 의자차에 앉아 있어야 하는 경우에는 둔부의 압력을 감소시켜 주어 욱창의 발생을 예방하는 것이 중요하다. Koziak 등⁸은 의자차나 의자에 앉은 자세에서는 좌골 조면 부위에 높은 압력이 발생된다고 하였으며 Ragan 등⁹은 이러한 좌골조면 부위에 집중되는 압력을 방석의 사용으로 감소시킬 수 있다고 하였다.

흔하게 알려져 있는 방석으로는 Gel 방석, Foam 방석, 공기 방석 등이 있는데, 최근 가장 많이 사용되고 있는 것은 공기 방석이며 기존의 논문들에 의하면 공기 방석이 다른 방석에 비해 둔부의 압력 감소 효과가 보다 크다고 알려져 있다.

Koo 등¹⁰에 의하면 공기 방석(Roho 방석)과 Foam 방석을 비교한 결과 하지마비 환자에 있어서 Roho 방석을 사용하는 경우가 Foam 방석에 비해 둔부의 압력 감소 효과가 크다고 보고하였으며, Yuen 등¹¹은 흔하게 사용되는 휠체어 방석들(Roho, Jay, Pindot)을 비교한 결과 Roho 방석을 사용한 경우가 앉은 자세에서의 둔부의 압력 감소 효과가 가장 크다고 보고하였다.

방석의 높이와 압력감소 효과에 대한 연구를 보면, Ragan 등⁹은 Foam 방석의 높이에 따른 좌골 조면 부위의 압력감소 효과를 비교하여 8 cm 이상의 방석을 사용해야 압력 감소효과가 있다고 하였다. 그러나 이것은 Foam 방석을 이용한 것이고 공기 방석에 대한 연구는 미미한 실정이다.

척수손상을 포함한 이동장애가 있는 환자의 기본적인 앉은 자세는 엉덩이 관절과 무릎 관절이 90도 굴곡되고 발목관절이 중립 또는 경하게 뒤굽힘(dorsiflexion)되고 몸통이 일직선이 되는 것이 권장되고

있다¹². 그러나 스포츠용 의자차 등에서는 엉덩이 관절을 90도 보다 굴곡시켜서 사용하며, 이소성 골화증이나 기립성 저혈압이 있는 경우 등에서는 엉덩이 관절을 90도 이상으로 변화시켜 사용하고 있다.

이렇게 엉덩이 관절의 각도가 변하게 되면 무게 중심의 이동 및 접촉면의 변화가 일어나 둔부의 압력 분포가 달라질 수 있다. Defloor¹³는 침상 위에 양와위로 누운 상태에서 침상의 각도를 0도, 30도, 60도, 90도로 조절하면서 둔부의 압력을 측정하 결과 침상을 30도 올렸을 때에 압력감소 효과가 유의하다고 보고하였으며, Stinson 등¹⁴은 의자차의 등받이를 10도, 20도, 30도로 기울이며 압력을 측정하였을 때 30도 기울였을 때에 유의한 평균압력의 감소를 보고하였다고 하였다.

그러나 이상의 연구들은 주로 효과적인 압력 감소를 보이는 자세를 알아내고자 한 것으로, 엉덩이 관절을 90도 미만으로 하는 자세를 취하는 경우의 둔부 압력에 대한 연구는 없으며, 엉덩이 관절의 각도와 방석의 높이에 따른 둔부의 압력분포에 대한 연구 또한 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 의자차에 앉은 자세에서 엉덩이 관절의 각도 및 공기 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 압력 감소 효과를 비교하여, 향후 척수 손상 환자의 의자차 처방 및 욕창 예방의 지침으로 이용하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

건강한 성인 남자 30명을 대상으로 하였다. 척수측만증, 후만증, 엉덩이 관절 구축 등의 근골격계 질환이 있는 경우는 제외하였다.

2. 연구방법

가. 방석의 종류

의자차는 등받이의 조절과 발판의 조절이 가능한 사지마비용 의자차를 사용하였으며 의자차 좌석에는 딱딱한 판을 위치하였다. 모든 대상자는 딱딱한 판이 놓인 의자차 좌석 위에 공기 방석 (5 cm air-filled cushion, 10 cm air filled cushion, ROHO사, 미국)을 위치하고 그 위에 압력 감지 센서가 있는 매트를 위치시킨 후 그 위에 대상자를 착석시켜 압력을 측정하였다. 방석이 없는 경우, 5 cm 공기 방석을 사용한 경우, 10 cm 공기 방석을 사용한 경우에서 각각 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대압력, 평균압력을 측정하였다.

나. 측정 자세

첫째, 기본자세는 대상자의 몸통이 지표면에서 수직이 되고 엉덩이 관절, 무릎 관절, 발목 관절이 각각 90도가 되었을 때로 정의 하였다 (그림 1). 둘째, 자세 1은 의자차의 등받이 각도를 조절하여 엉덩이 관절이 110도가 되도록 하였다. 이 때 무릎 관절, 발목 관절은 90도를 유지하였다(그림 2). 셋째, 자세 2는 의자차의 발판의 각도와 높이를 조절하여 엉덩이 관절을 70도 굴곡시키고 하퇴는 지표면에 수직이 되

게 하며 발목관절은 90도를 유지한 자세로 정의하였다(그림 3).

