

# Interesting Articles for **KEMA** Members

## Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents

Rodrigo Miguel Ruivo, PhD,<sup>a</sup> Pedro Pizaral-Correa, PhD,<sup>a</sup> and Ana Isabel Carita, PhD<sup>b</sup>

**ABSTRACT**  
**Objective:** The purpose of this study was to evaluate the effects of a 16-week resistance and stretching training program applied in physical education (PE) classes on forward head posture and protracted shoulder posture in Portuguese adolescents.  
**Methods:** This prospective, randomized, controlled study was conducted in 2 secondary schools. One hundred and thirty adolescents (aged 14-17 years) with forward head and protracted shoulder posture were randomly assigned to a control or experimental group. Sagittal head, cervical, and shoulder angles were measured with photogrammetry and Postural Assessment Software: The American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Assessment was used to assess shoulder pain, and neck pain during the last month was self-reported with a single question. These variables were assessed before and after a 16-week intervention period. The control group (n = 40) attended the PE classes, whereas the exercise group (n = 40) received a posture corrective exercise program in addition to PE classes.  
**Results:** A significant increase in cervical and shoulder angles was observed in the intervention group from pretest to posttest (P < .05). For the shoulder pain scores in both groups there were no significant changes after the 16 weeks.  
**Conclusion:** A 16-week resistance and stretching training program decreased forward head and protracted shoulder postures in adolescents.  
**Key Indexing Terms:** Neck; Exercise; Posture; Rehabilitation

### INTRODUCTION

Epidemiological studies have reported a high prevalence of spinal postural deviations in children and adolescents,<sup>1-3</sup> with a high prevalence of self-reported upper quadrant musculoskeletal pain among adolescents.<sup>4</sup> Forward head posture (FHP) and protracted shoulders (PS) are 2 of the most common postural deviations in people of all ages, including children and

adolescents of school age,<sup>5</sup> with the shoulder and neck regions being cited in many references as the areas of greatest discomfort in adults,<sup>6</sup> and adolescents.<sup>17</sup> Forward head posture is characterized by hyperextension of the upper cervical spine (C1-C3) and flexion of the lower cervical spine (C4-C7),<sup>8</sup> and it is associated with shortening of the upper trapezius, posterior cervical extensor muscles (suboccipital, semispinalis, and splenius), sternocleidomastoid, and levator scapulae muscles.<sup>9</sup> It is suggested that FHP leads to an increase in the compressive forces on the cervical apophyseal joints and posterior part of the vertebrae and to changes in connective tissue length and strength resulting in pain.<sup>10</sup>

A PS is a forward displacement of the acromion with reference to the shoulder angle. It is frequently associated with a protracted, anteriorly tilted, and laterally rotated scapula and associated with a tightness of the pectoralis minor muscle,<sup>11</sup> shoulder

with a tightness of the shortened upper trapezius, and levator scapulae and serratus anterior muscles.<sup>12</sup> To correct FHP, stretching of the deep cervical flexor muscles have been suggested, sternocleidomastoid, and levator scapulae and strengthening of the deep cervical flexor muscles have been found to be effective,<sup>13</sup> whereas PS treatment most often

많은 젊은층의 거북목 증후군  
 과 내민 어깨 자세! 효과적인  
 운동 프로그램을 아시나요?

Effects of a resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder posture in adolescents

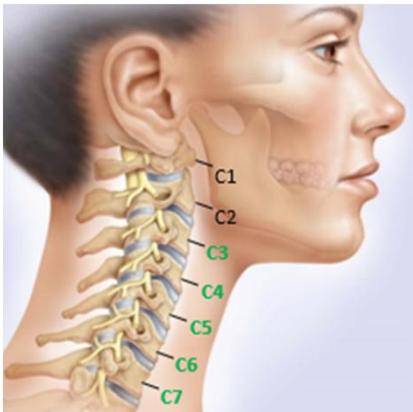
Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.  
 2017;40:1-10.

