

의자 좌면 높이가 척추 세움근과 배곧은근의 근 활성도에 미치는 영향

이원희

전주비전대학교 물리치료학과

Effect of seat height of chair on muscle activity of erector spinae and rectus abdominis

Won-Hwee Lee

Department of Physical Therapy, Jeonju Vision College

요약 본 연구는 의자 좌면 높이가 척추 세움근과 배곧은근의 근 활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 실시하였다. 건강한 남녀 30명을 대상으로 세 가지 높이의 의자 좌면에 앉게 하고 양쪽 척추 세움근과 배곧은근의 근활성도를 표면 근전도 장비를 사용하여 측정하였다. 반복측정된 일요인 분산분석을 통해 세 가지 높이의 의자 좌면에 따른 근활성도의 차이를 비교하였고 유의수준(α)은 0.05로 설정하였다. 연구 결과 의자 좌면 높이에 따라 양쪽 배곧은근의 근활성도는 유의한 차이를 보였고 양쪽 척추 세움근의 근활성도는 유의한 차이가 없었다. 양쪽 배곧은근은 낮은 높이의 의자 좌면에서 정상 높이와 높은 높이의 좌면에 비해 근활성도가 유의하게 증가하였다. 본 연구결과를 통해 앉은 자세에서 의자 좌면의 높이는 배곧은근의 근 활성도에 영향을 줄 수 있으며 배곧은근의 근활성도 증가는 요통과 같은 근골격계 통증을 일으킬 수 있으므로 근골격계 통증을 예방하기 위해 바르게 앉은 자세와 함께 의자 좌면 높이는 중요하다.

Abstract This study examined the effects of the seat height of a chair on the muscle activity of the erector spinae and rectus abdominis. Thirty healthy subjects were asked to sit on chairs at three different seat heights. The muscle activities of both the erector spinae and rectus abdominis were measured by surface electromyography. The data were analyzed by repeated one way ANOVA and the muscle activity was compared according to the seat height. The alpha level was set to 0.05. The results showed that the muscle activities of the erector spinae were not significantly different among the three seat heights. The muscle activities of the rectus abdominis were significantly different among the three seat heights. Both the rectus abdominis muscle activities were significantly greater in the low seat height than the other seat heights. These results showed that the seat height of the chair affects the muscle activities of the rectus abdominis muscle, leading to musculoskeletal pain, such as low back pain. Therefore, the seat height of a chair with a correct sitting position is important for preventing musculoskeletal pain.

Keywords : Chair, Electromyography, Low back pain, Seat height, Sitting position

1. 서론

현대 산업의 발전으로 공장의 자동화와 개인 컴퓨터의 생활화로 현대인들은 많은 시간을 앉은 자세로 보낸다[1-3]. 앉은 자세는 서있는 자세에 비해 상대적으로 골

반이 후방으로 기울어지며 허리뼈의 곡선을 반전시켜 허리 디스크에 가해지는 압력을 증가시켜 허리뼈에 3배 이상의 스트레스가 가해지며 누워있을 때보다는 7배의 스트레스가 가해져 허리뼈에 부담이 큰 자세이다[4, 5]. 그러므로 앉은 자세는 허리뼈에 스트레스가 부가되는 자세

*Corresponding Author : Won-Hwee Lee(Jeonju Vision College)

Tel: +82-63-220-3932 email: whlee@jvision.ac.kr

Received May 15, 2017

Revised (1st June 29, 2017, 2nd July 6, 2017)

Accepted July 7, 2017

Published July 31, 2017

인데 잘못된 자세로 장시간 앉아 있게 되면 허리뼈 주변 근육의 근력 및 지구력 약화, 체간 연부조직의 손상 및 디스크의 퇴행성 변화 등으로 요통이 발생한다[6]. 요통은 일과 관련된 가장 일반적인 질환으로 산업화된 모든 국가에서 해결해야 할 중요한 질환 중 하나이다[7, 8].

