

베개 높이에 따른 SCM과 Upper trapezius의 근 두께, 근 긴장도, 근 활성화 측정비교

김은미 · 박민지 · 유은정 · 이동엽 · 홍지현 · 유재호 · 김진섭 · 남연교 · 김성길[†]
선문대학교 물리치료학과

Comparison of Thickness, Tension, and Activation of the Scm and Upper Trapezius Muscles According To The Pillow Height

Eun-mi Kim · Min-gi Park · Eun-joung Yu · Dongyeop Lee, PT, PhD · Ji-Heon Hong, PT, PhD ·
Jae-Ho Yu, PT, PhD · Jin-Seop Kim, PT, PhD · Yeon Gyo Nam, PT, PhD · Seong-Gil Kim, PT, PhD[†]
Department of Physical Therapy, Sunmoon University

Received: October 19 2023 / Revised: November 30 2023 / Accepted: January 11 2024
© 2024 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The study aimed to analyze the effect of pillow height on upper trapezius and sternocleidomastoid (SCM) muscle activity and overall human body comfort to determine the optimal pillow height.

METHODS: The study included 32 healthy college students, of both genders, who provided prior consent. It examined three pillow heights (flat, 6cm, 12cm) and measured the upper trapezius and SCM muscles using ultrasonography, myotone, and electromyography(EMG). Muscle activation, thickness, and fatigue were assessed.

RESULTS: The study found significant differences in muscle thickness and muscle tone based on the pillow heights

(flat, 6cm, and 12cm) with a $p < .05$. The SCM and upper trapezius muscles were thinnest at a pillow height of 6cm. Muscle tone in the SCM was lower at both 6cm and 12cm pillow heights. Post-hoc measurements showed significant differences in both the SCM and upper trapezius muscles thickness at the 6cm pillow height ($p < .05$). Also, significant differences in muscle tone were observed only in the SCM, particularly between the 6cm and 12cm pillow heights.

CONCLUSION: The ultrasonography and myotone measurements showed a significant difference in muscle thickness and muscle tension, both of which were above 6cm, while there was no difference in muscle activation. Based on the strong correlation between muscle tension and muscle thickness with pillow height, this study concluded that the human body feels comfortable with a 6cm pillow height. Therefore, it is recommended to use a pillow height of 6cm when lying in a supine position.

Key Words: EMG, Muscle tone, Pillow height, SCM, Ultrasonography

[†]Corresponding Author : Seong-Gil Kim
niceguygil@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2487-5122>
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

최근 현대 사회에서는 수면과 관련된 문제점들이 무수히 나오고 있다. 그 중 OECD 통계에 따르면 세계 수면 시간 중 대한민국이 제일 낮은 순위를 나타낸 것을 알 수 있다[1]. 한국의 연령대에 따른 깊은 수면 통계에서는 20대가 매일 잠들기 어려운 것에 대한 높은 비율을 차지했다[2]. 이러한 수면에 대한 문제점들은 수면의 질과 인접한 연관성을 보이며 수면의 질은 수면 환경과 큰 연관성을 띄는데 그 중 베개 높이와 아주 밀접하다. 인체는 편안한 환경에서 충분한 질 좋은 숙면을 취할 수 있다. 그런데 베개 높이로 인한 수면의 방해 시 수면의 질이 떨어지게 되고 악화되어 수면 장애를 초래 할 수도 있다[3].

이처럼 베개 높이는 수면의 아주 중요한 요소로 우리는 그런 베개 높이에 관해 조금 더 알아보고자 한다. 베개 높이는 우리 신체에 척추 정렬, 경추 근육 활성화, 주관적 편안함, 경추와 두개골 부위의 전반적인 압력과 같은 요소에 영향을 미친다[4]. 이러한 영향을 고려하여 최적의 베개 높이를 유지하기 위해서는 수면 시 경추의 생리적인 곡률을 유지해야 하며, 머리와 목을 충분히 지지해야 하고 동시에 스트레스는 신체의 허용 한계를 초과해서는 안 된다[5].

