

쿠션인솔이 요추 척추관협착증 환자의 유연성 및 운동능력에 미치는 영향

김현택¹, 문상호², 김경철¹, 권병안^{3*}

¹선문대학교 통합의학과 박사과정, ²선문대학교 통합의학과 박사,
³선문대학교 카이로프랙틱학과 교수

The Effect of Cushion Insole on the Flexibility and Exercise Ability of Lumbar Spinal Stenosis

Kim Hyun Taeg¹, Moon Sang Ho², Kim Kyung Chul¹, Kwon Byong An^{3*}

¹Ph'D candidate of Dept of Integrated Medicine, Sunmoon University

²Ph'D of Dept. of Integrated Medicine, Sunmoon University

³Professor of Dept. of Chiropractic, Sunmoon University

요 약 본 연구의 목적은 요추 척추관협착증 환자에게 쿠션 인솔을 착용하게 하여서 요추의 유연성과 운동능력에 미치는 영향에 대하여 연구하는 것이다. 요추 척추관협착증이 있는 26명의 환자를 실험군 13명과 대조군 13명으로 무작위로 배치하였다. 참가자들은 6 주간 하루 2 시간 동안 쿠션인솔을 착용하게 하였다. 실험군은 8mm, 대조군은 4mm 쿠션인솔을 맹검법으로 착용하도록 하였다. 실험군의 굴곡능력 검사에서 3.38 ± 3.12 의 유의미한 증가($p < 0.05$)를 보였으나 다른 검사에서는 통계적으로 유의미하지 않았다($p > 0.05$). 결론적으로 쿠션인솔은 요추 척추관협착증 치료를 위한 중재의 방법으로 적합하지 않았다. 차후에 인솔의 높이나 재질을 다르게 하여 더 연구할 필요성이 있다.

주제어 : 쿠션인솔, 유연성, 무작위, 요추 척추관협착증, 굴곡검사, 트레드밀

Abstract The purpose of this study was to investigate the effect of cushion insole on lumbar flexibility and motor fitness in patients with lumbar spinal stenosis. 26 patients with lumbar spinal stenosis were randomly assigned to the experimental group 13 and the control group 13. Volunteers were allowed to wear cushioned insoles for two hours a day for six weeks. The experimental group was 8 mm and the control group was 4 mm, wearing a cushion insole as a blinded experiment. There was a significant increase($p < 0.05$) in the flexion test of the experimental group (3.38 ± 3.12), but not statistically significant in the other tests($p > 0.05$). In conclusion, cushion insole was not suitable for intervention for lumbar spinal stenosis. There is a need to study the height and material of the insoles in the future.

Key Words : Cushion insole, Flexibility, Randomly, Lumbar spinal stenosis, Flexion test, Treadmill

1. 서론

1.1 연구의 필요성

요추 척추관협착증(spinal stenosis)은 50대나 60대에 주로 시작되는 퇴행성 질환으로 중양의 척추관(spinal

canal), 신경근(nerve root)이 주행하는 돌기 관절 전내측의 신경근관(nerve root canal) 또는 추간공(intervertebral foramen)이 좁아져서 발생하는 질환이다[1]. 요추 척추관 협착증의 증상은 요통, 하지방사통과 함께 특징적인 신경성 간헐적 파행(neurogenic intermittent claudication,

*Corresponding Author : Byong-An Kwon(Kba0122@hanmail.net)

Received November 6, 2018

Accepted January 20, 2019

Revised January 2, 2019

Published January 28, 2019

NIC)을 유발하고 감각 및 운동 능력을 저하시켜 보행 및 일상생활활동장애 등이 동반 될 수 있으며[2], 이러한 협착의 원인은 골 조직이나 연부조직에 의하여 생긴다[3].

요추 척추관협착증의 치료법은 침습과 비침습적 방법이 있으며, 침습적 방법 중 일부는 부작용이 보고되고 있다. 시중에서 시술되고 있는 경막 외 신경차단술이 마미 증후군을 유발한 사례를 보고하였으며[4], 신경차단술 후 잔존하는 주입물 등이 경막외 유동체와 척추강 내에 정체되어 있는 다양한 염증성 매개체 및 거대세포를 동반한 다양한 만성 염증 세포가 복합적으로 반응하여 마미 증후군을 유발했을 가능성을 시사했다[5].

따라서 가능하면 모든 환자에 있어 보존적 치료가 먼저 시도 되어야 한다. 짧은 기간의 침상휴식이 신경조직의 기계적 자극을 감소시키기도 하며, 비스테로이드성 소염제와 진통제는 증상의 완화를 가져다준다고 한다[6]. 또한 등척성 굴곡운동이 때로 효과적이며 경막 외 스테로이드 주사는 아직 논쟁의 여지가 있기는 하지만 증상을 어느 정도 감소시킨다고 보고되고 있다[7]. 하지만 비수술적 치료로 통증이 감소되지 않는 심한 통증을 가진 환자나 심각한 신경학적 결손을 가지고 있는 환자의 경우에 수술을 고려할 수 있다.

요추 척추관협착증의 임상 관리에 관한 대부분의 과학 문헌은 주사 및 수술과 같은 침습적인 절차에 초점을 맞추고 있다. 일반적인 의료, 카이로프랙틱 의학, 물리 치료 및 기타 비 외과 적 개입에 대한 문헌이 부족하다. 이 환자들은 그들의 증상을 관리하기 위한 효과적인 비수술적 치료 방법을 찾고 있으나 이 영역에는 비교 효과 연구가 아직 부족하다[8].