앉은 자세에서 일을 하는 사람은 바른 자세로 앉아서 일을 해야 요통을 예방할 수 있다[6]. 바르게 앉은 자세는 선자세에 비해 골반이 후방으로 기울어지며 허리뼈의 전방 커브가 반전되어 편평하게 된 자세이다[4]. 머리를 숙인 자세나 등을 구부린 자세로 앉은 자세는 올바른 자세에 비해 중력선이 상대적으로 더 전방에 위치하여 허리뼈에 더 큰 부하를 제공하여 요통이 발생한다[5]. 반대로 허리를 너무 꼴뚜기 세우고 앉은 자세도 허리뼈의 곡선을 유지하기 위해 척추 세움근과 엉덩허리근이 작용하여 허리뼈에서는 압박과 전방 전단력이 나타나 척추에 부하를 증가시켜 요통이 발생한다[4, 9]. 또한 한쪽으로 치우쳐 앉거나 다리를 꼰 자세는 허리뼈에서 가쪽 굽힘을 일으키고 이러한 가쪽 굽힘이 허리뼈의 하나 또는 두 개의 하위 분절에서만 국한되어 일어나면 허리뼈에 더욱 큰 부하를 초래하여 요통을 발생시키며 다른 하지 관절에도 영향을 주어 통증 및 정렬의 변화를 일으킬 수 있다[4, 10, 11]. 그러므로 앉은 자세에서 작업시 요통을 예방하려면 바른 자세로 앉아서 작업하는 것이 중요하다.

앉았을 때 요통에 영향을 줄 수 있는 다른 요소로는 의자의 형태가 있다[12, 13]. Kang 등의 연구에서는 의자 형태에 따라 요통의 차이가 있다고 보고하였으며 등받이가 없는 스톨형 의자를 사용하는 경우 등받이가 있는 의자보다 요통이 많이 생긴다고 보고하였다[12]. 등받이가 있어서 인체에 적합한 형태의 의자는 작업에 따른 사고나 질환의 방지, 피로 방지의 역할을 하지만 그렇지 않은 의자는 근골격계에 무리를 주어 신체 골격의 변형을 초래하여 요통을 유발할 수 있다[14].

이렇게 지금까지 많은 연구들이 의자에 앉아 있는 자세나 의자의 형태에 따라 요통에 미치는 영향들에 대해 알아보았다[12, 15]. 하지만 기존 연구에서 제시한 대로 바른 자세와 인체에 적합한 형태의 의자에 앉아 있더라도 의자 좌면 높이에 의해서도 허리뼈에 영향을 줄 수 있을 것이다. 의자 좌면 높이는 사용 목적에 따라 다양한 높이의 의자가 있으며 좌면 높이가 조절되는 의자도 있고 조절되지 않는 의자도 있다[16]. 적절한 의자 좌면 높이는 앉았을 때 엉덩관절의 굽힘 각도가 90도가 되는 높

이이다. 하지만 의자 좌면의 높이가 조절되지 않는 의자인 경우 일반 성인 평균 신장보다 신장이 큰 사람의 의자에 앉았을 때 의자 좌면 높이가 낮아 엉덩관절의 굽힘 각도가 90도 이상이 될 것이고, 몸을 앞으로 구부리게 되어 허리뼈의 곡선이 반전되어 구부러질 것이다. 이와 반대로 평균 신장보다 신장이 작은 사람은 의자에 앉았을 때 좌면 높이가 높아 발이 지면에 닿지 않거나 엉덩관절 굽힘 각도도 90도 이하가 되어 엉덩허리근의 근활성도가 증가할 것이다[9]. 그러므로 바르게 앉은 자세인 엉덩관절 굽힘 각도가 90도이며 허리뼈가 편평한 자세를 취하고 싶어도 할 수 없는 상황이 되어 요통에 영향을 줄 수 있을 것이다.

허리를 구성하는 허리뼈는 뼈의 구조상 불안정한 구조이며 이를 보완하고 안정성을 유지하기 위해서는 체간 근육들의 적절한 수축이 필요하다[17]. 척추의 안정성에 관여하는 체간 근육으로는 못갈래근, 배가로근, 배속빗근의 아래쪽 섬유 및 척추 세움근의 심부 근육 등이 있다. 척추의 안정성보다는 척추의 움직임 일으키는 체간 근육으로는 배곧은근과 표층부의 척추 세움근이 있으며 배곧은근은 허리뼈의 굽힘을 유도하고 표층부의 척추 세움근은 허리뼈의 펴름을 유도한다. 척추의 움직임을 일으키는 체간 근육들의 과도한 활성화는 척추를 불안정하게 하고 요통을 일으킬 수 있다[8, 18-23]. 그러므로 본 연구에서는 의자 좌면 높이에 따라 여러 체간 근육들 중 척추의 움직임을 유발하는 표층부의 척추 세움근과 배곧은근의 근활성도를 측정하여 의자 좌면 높이가 척추 세움근과 배곧은근에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 이를 통해 의자 좌면 높이도 요통에 영향을 줄 수 있는지 알아보고자 본 연구를 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상자