또한 베개의 높이는 수면 자세에서 나타나는 경추 각도와 밀접한 관련이 있다. 높은 베개는 경추 각도가 증가하여 경추 만곡을 방해한다[6]. 또한 목과 등 중간 부분의 근육 활동에 영향을 미친다.[6] 따라서 목과 어깨 근육의 근전도 활동에 미치는 영향도 고려해야 한다 [5]. 만약 높이가 높은 베개를 사용할 경우 피로하게 되는 원인이 될 뿐만 아니라 목 근육 손상, 인대 손상, 목 질환 등과 같은 각종 질병을 유발하고 심할 시에는 목 디스크까지 이어질 수도 있다. 높이가 높은 베개를 장 기간 이용 시 경추의 이상 증세와 목 주위 근육의 통증을 유발할 수 있다[7].

그 중 전방머리자세(Foward neck)는 위 등세모근(Upper trapezius), 어깨올림근(levator scapulae), 앞 목갈비근(Anterior scalene), 목빗근(SCM:sternocleidomastoid)의 단축을 일으키고 목과 머리 그리고 턱관절과 같은 많은 근골격계 통증을 유발한다. 그로 인해 고유수용성

감각의 기능 이상을 초래한다. 또한, 목과 어깨 주변에 심한 스트레스와 근긴장도를 발생시켜 전반적인 위팔 부분에 저림과 통증, 기능 소실 및 다양한 신경 증상이 나타난다[8]. 이러한 전방머리자세를 예방하기 위해서는 바른 자세로 숙면하고 C자형 만곡을 유지하는 것이 중요하다.

전방머리자세에 영향을 미치는 근육 중 베개 높이에 영향을 미치는 근육은 어깨 근육에서는 위 등세모근과 있었고, 목근육에는 목빗근과 목 펴근(neck extensor)이 있었다. 이 중 목 펴근보다 목빗근에서 베개높이에 미치는 영향이 큰 차이를 보였다[9]. 따라서 본 연구는 목과 어깨 근육 중 목빗근과 위 등세모근을 주요 대상 근육군으로 측정하여 근 활성화와 근 두께, 근 긴장도를 알아보려고 한다.

여태까지 베개 높이에 따른 근 두께, 근긴장도, 근활성화를 동시에 비교하는 논문은 없었다. 또한 최적의 베개 높이에 대해 많은 가설이 제시되고 있으나, 현재까지 확실한 결론은 없었다. 따라서 본 연구에서는 베개의 높이에 따른 목의 근활성화, 근긴장도 변화 및 근 두께를 측정 비교하여 최적의 베개 높이를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 참가자

본 연구는 아산시 선문대학교에 재학 중인 일반 성인을 대상으로, 최근 6개월간 목 관절 및 근골격계 질환과 관련하여 치료 및 수술을 받지 않은 성인 남성 14명, 여성 18명 총 32명을 피실험자로 선정하여 실험을 실시하였다. 피실험자는 모집 광고 후 관심있는 희망자들에게 연구내용에 대한 설명 후, 연구에 동의하고 자발적

Table 1. General characteristics of subjects (n = 32)

Variable	Mean ± SD
Gender (male/female)	14/18
Height (cm)	168.29 ± 8.78
Weight (kg)	66.52 ± 15.29

Values indicate mean ± standard deviation.

으로 참여하고자 하는 경우 피실험자로 선정하였다. 실험은 머리 무게로 인한 베개 높이 변경을 통한 오차 범위 오류를 최소화하기 위해서 쿠션감이 거의 없는 메모리폼 베개를 사용하였다(Table 1).

2. 측정장비

목의 근긴장도는 근긴장도 측정 기기(Myoton PRO, Myotone, Estonia)를 통해 프로브를 연조직에 접촉하여 측정한다(Fig. 1B). 목의 근두께는 초음파(eZono3000, eZono AG, Germany) 영상을 측정하여 사용한다(Fig. 1A). B(프로브 모양)모드와 7-10Mhz 선형 프로브를 사용하였으며 (Fig. 1C), 목의 근활성도는 근전도검사기기(BTS FREEEMG 300, BTS Bioengineering, USA)를 사용하여 측정하였다(Fig. 1D). 근전도(EMG:electromyography)는 평균 제곱(RMS:Root mean square)을 측정하여 근활성도를 알아보았다. 측정방법은 다음과 같다(Fig. 1).