요추 척추관협착증이 환자의 저립 증상과 운동 기능 간에 직접적인 관련성이 없으며 경막외 협착이 요추 척추관협착증의 병태 생리학에서 중요한 요소가 아님을 보여준다[9]. 부산정형외과 전문의도 항상 디스크나 협착증이 척추신경을 압박해서 그 결과 인한 통증이 엉덩이나 다리로 내려오는 것이 아니라, 엉덩이나 다리근육이 굳어져 그곳을 지나가는 신경을 압박해도 저릿저릿한 증세를 보일 수 있다고 설명한다.

디스크나 협착증 증세라고 불리는 통증이나 저립 증세가 전혀 없던 사람의 경우도 우연히 건강검진 같은 이유로 CT 나 MRI 촬영을 했다가 디스크가 불룩하게 튀어나와 있거나 척추관이 좁아져 있는 걸 발견하는 경우가 종종 있으며, 나이가 많을수록 이런 소견은 많이 발견 된

다고 한다[10].

MRI 영상의 매개 변수는 요추 척추관협착증 진단에 중추적인 역할을 하며 임상 의사 결정에 중요한 도구로 사용된다. 하지만 MRI 영상의 중요성에도 불구하고 MRI 매개 변수, 객관적 보행 분석 및 요부 협착증 환자의 임상 증상 사이의 상관관계는 거의 알려져 있지 않다[11]. 재활의학과 전문의 소견에서도 좌골신경통이 없는 정상인의 허리 MRI를 보니 60 % 정도 디스크 탈출이 있었다고 한다[12].

Zaina 등[13]은 외과적 치료가 비수술적 치료보다 요추 척추관협착증 환자에게 더 나은지에 대한 결론을 내릴 수 없다고 주장한다. 요추 척추관협착증은 아직도 비수술적 치료와 수술적 치료 사이에서 어느 것이 더 환자를 위한 길인지, 어느 것이 더 효과적인지에 대해서 갑론을박이 진행되고 있다고 한다. 이러한 원인 중 하나는 술적 치료법에 대한 논문에 비해서 비수술적 치료법에 대한 논문들이 많이 부족하기 때문이다.

요부 협착증의 주된 증상인 요통, 하지통증, 파행 등의 증상을 호소하는 환자들은 수술을 우선 권유받고, 고민 끝에 수술을 받게 된다. 하지만 비수술적 치료법도 충분한 대안이 될 수 있다[14]. 비수술적 방법 중 요추 척추관협착증의 기본적인 치료 방법에는 도수치료, 물리치료, 환자교육, 굴곡을 기반으로 한 요추안정화 운동, 고유수용기 훈련 등이 있다[15].

코어운동이 요통에 많은 도움이 되고, 깊은 물속에서 걷는 운동이 요추 척추관협착증 환자에 효과가 있다고 한다[16]. 또한 쿠션인솔이 근골격계 문제와 골관절염 완화에 도움이 된다는 연구도 있었고, 쿠션인솔이 척추의 충격을 흡수하는데 효과가 있다는 연구결과도 발표됐다[17].

발의 아치는 발 기능에 핵심이다. 발의 역할을 보면 발이 땅에 닿았을 때 충격을 흡수하며, 체중을 분산시킨다. 또한 평탄하지 않은 바닥과 발을 맞닿도록 발바닥을 유연하게, 다음 걸음으로 내딛는 추진력에 도움이 되도록 스프링과 같은 역할을 한다[18]. 발의 기능이 떨어졌을 때 근골격계에 통증이 나타나며, 인솔은 근골격계의 통증을 줄이고 안정성을 높이며 변형이나 나쁜 정렬 상태를 바로잡을 뿐만 아니라 스트레스를 최소화 하거나 충격을 흡수하고 균형을 맞추어 준다고 한다[19]. 균형은 일상생활과 삶의 질 향상에 따른 스포츠 활동 과 의학치료인 재활분야 등에 환자평가와 치료 시 중요한 요소로

사용되고 있으며[38], 이러한 기능을 가진 인솔은 신발내 부에서 발을 직접 지지하여 충격 및 압력을 분산 시켜주는 역할을 하며, 현재 다방면으로 기능성인솔의 개발과 연구가 진행되고 있다[20].

뒤꿈치 접촉시의 충격 에너지는 연조직 손상을 최소화하기 위해 분산 될 수 있으며 부드러운 인솔재료는 충격을 보다 효과적으로 줄여준다고 하였다[21]. 선행 연구에서 척추 질환에 수술 적 방법 이외에 다양한 대체요법들이 동원되고 있으며 그중 하나의 방법으로 쿠션 인솔이 척추 충격을 흡수해주며 근골격계 통증 완화에 도움이 된다고 한다[22]. 또한 스프링 신발이 안정되고 맨발로 걷는 것과 비슷한 효과를 낸다고도 한다[23]. 하지만 신발의 착용이 문제를 일으키기도 한다[40]. 따라서 자기 발에 맞는 맞춤형 인솔이 필요하다.

조병윤[33]의 연구에 따르면 인솔을 착용하게 한 후 보행훈련을 시켰더니 요추와 천골부에 긍정적인 변화가 있었으며 통증이 개선되었다고 보고하였다. 하지만 연세사랑 족부센터 박의현[34]에 따르면 높은 인솔을 착용하면 오히려 무릎이나 고관절, 요추부까지 무리가 갈수 있다고 주장한다. Chuter 등[36]의 연구에서는 발 보조기 또는 인솔의 착용이 요통의 위험을 줄이고 요통으로 고통 받는 사람들을 위한 효과적인 치료 전략으로 제안되었다. 하지만 연구결과 요통 치료 또는 예방으로 뒷받침 할만한 증거가 충분하지 않았으며, 이에 인솔착용이 적합한 환자를 구별해서 적용해야 한다고 주장하였다. 현대인들은 협착증처럼 완치되지 않는 만성질환의 관리에 따른 의료비용 부담, 화학 약품복용의 부작용, 통증에 따른 신체, 정신적 고통과 스트레스 등으로 삶의 질을 저하시키고 있다[39].