본 연구는 건강한 20대 30명(남자 12명, 여자 18명)을 대상으로 실시하였으며 본 연구의 대상자는 실험 전에 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 듣고 연구의 목적에 동의하는 연구동의서를 작성하고 연구에 참여하였다. 연구대상자의 선정 기준은 내과적 질환이나 허리 통증 및 염좌 등과 같은 근골격계 관련 질환을 경험하지 않고, 이로 인한 관절가동범위에 제한이나 근력

의 감소 등이 없으며 정형외과적 또는 기타 수술의 과거력, 팔다리의 선천적 기형이 없는 자로 하였으며 지난 6개월 동안 허리 통증이나 허리 골절, 관절염, 외상과 같은 정형외과적 장애나 통증을 한번이라도 경험했던 대상자는 연구대상자에서 제외하였다.

2.2 측정장비 및 방법

2.2.1 경사계(inclinometer)

경사계(Baseline inclinometer, Fabrication Enterprises Inc, USA)는 1° 단위로 측정 할 수 있으며 이 경사계를 이용하여 의자 좌면의 높이를 결정하기 위한 엉덩관절 굽힘 각도를 측정하였다(Figure 1). 경사계로 엉덩관절 굽힘 각도를 측정하는 방법은 앉은 자세에서 골반과 척추의 움직임을 중립으로 유지한 상태에서 대상자의 넓다리 위에 경사계를 위치하여 측정하였다[24].

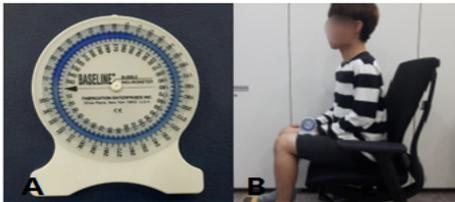


Fig. 1. Measure the angle of hip flexion
A. Inclinometer, B. Measure the angle of hip flexion using inclinometer

2.2.2 표면근전도시스템(Surface electromyogram)

의자 좌면 높이에 따라 척추 세움근과 배곧은근의 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위해 표면 근전도 시스템은 간편 무선 EMG 시스템(Wireless EMG System(100RT))의 AP1180을 사용하였으며, 표면 근전도 시스템에서 디지털 처리된 표면 근전도 신호의 분석은 (주)앞선아이앤씨의 간편 무선 EMG 시스템(Wireless EMG System(100RT))을 이용해 처리하였다. 표면 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1,000Hz로 설정하였다. 근육의 근전도 신호는 제곱 평균 제곱근법(Root Mean Square: RMS) 처리하여 분석하였다. 표면근극의 부착부위는 피부저항을 감소시키기 위해 털을 제거하고, 가는 사포로 3~4회 문지른 후 알코올 솜으로 피부 각질층을 제거하고 전극을 부착하였다. 전극을 부착하는 근육은 양쪽 척추 세움근과 배곧은근으로 전극 부착 부위는 Criswell 등에 의해 제시된 부위를 참고하여 최대 근

수축이 뚜렷이 보이는 힘살(muscle belly)에 전극을 부착하였다[25]. 표면 근전도 신호의 정규화(normalization) 과정을 위해 자발적 기준 수축(reference voluntary contraction: RVC)을 사용하였다. 자발적 기준 수축의 측정 자세는 앞을 보고 팔은 몸통 옆에 붙인 채 움직이지 않고 서 있는 자세로 1분 동안 이 자세를 유지하였다. 이 때, 각 근육의 근전도 신호를 3회씩 반복 측정하였으며 3회씩 반복 측정값에서 각각 처음 10초와 마지막 10초를 제외한 중간 40초 동안의 값을 수집하여 이 값의 평균값으로 각각의 의자 좌면 높이에서 앉은 자세에 대한 근활성도 측정값을 정규화(%)하였다.