3. 측정 방법

1) 근긴장도

위 등세모근은 견봉(acromion) 과 C7 사이 1/2 지점에

프로브(Probe)를 통해 측정했다[11]. 목빗근은 꼭지돌기(Mastoid process)와 빗장뼈(Clavicle)가 수평하는 1/2 지점에 수직으로 하여 Probe를 통해 측정했다[12]. 각 변수마다 측정위치의 변화를 방지하기 위하여 펜으로 측정 부위에 표시하였다(Fig. 2A). 측정각도도 변수에 따라 바뀔 수 있기 때문에 등세모근은 B로 목빗근은 A로 고정하여 측정하고 베개는 B와 C처럼 측정부위에 닿지 않도록 하여 측정한다.

2) 근 두께

위 등세모근은 A처럼 견봉부터 C7 가시돌기(Spinous process) 까지를 잇는 지점 가운데 위치한 근육 힘살(muscle belly)의 부위를 측정했다[13]. 목빗근은 B처럼 초음파의 전도자를 목 전면에 세로로 위치하고, 기관(trachea)부분과 평행하게 중심부에서 5cm 떨어지는 부위에 측정했다[14]. 모든 측정은 초음파 겔(gel)을 바르고 하였으며 정적인 상태에서 측정하였다. 근두께 확인은 근육의 근막과 근막사이의 가장 두꺼운 부위를 차로 측정하였다. 측정 단위는 mm이다. 필터 값은 20-499사이로 설정하여 측정하였다.



Fig. 1. Measuring equipment.
A: Ultrasonography B: Myotone
C: Ultrasonography Probe D: EMG

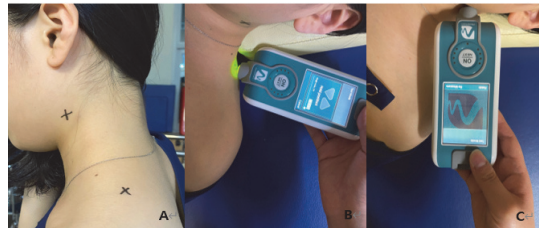


Fig. 2. Are measured using myotone.
A: Specific part B: Upper trapezius muscle
C: SCM muscle

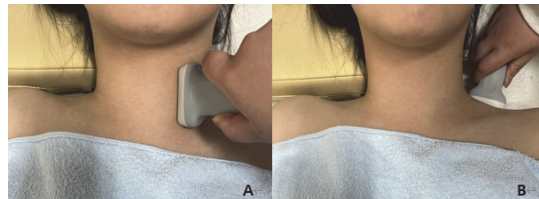


Fig. 3. Area measured using ultrasonography.
A: Upper trapezius muscle B: SCM muscle

3) 근활성화

위 등세모근은 어깨뼈(Scapular)와 C7 척추까지의 거리 50%에 전극을 배치하여 측정하였다[15](Fig. 4A).

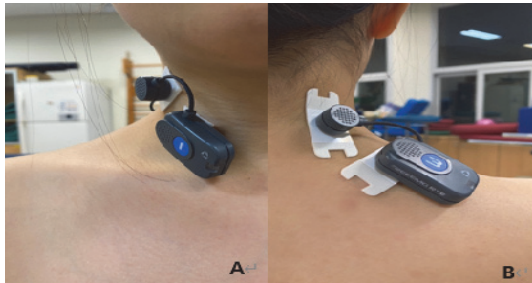


Fig. 4. Area measured using EMG.
A: SCM muscle B: Upper trapezius muscle

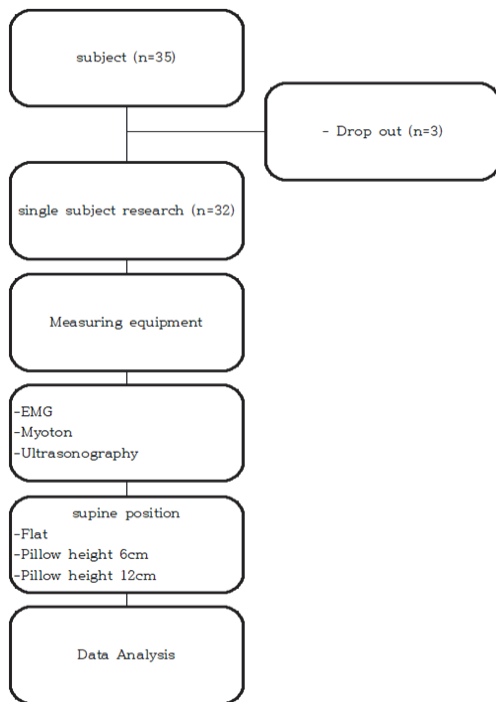


Fig. 5. Study design.