그림 1. 엉덩이 관절, 무릎 관절, 발목 관절이 90도인 자세
(기본자세).



그림 2. 엉덩이 관절이 110도이고 무릎 관절, 발목 관절이 90도인
자세 (자세 1).



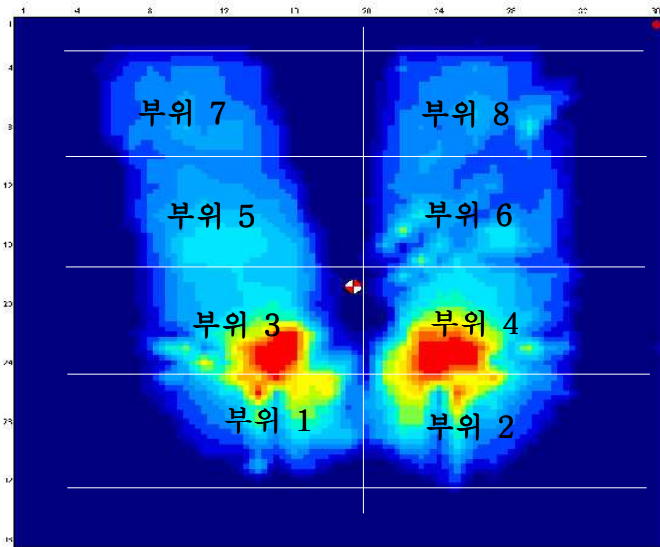
그림 3. 엉덩이 관절이 70도이고 무릎 관절, 발목 관절이 90도인 자세 (자세 2).



다. 둔부 및 대퇴부의 접촉 면적 및 압력 측정

압력의 측정은 Xsensor Pressure Mapping System(Xsensor사, 캐나다)을 이용하였다. 각각의 자세에서 방석에 따른 총 접촉면적, 최대 압력(maximum pressure), 평균 압력(average pressure)을 측정하였다. 측정된 접촉면을 부위1 (좌측 둔부 뒤1/2), 부위 2(우측 둔부 뒤 1/2), 부위 3(좌측 둔부 앞1/2), 부위 4(우측 둔부 앞1/2), 부위 5(좌측 대퇴부 뒤1/2), 부위 6(우측 대퇴부 뒤1/2), 부위 7(좌측 대퇴부 앞 1/2), 부위 8(우측 대퇴부 앞1/2) 의 8부분으로 나누어 각각의 영역의 최대압력과 평균압력을 측정하였다(그림 4).

그림 4. 접촉면의 부위 구분



라. 통계분석

둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대압력, 평균압력을 비교하기 위하여 repeated analysis of variance(ANOVA)를 이용하였고, 사후분석으로 Duncan test를 이용하였다. 부위별 최대압력, 평균압력의 비교도 같은 방법을 사용하였다.

III. 결 과

1. 대상군의 일반적 특성

정상 성인 남자 30명을 대상으로 하였으며 이들의 평균나이는 26.7 ± 3.8 세였으며 평균 신장은 172.7 ± 4.6 cm, 평균 몸무게는 68.4 ± 6.2 kg이었다.

2. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대압력 및 평균압력

가. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적

총 접촉면적은 모든 자세에서 방석이 없을 때, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 통계적으로 유의하게 증가하였다.

표 1. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적

	방석 없음	5 cm 공기 방석	10 cm 공기 방석	
기본자세	$141.2 \pm 20.3(c)$	$178.9 \pm 26.1(b)$	$193.7 \pm 15.4(a)$	$p < 0.05$
자세 1	$139.3 \pm 23.7(c)$	$186.2 \pm 12.6(b)$	$205.4 \pm 11.8(a)$	$p < 0.05$
자세 2	$73.1 \pm 14.4(c)$	$141.2 \pm 14.1(b)$	$173.2 \pm 16.9(a)$	$p < 0.05$

모든 값은 평균값과 표준 편차 값으로 표시하였음.

모든 값의 단위는 inch^2 임.

괄호안의 값은 사후검정(Duncan test) 결과임.

Duncan test 에서 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나는 것을

서로 다른 문자로 표시. 문자의 순서는 점수 크기 순과 같다. $(a > b > c)$
 p 값은 ANOVA test에 의한 검정임.

나. 둔부 및 대퇴부의 최대압력

기본자세에서는 5 cm 공기 방석과 10 cm 공기 방석을 사용했을 때에 방석이 없는 경우 보다 최대압력이 통계적으로 유의하게 낮았다. 10 cm 공기 방석을 사용한 경우는 5 cm 공기 방석을 사용한 경우에 비해 최대압력이 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 자세 1에서는 최대 압력이 방석이 없을 때, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 통계적으로 유의하게 감소하였다. 자세 2에서는 공기 방석(5 cm 또는 10 cm)을 사용하였을 때 사용하지 않을 때에 비하여 최대압력이 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다.

