

폴리우레탄 폼 재질의 휠체어 좌석이 착석 압력에 미치는 영향

The Effect of Change Wheelchair's Seat of Polyurethane Foam Material on Sitting Pressure

이진현*

J. H. Lee

요 약

본 연구는 휠체어 좌석의 재질 중 하나로 국내에서 주로 사용되는 폴리우레탄 폼의 경도에 따른 압력 분포를 통하여 압력 분산이 적절하게 이루어지는 재질을 제시하는 것에 목적이 있다. 이러한 연구의 목적을 달성하기 위해 폴리우레탄 폼의 경도 $13\text{kg}/\text{cm}^2$, $18\text{kg}/\text{cm}^2$, $25\text{kg}/\text{cm}^2$, $45\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 구성된 전방웨이 6cm 시트를 총 4개를 설계 및 제작하였다. 실험에는 비장애인 10명이 참여하였으며, 측정도구로는 XSENSOR를 사용하였고 휠체어 시뮬레이션에 시트를 올려 실험하였다. 각 시트마다 착석압력 측정은 5분간 실시하였으며 획득한 데이터 중 평균압력, 최대압력, 접촉면적 분석을 통해 경도에 따른 영향을 살펴보았다. 이에 본 실험을 통해 얻은 결과는 다음과 같다. 폴리우레탄 재질의 경도에 따라 평균압력, 최대압력 및 접촉면적은 경도 $45\text{kg}/\text{cm}^2$ 에서 높게 나타났고, 13 , $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 에서 낮게 나타났다($p < .05$). 이러한 결과를 통해 폴리우레탄 재질의 경도는 착석 시 압력변화에 영향이 있음을 알 수 있었으며, 향후 자세유지기구의 시트 재질로 폴리우레탄 폼을 사용한다면 경도 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 가 체압을 분산하기에 적절한 재질로 파악되었다.

ABSTRACT

The purpose of this document is to provide basic data helpful in selecting seating device material by examining the affects of polyurethane foam material on seating pressure. In order to achieve this study objective, four seats, 6cm in height, were produced in hardness of: 13, 28, 25, and $45\text{kg}/\text{cm}^2$. To measure the sitting pressure distribution (depending on the characteristics of the produced seats), 10 healthy subjects participated in the experiment. XSENSOR was used a measuring device, and each seat was mounted on a wheelchair simulation. By analyzing the obtained data with Average Pressure(AP), Peak Pressure(PP.), and Contact Area(CA), the sitting pressure was measured for five minutes on each seat. This experiment showed the following results: There were significant differences between the AP, PP, and CA in the seat material ($p < 0.5$). While the hardness of $18\text{kg}/\text{cm}^2$ showed low pressure, the hardness of $45\text{kg}/\text{cm}^2$ showed high pressure. This study also showed that seat material made of polyurethane should be considered when selecting seats. If polyurethane foam is used in seat recommendations, it will be recommended to use $18\text{kg}/\text{cm}^2$ for the proper hardness of the seat material.

Keyword : Wheelchair, Seating and Positioning, Sitting Pressure, Seat Material

1. 서론

접 수 일 : 2014.08.11

심사완료일 : 2014.08.18

게재확정일 : 2014.08.26

* 이진현 : 대구광역시 보조기구센터 연구실장

xess-jinhyun@hanmail.net (주저자)

※ 본 연구는 주저자의 박사학위 논문의 일부를 보완하여 제출하였음.

이동과 착석의 기능을 제공하고 있는 휠체어에 장시간 앉은 자세를 취하게 되는 사용자들은 보다 안정적인 자세를 가지기 위해 욕창방지용 방석, 자세유지기구 등과 같은 추가적인 보조기구를 사용하게 된다[1]. 인체 기능의 많은 부분이 착석 자세에서 이루어지고 있으며 안정적인 자세를 취하는 것은 기능적인 활동을 보다 이끌어 내기 때문에 중요하다[2][3]. 휠체어를 사용하는 장애인들은 기본적으로 제공되는 착석 기능보다 더욱 많은 자세유지를

위한 장치를 필요로 하고 있으며 이러한 기능을 하는 것이 자세유지기구라고 볼 수 있다. 특수휠체어와 자세유지기구를 사용하는 중증·중복장애인들은 신체 변형 및 악화가 예방되며 신체기능, 사회참여 활동, 자립생활 변화, 심리·정서적 안정감 등에서 전반적으로 향상되는 변화가 있다[4].