2.2.3 의자

의자는 대상자가 엉덩이를 충분히 지지할 수 있는 가로 50cm, 세로 45cm의 좌판을 가진 의자로 등받이와 팔걸이가 있고 바퀴로 인한 불안정성이 결과에 영향을 줄 수 있으므로 바퀴를 고정할 수 있으며 본 연구의 독립변수인 의자 좌면 높이를 조절하기 위해 좌면의 높이를 조절이 가능한 의자를 사용하였다. 좌면 높이는 대상자의 신장이 대상자마다 다르기 때문에 절대적인 좌면 높이는 대상자의 신장에 따라 영향을 줄 수 있으므로 대상자의 키를 보정할 수 있도록 대상자의 엉덩관절 굽힘 각도를 통해 좌면 높이를 설정하였다. 의자 좌면의 정상 높이(normal height, NH)는 대상자가 의자에 앉았을 때 엉덩관절의 굽힘 각도가 90°가 되는 높이로 하였고, 좌면의 높은 높이(high height, HH)는 엉덩관절의 굽힘 각도가 80°가 되는 높이로 하여 의자의 높이를 설정하였으며 좌면의 낮은 높이(low height, LH)는 엉덩관절 굽힘 각도가 100°가 되는 높이로 하여 의자의 높이를 설정하였다(Figure 2). 엉덩관절의 굽힘각도는 경사계를 이용하여 측정하였다.

2.3 실험 방법

본 연구는 먼저 대상자의 각 근육에 표면근전도 전극을 부착하고 근육 수축 여부를 확인한 후 근전도 신호의 정규화 과정을 위해 자발적 기준 수축으로 데이터를 수집하였다. 각 대상자는 의자 좌면의 세 가지 높이에 따라 1분간 앉아 있을 때 양쪽 배곧은근과 척추 세움근의 근활성도를 측정하였다[26].

각각의 좌면 높이에서 앉아있는 시작자세는 되도록 골반과 허리의 위치를 중립으로 하였고 의자의 등받이에 등을 기대지 않도록 하였으며 팔걸이에 팔을 올려놓지

않게 하고 손은 양 무릎위에 놓게 하였으며 엉덩관절의 모음이나 벌림 또는 회전이 일어나지 않도록 중립을 유지하고 발은 지면 또는 발판에 닿은 자세로 하였다. 자세를 유지하는 동안 골반이나 허리의 움직임은 특별히 통제하지 않았다.

각 대상자는 앉은 자세를 각각의 좌면 높이에 따라 1분간 유지하였으며 각 높이마다 3번씩 측정하였고, 측정할 때마다 5분간의 휴식시간을 주었고, 의자 좌면의 높이가 바뀔 때마다 10분간의 휴식시간을 주어 근 피로와 같은 영향을 최소화 하였다. 의자 좌면 높이에 따른 실험 순서도 무작위한 순서로 진행하여 순서에 따라 미칠 수 있는 영향을 최소화 하였다.

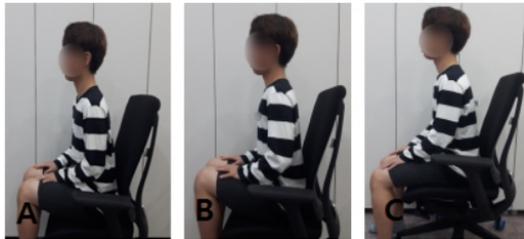


Fig 2. Sitting position according to three different seat height
A. Normal height, B. Low height, C. High height

2.4 자료분석

본 연구는 의자 좌면 높이에 따라 양쪽 척추 세움근과 배곧은근의 근 활성화도를 비교하기 위해 반복측정된 일요인 분산분석(repeated one way ANOVA)을 실시하였으며 사후 분석 방법으로는 Bonferroni 검정을 사용하였다. 통계적 유의성을 검증하기 위한 유의수준(α)은 0.05로 하였고 SPSS 19.0 for Window 프로그램을 사용하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

전체 대상자의 연령은 20세~26세였으며, 평균 연령은 22.3 ± 2.4 세였고, 신장은 155~180cm이었으며, 평균 신장은 165.8 ± 8.2 cm이고, 체중은 46~75kg이며 평균 체중은 59.7 ± 10.2 kg 이었다. 연구대상자의 남녀 비율은 15명으로 성별에 따른 연구결과의 유의한 차이는 없었다. 모든 대상자들의 일반적인 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects (N=30)

| | Mean \pm SD ^a |
|-------------|----------------------------|
| Age(year) | 22.3 \pm 2.4 |
| Height (cm) | 165.8 \pm 8.2 |
| Weight (kg) | 59.7 \pm 10.2 |

^aSD: standard deviation

3.1 의자 좌면 높이에 따른 척추 세움근과 배곧은근 근활성도 비교

의자 좌면 높이에 따라 양쪽 척추 세움근은 유의한 차이가 없었으나($p > 0.05$) 양쪽 배곧은근은 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(Table 2). 사후분석 결과 오른쪽 배곧은근은 좌면이 낮은 높이에서 정상 높이보다 유의하게 증가된 근활성도를 보였으며($p = 0.02$), 높은 높이와 비교해도 유의하게 증가된 근활성도를 보였다($p = 0.03$). 왼쪽 배곧은근도 오른쪽 배곧은근과 같이 좌면이 낮은 높이에서 정상 높이보다 유의하게 증가된 근활성도를 보였고($p = 0.02$), 높은 높이와 비교해도 증가된 근활성도를 보였다($p = 0.03$)(Figure 3).