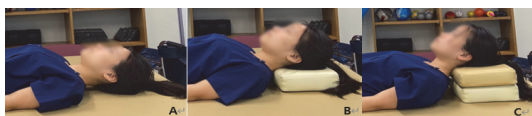


Fig. 6. Posture of measurement.
A: Flat B: Pillow height 6cm C: Pillow height 12cm

목빗근은 꼭지돌기에서 Sternal notch까지 선을 그어서 복장 패임(Sternal notch) 지점에서부터 1/3 지점의 근육 힘살의 주행선을 따라 평행하게 전극을 부착하여 측정하였다[16](Fig. 4B). 실험은 참여자가 편한 자세로 실시하였다. 필터는 20Hz~499Hz로 설정하였다.

4. 실험절차

목 근육의 근 긴장도, 근 활성화, 근 두께를 측정하기 위해 3가지의 실험 조건에서 측정되었다. 맨바닥(flat), 베개 높이 6cm(Pillow height 6cm), 베개 높이 12cm(Pillow height 12cm) 순으로 측정되었다. 피실험자가 천장을 보고 누울 수 있도록 지시하고 움직임을 최소화하도록 하였다. 또한 피실험자의 목근육이 이완된 상태에서 측정될 수 있도록 이완하라고 구두로 지시하였다 (Fig. 5, 6).

5. 데이터 분석

모든 통계분석은 SPSS 22.0 version 프로그램을 이용하여 각 측정항목에 대한 평균과 표준편차를 산출하였다. flat, 6cm, 12cm 차이를 보기 위해서 반복측정분산분석(One Way Repeated ANOVA)으로 실시하였다. 사후 분석을 위해 LSD를 사용하였다. 모든 통계학적 유의수준은 (α)은 .05 이하로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 근 두께

본 연구는 다양한 베개 높이에 따른 위 등세모근과 목빗근의 근 두께를 측정하고 비교하였다. 측정은 다음과 같다(Table 2). 정규성 검정 결과 목빗근은 정규성 분포를 따르지 못하였고 위 등세모근은 정규성 분포를 따르는 것으로 나타났다. 각 베개 높이마다의 근 두께를 비교하기 위해 반복측정분산분석을 실시하였다. 사후측정은 LSD로 하여 측정하였다.

목빗근 측정 결과 flat^A는 6.48, 6cm^B는 5.70, 12cm^C는 7.00 으로 모두 유의미한 값을 보였다.(p < .01) 그 중 6cm^B의 평균 편차가 가장 낮게 나타났다. 위 등세모근 측정 결과 맨바닥은 9.54, 6cm^B는 8.32, 12cm^C는 9.49

Table 2. Comparison of SCM and upper trapezius muscles thickness at different pillow heights

/ Muscle	Pillow height	Flat	6cm	12cm	F	P	Effect size(η^2)
SCM (mm)		6.48 ± 1.56	5.70 ± 1.45	7.00 ± 1.61	23.847	< .001*	.614
Upper Trapezius (mm)		9.54 ± 1.85	8.32 ± 1.76	9.49 ± 1.64	14.695	< .001*	.322
Post-Hoc (SCM)		B > A,C	B > A,C	B > A,C			
Post-Hoc (upper trapezius)		B > A,C	B > A,C	B > A,C			

* p < .05, mean ± standard deviation

A: Flat B: Pillow height 6cm C: Pillow height 12cm

Table 3. Comparison of SCM muscle and upper trapezius muscles tension for each pillow height