올바른 착석 중재는 압력관리와 편안함의 제공하는 요소이며, 올바르지 못한 착석 자세가 근골격계에 문제로 인해 2차적으로 발생하는 여러 가지 변형들을 야기 시킴으로써 엉덩이에 압력의 발생하는 요소가 될 수 있다[5]. 휠체어를 사용하는 장애인의 욕창을 예방하기 위해서는 엉덩이 부위에 걸리는 압력을 최소화하고 착석면 전체에 고르게 압력이 분산될 수 있도록 하는 것이 중요하며[6], 사용자의 착석에 압력분포 측정을 통해 욕창이 발생하지 않도록 적절한 좌석을 제공할 필요가 있다.

압력분포는 시트의 재질과 같은 물성에 많은 영향을 받으며 착석장치의 물성에 영향에 대한 연구들은 주로 쿠션의 재질을 구분할 때 폼(foam), 공기방석, 벌집 방식, 겔 방식등 서로 다른 재질을 중심으로 연구되었다[7]. 동일한 시트 재질 연구로는 척수손상 환자들에게 주로 사용되고 있는 공기방석 중에서 압력이 높은 제품과 낮은 제품 그리고 2개의 격실로 분할되어 압력이 주입되는 제품을 비교하였고, 그 중에서 2개의 격실로 구성된 공기방석이 압력 분산에 보다 효과적인 것으로 나타났다[8]. 최근 연구 동향을 보면 국가별 보조기구 분류코드에 의해 구분된 각각의 휠체어 시트 쿠션에 따른 재질로 분할 및 독립형 셀 공기 방식, 윤곽이 있는 탄성 폼 방식, 벌집 방식, 점탄성 유체형 방식, 점탄성 방식, 재질 복합 방식 등을 하체 모양을 한 더미를 통해 반복 실험 측정된 결과 점탄성 유체형의 방식이 압력 분산에 가장 도움이 되는 것으로 나타났다[9]. 이 연구에서 더미를 사용한 이유로 장애유형에 따라 압력 측정 실험을 할 때 움직임으로 인해 정확한 데이터 확보에 어려움을 최소화하기 위한 것으로 파악되었다. 그리고 휠체어 쿠션의 임상 적용을 통한 연구로 다양한 질환군(232명)의 65세 이상 노인을 대상으로 일반적인 격자형 분할 폼 쿠션(segmented foam cushion)과 피부 보호 쿠션(skin protection cushion)을 119명과 113명에게 적용하여 관찰한 결과 쿠션의 재질에 따라 좌우 궁둥뼈결절에 욕창 발생에 차이가 있는 것으로 나타났다[10]. 이와 같이 지금까지의 연구들은 대체적으로 공기형을 중심으로 서로 다른 재질의 압력 비교 분석, 휠체어 시트와 등받이 각도 변경에 의한 재질 압력 분석, 시트 또는 매트리스의 설계 디자인에 따른 압

력 분석 등이 주를 이루고 있다.

하지만 자세유지용구의 시트 재료로 주로 사용되고 있는 폴리우레탄 폼(polyurethane foam)이 가지고 있는 다양한 물성 중에서 경도(hardness)를 고려한 착석 압력 연구가 미흡하다. 주로 사용되는 소재임에도 불구하고 맞춤형 자세유지기구 제작 현장에서는 관련 연구가 부족하여 사용자의 특성에 맞는 소재 선택을 충분히 고려하기에 한계를 가지고 있다. 이에 폴리우레탄 소재의 경도에 따라 제작된 시트의 착석압력의 연구가 필요하다.