표 2. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 최대압력

	방석 없음	5 cm 공기 방석	10 cm 공기 방석	
기본자세	188.2±3.6(a)	154.4±32.1(b)	141.3±31.8(b)	p<0.05
자세 1	184.6±4.7(a)	154.0±32.4(b)	134.6±31.8(c)	p<0.05
자세 2	185.2±3.8(a)	192.9±5.9(a)	192.6±6.1(a)	p=0.23

모든 값은 평균값과 표준 편차 값으로 표시하였음.

모든 값의 단위는 mmHg임

괄호안의 값은 사후검정(Duncan test) 결과임.

Duncan test 에서 p<0.05 수준에서 유의한 차이가 나는 것을

서로 다른 문자로 표시. 문자의 순서는 점수 크기 순과 같다. (a>b>c)
p값은 ANOVA test에 의한 검정임.

다. 둔부 및 대퇴부의 평균압력

기본자세와 자세 1에서는 5 cm 공기 방석과 10 cm 공기 방석을 사용했을 때 방석을 사용하지 않을 때에 비하여 평균압력이 통계적으로 유의하게 낮았다. 10 cm 공기 방석을 사용한 경우 5 cm 공기 방석을 사용한 경우에 비해 평균압력이 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 자세 2에서는 평균압력이 방석이 없는 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 통계적으로 유의하게 감소하였다.

표 3. 방석의 높이에 따른 둔부 및 대퇴부의 평균압력

	방석 없음	5 cm 공기 방석	10 cm 공기 방석	
기본자세	55.3±8.8(a)	45.0±11.0(b)	39.6±3.0(b)	p<0.05
자세 1	50.7±10.4(a)	37.7±4.4(b)	35.7±2.7(b)	p<0.05
자세 2	77.7±12.4(a)	58.7±6.5(b)	47.7±6.7(c)	p<0.05

모든 값은 평균값과 표준 편차 값으로 표시하였음.

모든 값의 단위는 mmHg임

괄호안의 값은 사후검정(Duncan test) 결과임.

Duncan test 에서 p<0.05 수준에서 유의한 차이가 나는 것을

서로 다른 문자로 표시. 문자의 순서는 점수 크기 순과 같다. (a>b>c)
p값은 ANOVA test에 의한 검정임.

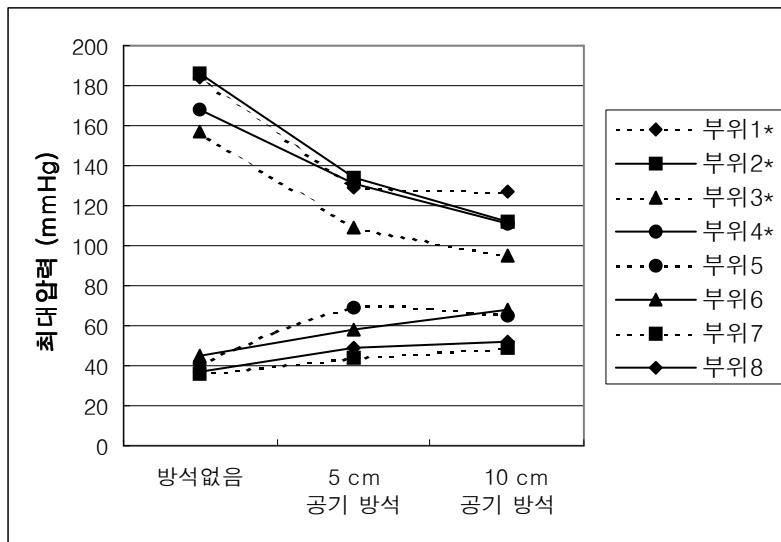
3. 둔부 및 대퇴부의 부위별 최대압력 및 평균압력

가. 부위별 최대압력

(1) 기본자세

좌우 둔부(부위 1,2,3,4)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 유의하게 최대압력이 감소하였다. 좌우 대퇴부(부위 5,6,7,8)에서는 통계적으로 의미 있는 차이가 나타나지 않았으나, 방석을 사용하였을 때, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때의 순으로 압력값이 증가하는 경향을 보였다.