/ Muscle	Pillow height	Flat	6cm	12cm	F	P	Effect size(η^2)
SCM (Hz)		13.11 ± 1.10	12.51 ± .86	12.73 ± .96	9.365	<.001*	.232
Upper trapezius (Hz)		12.25 ± 1.10	12.15 ± 1.07	13.61 ± 7.92	.620	.545	.040
Post-Hoc (Hz)		B > A,C	B > A,C	B > A,C			

*p < .05, mean ± standard deviation

A: Flat B: Pillow height 6cm C: Pillow height 12cm

Table 4. Comparison of SCM and upper trapezius muscles activation for each pillow height

/ Muscle	Pillow height	Flat	6cm	12cm	F	P	Effect size(η^2)
SCM (mm)		7.34 ± 9.70	5.72 ± 4.05	5.36 ± 2.88	1.141	.333	.071
Upper trapezius (mm)		9.21 ± 17.30	7.41 ± 10.76	8.65 ± 13.60	.821	.445	.026

*p < .05, mean ± standard deviation

A: Flat B: Pillow height 6cm C: Pillow height 12cm

으로 모두 유의미한 값을 보였다(p < .001) 그 중 6cm^B의 평균 편차가 가장 낮게 나타났다(p < .001) 변수 간 사후 측정에서는 목빗근과 위 등세모근 모두 베개 높이 6cm^B가 가장 유의미한 결과 값을 나타냈다(Table 2).

2. 근 긴장도

본 연구는 다양한 베개 높이에 따른 위 등세모근과 목빗근의 근긴장도 변화를 측정하고 비교하였다. 측정은 다음과 같다(Table 3). 정규성 검정 결과 위 등세모근은 정규성 분포를 따르지 못하였고 목빗근은 정규성 분포를 따르는 것으로 나타났다. 각 베개 높이의 근긴장도 변화를 비교하기 위해 반복측정분산분석을 실시

하였다. 사후측정은 LSD로 하여 측정하였다.

목빗근 측정결과 flat^A은 13.11이었고 6cm^B는 12.51로 나타났으며 12cm^C는 12.73으로 모두 유의한 수준의 값을 보였다(p < .05) 그 중 6cm^B의 근긴장도가 제일 낮은 평균 편차를 나타냈고, 변수 간 사후 측정에서도 6cm^B가 가장 유의미한 결과 값을 나타냈다. 위 등세모근 측정 결과 유의미하지는 않았지만 평균 편차의 차이를 보였고 그 중 6cm^B의 근긴장도가 가장 낮게 나타났다 (Table 3).

3. 근활성화

본 연구는 다양한 베개 높이에 따른 위 등세모근과

목빗근의 근활성화 변화를 측정하고 비교하였다. 측정은 다음과 같다. 정규성 검정 결과 목빗근은 정규성 분포를 따르지 못하였고 위 등세모근은 정규성 분포를 따르는 것으로 나타났다. 각 베개 높이의 근활성화 변화를 비교하기 위해 반복측정분산분석을 실시하였다. 사후측정은 LSD로 하여 측정하였다. 목빗근과 위 등세모근 측정결과 모두 유의하지 않게 나타났다(Table 4).

IV. 고 찰

본 연구는 베개 높이가 목빗근, 위 등세모근 우측의 근 두께, 근긴장도, 근활성화에 미치는 영향을 분석하여 최적의 베개 높이를 알아보고자 연구를 진행하였다. 선행 논문에서는 Jang et al (2021)의 기능성 라텍스 베개가 목빗근 양측 근두께, 근긴장도 및 근피로도에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구에서 초음파, 근긴장도 측정 기기, 근전도검사기기를 사용하여 목빗근 근두께, 근긴장도, 근피로도를 측정하였다[10]. 그러나 좌측, 우측 및 평균값 모두 유의미하지 않았다. 또 다른 선행 논문에서는 엷드려 누운 자세에서 베개 높이의 따른 인체 압력과 편안함에 미치는 영향에 대해 알아보았는데, 베개가 7cm일 때 가장 편안함을 느낀다 하였고 7cm 보다 높을 때 머리 최고 압력은 크게 감소한다고 하였다 [17]. 이에 본 논문은 선행 논문과 차이점인 라텍스 베개 대신 메모리폼 베개로, 양측이 아닌 우측 목빗근과 위 등세모근을 측정하였으며 엷드려 누운 자세가 아닌 바로 누운 자세로 베개 높이 맨바닥, 6cm, 12cm의 변수를 두어 실험을 진행하였다.