<sup>a</sup>Laboratory of Motor Behavior, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, CITEP, Lisbon, Portugal.  
<sup>b</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Nova de Lisboa, CITEP, Lisbon, Portugal.  
<sup>c</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Nova de Lisboa, CITEP, Lisbon, Portugal.  
 Corresponding author: Rodrigo Miguel Ruivo, Aveiro, Portugal. E-mail: rruivo@ua.pt  
 Paper submitted May 14, 2014, in revised form September 18, 2014; accepted September 27, 2014.  
 Copyright © 2016 by National University of Health Sciences.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.005>

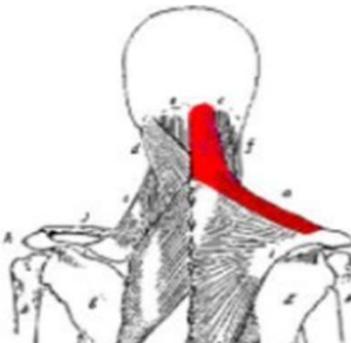
# 거북목 증후군

거북목 증후군(Forward head posture)과 내민 어깨 (Protracted shoulder) 자세는 모든 연령대에서 매우 흔한 질환입니다.

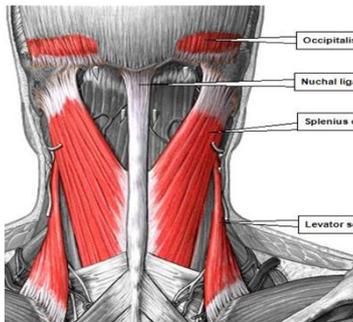
특히, 청소년과 성인의 어깨와 목은 많은 불안정성을 보인다고 합니다.



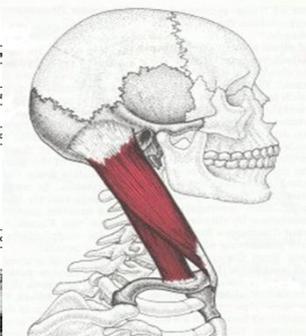
거북목 증후군은 위 목뼈의 과다 폼(C1-C3)과 아래 목뼈의 굽힘(C4-C7)된다는 특징이 있습니다.



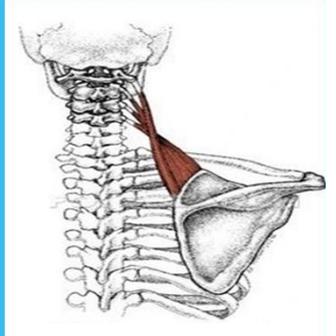
위 등세모근



뒤쪽 목 펴근



목빚근



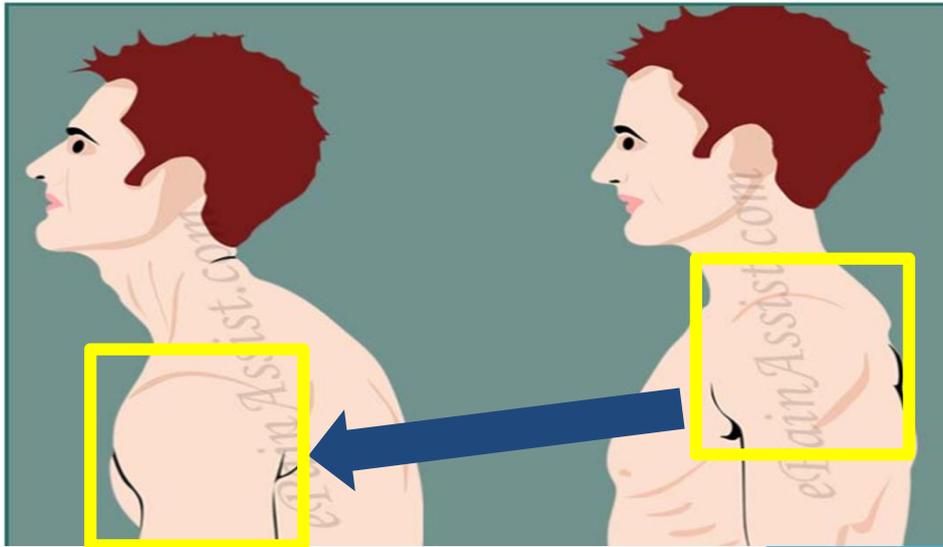
어깨 올림근

또한, 거북목 증후군은 위 등세모근, 뒤쪽 목 펴근, 목빚근, 어깨 올림근의 단축과 관련이 있습니다.