Table 2. Comparison of muscle activities during sitting position according to three different seat heights

| Muscle | Seat height | Muscle activity (%RVC) | F | p |
|--------------------------|---------------|------------------------------|------|-------|
| Rectus abdominis (Right) | Normal height | 0.79 \pm 0.27 ^a | 7.14 | 0.01* |
| | Low height | 0.87 \pm 0.35 | | |
| | High height | 0.79 \pm 0.27 | | |
| Rectus abdominis (Left) | Normal height | 0.82 \pm 0.27 | 7.33 | 0.01* |
| | Low height | 0.91 \pm 0.31 | | |
| | High height | 0.83 \pm 0.26 | | |
| Erector spinae (Right) | Normal height | 1.30 \pm 0.94 | 1.78 | 0.18 |
| | Low height | 1.43 \pm 1.01 | | |
| | High height | 1.28 \pm 0.87 | | |
| Erector spinae (Left) | Normal height | 1.15 \pm 0.52 | 0.36 | 0.69 |
| | Low height | 1.19 \pm 0.49 | | |
| | High height | 1.14 \pm 0.52 | | |

^aMean \pm Standard deviation, * $p < 0.05$

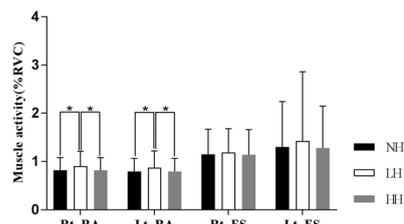


Fig. 3. Comparison of muscle activities during sitting position according to three different seat heights NH: normal height, LH: low height, HH: high height, RA: rectus abdominis, ES: erector spinae, * $p < 0.05$

4. 논의

본 연구는 의자 좌면 높이에 따라 여러 체간 근육들 중 척추의 움직임을 유발하는 표층부의 척추 세움근과 배곧은근의 근활성도를 측정하여 의자 좌면 높이가 척추 세움근과 배곧은근에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 연구결과 의자 좌면 높이에 따라 양쪽 배곧은근은 유의한 차이가 있었고($p < 0.05$), 양쪽 척추 세움근은 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 사후분석 결과 양쪽 배곧은근은 의자 좌면이 낮은 높이에서 정상 높이와 높은 높이보다 유의하게 증가된 근활성도를 보였다($p < 0.05$).

배곧은근은 두덩뼈능선과 두덩결합에서 기시하고 수직으로 복장뼈의 칼돌기와 갈비뼈 위에 정지하여 허리뼈를 굽힘하고 골반을 후방경사 시키는 근육으로 배곧은근의 단축 또는 뻣뻣함은 허리뼈의 굽힘과 등뼈 뒤굴음(kyphosis)에 기여할 수 있으며 배속빋근이나 배바깥빋근보다 배곧은근의 활동성이 우세하게 되면 몸통의 회전을 조절하는 능력에 문제를 유발할 수 있다[4, 27, 28]. 그러므로 낮은 높이의 의자 좌면에서 유의하게 증가된 배곧은근의 근활성도는 정상 높이와 높은 높이의 의자 좌면에서보다 배곧은근의 수축을 유발하고 이로 인해 올바른 자세로 앉을 때보다 중력선을 상대적으로 더 전방으로 위치시켜 허리에 더 큰 부하를 주고 디스크 탈출과 같은 문제를 일으킬 수 있다[5]. Silfies 등은 만성 요통군과 정상군의 복부 근육들의 근활성도를 비교하였는데 만성 요통군에서 배곧은근의 근활성도가 정상군보다 유의하게 증가되었다고 보고하였다[29]. 그러므로 배곧은근의 증가된 근활성도는 요통을 일으킬 수 있고 요통의 원인 중 하나인 추간판 탈출증이 있는 사람들은 좌면 높이가 낮은 의자에 앉으면 허리뼈의 굽힘이 증가하여 요통 등의 증상들이 더욱 심해지므로 좌면 높이가 낮은 의자는 피해야 할 것이다.