그러므로 본 연구에서는 자세유지기구의 시트 및 등받이에 주로 사용되고 있는 폴리우레탄 폼의 경도에 따른 압력분포의 변화를 파악하고자 한다. 그리고 압력 분산에 보다 효과적인 폴리우레탄의 경도를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 시트 설계 및 제작

폴리우레탄 폼은 국내에서 자동차, 쇼파, 의자 등의 쿠션 재질로 주로 사용하고 있으며, 이러한 쿠션 재질이 일반적으로 자세유지용구에 사용되고 있다. 국내 욕창방지용 방식의 제품 등록 기준을 마련하기 위한 연구에서 겔, 겔-공기 재질의 경도 시험 KS M 6784에 따라 듀로미터 경도시험을 통해 15이상~25이하로 설정한 기준[11]을 바탕으로, 본 연구에서는 선행연구의 경도 기준에 부합하며 국내에서 생산되는 2개의 재료와 기준 이외의 국내 생산 재료 2개를 폴리우레탄 경도로 선택하였다. 이에 선택된 경도는 45kg/cm^2 (기준 외), 25kg/cm^2 (기준 내), 18kg/cm^2 (기준 내), 13kg/cm^2 (기준 외)으로 45kg/cm^2 가 가장 딱딱한 재질이고 13kg/cm^2 가 가장 부드러운 재질이다.

시트 설계를 위해 한국인 인체표준정보 데이터베이스(database)를 목적으로 구축된 한국인 인체치수 조사 'Size Korea'(http://sizekorea.kats.go.kr/)에서 시트 사이즈를 기본 데이터를 조사하였고 국내 유통되는 일반 수동휠체어 시트 사이즈($42\text{cm}\times 42\text{cm}$)에 장착될 수 있는 크기로 시트 너비와 길이를 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ 설계하였다.

기존 연구에서 전방웨지의 높이는 6cm에서 가장 적절하였다는 연구를 참고하였다[12][13]. 각도는 시트 끝에서는 8.6° 이며, 경사가 시작하는 위치에서는 12° 이다. 착석 시 엉덩이에서 넓다리에 닿는 부위는 앞서 조사한 Size Korea의 자료를 토대로 엉덩이둘

레, 넓다리돌레, 넓다리중간돌레, 무릎돌레의 평균 비율과 전방웨지가 높아지는 부분을 고려하여 완만하고 부드러운 윤곽 형태로 설계하였다. 또한 실험 조건에 맞는 대상을 중심으로 'Size Korea'에서 조사한 결과 좌우 무릎 사이의 거리는 평균적으로 10 cm로 나타났다. 이를 토대로 내전 방지 부분의 너비는 10cm, 높이는 3cm로 끝 부분을 완만하고 부드럽게 처리하였으며, 외전 방지 부분은 너비 3cm 높이 3cm로 부드러운 곡선 형태로 그림 1과 같이 설계하였다.

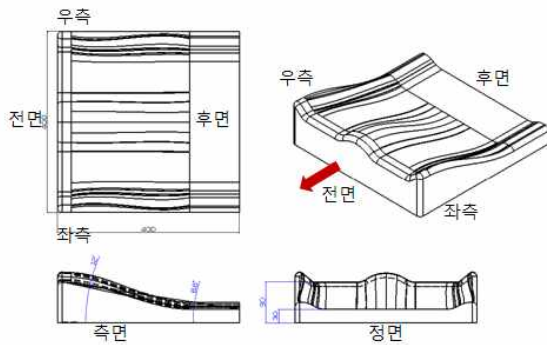


그림 1. 시트 설계도면

2.2 연구도구

본 연구에서는 사용한 휠체어 시뮬레이터는(Les Equipements Adaptes Phyipro Inc.) 자세유지와 신체특성을 고려하여 다양하게 조절이 가능한 것으로 시트의 각도 조절이 -10° 에서 30° 까지 조절이 가능하고, 등받침대가 85° 에서 145° 까지 조절이 된다. 시트의 깊이는 36cm에서 64cm, 골반 지지대는 18cm에서 53cm까지 조절이 가능하다. 본 연구에서는 등받이 각도는 95°로 고정하였으며, 시트 깊이, 골반 지지대, 체간지지대, 머리받침대, 팔받침대 및 발받침대를 신체 측정 대상자의 신체에 맞게 조절하였다. 실험 중에는 전방웨지의 높이에 따라 변경되는 발받침대만 조절하였다.