그림 5. 기본자세에서 방석의 높이에 따른 부위별 최대압력

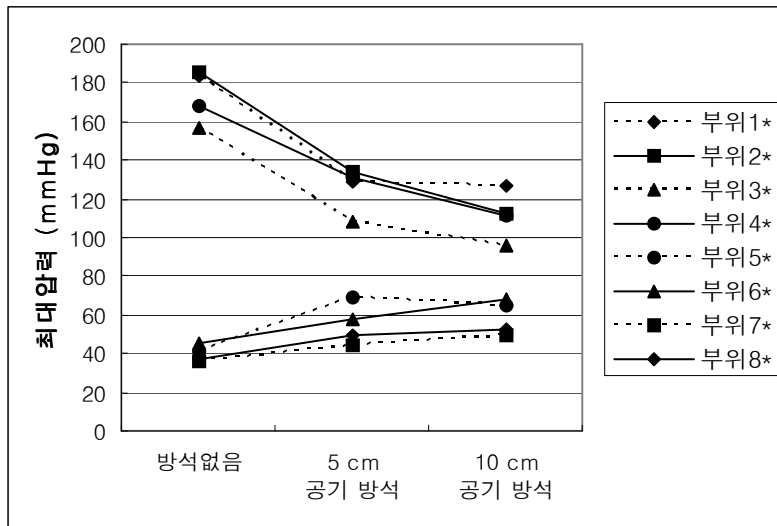


*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

(2) 자세 1

좌우 둔부(부위 1,2,3,4)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 유의하게 최대압력이 감소하였다. 10 cm 공기 방석을 사용한 경우는 5 cm 공기 방석을 사용한 경우에 비해 둔부의 최대압력이 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 좌우 대퇴부(부위 5,6,7,8)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 또는 10 cm방석을 사용하였을 때가 최대압력이 유의하게 높았다.

그림 6. 자세 1에서 방석의 높이에 따른 부위별 최대압력

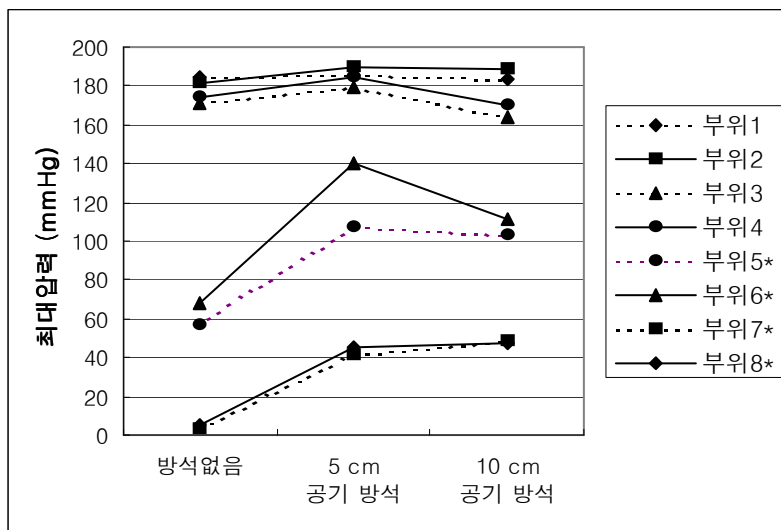


*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

(3) 자세 2

좌우 둔부(부위 1,2,3,4)에서는 최대압력이 방식에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 좌우 대퇴부(부위 5,6,7,8)에서는 방식을 사용하지 않았을 때에 비하여 5 cm 및 10 cm 공기 방식을 사용하였을 때 통계적으로 유의하게 최대압력이 증가하였다.

그림 7. 자세 2에서 방식의 높이에 따른 부위별 최대압력



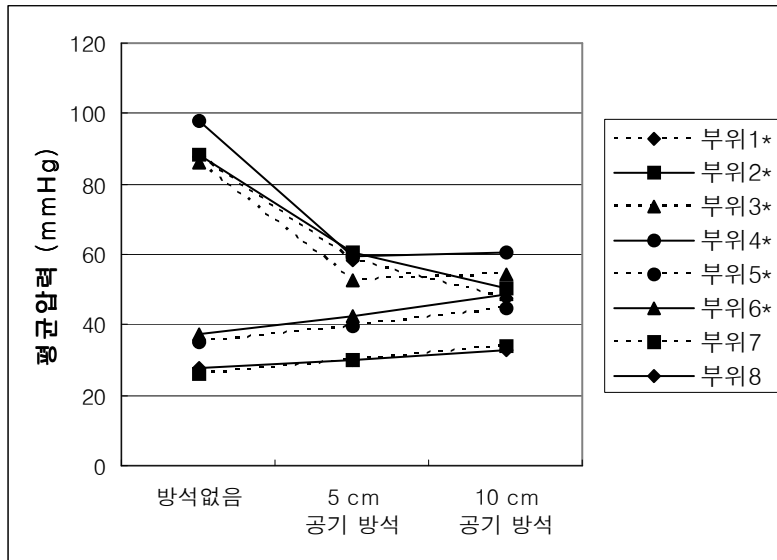
*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

나. 부위별 평균압력

(1) 기본자세

좌우 둔부(부위 1,2,3,4)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 유의하게 평균압력이 감소하였다. 그러나 좌우 대퇴부(부위 5,6,7,8)에서는 방석을 사용하지 않았을 때보다 5 cm 방석을 사용하였을 때 평균압력이 증가하였으나 통계적 의미는 없었다. 10 cm 방석을 사용하였을 때는 방석을 사용하지 않았을 때에 비하여 통계적으로 유의하게 평균압력이 증가하였다.