본 연구자는 10년 전부터 요추 척추관협착증이 있었으며 Z사가 개발한 쿠션 신발이 허리의 충격을 완화시켜 요추 척추관협착증에 효과가 있을 거라고 생각하여 1개월 간 직접 착용하여 봤다. 그 결과 착용 전 보다 통증이 감소되었고 요부 굴곡과 신진 능력이 증가되었다. 이에 착안하여 쿠션 신발의 효과를 인솔에 접목 했을 때 내가 경험했던 유사한 효과를 볼 수 있다고 판단되어 연구해 볼 필요성을 느꼈다.

국내에서 요추 척추관협착증 치료 및 예방에 인솔을 적용한 연구는 없었다. 따라서 중재방법의 다양성을 위해서 요추 척추관협착증 환자에게 비수술적 요법인 쿠션 인솔을 적용하였을 때 유연성과 운동능력의 향상에 효과

가 있는 지 이번 연구에서 확인 해볼 필요성이 있다고 사료된다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 요추 척추관협착증 환자가 쿠션 인솔을 착용하였을 때 굴곡 및 신진 능력 그리고 걷는 시간과 거리가 증가하는 지 또한 쿠션의 높이를 다르게 하였을 때 그 효과가 다르게 나타나는 지 분석하는 것이 목적이다.

1.3 연구의 가설

본 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 1) 쿠션인솔을 착용하기 전과 6주 착용 후 검사 간에 요부 가동 범위가 증가 할 것이다.
- 2) 쿠션인솔을 착용하기 전과 6주 착용 후 검사 간에 걷는 시간과 거리가 증가 할 것이다.
- 3) 쿠션인솔의 높이를 다르게 하였을 때 그 효과는 다르게 나타날 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구대상 및 기간

울주군에 위치한 S 병원에 2016년 1월 2일부터 2018년 1월 31까지 입원과 외래에서 요추 척추관협착증으로 진단받은 50세부터 75세 이하 환자를 대상으로 하였고 연구의 목적을 충분히 설명하고 자발적으로 연구에 동의한 자 중에서 거동이 가능한 사람을 선별하여 남, 여 구분 없이 30명을 선정하였다 연구대상자의 수는 선행연구를 참고하여 평균과 표준편차를 참고하였고, 표본크기를 산출하는 프로그램인 G power 3.1 version으로 효과크기(effect size)산출하여 표본크기를 계산하였으며, 표본 크기에 Drop 10%를 감안하여 예측한 최소한의 수 이상으로 결정하였다. 실험 기간은 선문대학교 IRB 승인을 받은 이후 4월 1일부터 5월 14일까지 6주간 실시하였다.

2.2 실험 절차

연구 목적을 설정하고 남·여 구분 없이 30명의 인원이 물리치료실에 접수되는 순서 대로 실험군과 대조군으로 나누어 무작위 배치하였다. 실험 전 사전 검사를 실시

하였으며 연구대상자들에게 실험 시작 후 6주간 매일 2시간 동안쿠션인솔(UTH-900K, Belico, Korea)을 신발에 착용할 것을 지시하였다. 쿠션인솔을 착용하고 걸을 때, 통증이 시작되면 앉아서 통증이 사라질 때까지 휴식을 취하게 지시하였으며, 실험이 끝난 후 사후 검사를 실시하였다.

2.3 실험 도구

2.3.1 쿠션인솔

Buyukturan 등[35]의 연구에 의하면 맨발, 5mm, 10mm, 15mm 인솔을 착용하게 하여 자세 안정성을 실험한 결과 10mm 인솔이 가장 안정성이 좋았고 말한다. 이에 안정성이 떨어지는 요추 척추관협착증 환자에게 2mm 적은 쿠션인솔을 적용하였다. 쿠션인솔(UTH-900K, Belico, Korea)을 실험군에 8mm 그리고 대조군에 4mm를 착용하게 하였다. 또한 심리적 효과를 주지 않기 위하여 인솔에 표시를 하지 않았으며 순차적으로 나누어주어서 구별할 수 없게 하였다. Fig. 1은 쿠션인솔을 보여주고 있다.

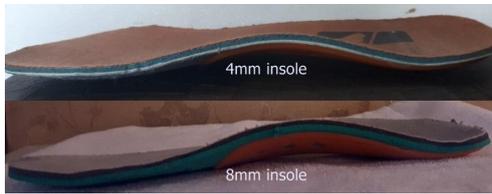


Fig. 1. Cushion Insole

2.3.2 각도기

각도기(B542368709, 테리메디칼, 한국)를 사용하여 요부의 굴곡 및 신전 각도를 측정하였다.

2.3.3 트레드밀

트레드밀 헬마9600(DF-619, 헬마, 한국)를 이용하여 통증 없이 걷는 거리와 시간을 측정하였다.