초음파로 근두께를 측정하였을 때 목빗근에서는 6cm 높이의 베개가 가장 큰 근두께의 감소를 보였으며 12cm에서 가장 큰 두께의 증가가 나타났다. 위 등세모근의 경우에서도 6cm 높이의 베개가 가장 큰 근두께가 감소하였다. 맨바닥과 12cm 중에서는 맨바닥에서 큰 근두께의 증가를 나타냈다. 이것으로 보아 본 연구는 6cm에서 근두께가 가장 얇은 상태로 인체에서 편안한 높이라는 결론을 세웠다. Cho et al. (2018) 의 토트백의 무게로 인한 체중 부하가 근두께와 근긴장도의 미치는

영향에 관한 선행 논문에서는 체중 부하로 인해 근두께와 근긴장도가 증가한다는 결론이 났다. 이를 바탕으로 부적절한 베개 높이 사용 시에 머리가 충분히 베개에 기댈 수 없는 환경이 되어 목 근육들에게 전해지는 체중 부하 비율이 높아지게 되며 그로 인해 불필요한 근육의 사용으로 근두께의 증가와 근긴장도 증가가 된다는 것을 알 수 있었다[18]. Lee et al.(2019)의 근두께가 압력 통증에 미치는 영향에 대한 이전 연구에서는 부적절한 자세로 오랜 시간 있을 시 근 두께가 증가하고 근두께가 두꺼울수록 통증 역치가 높아졌다고 결론을 냈다. 이를 근거로 근 두께가 얇을 수록 근긴장도가 낮을 거라는 것과 부적절한 베개 사용으로 장시간 같은 자세의 수면을 취하게 되면 근두께의 증가와 그로 인한 목 통증의 발생을 예상할 수 있었다[19]. Jang et al (2021)의 베개 디자인에 따른 근두께의 미치는 영향을 조사한 선행 연구는 기능성 라텍스 베개와 근 두께와의 관계에서 유의미한 결과가 나오지 않았다는 결론이 나왔고, 이를 근거로 본 논문은 베개 높이에 따른 변수가 근육 두께 변화에 더 영향을 미칠 것이라는 것을 알 수 있었다[10]. 따라서 위의 선행 논문들을 근거로 근 두께가 얇을수록 근긴장도가 낮아지고 그로 인해 통증이 낮아진다는 것을 증명할 수 있다.

근긴장도 측정 기기로 근긴장도를 측정하였을 때 목빗근에서는 6cm 높이의 베개가 가장 근긴장도의 감소를 보였으며 맨바닥 상태에서 큰 근긴장도의 증가를 나타냈다. 위 등세모근의 경우에는 통계적으로 유의미하지는 않았지만 평균 편차는 맨바닥과 6cm 그리고 6cm와 12cm를 비교했을 때 두 비교군 모두 6cm의 근긴장도가 더 낮게 나타났으며, 맨바닥과 12cm를 비교했을 때는 맨바닥의 근긴장도가 더 낮게 나타났다. 이것으로 보아 본 연구는 6cm-12cm 베개 높이에서 근긴장도가 가장 떨어진 상태로 인체에서 편안한 높이라는 결론을 세웠다. 이전 선행 연구에서 베개 디자인에 따른 근긴장도를 비교했을 때 기능성 베개와 근긴장도는 유의미한 결과 값이 나타났다[10]. 본 논문의 결과도 유의하게 나타났으며 결론적으로 베개 디자인과 베개 높이 모두 근긴장도에 유의한 변화를 나타나게 한다는 것을 알 수 있다. 또 다른 연구인 목의 불안정성이 근긴

장도에 미치는 영향에 관한 선행 논문에서는 근긴장도가 증가할 수록 목의 불안정성이 심하다고 했다[20]. 근육의 안정 시와 최대 수축 시의 근긴장도 비교에 대한 선행 연구에서도 안정 시와 근수축 시의 근긴장도가 1.5배 정도 차이가 있다고 하였다[21]. 이를 통해 본 논문의 부적절한 베개 높이를 사용할 시에 근긴장도가 증가한다는 내용과 일치한다는 것을 알 수 있다. 따라서 위의 선행 논문들을 근거로 본 논문은 부적절한 베개 높이로 인해 근긴장도가 증가한다는 것을 결론 지을 수 있고, 근긴장도가 증가함에 따라 통증 증가와 부가적인 질환이 생겨날 수 있음을 알 수 있다.