그림 8. 기본자세에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력

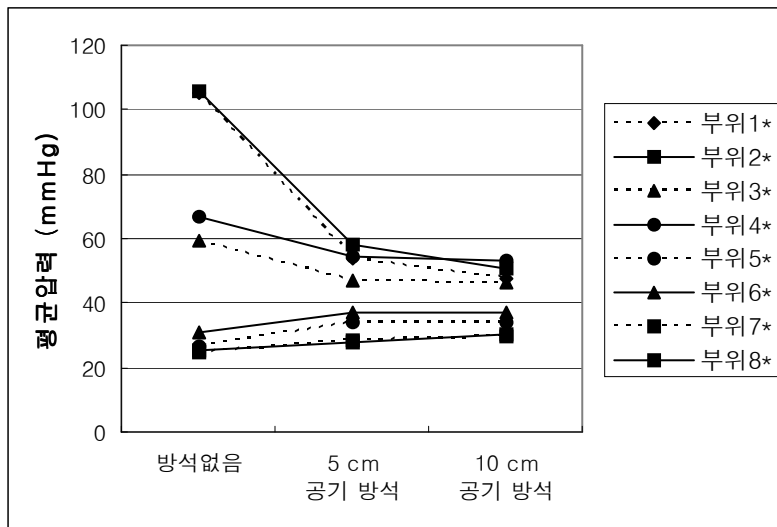


*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

(2) 자세 1

좌우 둔부(부위 1,2,3,4)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 평균압력이 유의하게 감소하였다. 10 cm 공기 방석을 사용한 경우는 5 cm 공기 방석을 사용한 경우에 비해 둔부의 평균압력이 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 좌우 대퇴 뒤1/2(부위 5,6)에서는 방석을 사용하지 않았을 때가 5 cm 또는 10 cm방석을 사용하였을 때에 비하여 최대압력이 유의하게 낮았다. 좌우 대퇴 앞1/2(부위 7,8)에서는 5 cm 방석을 사용하였을 때는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 통계적 차이가 없었으나 10 cm 방석을 사용하였을 때는 유의한 평균압력의 증가를 보였다.

그림 9. 자세 1에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력

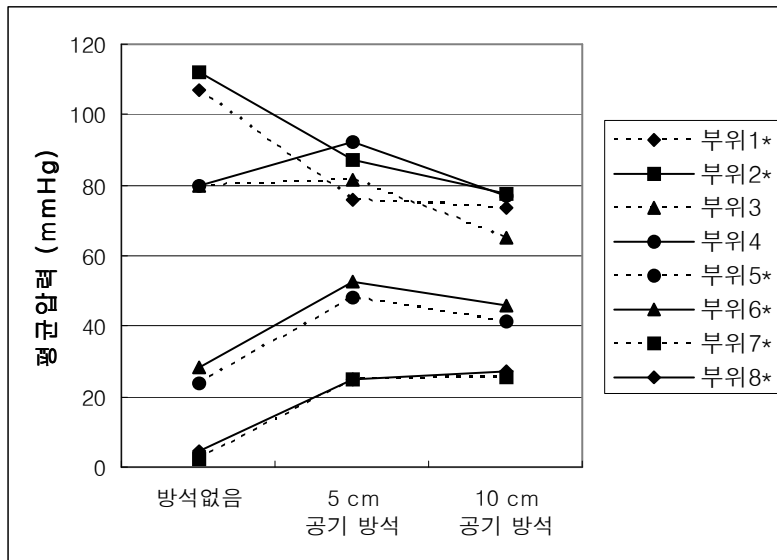


*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

(3) 자세 2

좌우 둔부 뒤1/2(부위 1,2)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 평균압력이 유의하게 감소하였다. 좌우 둔부 앞 1/2(부위 3,4)에서는 방석에 따라 통계적 차이가 없었다. 좌우 대퇴부(부위 5,6,7,8)에서는 방석을 사용하지 않았을 때에 비해 5 cm 및 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때 평균압력이 유의하게 높았다.

그림 10. 자세 2에서 방석의 높이에 따른 부위별 평균압력



*는 ANOVA test 결과임. $p < 0.05$ 에서 유의한 차이가 나는 경우를 표시

IV. 고 찰

본 연구의 결과, 방식에 따른 총 접촉면적의 변화를 고찰하여 보면 각각의 자세에서 방식을 사용하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 총 접촉면적이 증가하였다. 이는 방식으로 인한 둔부 및 대퇴부 압력의 재분포 효과가 있음을 시사한다.

본 연구에서는 기본자세, 자세 1, 자세 2 모두에서 방식을 사용하지 않았을 때에 비하여 방식을 사용하였을 때 평균압력이 유의하게 감소하였고, 기본자세 및 자세 1에서는 최대압력도 유의하게 감소하여 공기 방식의 사용이 둔부 및 대퇴부 압력을 재분포시켜 둔부 한 곳으로 압력이 집중되는 것을 방지함이 증명되었다.