압력측정시스템은 휠체어 사용자의 착석 자세와 압력분포를 실시간을 측정 가능한 도구로써 본 연구에서는 폴리우레탄 경도에 따른 착석시 압력 분포를 파악 및 측정하기 위해 XSENSOR(X3 PX100:48.48.02)장비를 사용하였으며 2304개의 센싱 포인트를 가진 Sensor Pad 크기는 78.74cm×78.74 cm, 센싱 범위는 60.96cm×60.96cm이다. 하나의 센서가 측정 가능한 영역(one sensor area)는 1.27cm×1.27cm로, 가로와 세로 48×48개의 범위이다. 측정 가능한 압력범위는 5-50mmHg, 5-100mmHg, 10-200mmHg이며 최대압력 측정은 256mmHg까지

가능하다.

소프트웨어는 X3 Medical v.5이며 센서를 통해 들어온 데이터 값들은 소프트웨어를 통해 평균압력, 최대압력, 접촉범위를 시각적으로 볼 수 있으며 2D, 3D로 확인할 수 있다. 또한 압력의 변화 및 분포를 시간 또는 프레임에 따라 그래프 확인할 수 있으며 이를 분석 및 저장할 수 있다. 그리고 전체 측정 압력을 각 단위별(48×48) 셀로 확대하여 확인할 수 있으며, 그 범위를 측정자가 조절하여 볼 수 있다.

2.3 연구대상

연구대상은 실험 측정 시간 동안 스스로 움직임을 통제할 수 있는 일반인으로 D대학에 재학 중인 건강한 20대 성인 남녀 10명을 대상으로 실시하였다. 이들은 압력분포 시스템의 경험이 없으며 근골격계 이상이 없는 자로 실험에 대한 이해를 충분히 숙지하고 참여하였다. 또한 사전 실험을 2명을 실시하였으며 제작된 시트 크기 적합한 신체조건을 가진 대상을 선정하였다. 이러한 조건에 적절한 신체적 특성은 신장 150cm~172cm, 몸무게 45~65kg 범위였으며 이를 중심으로 실험 대상을 모집하였다. 실험에 참가자의 일반적 특성은 <표 1>에서와 같이 나타났다. 남자 5명, 여자 5명이 참가하였으며, 연령은 22.9 ± 2.2세, 몸무게는 54.9 ± 6.2kg, 신장은 162.7 ± 5.9cm으로 나타났다. 착석 시 주로 접촉되는 넓다리 길이는 43.3 ± 1.6cm이며 넓다리 앞쪽에 영향을 미치는 종아리길이는 38.8 ± 3.0cm이었다.

표 2. 실험 참가자의 기본 정보

번호	성별	연령 (세)	몸무게 (kg)	신장 (cm)	넓다리 길이 (cm)	종아리 길이 (cm)
1	남	24	64	172	45	41.5
2	남	23	54	164	42	39.5
3	남	23	56	164	42.5	39
4	여	22	46	163	44.5	43
5	남	22	51	162	42	40
6	남	24	64	172	44.5	42
7	여	21	50	158	43.5	35.5
8	여	20	51	161	44	37.5
9	여	22	61	158	43	35
10	여	28	52	153	42	34.5
M±SD		22.9±2.2	54.9±6.2	162.7±5.9	43.3±1.6	38.8±3.0

2.4 실험방법

실험 장소는 D대학 A연구실에서 실시하였으며, 실험 장소의 환경은 실험 장비와 시트를 배치하기에 충분한 공간을 가지고 있었다. 또한 실험 참가자가 편안한 착석에 도움이 될 수 있도록 적절한 온도와 습도를 조절할 수 있었으며, 소음으로 실험에 방해가 되지 않는 장소였다.

