

전방머리자세를 동반한 긴장성두통 환자의 자세개선에 따른 두통의 변화

김찬규, 이은상*

광주보건대학교 물리치료과

The Changes of in Headache due to Postural Improvement in Patients with Tension Headache with Forward Head Posture

Chan-Kyu Kim, Eun-Snag Lee*

Department of Physical Therapy, Gwang-ju Health University

Purpose Forward head posture is the most found disease in today's people. Most patients with forward head posture suffer tension type headache. The purpose of this study is to apply physical therapy intervention to the patients and investigate how the tension type headache alleviated by treatment methods for forward head posture influences their Pressure-pain thresholds and Henry Ford Headache disability Inventory. **Methods** Twenty-nine patients with tension type head ache participated in this study. According to intervention methods of stretching group(n=14), and bio feedback group(n=15) were designed. On the basis of lottery draws of 29 patients were assigned to each group randomly. After the application of each intervention three times a week for four weeks, measurements before and after intervention were made to analyze headache influence index, pressure pain threshold of the headache region, pressure pain threshold of soft tissues(PPTs), Henry Ford Headache disability Inventory(HDI). A blind measurement was made for evaluation. **Results** After completion of the exercise, there was a significant difference in Craniovertebral angle, PPTs, and HDI in the stretching exercise group ($p<0.05$). Craniovertebral angle, PPTs, and HDI were more improved in the biofeedback exercise group than stretching exercise. forward head posture correction group with bio feedback is considered to have better effects overall($p<0.05$). **Conclusion** Forward head posture correction exercise with biofeedback based forward head posture correction is a more effective intervention method.

Key words Forward head posture, Tension type headache, Biofeedback, Pressure-pain thresholds, Henry Ford Headache disability Inventory

책임 저자 Eun-Snag Lee (lespt0430@gmail.com)

논문 접수일 2016년 8월 16일

수정 접수일 2016년 9월 27일

논문 게재일 2016년 10월 28일

1. 서론

두통은 삶에 있어서 누구나 한번쯤 경험하게 되는 아주 흔한 증상이며, 안면, 목과 머리부위에 불쾌감을 동반한 통증을 이야기 한다.¹⁾ 두통환자의 약 80%가 두통으로 인해 일상생활을 하는데 어려움을 겪고 있으며, 수면장애와 우울, 불안을 동반하는 경우가 많아지고 있다.²⁾

대표적인 두통 중 긴장성 두통(tension-type headache, TTH)은 성인에게 있어서 두통장애 중 가장 흔한 두통으로 알려져 있다.³⁾

TTH는 한 달에 한 번 이상의 빈도로 양측성으로 통증이 짧게는 30분 길게는 7일간 지속될 뿐 아니라, 중등도 이하의 강도로 조이거나 누르는 듯한 통증이 나타나고, 오심이나 구토

가 동반되지 않는 삼간성 또는 만성적인 두통을 이야기 한다.⁴⁾ TTH의 기전으로 여러 요인이 관여할 것으로 보이지만 근육인에 의한 병태생리학적 기전에서 중요한 역할을 하는 것으로 추측 되어 지며⁵⁾, TTH환자의 80%이상에서 두개골 및 목 주변에 비정상적 수축이 있는 것으로 보고 되었다.⁶⁾

비정상적인 근 수축은 자세이상이나 자세조절 이상에 따라 발생 할 수 있으며⁷⁾, 이러한 자세는 목의 근골격계에 비정상적인 근 수축을 유발한다. 대표적인 자세이상으로 우리는 전방 머리자세를(forward head posture, FHP)를 들 수 있다.⁷⁾

FHP는 상부 목뼈가 굽힘 되고 하부 목뼈가 펴되어 머리가 체간에 비해 앞으로 나오는 자세로⁸⁾, 펴 근육(뒤통수 밑근, 반가시근, 널판근, 그리고 위등세모근)과 더불어 목뿔근의 단축과 목 굽힘근의 약증을 동반하고 있다.⁹⁾ 이로 인해 목의 척추 사

이 관절의 압박이 증가하고, 다양한 목 주변의 압통점을 유발할 수 있다.¹⁰⁾ 특히, TTH환자들은 공통적으로 뒤통수 밑근의 압통점을 보유하고 있으며¹¹⁾, Falla 등¹²⁾은 그 이유로 뒤통수 밑근에 대부분의 근방추가 집중되어 있으며, 뒤통수 밑근의 기능저하에 따른 TTH 환자의 상부목뼈 기능부전과 함께 깊은 목 굽힘근의 기능장애가 나타난다고 하였다.

대부분의 연구들은 FHP에 따른 단축된 근육에 신장방법이나 도수치료 등을 적용하여 압통점을 제거하여 TTH를 치료하는 1차적인 방법에 초점을 맞추고 있다.^{3,13,14)} 하지만 그러한 방법들은 일시적인 통증제거에 이용될 뿐 근본적인 자세개선에 따른 장기적인 TTH를 치료하는데 제한점이 있을 것이다.