2.4 측정 방법

2.4.1 요부 굴곡 및 신전 가동성

Robinson, Mengshoel[24]와 Kasai[25]의 허리 가동성 평가 연구에서 민감도와 특이도는 각각 84.2%와 90.4%로 신뢰도가 있었다. 요부의 굴곡 및 신전 각도 측정을

위해 10년간 임상경험이 있는 물리치료사가 먼저 시범을 보이고 나서 직접 각도기(Goniometer)를 사용하여 다음과 같은 방법으로 측정했다. 측은 장골능(Iliac crest)으로 하고 고정자는 골반의 측면 영역의 중앙에 오도록 하고 가동자는 장골능에서 내측 액와 연장선을 기준점으로 하였다. 굴곡 측정은 직립자세에서 무릎을 완전히 편 상태로 양쪽 팔을 90도 까지 굴곡한 상태에서 허리를 천천히 통증 없는 범위까지만 앞으로 굽히게 한다. 신전 측정은 양손을 목뒤에 각지를 끼고 허리를 통증이 나타나지 않는 범위 까지 뒤로 젖히게 한다[26]. Fig. 2는 각도기를 보여주고 있다.

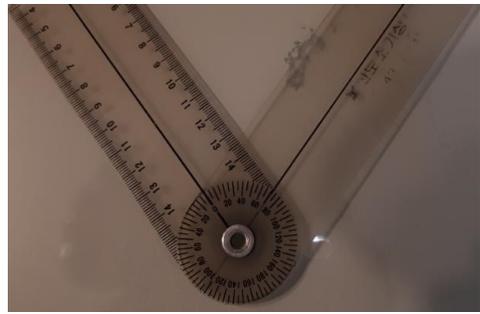


Fig. 2. Goniometer

2.4.2 보행 측정

Deen 등[27]의 척추협착증 연구에서 트레드밀을 측정 도구로 사용하였다. 시작버튼을 누르면 3초 후에 1.0 km/h로 시작하게 된다. 속도는 1단으로 계속 유지하고 전방을 주시하며 안전을 위해 보조손잡이를 잡은 상태로 걷다가 통증이 시작되면 바로 중지한 후 시간과 거리를 측정하였다. 연구자들은 증상의 심각성을 토대로 다음과 같은 구분을 만들었다

- 1 등급 = 증상 없이 걸을 수 있는 환자
- 2 등급 = 신경 학적 증상을 가지고 테스트를 완료 할 수 있는 환자
- 3 등급 = 5 ~ 15분 걸을 수 있는 환자
- 4 등급 = 5분 미만으로 걸을 수 있었던 환자

Fig. 3은 트레드밀 측정을 보여주고 있다.



Fig. 3. Treadmill

2.5 자료수집 방법 및 절차

본 연구의 자료수집 방법 및 절차는 Fig. 4와 같다.

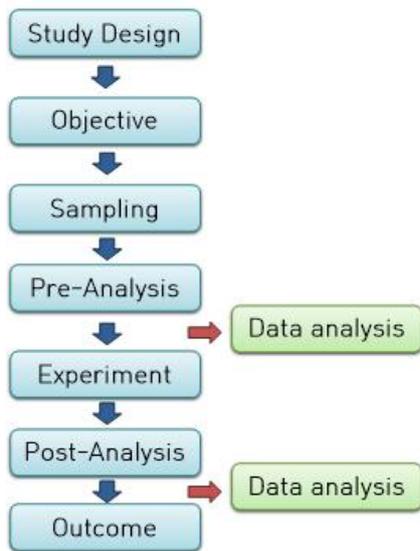


Fig. 4. Data collection methods and procedures

2.6 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Statistics for Windows, Version 21.0(IBM, NY, USA) 프로그램을 활용하여 다음과 같은 방법으로 분석하였다. 실험군과 대조군 간의 기술통계를 이용하여서 평균과 표준편차를 산출하였으며, 동질성 검사를 위하여 Independent Test를

실시하였다. 정규성 검증을 위해 Shapiro-Wilks test를 사용하여 확인한 결과 정규분포를 따르지 않아서 비모수 검정법인 Wilcoxon Signed-Rank Test를 하여 사전-사후 점수의 차이를 검증 하였다. 또한 실험군과 대조군과의 차이를 비교하기 위하여 Mann-Whitney test를 사용하였으며, 유의수준은 0.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자들의 일반적인 특성

총 30명의 연구대상자가 실험에 참가하였으나 4명이 개인사정으로 실험 도중에 탈락하여서 실험에는 26명의 연구대상자가 참가하였으며, 실험군 13명과 대조군 13명으로 할당하였다. 실험군의 평균 연령은 61.30±6.84세로 높은 수준 이였으며, 대조군은 58.92±5.64세로 약간 낮았지만 실험군과 유의미한 차이가 없었다($p < 0.34$). 실험군은 남자 3명 여자 10명으로 여성의 비율이 높았으며, 대조군 역시 남자 4명 여자 9명으로 여성의 비율이 높았다. 실험군의 평균 키는 159.84±7.34cm이였으며, 대조군은 161.23±8.07cm로 약간 높았다. 실험군의 몸무게는 평균 63.61±7.82 kg이였으며, 대조군의 평균 몸무게는 63.46±8.26 이었다. 대상자의 일반적인 특성에 대한 두 집단 동질성 검사에서는 유의미한 차이가 없었다($p > 0.05$). Table 1은 연구대상자들의 일반적인 특성을 보여주고 있다.

Table 1. General character (n=26)

	EG(n=13)	CG(n=13)	p
Age	61.30±6.84	58.92±5.64	.34
Sex	3/10	4/9	.67
Height	159.84±7.34	161.23±8.07	.65
Weight	63.61±7.82	63.46±8.26	.96

Experimental Group(EG) : 8mm insole
 Control Group(CG) : 4mm insole
 Mean±Standard Deviation
 $p < 0.05$

실험 결과가 대상자들의 요추 척추관협착증의 증상정도 또는 신체적인 차이에 따른 차이인지 확인하기 위하여 처치 전 그룹별 사전검사를 하여서 동질성 검증을 하였으며, 그 결과는 Table 2와 같다. Levene의 등분산 검정결과 유의확률이 0.05보다 커서 등분산이 가정됨에 따

라 평균의 동질성에 대한 t-검정 결과 $p > 0.05$ 로 그룹 간 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 비록 대조군의 평균이 실험군보다 대체로 높은 평균을 보이고 있다 할지라도 대조군이 실험군보다 운동능력이 높다고 해석할 수는 없다. 결론적으로, 실험군과 대조군의 유연성 및 운동능력에 대한 동질성 검사 결과 대체로 비슷하다고 말할 수 있다.