기본자세의 경우, 10 cm 공기 방식을 사용 시 5 cm 공기 방식을 사용할 때에 비해 접촉면의 최대 및 평균압력의 변화가 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 기본자세에서는 굳이 10 cm 공기 방식을 사용하지 않아도, 5 cm 공기 방식 사용만으로도 의미 있는 압력감소 효과를 얻을 수 있음을 의미한다. 그러나, 5 cm 공기 방식 사용 시에 비해 10 cm 공기 방식 사용 시에 총 접촉면적이 증가하였으므로 10 cm 공기 방식을 사용할 때에 압력 재분포 효과가 보다 큰 것으로 생각된다. 따라서 기본자세에서는 5 cm 공기 방식 사용만으로 의미 있는 압력감소 효과를 얻을 수는 있지만, 욕창 발생의 위험이 높은 환자에서는 10 cm 공기 방식의 사용이 도움이 될 것으로 생각된다.

자세 1(엉덩이 관절이 110도인 자세)에서는 방식에 따라 접촉면의 평균압력은 차이가 없었으나 5 cm 공기 방식 사용 시에 비해 10 cm 공기 방식 사용 시에 접촉면의 최대압력이 유의하게 감소하였다. 이는 10 cm 공기 방식의 사용 시 접촉면의 압력을 재분포 시키는 효

과가 5 cm 방석 사용 시보다 큰 것을 나타내므로, 욕창방지를 위해서는 5 cm보다 10 cm 방석의 사용이 권장된다.

자세 2(엉덩이 관절이 70도인 자세)에서는, 방석이 없을 때, 5 cm 공기 방석 사용할 때, 10 cm 공기 방석을 사용할 때의 순으로 접촉면의 평균압력은 유의하게 감소하였다. 그러나 5 cm 공기 방석을 사용할 때의 평균 압력의 평균값이 기본자세에서 방석을 사용하지 않았을 때의 평균값과 큰 차이가 없어 5 cm 방석의 사용만으로는 압력감소 효과가 충분치 않을 것으로 생각된다. 또한 통계적 의미는 없었지만 공기 방석을 사용한 경우 그렇지 않을 때에 비하여 오히려 접촉면의 최대압력이 증가하는 양상을 보였다. 이는 공기 방석 내에 둔부의 과문힘 현상이 나타나면서 방석의 공기주머니들이 겹침 현상을 보여 나타나는 것으로 생각된다. 따라서 엉덩이 관절을 90도 이하가 되게 자세를 취하는 경우는 방석의 처방 및 사용에 세심한 주의가 필요하며, 방석처방 이외에 압력을 경감시키는 자세 교육 등에 특별히 주의해야 할 것으로 생각된다.

부위별 압력측정의 결과를 보면, 모든 경우에 둔부 및 대퇴부의 좌우측간의 통계적 경향의 차이는 없거나 미미하였다. 또한 방석을 사용하는 경우에 그렇지 않은 경우에 비하여 둔부의 최대압력은 감소하고 대퇴부의 최대압력은 증가하는 경향을 보여 방석이 압력의 재분포에 영향을 미침을 알 수 있었다.

접촉면의 압력이 높을수록 욕창 발생의 위험이 높을 것이라는 것은 잘 알려진 사실이나 압력의 절대값과 욕창 발생 위험도에 대한 정확한 기준이 존재하는 것은 아니다. 단지 기존의 연구⁸에 의하면 접촉면의 압력이 70 mmHg 이상으로 2시간 이상 지속되면 욕창발생의 위험이 높다고 하였다.

본 연구의 결과를 살펴보면 방식이 없이 측정하였을 때 모든 자세에서 둔부, 특히 둔부 뒤1/2의 평균압력이 70 mmHg 이상으로 측정되었다. 이러한 둔부 뒤1/2의 압력은 기본자세와 자세 1의 경우는 5 cm 공기 방식의 사용만으로도 70 mmHg 미만으로 유의한 감소를 보였다. 그러나 자세 2의 경우는 공기 방식을 사용한 경우에, 사용하지 않았을 때에 비하여 유의한 감소를 보였으나 그 평균값이 70 mmHg 미만으로 감소하지는 않아 여전히 욕창발생의 위험이 높을 것으로 생각된다. 또한 자세 2의 경우는 둔부 뒤1/2뿐만 아니라 둔부 앞1/2의 평균압력도 70 mmHg 이상을 보였으며, 이는 공기 방식의 사용으로도 의미 있는 감소를 보이지 않았다. 따라서 엉덩이 관절이 90도이하가 되게 자세를 취하는 경우는 10 cm 공기 방식을 사용하더라도 둔부 앞뒤 모두의 평균압력이 매우 증가되어 있으므로 욕창 발생의 위험이 높을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 접촉면의 평균압력 및 최대압력을 모두 측정하여 의자차에 착석시의 압력변화 연구에 사용하였는데, 그 이유는 다음과 같다.