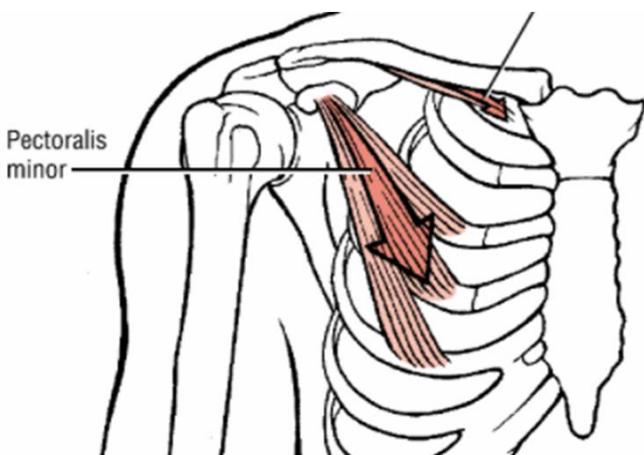
이러한 단축은, 목뼈 돌기 관절과 척추 뼈 뒤 부분의 압박력을 증가시키고, 결합조직의 길이와 힘을 변화시켜 통증을 야기합니다.

# 내민 어깨 자세

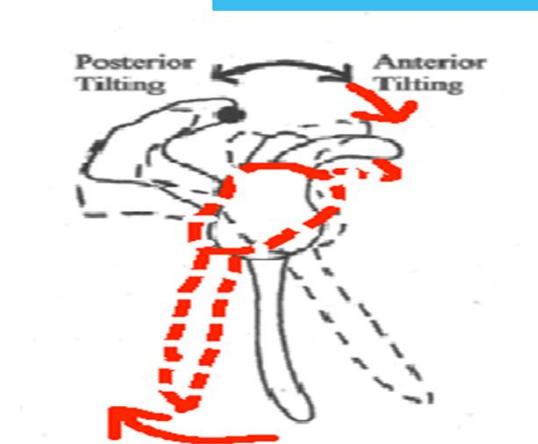
내민 어깨 자세의 특징은 어깨뼈 봉우리가 7번째 목뼈 가시돌기 위치의 **앞쪽**으로 변화하는 것이다.



이는, 통증을 유발 할 수 있는 **내민(Protracted)**, **앞쪽으로 기울어진 (anteriorly tilted)**, **안쪽으로 돌려진 (internally rotated)** 어깨뼈와 **작은 가슴근의 긴장 (tightness of pectoralis minor muscles)** 그리고 **어깨 변형 (Shoulder modification)**과 관련이 있습니다.

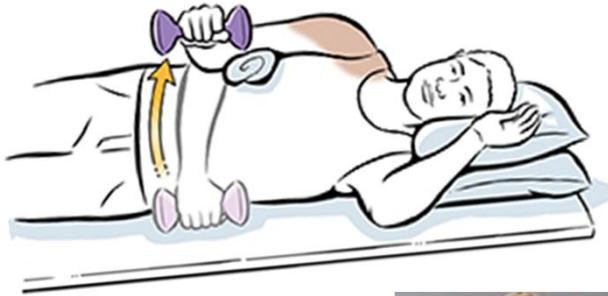


작은 가슴근의 긴장

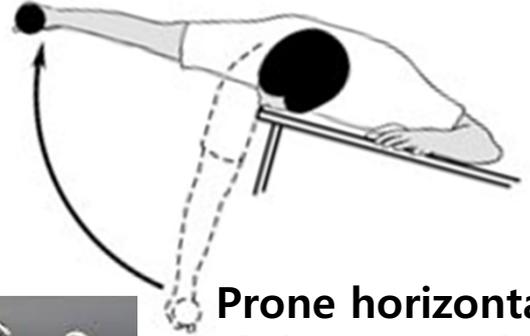


어깨뼈의 앞쪽 기울임

그렇다면, 거북목 증후군과 내민 어깨 자세를 교정하기 위한 운동법들은 무엇이 있을까요?



Side-lying external rotation



Prone horizontal abduction with external rotation



Y to I exercise

이처럼 거북목 증후군과 내민 어깨 자세를 교정하기 위한 스트레칭 운동과 강화 운동의 효과성은 이미 입증되어왔으나, 학교 내 청소년에게 유연성 증가와 근력 강화에 관련된 훈련 프로그램을 제공하여 자세 교정을 시도한 연구는 없었습니다.