척추 세움근은 표층부와 심부로 나누어지며 본 연구에서는 표면근전도를 사용하여 표층부에 근활성도를 알아보았는데 표층부의 척추 세움근은 엉덩갈비근, 가장긴근, 가시근으로 이루어진 근육으로 골반에서 머리까지 척추와 평행하게 주행하여 수축하면 척추를 펴고 골반의 전방경사를 일으키는 근육이다[24]. 본 연구 결과 양쪽 척추 세움근은 의자 좌면의 높이에 따라 유의한 차이가 없었다. 양쪽 척추 세움근이 의자 좌면 높이에 따라 유의한 차이가 없었던 이유로는 첫 번째로 본 연구에서는

각 좌면 높이에 따라 1분 동안 앉은 자세를 유지하였고 유지하는 동안 중간 40초 구간의 영역의 데이터를 수집하였다. 이는 각 의자 좌면 높이에 앉아있는 동안 골반이나 척추의 움직임은 통제하지 않아 각각의 좌면 높이에 적응하기 위해 골반과 척추의 보상적인 움직임이 일어나 유의한 차이가 없었다고 생각된다. 두 번째 이유로는 본 연구에서 의자 좌면 높이를 각 대상자마다 다른 신장의 차이를 보정하기 위해 엉덩관절 굽힘 각도를 통해 의자 좌면 높이를 설정하였는데 실제 엉덩관절 굽힘 범위의 10도 차이가 척추 세움근의 근활성도에 차이가 날 만큼 충분한 높이가 되지 않아 유의한 차이가 없었다고 생각된다. 비록 척추 세움근의 유의한 차이는 없었으나 낮은 높이에서 근활성도가 다른 높이보다 약간 높은 결과를 보였다. 선 자세에서 체간을 앞쪽으로 숙일 때 허리의 굽힘과 골반의 후방경사가 일어나면서 척추 세움근의 근활성도가 증가하는데 이러한 현상을 굽힘-이완 현상이라고 한다[30]. 체간을 앞쪽으로 숙일 때 척추 세움근은 체간이 앞쪽으로 숙이는 움직임을 조절하기 위해 편심성으로 수축하고 완전히 굽힘이 일어나면 척추 세움근은 비활성화 된다[30]. O'Sullivan 등의 연구에서는 척추를 곧게 세워서 앉은 자세에서 허리를 앞쪽으로 숙이고 앉은 자세로 자세를 취하는 동안 척추 세움근의 근활성도는 증가하는 대상자도 있고, 감소하는 대상자도 있어 매우 다양하게 나타났다고 하였다[31]. 그러므로 본 연구결과에서도 의자 높이가 낮을 때 척추 세움근의 근활성도가 약간 증가를 보인 이유는 척추의 굽힘과 골반의 후방경사가 일어나면서 이를 과도하게 일어나지 않게 하기 위해 편심성으로 수축한 것으로 생각되고 대상자마다 근활성도가 증가하기도 하고 감소하기도 하여 유의한 차이가 없었다고 생각된다.

본 연구 결과를 통해 좌면 높이가 낮은 의자에 1분간 앉아 있어도 체간 근육의 근활성도에 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 현재 인간공학적 디자인을 통한 의자의 환경 개선으로 의자로 인한 요통과 같은 근골격계 통증 발생률을 감소시키기 위해 많은 노력이 이루어지고 있지만 적절한 의자 좌면 높이도 근골격계 통증을 일으킬 수 있는 요소로서 적절한 좌면 높이의 의자에서 바른 자세가 유지된다면 더욱 효과적으로 근골격계 통증을 예방할 수 있을 것이다.

이 연구의 제한점은 첫 번째로 연구 대상자가 20대의 젊은 남녀로만 구성되어 있어 결과를 일반화하기 어

렵다. 또한 정상인만을 대상으로 연구하여 요통이 실제로 있는 사람에게 적용할 수가 없다. 두 번째로 의자 좌면의 높이에 따라 척추 및 골반의 움직임을 측정하지 않아 실제로 어떠한 움직임이 일어나는지 확인할 수 없었다. 세 번째로 표면에 있는 체간 근육들의 근활성도만 알아보고 실제 허리의 안정성에 영향을 주는 심부근육들의 근활성도를 측정하지 않아 좌면의 높이가 체간 심부 근육들에는 어떠한 영향을 주는지는 확인할 수 없었다. 그러므로 추후 연구로는 다양한 연령대를 대상으로 한 연구나 좌면 높이에 따라 척추 및 골반의 어떠한 움직임이 일어나는지, 심부 근육에는 어떠한 영향을 주는지 알아보는 연구가 필요할 것이다.