따라서, 본 연구에서는 TTH를 개선하기 위해 두통에만 집중했던 일시적인 치료법과 달리 FHP를 가진 환자들에게 자세개선을 통한 근본적인 TTH치료방법을 알아 보고, 긴장성 두통의 증상에 대한 임상적인 변수와 함께 FHP와 TTH에 미치는 효과를 연구하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

대상자는 G광역시 소재의 대학생 451명을 대상으로 두통 관련 설문지를 실시하였고¹⁵⁾, 두통을 가지고 있으면서 FHP에 해당 하는 환자를 선별하기 위하여 Nemmers et al.¹⁶⁾이 실시한 두개척추각(Craniovertebral angle, CVA, ICC=0.88)을 측정하여 49° 미만인 자는 FHP로 간주하였다. 긴장성 두통에 대한 선정 기준은 국제 두통학회⁴⁾의 분류범위에 따라 다음과 같이 설정하였다. 1)양측성 두통, 누르거나 조이는 통증, 약하거나 중간 정도의 통증 강도, 일상적인 신체활동에 의해 유발되지 않는 4개의 항목 중 2개이상을 충족한 자, 2) 구토 증상이 없는 자, 3)광 공포증이나 소리 공포증이 없는 자로 선정 하였다. 제외 기준은 1)두통이 발생하지 6개월 미만인 자, 2) 최근 1년 이내에 두통이나 목 관련 치료를 받은 자, 3) 3개월 이내 두통약이나 진통제를 투약한 자, 4) 치료에 영향을 미칠수 있는 주사치료, 외과적 수술, 심한 추간판 탈출증, 골절 환자 등

을 제외 하였다. 그 중 실험에 참여를 동의한 실험대상자 29명 (남자15명, 여자14명, 평균연령 22.07±2.31)을 선정하였다.

본 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

2. 연구 방법

선정된 29명의 대상자를 일반적으로 압통점을 해소하기 위해 사용하는 스트레칭군(stretching exercise group, STG)과 자세개선을 위한 바이오피드백 훈련군(Biofeedback group, BFG)으로 2개의 집단과 성별을 고려하여 제비 뽑기를 통해 무작위로 나누어 배정하였다. 본 실험은 2개 그룹에 사전 검사 후 주3회 20~25분으로 실시하였고, 4주간 증재 후 사후검사를 실시 하였다. 사전검사와 사후검사는 두개척추각을 측정하여 FHP의 변화를 알아보고, 그에 따른 두통관련 임상적 변수인 압통 위치, Henry Ford Headache disability Inventory (HDI)를 측정 하였다.

3. 중재 방법

(1) 스트레칭 운동

스트레칭 기법은 이명효 등¹⁷⁾의 기본 신장운동을 사용하여 수 정보완 하였다.

가슴 스트레칭 3가지 목 스트레칭 3가지 각 운동별로 10 초. 지속 후 5초 휴식을 기본으로 하며, 목 부위 신장운동은 좌, 우 모두 실시하였다. 6가지 동작을 한번 하는 것을 1세트로 하여 1일 10세트 총 25분간 실시하였다 주 3회를 기본으로 하여 대상자가 할 수 있는 최대한의 범위까지 하였다.

스트레칭 방법은 Table 2와 같다.

(2) 바이오 피드백 훈련

바이오 피드백 훈련은 Fernández-de-las-Peñas 등³⁾의 훈련을 기반으로 수정 보완 하여 단계별로 설정 하였으며, 1~2주는 20-24mmHG로 실시하였고 3~4주는 25-30mmHG의 강도로 실시하였다. 공기를 채운 에어백을 뒤통수 뼈 밑에 놓는다. 놓여진 에어백의 압력을20mmHg로 맞추고 에어백을 부풀린다. 환자에게 턱을 당기면서 에어백을 누르라고 지시함과 동

Table 1. Demographic characteristics of the subjects

	SEG(n1=14)	BFG(n2=15)	t/x2(p)
Age (year)	22.21±2.15	21.93±2.52	0.332(0.750)
Gender (male/female)	6 / 8	9 / 6	0.904(0.374)
Height (cm)	165.74±8.54	168.96±8.86	-0.997(0.328)
Weight (kg)	60.84±11.26	65.18±12.28	-0.989(0.331)

Values are presented as mean ±SD.

SEG= Stretchingexercise group, BFG= Biofeedback group.