실험은 편안한 차림의 실험복(하의)을 착용하고 신체치수를 측정하였다. 예비 실험에서 청바지 등을 착용한 경우에 청바지의 뒷주머니의 돌출된 부분들에서 압력이 다르게 측정되는 것을 파악하여 모든 대상자는 뒷주머니가 없는 운동복을 실험복으로 선택하였다. 휠체어 시뮬레이션에 제작한 시트를 장착하고 시트 깊이, 골반 지지대, 체간지지대, 머리받침대, 팔받침대 및 발받침대를 측정된 대상자의 신체치수를 기초로 조절하였다. 그리고 대상자를 착석시켜 발받침대의 높이는 적절한지 엉덩이의 위치는 적절한지를 파악하여 휠체어 시뮬레이션에서 적절하게 착석을 완료한 후에 착석한 위치를 파악하기 위해 그림 2와 같이 엉덩이, 넓다리, 발판, 팔받침대 등에 스티커를 부착하였다. 시뮬레이션 좌판과 제작된 시트를 고정하기 위해 시트 후면과 좌판면에 양면테이프를 접착시켜 고정하였다. 그리고 제작된 시트 착석면의 앞쪽과 뒤쪽 각 3곳에 양면테이프를 접착시켜 XSENSOR 매트가 착석 시 움직이는 것을 방지 하였다. 압력 측정은 먼저 3분을 착석하여 모니터링을 하였고, 그 후 5분간 측정하여 데이터를 저장하였다.

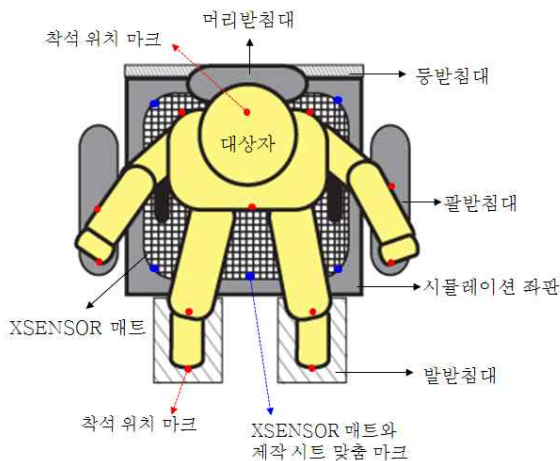


그림 2. 착석 압력 측정 실험

2.5 실험분석

먼저 본 연구에서는 폴리우레탄으로 제작된 시트의 경도에 따른 압력 변화를 파악하기 위하여 XSENSOR 장비에서 기본적으로 파악할 수 있는 평균압력, 최대압력, 접촉면적의 값들을 분석하였다. 평균압력은 착석 시 매트와 마찰되어 발생하는 압력들의 평균을 의미하는 것으로 최대압력이 높아지거나 접촉면적이 넓어지면 증가한다. 최대압력은 압력 데이터의 프레임에서 하나 또는 그 이상의 셀에서 표시되는 가장 높은 압력으로 착석 시 센서 매트와 접촉하는 뼈의 돌출 부위에서 가장 높게 감지된다. 접촉면적은 엉덩이와 넓다리가 착석면에 닿아서 압력이 발생하는 부분들의 면적을 나타낸다. 접촉면적은 측정 장비의 센싱 범위를 10-200mmHg로 설정하였기 때문에 대상자가 착석 시 시트 표면에 접촉되어 발생하는 압력이 10mmHg보다 같거나 크게 감지되는 부분의 값들만 표시된다. 시트 재질에 따라 측정된 데이터는 통계적 유의성을 찾기 위해 IBM SPSS 20으로 분석하였다. 측정된 평균압력, 최대압력, 접촉면적의 데이터들이 각각 시트 재질에 따른 영향이 있는지를 파악하였다. 이를 위해 일변량 분산분석을 실시하였으며 통계적 유의성을 검증하기 위한 유의 수준 α 는 .05로 하였다.

2.6 실험 결과

<표 3>에서 폴리우레탄으로 제작된 시트의 경도에 따라 평균압력, 최대압력, 접촉면적에 모두 유의한 결과로 나타났다. 경도 $18kg/cm^2$ 에서 평균 압력이 가장 낮게 나타난 반면 경도 $45kg/cm^2$ 에서 가장 높게 나타났다. 시트 재질의 경도가 $13kg/cm^2$, $18kg/cm^2$, $25kg/cm^2$ 과 같이 낮은 재질은 평균 압력을 낮추는데 효과가 있지만, $45kg/cm^2$ 와 같이 높은 재질은 평균 압력을 낮추는 부분에서 상대적으로 효과적이지 못한 것으로 파악되었다. 즉 평균 압력을 낮추기 위한 시트 재질은 경도 $18kg/cm^2$ 이 가장 적절하다고 볼 수 있다.