이에, 16주 동안 거북목 증후군과 내민 어깨 자세를 가진 청소년들에게 학교 체육 수업시간 동안 강화 운동과 스트레칭 운동 프로그램을 적용함으로써 프로그램의 효과를 평가하고, 목과 어깨 통증의 감소를 측정하고자 합니다.

# 실험 방법

<50°의 목뼈의 각과 <52°의 어깨뼈의 각을 가진 대상자 중 통제군 46명은 체육 수업(Physical Education)만을, 실험군 84명은 체육 수업과 함께 스트레칭 및 근력강화 운동 프로그램을 제공하였습니다.

대상자들의 자세정렬은 자세평가프로그램(PAS)을 통해 시상면 머리(Sagittal head), 목뼈(Cervical), 어깨(Shoulder)의 각(Angles)을 측정하였습니다.

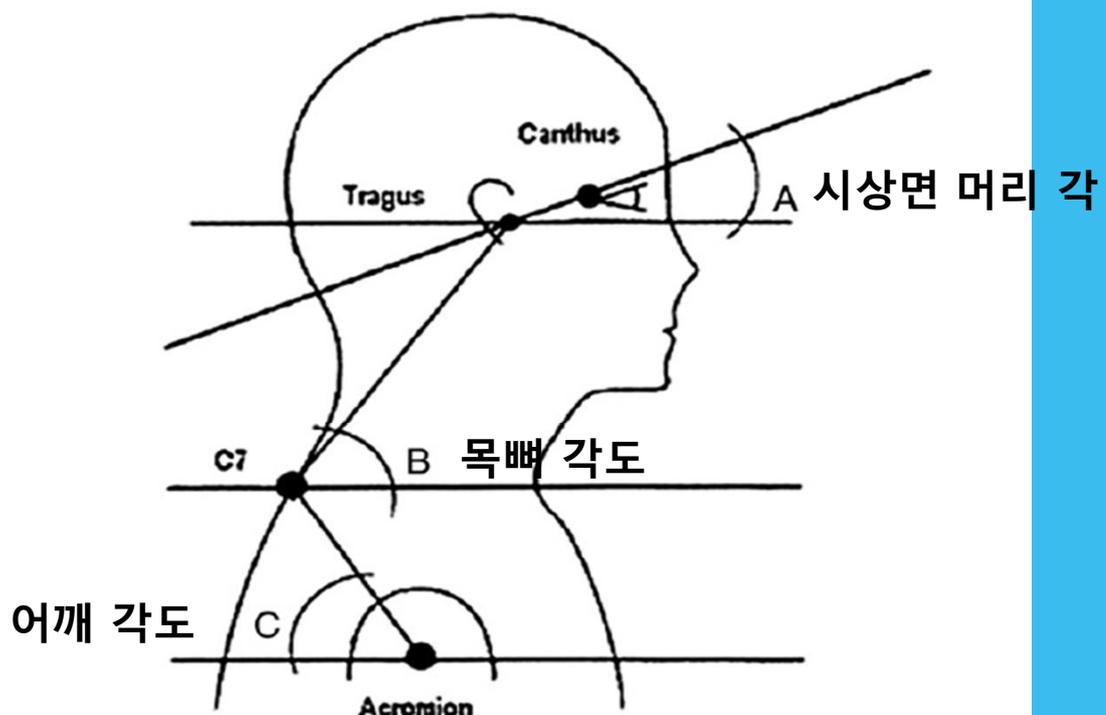


Fig 2. Adhesive marker placement and postural angles: A, sagittal head; B, cervical angle; C, shoulder angle.

# 실험 방법

## ◆ 강화 운동(Strengthening exercises)

등세모근, 마름모근, 깊은 목 굽힘근과 같은 어깨를 안정화 시키는 근육과 회전근(작은 원근과 가시아래근)을 활성화시킵니다.