근전도검사기로 근활성화를 측정하였을 때 목빗근과 위 등세모근이 통계적으로 유의미하지 않았지만 평균 편차로 봤을 때는 위 등세모근과 목빗근 모두 6cm에서 낮게 나온 것을 알 수 있었다. 이전 선행 연구인 기능성 베개가 근활성화에 미치는 영향에 대한 논문에서도 기능성 베개가 근활성화에 영향을 미치지 않았다는 결론을 확인할 수 있었다[10]. 이는 본 논문과 일치했으며 베개 디자인과 베개 높이 모두 근활성화에 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다. 목빗근의 근긴장도 감소를 위한 최적의 베개 높이는 6~12cm로 사료된다. 본 논문 측정 결과에서도 6~12cm에서 근긴장도가 떨어진 것으로 확인할 수 있었다. 그러므로 종합적으로 봤을 때는 6~12cm의 베개 높이가 적절하다고 할 수 있다. 이전 베개 높이가 경후부 척추분절의 매개변수에 미치는 영향에 관한 선행 연구에서는 정상적인 경추 전만증을 고려하여 가장 적절한 높이는 10cm였다[22]. 이는 본 논문의 결론인 6~12cm의 베개가 적절한 높이인 것과 일치한다. 그러나 본 논문에서는 추가적으로 근 두께를 측정하였을 때 6cm에서 근 두께가 가장 감소하는 것을 알 수 있었다. 따라서 근긴장도와 근 두께를 같이 고려하여 종합적으로 판단했을 때 본 논문은 6cm 베개 높이를 사용하는 것을 추천한다.

본 논문의 한계점은 첫번째로 실험군의 움직임 통계의 강도가 낮았다는 것이다. 몇몇 실험군의 움직임으로 인해 변수의 확률이 증가하였고 그렇기에 실험군의 통계 강도를 높여 자유롭지 않은 상태로 실험을 진행하는 후속 논문이 필요하다. 두번째는 짧은 연구 기간이다.

연구 기간을 한 실험자 당 2회 측정으로 진행하고 실험 시간을 30분 내외로 진행하여 연구 결과의 폭이 좁아졌다. 이에 후속 논문은 연구 기간 및 시간을 증축하여 실험을 진행하여야 한다. 세번째는 12cm 이상의 베개 높이는 측정하지 않았고 대학생들을 대상으로 진행하였기에 연구 대상자 수의 다양성이 떨어져 모두를 대변하기 힘들다. 네번째는 대상자의 키에 따라 경추 길이와 만곡이 다르므로 모든 대상자에게 같은 높이의 베개를 적용하여 측정하는 실험이 연구의 결과에 영향이 있다. 결론으로 본 논문은 실험군의 통계 강도 증가와 연구 기간 및 시간과 연구 대상자 수를 늘릴 필요가 있고 12cm 이상의 실험도 진행하는 후속 연구를 필요로 한다.

V. 결론

본 연구의 결과로 초음파, 근긴장도 측정 기기에서는 6cm 이상에서 제일 근 두께가 두껍고 근긴장도가 낮게 나타났으며, 근활성화는 차이가 없었다. 이러한 결과를 근거로 본 논문은 근긴장도 및 근 두께가 베개 높이와 연관성이 높다는 것과 6cm 정도의 베개에서 가장 편안함을 느낀다는 것을 결론 지을 수 있다. 그러므로 바로 누운 자세에서 누워있을 때 6cm의 베개 높이 사용을 추천한다.