최대압력은 경도 $45kg/cm^2$ 에서 가장 높게 나타났으며, 최대압력이 가장 낮은 곳은 경도 $13kg/cm^2$ 으로 파악되었다. 즉, 시트 재질의 경도가 $13kg/cm^2$ 과 같이 부드러운 재질이 최대압력을 낮출 수 있다는 것을 파악하였다.

접촉면적은 접촉범위가 가장 넓은 곳은 경도 $18kg/cm^2$ 이며, 낮은 좁은 곳은 경도 $45kg/cm^2$ 로 나타났다. 즉, 경도 $18kg/cm^2$ 이 접촉면적을 보다 넓혀주는 효과를 가지고 있다고 볼 수 있다.

표 3. 폴리우레탄으로 제작된 시트의 경도에 따른 측정 압력 결과

변수	경도 (kg/cm ²)	M	SD	F	유의 확률
평균압력 (단위 : mmHg)	13	40.0	2.5	58.6	.000*
	18	38.8	2.5		
	25	40.2	3.5		
	45	45.6	3.2		
최대압력 (단위 : mmHg)	13	157.6	58.9	32.2 75	.000*
	18	188.6	62.9		
	25	185.8	59.2		
	45	244.4	30.5		
접촉면적	13	159.6	14.3	9.92 8	.000*
	18	167.7	14.8		
	25	156.0	13.9		
	45	148.9	19.7		

*p < .05

3. 결론

본 연구는 국내 자세유지기구의 휠체어 시트에 주로 사용되고 있는 폴리우레탄 폼의 경도에 따른 착석 압력 변화를 파악하여 휠체어를 사용하는 장애인에게 효율적으로 압력을 분산시켜 줄 수 있는 적절한 시트의 재질을 선택하여 적용하고 제작할 수 있는 기초자료를 마련하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 한국 표준 신체 사이즈를 기준으로 킥투어 유형의 시트 설계 및 제작하였고, 이를 일반인 10명을 대상으로 실험하였다. 각 시트에 따라 압력을 측정하기 위해서 XSENSOR의 압력측정 장비를 사용하여 평균압력, 최대압력, 접촉범위의 세 가지 변수에 시트의 특성이 어떻게 나타나고 있는지를 파악하였다. 이에 연구를 통해 얻은 결론을 요약하면 다음과 같다.

실험 결과 폴리우레탄의 경도에 따라 세 가지 측정변수에 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 경도가 비교적 높은 폴리우레탄 폼 재질이 평균압력과 최대압력이 높게 나타났으며, 접촉범위는 좁게 나타나 욕창이 발생할 여지가 높은 것으로 파악되었다. 즉 적절한 폴리우레탄 폼 경도가 욕창 예방에 효율적임을 의미하며, 그 중에서도 경도 13kg/cm²에서 최대압력은 가장 낮게 나타났으며, 경도 18kg/cm²에서 적절한 평균압력과 압력을 낮출 수 있는 넓은 접촉면적을 제공하는 것으로 파악되었다. 선행 연구

에는 상대적으로 공기형이 다른 재질에 비해 압력 분산이 효율적임을 보여 주었으나, 본 연구에 결과인 폴리우레탄 소재의 재질도 지속적인 평균압력 60mmHg 이하로 나타남에 따라 휠체어 시트로 사용하기에 압력 분포에 도움이 되는 것으로 나타났다. 하지만 최대압력은 모두 60mmHg를 상회하여 나타남으로 최대압력이 나타나는 부위에 압력 경감이 필요한 것으로 파악되었다.