기존의 많은 연구자들이 pressure mapping system을 이용하여 접촉면의 압력을 측정하여 욕창 발생과의 상관관계를 보려는 시도를 하였으나^{4,15-17}, 접촉면의 최대압력과 평균압력 중 어떤 것이 욕창의 발생을 가장 잘 반영하는지에 대해서는 잘 밝혀지지 않았다. 몇몇 연구들에서는 최대압력만을 측정하여 분석하였으며, 평균압력은 측정하지 않았다¹⁸⁻²⁰. 이는 사용된 측정도구의 제한 때문으로 추정되나 정확한 근거는 제시되지 않았다. 반면 Sprigle 등²¹은 평균압력만을 측정하여 분석하였고 그 이유는 평균압력이 매우 안정적인 값이기 때문이었다고 언급하였다. Stinson 등¹⁴도 평균압력이 보다 안정적인 값이라고

하였다.

본 연구의 결과에서 보면 자세 2의 경우 공기 방석의 사용 시 평균 압력은 의미 있는 감소를 보이나 최대압력은 통계적 의미는 없지만 오히려 증가하는 양상을 보이는 등, 평균압력과 최대압력이 반드시 같은 양상을 보이지는 않았다. 따라서 평균압력이나 최대압력 하나만을 평가하여서는 둔부의 압력 변화를 정확하게 평가하기가 어려울 것으로 보이며, 평균압력과 최대압력을 모두를 고려하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 향후 평균압력과 최대압력 어느 것이 욱창 발생과 더 밀접한 관련이 있는지에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 정상인만을 대상으로 하였다는 점, 둘째, 시간에 따른 효과를 분석하지 못했다는 점, 셋째, 보다 다양한 엉덩이 관절 각도에서의 둔부 압력을 측정하지 못했다는 점이다.

V. 결 론

본 연구에서는 Xsensor Pressure Mapping System을 이용하여 정상인의 의자차에 앉은 자세에서의 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적, 최대 압력, 평균압력을 측정하였다. 고관절을 70도(자세 2), 90도(기본자세) 110도(자세 1)로 굴곡시키고 앉은 상태에서 방석을 사용하지 않았을 때, 5 cm 공기 방석을 사용하였을 때, 10 cm 공기 방석을 사용하였을 때의 차이를 평가하였다. 각각의 경우에 둔부와 대퇴부를 각각 전후 좌우 4부분으로 나누어 부위별 압력의 변화를 평가하였다.

1. 둔부 및 대퇴부의 총 접촉면적은, 모든 자세에서 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 의미있게 증가하였다($p < 0.05$).

2. 둔부 및 대퇴부의 최대압력은, 기본자세에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였고($p < 0.05$), 자세 1에서는 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 감소하였으며($p < 0.05$), 자세 2에서는 방석의 높이에 따른 차이는 없었다($p > 0.05$).

3. 둔부 및 대퇴부의 평균압력은, 기본자세와 자세 1에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였고($p < 0.05$), 자세 2에서는 방석을 사용하지 않은 경우, 5 cm 공기 방석, 10 cm 공기 방석의 순으로 감소하였다($p < 0.05$).

4. 부위별 최대 및 평균 압력을 측정된 결과, 기본자세와 자세 1에서는 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 둔부(부위1,2,3,4)의 최대압력 및 평균압력이 의미있게 감소하였다($p < 0.05$). 자세 2에서는 방석의 높이에 따른 둔부(부위 1,2,3,4)의 최대압력의 차이는 없었으나($p > 0.05$), 둔부 뒤1/2(부위1,2)의 평균압력은 공기 방석을 사용했을 때가 사용하지 않았을 때에 비하여 의미있게 감소하였다($p < 0.05$).

이상의 결과로 보아 앉은 자세에서 둔부 및 대퇴부의 압력감소를 위해서는 첫째, 엉덩이 관절이 90도인 자세에서는 5 cm 이상의 공기 방석의 사용이 도움이 되며, 둘째, 엉덩이 관절이 110도인 자세에서는 10 cm 공기 방석의 사용이 필요하고, 셋째, 엉덩이 관절이 70도인 자세에서는 방석 사용만으로는 충분한 압력감소 효과를 얻을 수 없음을 알 수 있었다. 이는 향후 의자차 사용을 필요로 하는 장애인들에게 욕창 예방을 위한 적절한 앉은 자세와 방석 처방의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Allman RM, Laprade CA, Noel LB, Walker JM, Moorer CA, Dear MR. Pressure sores among hospitalized patients. *Am Intern Med* 1986;105:337-342
2. Berg AO, Xakellis GC. Guidelines for the prediction and prevention of pressure ulcers. *J Am Board Fam Pract* 1993;6(3):269-278
3. Manley MT. Incidence, contributory factors and costs of pressure sores. *South Afr Med J* 1978;53:217-311
4. Eric WT, Arther FM, Wai NL, John HE. Pelvic movement and interface pressure distribution during manual wheel chair propulsion. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1466-1472
5. Byrne DW, Salzberg CA. Major risk factors for pressure ulcers in spinal cord disabled. *Spinal Cord* 1996;5:255-263
6. Vidal J, Sarrias M. An analysis of the diverse factors concerned with the development of pressure scores in spinal cord injured patients. *Paraplegia* 1991;29:261-267
7. Dowling AS. Pressure sores—their cause, prevention, and treatment. *Md State Med J* 1970;19:131-134
8. Koziak M. Etiology and pathology of ischemic ulcers. *Arch Phys Med Rehabil* 1959;40:62-69
9. Lagan R, Kernozek TW, Bidar M, Matheson JW. Seat-interface pressures on various thickness of foam wheelchair cushions: a finite modeling approach. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:872-875