Table 2. Homogeneity Test (EG=13, CG=13)

pre-test	Group	M±SD	p
FI	EG	78.07±5.88	.911
	CG	77.76±7.84	
E	EG	17.84±4.59	.487
	CG	19.23±5.37	
TMT	EG	8.38±7.12	.177
	CG	13.61±11.43	
TMD	EG	140.38±120.07	.225
	CG	214.84±178.87	

FI: flexion, Ex: extension
 TMT: Treadmill Walking Time
 TMD: Treadmill Walking Distance
 Mean±Standard Deviation
 $p < 0.05$

3.2 굴곡 및 신전 각도(ROM)의 변화

실험 전과 후의 ROM의 변화를 알아보기 위하여 Goniometer(각도기)를 이용하여 허리의 굴곡과 신전 각도를 측정하였다. 그 결과는 아래의 Table 3, Fig. 5와 같다.

Table 3. ROM Test (Unit: angle)

		Pre	Post	Post-Pre	Z	p
FI	EG	78.07±5.88	81.46±6.74	3.38±3.12	-2.636 ^a	.008
	CG	77.76±7.84	79.92±7.85	2.15±5.58	-1.761 ^a	.078
	z	-.105	-.712			
	p	.916	.476			
Ex	EG	17.84±4.59	20.84±5.38	3.00±5.68	-1.898 ^a	.058
	CG	19.23±5.37	18.92±5.57	.30±1.84	-.513 ^b	.608
	z	-.747	-.804			
	p	.455	.421			

FI: flexion
 Ex: extension
 ROM: range of motion
 $p < 0.05$

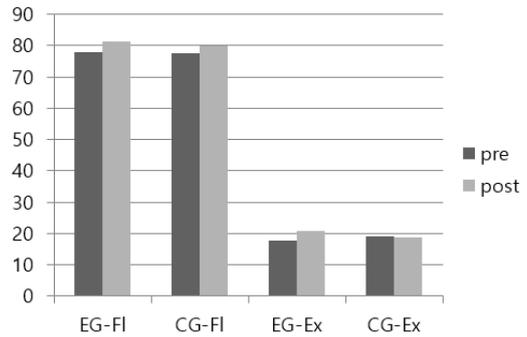


Fig. 5. ROM test

실험군에서 굴곡 시 ROM은 평균 3.38±3.12 증가 하였으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성을 살펴본 결과 $p < 0.05$ 로 유의미하였다. 또한 신전 시 변화를 살펴본 결과 평균 3.00±5.68 증가 하였으나, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성은 $p > 0.05$ 로 유의미하지 않았다. 대조군에서는 굴곡 시 ROM은 평균 2.15±5.58로 실험군 보다 조금 떨어졌으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성은 $p > 0.05$ 로 유의미하지 않았다. 또한 신전 시 변화를 살펴본 결과 평균 0.30±1.84 증가 하였으나, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성은 $p > 0.05$ 로 유의미하지 않았다. 집단 간 검사에서는 만-휘트니 검정을 실시하였으며, 유의미하지 않았다($p > 0.05$).

3.3 걷는 시간의 변화

통증 없이 걸을 수 있는 시간을 측정하기 위하여 트레드밀 검사를 시행하였다. 검사 결과 통증 없이 걸을 수 있는 시간(TMT)은 실험군에서 평균 4.38±9.69 증가 하였으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성을 살펴본 결과 $p > 0.05$ 로 유의미하지 않았다.

대조군에서는 평균 0.15±4.68 증가 하였으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성을 살펴본 결과 $p > 0.05$ 로 유의미하지 않았다. 집단 간 검사에서는 만-휘트니 검정을 실시하였으며, 유의미하지 않았다($p > 0.05$). 그 결과는 아래의 Table 4, Fig. 6과 같다.

Table 4. Walking time Test (Unit:: min)

	Pre	Post	Post-Pre	z	p
EG	8.37±7.12	12.76±13.65	4.38±9.69	-1.456 ^a	.145
CG	13.61±11.43	13.76±12.62	.15±4.68	-.949 ^a	.343
TMT					
z	-1.159	-.257			
p	.246	.797			

TMT: Treadmill Walking Time
P<0.05

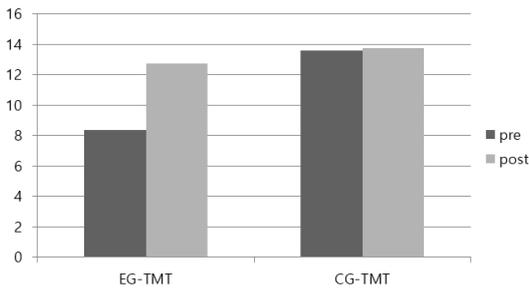


Fig. 6. Walking time Test

3.4 걷는 거리의 변화

통증 없이 걸을 수 있는 거리를 측정하기 위하여 트레드밀 검사를 시행하였다. 검사 결과 통증 없이 걸을 수 있는 거리(TMD)는 실험군에서 평균 63.84±151.92 증가하였으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성을 살펴본 결과 p>0.05로 유의미하지 않았다. 대조군에서는 평균 2.46±73.54 증가 하였으며, 사전과 사후 검사의 평균 간 차의 통계적 유의미성을 살펴본 결과 p>0.05로 유의미하지 않았다. 집단 간 검사에서는 만-휘트니 검정을 실시하였으며, 유의미하지 않았다(p>0.05). 그 결과는 아래의 Table 5, Fig. 7과 같다