시트의 재질에 따른 연구들이 현재까지 지속적으로 착석 압력과 관련하여 진행되고 있는데, 주된 연구들의 특징은 쿠션 재료의 특성이 압력 분산에 미치는 효과와 관련된 것들이다. 공기, 물, 점성 액체, 겔(gels) 등과 같은 재료들을 사용하는 부양성 쿠션에 관련된 연구들이 대표적이라고 볼 수 있다[14]. 또한 휠체어 시트 쿠션의 접촉압력에 대한 연구들은 공기형 방식의 공기량에 따른 연구, 각 구성셀의 설계 따른 연구, 체질량에 따른 연구들로 대체적으로 공기형을 중심으로 비교·분석한 연구들이 대부분이라고 볼 수 있다[17][18]. 특히 휠체어 좌석으로 욕창을 예방하기 위해 사용되는 공기형 방식은 압력 분산의 효과는 좋지만 착석 안정성이 떨어지는 단점을 가지고 있으며[15][17], 이는 뇌성마비인과 같이 안정적인 자세유지를 목적으로 제작되는 시트에는 폴리우레탄 소재의 폴리폼(polyfoam)과 같은 재질의 쿠션을 사용하여 어느 정도의 압력 경감과 안정성을 제공하는 것이 적절하다[18]. 이에 본 연구는 국내에서 자세유지를 목적으로 제작 및 판매되는 휠체어 시트 재질로 폴리우레탄 폼의 경도에 따라 착석압력에 영향을 미치는 정도를 파악하였으며, 폴리우레탄 폼의 경도에 따라 착석압력에 차이가 있는 것으로 나타났다.

Hollington과 Hillman은 장애인 8명을 대상으로 정적 상태와 동적 상태에 따라 폴리폼 방식, 점탄성 방식, 겔 방식, 공기형 방식에서 서로 다른 압력과 접촉면적 비율이 나타남으로 휠체어 시트에서 동적인 움직임이 있는 장애인들의 경우 동적인 상태에 따른 연구가 필요한 것으로 보고하였다[19]. 휠체어 추진과 같은 동적인 움직임이 있는 사용자들의 경우 움직임이 발생한 후에 압력이 감소하였다가 시간이 지남에 따라 압력이 다시 상승하는 경향을 보이는 것으로 보고하였다. 또한 불수의 움직임이 있는 장애인을 대상으로 실험할 경우에도 이를 충분히 보완할 수 있는 접근이 필요하다고 하였다.