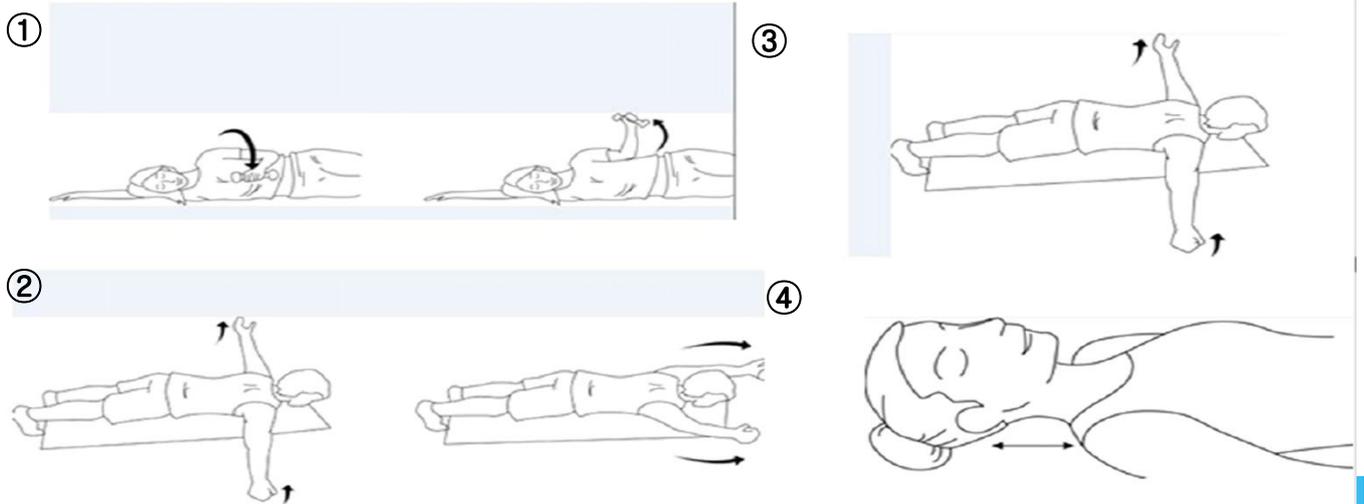


Fig 3. Strengthening exercises.

강화 운동의 적용 기간 및 횟수는 15회 반복을 2세트 씩 하는 것을 시작으로 16주 동안 변화를 주었습니다.

## ◆ 스트레칭 운동(Stretching exercises)

작은 가슴근, 목빗근과 같은 목 근육, 어깨올림근에 영향을 미칩니다.

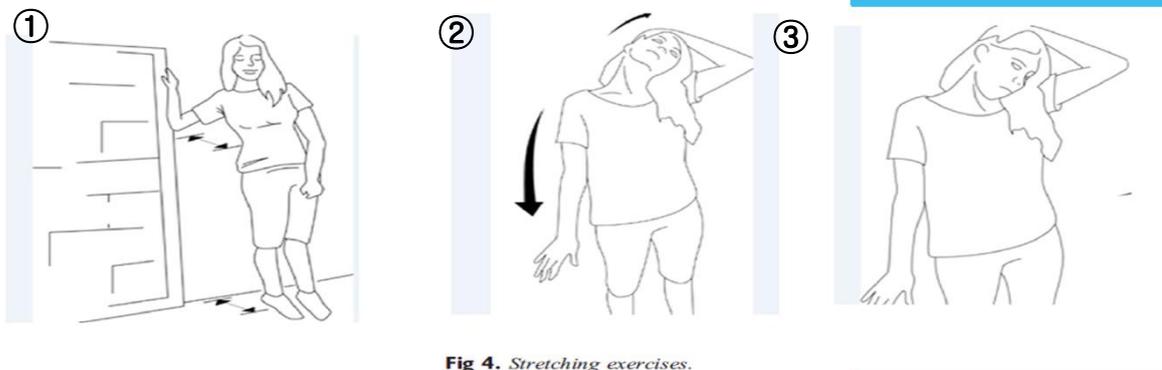


Fig 4. Stretching exercises.

3가지 스트레칭 운동은 정적 스트레칭(Static stretching)을 사용하였으며, 30초 동안 자세를 유지하는 것을 2세트 시행하였습니다.

# 실험 결과

## Postural Angles and Neck Pain

16주 동안의 운동 프로그램을 중재하기 전에 목 통증 증상의 유무에 따라 목뼈 각도를 비교한 결과,

목 통증을 겪는 대상자들이 목 통증을 겪지 않는 대상자들보다 목뼈 각도가 더 낮은 것을 확인할 수 있었습니다.