10. Koo TK, Mak AF, Lee YL. Evaluation of an active seating system for pressure relief. *Assist Technol* 1995;7:119-128
11. Yuen HK, Garrett D. Comparison of three wheelchair cushions for effectiveness of pressure relief. *Am J Occup Ther* 2001;54:470-475.
12. Kirshblum S, Campagnolo DI, DeLisa JA. Spinal cord medicine : Salerno S, Kirshblum S. Wheelchair/adaptive mobility equipment and seating: Williams & Wilkins; 2002, p578-599
13. Defloor T. The effect of position and mattress on interface pressure. *Applied Nursing Research* 2000;13:2-11
14. Stinson MD, Porter-Amstrong A. Seat-interface pressure: a pilot study of the rehabilitation to gender, body mass index, and seating position. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:405-409
15. Burns SP, Betz KL. Seating pressures with conventional and dynamic wheelchair cushions in tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:566-567
16. Coggrave MJ, Rose LS. A specialist seating assessment clinic: changing pressure relief practice. *Spinal Cord* 2003;41:692-695
17. Hasting JD. Seating assessment and planning. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 2000;11:183-206
18. Veit N. Advancement in computer technology: a tool to identify seating problems and prevent pressure ulcers. *SCI Nurs* 1993;10:99
19. Shaw CG. Seat cushion comparison for nursing home wheelchair users. *assistive Technol* 1993;5:92-105
20. Takechi H, Tokuhiko A. Evaluation of wheelchair cushions by

means of pressure distribution mapping. *Acta Med Okayama*
1998;52:245-254

21. Sprigle SH, Faisant TE, Chung KC. Clinical evaluation of
custom-countoured cushions for the spinal cord injured. *Arch Phys
Med Rehabil* 1990;71:655-658

Abstract

The effect of hip joint angle and height of cushion on the pressure distribution over the buttock during sitting

Dong-A Kim

Department of Medicine

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Eun Sook Park)

It has been estimated that approximately 25% to 85% of people with spinal cord injury will develop pressure ulcers, and most common sites of pressure ulcers for individuals with SCI are the sacrum and ischial tuberosities which account for approximately 50% of incidence.

Wheelchair maneuvering is necessary to perform the daily living task and to move in SCI(spinal cord injury). The selection of an appropriate seating and mobility system has become critical for the end user to function at an optimal level. There are many factors that influence the selection of the system, including the level of injury, function of upper extremities, and social and environmental factors. In general, the sitting posture that hip and knee joint angle are 90 degree, and ankle joint angle is 90 degree or more dorsiflexion, is recommended for SCI. But the more flexed hip joint

angle than 90 degree is recommended in sports wheelchair. And the more extended hip joint angle than 90 degree is used in SCI with heterotopic ossification and orthostatic hypotension.

Therefore, this study was designed to investigate the effect of hip joint angle and height of cushions over buttock and thigh pressure distribution during sitting. Thirty healthy men without scoliosis, joint contracture, neurological problem and musculoskeletal problem were recruited as subjects. Total contact area, maximum buttock pressure, average buttock pressure were measured using Xsensor Pressure Mapping System(Xsensor Technology Cooperation, Canada).

The results were as follows.

1. Total contact area of buttock and thigh was significantly increased at seating with higher air-filled cushion in all postures($p < 0.05$).
2. The maximum pressure of buttock and thigh were decreased at seating with 5 cm or 10 cm air-filled cushions than without cushion in posture that hip joint angle was 90 degree($p < 0.05$). It was significantly decreased at seating with higher air-filled cushion in 110 degree($p < 0.05$). And there was no significant difference of it according to height of cushion in 70 degree($p > 0.05$).
3. The average pressure of buttock and thigh were decreased at seating with 5 cm or 10 cm air-filled cushions than without cushion in 90 and 110 degree($p < 0.05$). It was significantly decreased at seating with higher air-filled cushion in 70

degree($p < 0.05$).

This study revealed the effect of hip joint angle and height of cushion on pressure distribution over buttock and thigh during sitting. And also appropriate height of cushion according to hip joint angle during sitting might be helpful for prevention of pressure sore in person with spinal cord injury.

Key Words : Pressure ulcers,
Seating,
Wheelchair.