5. 결론

현대 사회에서는 앉아서 생활하는 시간이 길어지면서 요통이 발생하는 사람들도 함께 늘어나고 있는 추세이다. 본 연구에서는 의자 좌면의 높이가 체간 근육들 중 척추의 움직임을 유발하는 배곧은근과 척추 세움근의 근 활성화도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 연구결과 의자 좌면 높이에 따라 양쪽 척추 세움근은 유의한 차이가 없었고($p>0.05$), 양쪽 배곧은근은 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 사후분석 결과 양쪽 배곧은근은 낮은 높이의 의자 좌면에서 정상 높이와 높은 높이보다 유의하게 증가된 근활성도를 보였다($p<0.05$). 본 연구 결과를 통해 좌면 높이가 낮은 의자에 1분간 앉아 있어도 체간 근육의 근활성도에 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 그러므로 적절한 좌면 높이의 의자에서 올바른 자세가 유지된다면 더욱 효과적으로 요통과 같은 근골격계 통증을 예방 할 수 있을 것이고, 추후 다양한 연령대를 대상으로 좌면 높이에 따라 척추 및 골반의 움직임과 심부 근육에 미치는 영향에 대한 연구가 필요할 것이다.

References

- [1] A. R. Katz, "Letter by Katz regarding article, "Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab)", *Circulation*, vol. 122, no. 13, pp. e471, Sep. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.940916>
- [2] M. T. Hamilton, G. N. Healy, D. W. Dunstan, T. W. Zderic, N. Owen, "Too little exercise and too much sitting: Inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior", *Current Cardiovascular Risk Reports*, vol. 2, no. 4, pp. 292-298, Jul. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12170-008-0054-8>
- [3] J. A. Levine, S. J. Schleusner, M. D. Jensen, "Energy expenditure of nonexercise activity", *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 72, no. 6, pp. 1451-1455, Dec. 2000.
- [4] S. A. Sahrman, "Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndrome", Mosby, USA, pp. 54-57, 2002.
- [5] H. Y. Jung, J. K. Ji, S. D. Min, "Real-time Sitting Posture Monitoring System using Pressure Sensor", *The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers*, vol. 64, no. 6, pp. 940-947, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5370/KIEE.2015.64.6.940>
- [6] K. P. Gill, M. J. Callaghan, "The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain", *Spine*, vol. 23, no. 3, pp. 371-377, Feb. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-199802010-00017>
- [7] L. Ghamkhar, M. Emami, M. A. Mohseni-Bandpei, H. Behtash, "Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: A literature review", *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, vol. 15, no. 4, pp. 465-477, Oct. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.07.003>
- [8] C. Demoulin, V. Distree, M. Tomasella, J. M. Crielaard, M. Vanderthommen, "Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature", *Annales De Readaptation Et De Medecine Physique*, vol. 50, no. 8, pp. 677-684, Nov. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2007.05.007>
- [9] N. Bogduk, J. E. Macintosh, M. J. Pearcy, "A universal model of the lumbar back muscles in the upright position", *Spine*, vol. 17, no. 8, pp. 897-913, Aug. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-199208000-00007>
- [10] J. H. Lee, S. Y. Park, W. G. Yoo, "Changes in craniocervical and trunk flexion angles and gluteal pressure during VDT work with continuous cross-legged sitting", *Journal of Occupational Health*, vol. 53, no. 5, pp. 350-355, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1539/joh.11-0050-OA>
- [11] S. Watanabe, K. Kobara, Y. Yoshimura, H. Osaka, H. Ishida, "Influence of trunk muscle co-contraction on spinal curvature during sitting", *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, vol. 27, no. 1, pp. 55-61, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3233/BMR-130419>
- [12] Y. J. Kang, M. H. Lee, H. Y. Yeum, "Study on musculoskeletal pain by posture and types of used chairs", *The Journal of Korean Society of Assistive Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 7-14, 2014.
- [13] S. J. Shin, S. H. Lee, M. Y. Jung, "The Effect of Computer Work Position and Workstation on Musculoskeletal Pain", *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, vol. 12, no. 2, pp. 83-90, 2004.
- [14] S. H. Yoon, S. R. Park, H. J. An, "Study on Physical Symptoms by Postures and Conditions of Used Chairs