Table 3. Postural Angles and ASES Scores for All Participants With and Without Neck Pain in the Pretest

	Overall (n = 115)		Mean Score Change	T	P	95% CI	d
	No NP <sup>a</sup> (n = 66)	NP <sup>a</sup> (n = 49)					
Cervical angle	45.8 ± 3.0	43.5 ± 3.5	-2.3	-3.78	<.001 <sup>b</sup>	-3.5, -1.1	0.71
Shoulder angle	45.4 ± 4.9	46.4 ± 4.8	1.0	1.12	.266	-0.7, 2.9	0.21
ASES score							
Right	95.0 ± 7.8	92.4 ± 8.8	-2.5	-1.63	.106	-5.6, 0.5	0.31
Left	93.3 ± 8.5	90.7 ± 8.9	-2.6	-1.57	.119	-5.8, 0.7	0.30

ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form; CI, confidence interval; NP, neck pain.

<sup>a</sup> Mean ± SD.

<sup>b</sup> Statistically significant difference ( $P < .05$ ).

# 실험 결과

## Postural Angles and ASES scores

1. 실험군에서는 목뼈와 어깨의 각이 유의하게 증가 되었다는 것을 확인할 수 있었습니다.
2. 통제군에서는 시상면 머리 각이 유의하게 감소되었고, 어깨 각은 유의하게 증가되었다는 것을 확인할 수 있었습니다.
3. 실험군과 통제군 간의 차이에서는 목뼈와 어깨의 각에서 유의한 변화를 확인할 수 있었습니다.

Table 2. Postural Angles and ASES Scores for Control and Intervention Participants, Pretest and Posttest

Measure	Within Group										Between-Group Independent <i>t</i> Test				
	Control ( <i>n</i> = 39)					Experimental ( <i>n</i> = 76)									
	Pretest		Posttest		Paired <i>t</i> Test		Pretest		Posttest		Paired <i>t</i> Test		Mean Score		
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean Difference	<i>t</i>	<i>P</i>	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean Difference	<i>t</i>	<i>P</i>	Change	<i>t</i>	<i>P</i>		
Sagittal head tilt angle	15.9 ± 7.1	13.4 ± 5.7	2.5	2.41	.021 <sup>a</sup>	18.6 ± 6.5	17.5 ± 5.7	1.2	1.72	.09	1.34	1.12	.265		
Cervical angle	45.7 ± 3.0	46.2 ± 3.5	-0.5	-0.93	.357	44.4 ± 3.5	46.8 ± 3.9	-2.5	-5.84	<.001 <sup>a</sup>	1.95	2.78	.006 <sup>b</sup>		
Shoulder angle	45.5 ± 5.1	47.5 ± 5.2	-2.0	-3.06	.004 <sup>a</sup>	45.9 ± 4.9	49.8 ± 6.5	-3.9	-5.54	<.001 <sup>a</sup>	1.93	2.02	.046 <sup>b</sup>		
ASES score															
Right	95.3 ± 6.3	95.5 ± 5.1	-0.2	-0.80	.845	93.2 ± 9.1	94.2 ± 6.6	-1.0	-0.95	.347	0.80	0.45	.651		
Left	93.2 ± 7.2	94.0 ± 6.3	-0.8	-0.60	.553	91.6 ± 9.4	92.8 ± 7.2	-1.1	-1.03	.307	0.34	0.19	.852		

ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form; SD, standard deviation.

<sup>a</sup> Statistically significant difference with Bonferroni correction ( $P < .025$ ).

<sup>b</sup> Statistically significant difference ( $P < .05$ ).

# 실험 결과 및 결론

결과적으로,

체육수업에서 스트레칭 운동과 강화 운동 프로그램을 **함께 받은** 대상자들이 체육수업만 받은 대상자들보다 **목뼈 각과 어깨각**의 유의한 **증가**가 있다는 것을 알 수 있습니다.

이는,

거북목과 내민 어깨 자세 교정에 있어 스트레칭 운동과 강화 운동 프로그램을 적용하는 것이 **자세 향상(postural improvement)**에 있어 효과적이라는 것을 보여줍니다.

따라서 “많은 젊은층의 거북목 증후군과 내민 어깨 자세! 효과적인 운동 프로그램을 아시나요? ”

에 대한 근골격계 전문가인 우리의 답변은

“스트레칭 운동과 근력 강화 운동의 프로그램화를 통한 젊은 층의 거북목 증후군과 내민 어깨 자세의 교정은 자세 향상에 효과적이다 ”

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것입니다.

- KEMA 책임 연구원 손민찬 -

-문의사항은 KEMA 홈페이지 Q&A 란에 남겨주세요-