Table 5. Walking distance test (unit: min)

	Pre	Post	Post-Pre	z	p
EG	140.38±120.07	204.23±214.45	63.84±151.92	-1.335 ^a	.182
CG	214.84±178.87	217.30±200.76	2.46±73.54	-.911 ^a	.362
TMD					
z	-.976	-.154			
p	.329	.878			

TMD: Treadmill Walking Distance
P<0.05

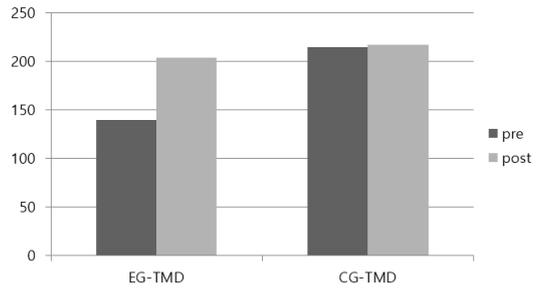


Fig. 7. Walking Distance Test

4. 고 찰

운동학적 요인과 기능적 요인을 포함하는 다양한 인솔에 대한 연구가 진행되었지만, 아직 까지 요추 척추관협착증에 대한 인솔작용을 적용한 연구는 없었다. 인솔의 높이가 높아질수록 균형 능력이 감소하며, 국소적인 근 피로로 인한 균형 조절이 출력에 제한성을 가져올 수 있다[28]. 이에 따라 환자의 안정성을 위하여 비교적 낮은 인솔을 착용하게 하여 실험에 참가하게 하였다. 요추 척추관협착증 환자에게 쿠션인솔이 효과가 있는 지 알아보기 위하여 실험군에 8mm높이의 쿠션인솔을 그리고 대조군에 4mm 높이의 쿠션 인솔을 6주간 착용하게 하였다. 실험 전 ROM 검사와 Treadmill 검사를 실시하여 운동능력을 평가하였으며 실험 후 재평가하였다.

정영미[29]의 연구에서는 인솔 착용이 추간판탈출증 환자의 요추전만도 및 통증 등에서 유의미한 차이가 있다고 주장하였다. 여기서 기술한 요추 전만도는 요추의 신전능력이 증가하는 자세이다. 하지만 본 연구에서는 신전 능력에서 유의미한 차이가 없었고 오히려 감소하는 사람들도 있었다. 이러한 차이는 추간판탈출증과 요추 척추관협착증이 서로 다른 패턴의 움직임을 갖기 때문이라 사료된다. 오히려 굴곡 검사에서 실험군은 유의미한 증가가 있었다(p<0.05). 하지만 4mm높이를 한 대조군에서는 유의미한 차이가 없었다(p>0.05). 이는 쿠션인솔의 높이에 비례해서 굴곡 능력이 약간 증가하는 것이라 볼 수 있다.

인솔을 6주간 착용 후에 보행시간과 거리를 측정된 결과 실험군과 대조군 모두 유의미하지 않았다. 또한 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서는 인솔을 5mm와 10mm 높이의 인솔을 착용 후 보행시간이 증가되었다

[30]. 이는 이번 연구와 반대되는 결과이다. 하지만 윤민이의 연구에서는 뇌졸중환자를 대상으로 하였고 본 연구에서는 요추 척추관협착증 환자를 대상으로 한 실험이라 다른 결과가 나올 수 있다고 사료된다.

종합적인 결과를 봤을 때 요부의 가동성 그리고 걷는 시간과 거리가 조금 향상되었지만 통계적으로 유의미하지 않았으며, 오히려 통증이 증가하거나 운동능력이 감소하는 피험자들도 있어서 쿠션인솔이 요추 척추관협착증 증상에 적합하지 않았다.

요추 척추관협착증 특성상 나이가 많을수록 증가하기 때문에 평균 60세의 환자를 대상으로 실험하였고, 만성적인 통증을 갖고 있는 피험자들이기 때문에 움직임이 불편한 분들이 많아서 쿠션인솔의 효과가 감소하는 결과가 나타났을 거라 예상한다. 더 낮은 연령층에서 실험을 했다면 다른 결과가 나왔으리라 사료된다. 단단한 인솔보다 부드러운 인솔 착용이 보행운동 시에 근육의 피로도를 감소시킨다고 한다[31]. 이렇듯 인솔 재질의 선택이 다른 결과를 만들 수 있다고 본다. 인솔의 높이가 증가하면 상체 전후의 움직임을 줄여 안정성을 유지할 수 밖에 없으며, 이는 상체 움직임을 감소시켜서 안정성을 확보하려는 전략이라 볼 수 있다고 한다[32].

인솔의 높이가 너무 높아도 문제가 될 수 있어서 적당한 높이를 찾는 것 또한 중요하다. Buyukturan 등[35]의 연구에서는 10mm높이의 인솔이 가장 자세 안정성이 높다고 주장하였다. 하지만 요추 척추관협착증을 갖은 사람들에게는 안정성이 더욱 요구되기 때문에 다른 높이의 인솔이 필요할 수도 있다. 본 연구에서는 요추 척추관협착증에 쿠션 인솔이 뚜렷한 효과가 없었지만 인솔의 높이를 다르게 한다든지 혹은 재질을 다르게 하여 연구를 한다면 다른 결과가 나올 수도 있다고 사료된다. 이번 연구 결과를 통하여 요추 척추관협착증 치료 및 재활의 계획에 도움이 되는 방법을 모색함으로써 연구의 가치가 있다고 볼 수 있다.