본 연구에서는 불수의적인 동적 움직임이 없는 일반인을 대상으로 실험한 결과로 자세유지기구의 시트 재질로 폴리우레탄을 사용할 경우 경도 18

kg/cm²의 소재로 사용하는 것이 압력 분포가 잘 이루어지는 것을 파악하였으며, 이를 통해 자세 조절이 가능한 장애인들에게 휠체어 시트로 폴리우레탄 폼을 사용하는 경우 적절한 경도를 선택할 수 있는 기초 자료를 제시하였다고 볼 수 있다. 하지만 불수의 움직임으로 인한 동적인 움직임이 있는 장애인을 대상으로 일반화하여 적용하기에는 한계를 가지고 있다. 즉, Hollington과 Hillman이 동적 압력 측정을 위해서 새로운 접근 방식이 필요하다고 제안한[19] 바와 같이 향후 동적 움직임이 있는 장애인을 대상으로 착석 압력의 객관적이고 신뢰 가능한 데이터를 확보할 수 있는 새로운 방식의 연구가 필요한 것으로 사료된다. 즉 착석 압력에 미치는 요인들은 다양함으로 임상 현장에서 서비스를 휠체어 시트를 적용하기 위해서는 다양한 영역의 장애인들을 대상으로 여러 가지 방법으로 압력 측정을 통한 결과를 가지고 적절한 시트를 제공할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] Aissaoui, R., Boucher, C., Bourbonnais, D., Michele, L., & Dansereau, J. "Effect of seat cushion on dynamic stability in sitting during a reaching task in wheelchair users with paraplegia" *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 82, no. 2, pp. 274-281, 2001.
- [2] Church, G., & Glennen, S. *The handbook of assistive technology*. San Diego, CA: Singular Publishing Co. 1992.
- [3] 이근민. "휠체어 사용자를 위한 효과적인 착석 및 자세 접근 방법" *중복·지체부자유아교육*, 제 37권, pp. 61-77, 2001.
- [4] 이명희, 김안나, 강경숙. "중증·중복 뇌병변장애인의 생활지원 용품 사용실태 및 요구조사 -자세유지보조기구(특수제작의자)와 신변처리용품(기저귀)을 중심으로-" *지체·중복·건강장애연구*, 제 55권, 제 4호, pp. 351-376, 2012.
- [5] Ham, R., Aldersea, P., Porter, D. *임상적응을 위한 휠체어 진단 및 평가*, 서울:정담미디어, 2005. (정동훈, 권혁철, 공진용, 구현모, 채수영 역, 원전은 1998에 출판)
- [6] Rosalind H., Patsy A., & David P. *Wheelchair users and postural seating: A clinical approach*, London, Churchill Livingstone. 1998.
- [7] Cook, A. M., & Hussey, S. M. *Assistive technologies: Principle and practices*, 2nd ed, Saint Louis, MO: Mosby, 2002.
- [8] Gil-Agudo, A., De la Peña-González, A., Del Ama-Espinosa, A., Pérez-Rizo, E., Sánchez-Ramos, A. "Comparative study of pressure distribution at the user-cushion interface with different cushions in a population with spinal cord injury" *Clinical Biomechanics*, vol. 24, no. 7, pp. 558-563, 2009.
- [9] Akins, J. S., Karg, P. E., & Brienza, D. M. "Interface shear and pressure characteristics of wheelchair seat cushions" *Journal of Rehabilitation Research & Development*, vol. 48, no. 3, pp. 225-234, 2011.
- [10] Brienza, D. M., Kelsey, S., Karg, P. E., Allegretti, A., Olson, M., Schmeler, M., Zanca, J., Geyer, M. J., Kusturiss, M., Holm, M. "A randomized clinical trial on preventing pressure ulcers with wheelchair seat cushions" *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 58, no. 12, pp. 2308-2314, 2010.
- [11] 서원산, 안광옥, 송미진, 박수원, 고석기, 장경배, 김종배. "욕창방지용 방식에 대한 가이드라인 제시 : 겔 형, 겔-공기 패드 형을 중심으로" *한국HCI학술대회*, pp. 927-930, 2013.
- [12] McDonald, R. L., & Surtees, R. "Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and kneeblock for children with cerebral palsy" *Disability and Rehabilitation*, vol. 29, no. 13, pp. 1041-1047, 2007.
- [13] 공진용, 안나연. "맞춤형 전방웨지의 높이가 착석 압력에 미치는 영향" *특수교육재활과학연구*, 제 48권, 제 4호, pp. 101-118, 2009.
- [14] Hobson, D. A., Smith, R. V., & Leslie J. H. *Seating and Mobility for the severely disabled*, Advances in Rehabilitation engineering, Boca Raton, Fla: CRC Press, pp. 193-253, 1990.
- [15] 조현석, 류제청, 김규석, 문무성, 이인혁. "욕창방지방석용 공기셀의 설계요소에 따른 체압 분포 특성 분석" *한국정밀공학회지*, 제24권, 제5호, pp. 118-126, 2007.
- [16] 강영식, 양성환, 조문선. "휠체어 시트쿠션의 접촉압력 특성 비교연구" *특수교육재활과학연구*, 제 49권, 제 1호, pp. 183-196,

2010.

- [17] 안나연, 공진용. “육창방지용 쿠션 종류와 등받이 각도에 따른 착석 압력분포 비교” 대한작업치료학회지, 제 19권, 제 1호, pp. 105-115, 2011.
- [18] Shyam, R. “A guide to evaluating different wheelchair seat cushions” International Journal of Therapy & Rehabilitation, vol. 12, no. 5, pp. 226-229, 2005.
- [19] Hollington, J., & Hillman, S. J. “Can static interface pressure mapping be used to rank pressure-redistributing cushions for active wheelchair users?” Journal of Rehabilitation Research & Development, vol. 50, no. 1, pp. 53-60, 2013.



이진현

2004년 2월 대구대학교 재활공학과 졸업(학사)
2004년 3월 - 2005년 11월 (사)대구광역시장애인재활협회 근무
2009년 2월 대구대학교 대학원 재활공학과 졸업(석사)
2012년 8월 대구대학교 대학원 재활공학과 졸업(박사)
2010년 8월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 연구 실장

관심분야 : 보조공학, 앉기 및 자세, 컴퓨터 접근, 서비스 전달체계