References

- [1] OECD social indicators: Society at a Glance 2009, 2009. Available at https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/society-at-a-glance-2009/special-focus-measuring-leisure-in-oecd-countries_soc_glance-2008-3-en. Accessed October 17, 2023.
- [2] Korea Occupational Safety and Health Agency, Labor Environment Survey: Sleep Disorders, 2022, Available at https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=380&tblId=DT_380002_K006_6TH&conn_path=I2. Accessed

- October 17, 2023.
- [3] Her JG, Ko DH, Woo JH, et al. Development and comparative evaluation of new shapes of pillows. *TIP*. 2014;26(3):377-80.
- [4] Radwan A, Ashton N, Gates T, et al. Effect of different pillow designs on promoting sleep comfort, quality, & spinal alignment: A systematic review. *EuJIM*. 2021;42:101269.
- [5] Lei JX, Yang PF, Yang AL, et al. Ergonomic consideration in pillow height determinants and evaluation. *Healthcare*. 2021;9(10):1333.
- [6] Sung Mj, Sung SK. Effect of pillow filling material on pleasant sleep. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry* 2006;8(6):713-20
- [7] Lee CM, Sein KH, Yu JH, et al. The study of neck fatigue due to the change of cervical vertebra(when using pillows). *Psychol J. Practice and Research*. 2019;19(2):107-13.
- [8] Kang Mj. Effects of the Neck Function, Pain, and sternocleidomastoid thickness on the quality of life of the patients with forward head posture. Master's Degree. Kyungsung University. 2022.
- [9] Lee CM, Shin KH, Yoo JH. The study of neck fatigue due to the change of cervical vertebra (when using pillows). *J Ergon Soc Korea*. 2009;27(11):462-5.
- [10] Lee JT, Chun SC. Effect of functional latex pillows on muscle thickness, muscle tension, and muscle fatigue of cervical muscles in chronic cervical pain patients. *J Korean Soc Phys Med*. 2021;16(4):117-24.
- [11] Park K, Han T. Comparison of the degree of smartphone use and the function of the neck and the mechanical properties of the muscles by gender. *KJS*. 2019;17(3):607-15.
- [12] Sacco IC, Pereira IL, Dinato RC, et al. The effect of pillow height on muscle activity of the neck and mid-upper back and patient perception of comfort. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015;38(6):375-81.
- [13] Lee JS, Kang TW. Effects of breathing exercises using visual feedback on muscle activity of inhalation adjuvant muscles. *The Journal of Korean Academy of Cardiorespiratory Physical Therapy*. 2020;8(1):35-40.
- [14] Park SG, Park SH. Effect of relaxation exercise in the back of the head accompanied by ultrasound therapy on the mechanical characteristics of muscles, neck disorder index, and headache effect test in patients with tension headache. *KSIM*. 2021;9(4):271-81.
- [15] Yoon GH, Kim K. Effect of head bending exercise using a sling on the thickness of neck comb and deep neck flexor muscles. *J Korean Soc Phys Med*. 2013;8(2):253-61.
- [16] Kim JG, Shin YJ, Kim JM, et al. The effect of functional pillow on muscle tensions and brain wave of upper trapezoidal muscle. *Int J Appl Sports Sci*. 2021;30(5):979-91.
- [17] Hu H, Liao S, Zhao C, et al. A research on effect of pillow height on pressure and comfort of human body's prone position. *Digit Hum Model Appl Health Saf Ergon Risk Manag*. 2017;8:11-25
- [18] Cho GD, Shim JH, Choung SD et al. A convergence study on the effect of tote bag weight on muscle thickness and muscle tone of upper trunk muscles in young adult women. *Nano Converg*. 2018;9(1):111-6.
- [19] Lee SA, Yang N, Choung SD et al. A convergence study of effects of usage time of computer game on thickness of trunk muscles and pressure pain threshold. *Nano Converg*. 2019;10(3):67-72.
- [20] Lee SH, Seo DK. Effects of cervical instability on function of deep neck flexor muscle and muscle tonus of neck muscles. *KSIM*. 2021;9(1):123-31.
- [21] Kim JH, Jeon TY, Kim KW, et al. A study on comparison the muscle tone of resting and maximum contraction of biceps brachii. *J Kor Soi Neurotherapy*. 2016;20(3):19-22.
- [22] Kim HC, Jun HS, Kim JH, et al. The effect of different pillow heights on the parameters of cervicothoracic spine segments. *Neurospine*, 2015;12(3):135-8.