5. 결 론

쿠션 인솔이 요추 척추관협착증에 효과가 있는 지 알아보기 위하여 실험군과 대조군으로 나누어 실험전과 후에 ROM 검사 그리고 Treadmill 검사를 실시하였다. 실험군의 요부 굴곡능력 검사에서는 유의미한 증가가 있었

으며($p>0.05$). 대조군의 굴곡능력 검사, 신전능력 검사, 걷는 시간과 거리 검사에서는 유의미하지 않았다($p>0.05$). 종합적인 결과를 봤을 때 요부의 가동성 그리고 걷는 거리와 시간의 평균은 조금 향상되었지만 통계적으로 유의미하지 않았으며, 오히려 통증이 증가하거나 운동능력이 감소하는 피험자들도 있어서 쿠션인솔이 요추 척추관협착증의 치료나 예방에 적합하지 않았다. 이는 Sahar 등[37]이 주장한 쿠션인솔이 요추부 통증을 감소시키지 않는다는 연구결과와 일치하였다. 본 연구의 결과를 요추 척추관협착증의 증대 시 참고 자료로 활용되었으면 하는 바램 이다.

REFERENCES

- [1] S. W. Lee & S. Y. Kim. (2010). Comparison of Ranges of Motion in The Thoracolumbar Region for Clinical Diagnoses of Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*, 5(3), 363-373.
- [2] J. Y. Jung. (2010). *Effect of legs muscular strengthening exercise on pain muscular strength of legs, disability of living activity, and Isozyme of patients with lumbar spinal stenosis*. Doctoral Dissertation. Daejeon University, Daejeon.
- [3] I. J. Chae. (1999). Lumbar spinal stenosis. *Journal of Korean society of Spine Surgery*, 6(2), 220-227.
- [4] D. H. Kim & H. J Kim. (2003). Cauda Equina Syndrome Following Epidural Adhesiolysis in a Patient with Spinal Stenosis. *J. Korean Continence Society*, 7(1), 46-49.
- [5] M. S. Kang .Y. R Lee .T. H. Kim & S. H. Lee. (2017). Cauda Equina Syndrome by Facet Synovial Pseudocyst Secondary to Epidural Injection. *The Journal of the Korean orthopaedic association*, 52(6), 556-561.
- [6] J. H. Cho et al. (2008). A Clinical Study of 118 Patients with Lumbar Spinal Stenosis. *The journal of korea chuna manual medicine for spine & nerves*, 3(2), 77-85.
- [7] H. S. Ahn. (1993). *The Effect of Epidural Steroid Injection in Low Back Pain Patients*. Master dissertation. Gyeongbuk National University, Daegu.
- [8] M. Schneider et al. (2014). Comparison of non-surgical treatment methods for patients with lumbar spinal stenosis: protocol for a randomized controlled trial. *Chiropr Man Therap*.
Doi: 10.1186/2045-709X-22-19
- [9] P. Kuittinen et al. (2014). Visually assessed severity of