- and Desks in an Elementary School Pupils", Journal of Korean Society for Hygienic Science, vol. 4, no. 1, pp. 41-54, 1998.
- [15] M. S. Choi, Y. J. Chung, H. W. Jeon, "The Effect of Sitting Postures on Spinal Pelvic Curvature and Trunk Muscle Activation in Low Back Pain", Korean Research Society of Physical Therapy, vol. 16, no. 2, pp. 31-40, 2009.
- [16] H. G. Jeong, Y. M. Roh, H. W. Yim, C. Y. Park, C. H. Jeong, "A relationship between cumulative trauma disorder and the type of workstation and chairs in workers with repetitive motion tasks", Korean Journal of Occupation Environment Medicine, vol. 13, no. 2, pp. 152-163, 2001.
- [17] P. Hodges, A. K. Holm, S. Holm, L. Ekstrom, A. Cresswell, T. Hansson, A. Thorstensson, "Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transversus abdominis and the diaphragm: In vivo porcine studies", Spine, vol. 28, no. 23, pp. 2594-2601, Dec. 2003.
DOI: <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000096676.14323.25>
- [18] P. W. Hodges, A. G. Cresswell, K. Daggfeldt, A. Thorstensson, "Three dimensional preparatory trunk motion precedes asymmetrical upper limb movement", Gait & Posture, vol. 11, no. 2 pp. 92-101, Apr. 2000.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(99\)00055-7](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(99)00055-7)
- [19] S. L. Koppenhaver, J. J. Herbert, J. M. Fritz, E. C. Parent, D. S. Teyhen, J. S. Magel, "Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles", Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, vol. 90, no. 1, pp. 87-94, Jan. 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.06.022>
- [20] P. W. Marshall, B. A. Murphy, "Core stability exercises on and off a Swiss ball", Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, vol. 86, no. 2, pp. 242-249, Feb. 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.05.004>
- [21] J. M. McMeeken, I. D. Beith, D. J. Newham, P. Mulligan, D. J. Critchley, "The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis", Clinical Biomechanics, vol. 19, no. 4, pp. 337-342, May. 2004.
- [22] D. M. Urquhart, P. J. Barker, P. W. Hodges, I. H. Story, C. A. Briggs, "Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles", Clinical Biomechanics, vol. 20, no. 3, pp. 233-241, Mar. 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.11.007>
- [23] J. E. Muscolino, "Know the body: Muscle, Bone and Palpation Essentials", Mosby, Elsevier, USA, pp. 250-255, 2012.
- [24] S. M. Bierma-Zeinstra, A. M. Bohnen, R. Ramlal, J. Ridderikhoff, J. A. Verhaar, A. Prins, "Comparison between two devices for measuring hip joint motions", Clinical Rehabilitation, vol. 12, no. 6, pp. 497-505, Dec. 1998.
DOI: <https://doi.org/10.1191/026921598677459668>
- [25] E. Criswell, "Cram's introduction to surface electromyography second edition", Jones and Bartlett Publishers, USA, pp. 342-349, 2011.
- [26] Y. G. Jung, "Effects of leg crossed sitting on the trunk muscle activities during the computer work", Dissertation of Master degree, Yonsei University, 2005.
- [27] J. P. Callaghan, J. L. Gunning, S. M. McGill, "The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises", Physical Therapy, vol. 78, no. 1, pp. 8-18, Jan. 1998.
DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/78.1.8>
- [28] F. P. Kendall, E. K. McCreary, P. Provance, "Muscle testing and function with posture and pain", 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, pp. 147-150, 2007.
- [29] S. P. Silfies, D. Squillante, P. Maurer, S. Westcott, A. R. Karduna, "Trunk muscle recruitment patterns in specific chronic low back pain populations", Clinical Biomechanics, vol. 20, no. 5, pp. 465-473, Jun. 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.01.007>
- [30] O. Shirado, T. Ito, K. Kaneda, T. E. Strax, "Flexion-relaxation phenomenon in the back muscles. A comparative study between healthy subjects and patients with chronic low back pain", American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, vol. 74, no. 2, pp. 139-144, Mar-Apr. 1995.
- [31] P. O'Sullivan, W. Dankaerts, A. Burnett, D. Chen, R. Booth, C. Carlsen, A. Schultz, "Evaluation of the flexion relaxation phenomenon of the trunk muscles in sitting", Spine, vol. 31, no. 17, pp. 2009-2016, Aug. 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000228845.27561.e0>

이 원 휘(Won-Hwee Lee)

[정회원]



- 2009년 8월 : 연세대학교 일반대학원 재활학과 (이학석사)
- 2012년 2월 : 연세대학교 일반대학원 재활학과 (이학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 전주비전대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>

근골격계 물리치료, 물리치료 진단평가