- lumbar spinal canal stenosis is paradoxically associated with leg pain and objective walking ability. *BMC Musculoskelet Disord*, 15(348).
Doi: 10.1186/1471-2474-15-348
- [10] Y. G. Hwang. (2015). *Disk-recommended Society: What you need to know if you can not get a patient*. Seoul ; Amy Factory.
- [11] F. Zeifang, M. chiltewolf, R. Abel & B. Moradi. (2008). Gait analysis does not correlate with clinical and MR imaging parameters in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis, *BMC Musculoskelet, Disord*.
Doi : 10.1186/1471-2474-9-89
- [12] S. K. Jung. (2015). *One hundred years back*. Seoul ; Science Books.
- [13] F. Zaina, C. Tomkins-Lane, E. Carragee & S. Negrini. (2016). Surgical versus non surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Cochrane Database Syst Rev*, 41(14), 857-868.
Doi : 10.1002 / 14651858.CD010264.pub2
- [14] A. K. Savino & M. D. Perloff. (2016). Epidural glucocorticoid injections for spinal stenosis, interlaminar at the worst level. *Pain Med*, 17(2), 373-374.
Doi : 10.1111 / pm / pme.12901
- [15] J. D. Rittenberg & A. E. Ross. (2003). Functional rehabilitation for degenerative lumbar spinal stenosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 14(1), 111-120.
- [16] J. H. Lee & E. S. Sung. (2015). The effects of aquatic walking and jogging program on physical function and fall efficacy in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *J Exerc Rehabil*, 11(5), 272-275.
Doi: 10.12965/jer.150231
- [17] H. T. Chiu & T. Y. .Shiang. (2007). Effects of insoles and additional shock absorption foam on the cushioning properties of sport shoes. *J Appl Biomech*, 23(2), 119-127.
- [18] K. H. Sung. (2011). *Shoes ruin my body*. Seoul ; Cheonglim Life.
- [19] G. O. Jung. (2017). *Secrets of the Foot: The Second Heart, everything about the feet* . Seoul ; JeongHan Bookshop.
- [20] T. H. Park, S. J. Lee & T. G. Jung. (2012). Biomechanical Effects of Hidden Height Insole for Hallux Valgus : Finite Element Analysis. *Journal of the Korean Society for Precision Engineering*, 5(1), 1159-1160.
- [21] H. Nagano & R. K. Begg. (2018). Shoe-insole technology for injury prevention in walking. *Sensors*, 18(5), 1468.
Doi: 10.3390/s18051468
- [22] M. W. Creaby, K. May & K. L. Bennell. (2011). Insole effects on impact loading during walking. *Ergonomics*, 54(7), 665-671.
Doi : 10.1080 / 00140139.2011.592600
- [23] N. L. Becker, T. Obens, J. Weisser & S. Flick. (2014). Cross stability in conventional shoes by the use of spring steel insoles : a pedobarographic effect study with observational application *Orthopade*, 43(9).
DOI: 10.1007/s00132-014-2310-6
- [24] H. S. Robinson & A. M. Mengshoel. (2014). Assessments of lumbar flexion range of motion: intertester reliability and concurrent validity of 2 commonly used clinical tests. *Spine(Phila Pa 1976)*, 39(4), 270-275.
Doi : 10.1097 / BRS.000000000000131
- [25] Y. Kasai, K. Morishita, E. Kawakita, T. Kondo & A. Uchida. (2006). A New Evaluation Method for Lumbar Spinal Instability: Passive Lumbar Extension Test. *Physical Therapy*, 86(12), 1661-1667.
- [26] C. Chertman, H. Maldonado, L. Pires, M. Wajchenberg, D. Martins & E. Puertas. (2010). A comparative study of lumbar range of movement in healthy athletes and non-athletes. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 45(4), 389-394.
- [27] H. G. Deen, R. S. Zimmerman, M. K. Lyon, M. C. McPhee, J. L. Verheijde & S. M. L. (2000). Test-Retest Reproducibility of the Exercise Treadmill Examination in Lumbar Spinal Stenosis. *mayo clinic*, 75(10), 1002-1007.
- [28] D. Y. GO. (2015). *The effect of the height increase elevator shoes insole on static and dynamic balance in adult male*. Master dissertation. Yonsei University, Seoul.
- [29] Y. M. Jung. (2013). *Effect of Gait Training wear Heel lifts for improving lumbar lordosis on Lumbar lordosis, Pain, and Functions in Patients with Protrusion* Master dissertation. Daejeon University, Daejeon.
- [30] M. L. Yoon. (2016). *Apply effects on the insole of stroke patients walk and joint angles*. Master dissertation. Gwangju Women's University, Gwangju.
- [31] E. H. Go. (2004). *Effect of the Fatigue to Insole Types During Treadmill Exercise*. Master dissertation .Hanseong University, Chungcheongnamdo.
- [32] J. J. Choi. (2018). *Effect of the heights of shoe insoles on biomechanics of squat motions*. Master dissertation. Chonnam National University, Gwangju.
- [33] B. Y. Joe. (2014). *The Effects of Walking Training with Joint Movement and Insole on the Improvement of Hip Joint Pain and Changes and Gait in Waist Ankle*. Master dissertation. Yonjin University Rehabilitation

Welfare, Gyeonggi-do.

- [34] E. H. Park. (2012). Health Zone - Disease Hot Issue - Men's Pride Insole. *Health News*, 36(3), 26-27.
- [35] Ö. Büyükturan, S. Demirci, B. Büyükturan & Y. Yakut. (2018). Effects of using insoles of different thicknesses in older adults: which thickness has the best impact on postural stability and risk of falling?. *J Am Podiatr Med Assoc*.
doi: 10.7547/17-085
- [36] V. Chuter, M. Spink, A. Searle & A. Ho. (2014). The effectiveness of shoe insoles for the prevention and treatment of low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC musculoskeletal disorders*, 15(1), 140.
- [37] T. Sahar et al. (2007). Insoles for prevention and treatment of back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- [38] E. S. Lee & S. W. Lee. (2018). The effect of Sandal and balance convergence exercise on static balance and proprioception on patient with chronic ankle instability, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(9), 143-148.
- [39] M. R. Jeong, S. A Cho & D. J. Baek. (2017). Recognition and Application Factors of College Students on Complementary and Alternative Medicine, *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(12), 417-423.
- [40] I. B Kim, T. S. Park & J. H Kang. (2018), Comparison of Barefoot and Shod Gait Cycle for Adult Women, *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(1), 9-14.

김 현 택(Kim Hyun Taeg) [정회원]



- 1986년 2월 : 김천대학교 물리치료과(전문학사)
- 2010년 2월 : 숭실사이버대학교(상담학사)
- 2016년 2월 : 선문대학교(통합의학 석사)

- 2018년 2월 : 선문대학교 (박사과정 재학 중)
- 관심분야 : 물리치료, 근골격계
- E-Mail : yarkson@hanmail.net

문 상 호(Moon Sang Ho) [정회원]



- 2012년 8월 : 선문대학교 대학원 (통합의학 석사)
- 2017년 2월 : 선문대학교 대학원 (이학 박사)
- 관심분야 : 전기생리학, 신경계
- E-Mail : moon007@nate.com

김 경 철(Kim Kyung Chul) [정회원]



- 2013년 2월 : 원광디지털대학교 (이학석사)
- 2016년 2월 : 선문대학교(통합의학 석사)
- 2018년 2월 : 선문대학교 (박사과정 재학중)

- 관심분야 : 근골격계
- E-Mail : kyung7582@hanmail.net

권 병 안(Kwon Byong An) [정회원]



- 2001년 2월 : 동아보건대학교(전문학사)
- 2016년 8월 : 단국대학교(체육학사)
- 2012년 2월 : 선문대학교(통합의학 석사)

- 2016년 8월 : 선문대학교(이학박사)
- 2016년 11월 ~ 현재 : 선문대학교 카이로프랙틱학과 초빙교수
- 관심분야 : 근골격계, 신경계
- E-Mail : kba0122@hanmail.net