Table 2. Stretching exercise

Chest stretching	Put both hands on the back of the trunk and lift both arms slowly upward as far as possible.
	One hand passes over the back of the shoulder, the other hand holds the elbow over the head, and pulls it as far inward as possible. Perform both left and right.
	Raise the tips of your hands on your shoulders, stretch your chest, and turn your head backward.
	Throw your head forward and slowly turn in a circle. .
Cervical stretching	With your head tilted backward, slowly turn your head forward in a circle, then stop at the maximum pulled-out position.
	After looking at the front, slowly turn your head horizontally in one direction to stop at the maximum range.

Table 3. Biofeedback exercise

Term	Intensity
1~2 weeks	20mmHG ~ 24mmHG
3~4 weeks	25mmHG ~ 30mmHG

시에 환자들로 하여금 압력 눈금을 보고 스스로 압력을 찾아가 맞추도록 하였다(Table 2).

3. 측정 방법

(1) 두개척추각 (Craniovertebral angle)

CVA를 측정하기 위하여 각도기(Goniometer)를 사용하였다. CVA를 측정은 대상자가 고정된 의자에 앉아 시선을 정면을 바라보도록 하고 팔을 자연스럽게 무릎 위에 놓고 목은 자신이 가장 편하게 유지하는 자세를 취하게 한 후, 귀의 이주에서 제 7 목뼈를 연결한 선과 수평선이 이루는 각도를 측정하였다 (ICC=0.88). CVA이 작으면 작을수록 두부 전방자세가 많이 진행된 것으로 볼 수 있으며 선행 연구에 따라 본 연구에서는 49° 미만을 FHP로 간주하였다.¹⁶⁾

(2) 압통역치(Pressure-pain thresholds)

본 연구에서는 Commander Algometer TM(JTech Medical Industries, USA)를 사용 하여 압통 역치(Pressure pain thresholds: PPTs)를 측정하였다, 제품은 탐색자, 손잡이 그리고 기록계로 이루어져 있으며, 손잡이 끝에 탐색자가 있고 표면의 크기는 10×10mm이다. 측정 방법은 Fischer와 Andrew¹⁸⁾가 제시한 방법을 이용하여 측정 시 대상자는 편안 하게 앉은 자세를 취하였으며, 검사 하고자 한 부위를 확인 후 압통각계를 안정적으로 잡기 위하여 압통각계의 중간부위를 가볍게 잡고 느린 속도로 압력을 점차 증가시켰다. 측정 근육은 뒤통수 밑근과 어깨 올림근에 측정하였으며, 측정하기에 앞서 대상자에게 “제가 이 기구를 이용하여 당신의 압통점을 누르는 과정에서 만약 누르는 느낌이 처음과 다르게 아픔이 느껴지면

‘아’ 라고 소리 쳐주시시오”라고 설명하여 실험의 오차를 줄이기 위해3번 측정 후 평균값을 산출하였다.

압력의 단위는 파운드(lb.)를 사용하였고, 평균pearson상관계수 r=0.990으로 높은 상관계수를 보였다.¹⁹⁾

(3) Henry Ford Headache disability Inventory(HDI)

HDI는 두통의 영향과 치료의 효과 그리고 두통이 일상생활에 미치는 영향을 평가하는데 유용한 척도 이다.²⁰⁾ HDI는 총 25 문항으로 이루어 져 있고, 두통으로 인한 기능적, 감각적 면을 평가한다. ‘yes’경우 4점, ‘sometimes’일 경우 2점, ‘no’의 경우 0점이 주어지며 세 단계의 척도로 평가가 이루어 진다, 점수는 문항 점수의 총합으로 계산하게 되고 점수가 높을수록 두통이 심각한 것을 의미한다.²⁰⁾

HDI는 높은 내적 일치도(Cronbach’s alpha : 0.94)와 검사-재검사 신뢰도(Pearson correlation coefficients : 0.83)를 가지고 있다.²¹⁾

4. 통계방법

연구의 모든 작업과 통계는 SPSS Ver. 19.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 전체 대상자는 동질성 검정과 정규성 검증 방법 중 Kolmogorov-Smirnov test를 이용하였으며(p>0.05), 모든 측정 자료들이 정규분포를 보였기 때문에, 모수적 검정법을 이용하여 평균값들의 비교를 실시하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였고, 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 단축발 훈련과 고유수용성감각 훈련을 적용 전·후간의 유의성을 비교하기 위하여 대응표본 t검

Table 4. Comparison of the CVA

		SEG(n1=14)	BFG(n2=15)	t(p)
CVA(°)	Pre-test	47.79±0.98	46.73±0.70	0.167(0.869)
	Post-test	50.57±2.14	52.27±1.53	
	Change value	3.50±3.84	5.53±1.41	2.634(0.014) *
	t(p)	6.686(0.000) **	15.226(0.000) **	

Values are presented as mean ±SD.
 SEG: Stretchingexercise group, BFG: Biofeedback group.
 CVA: Craniovertebral angle.
 *p<0.05; **p<0.01

Table 5. Comparison of the PPTs

		SEG(n1=14)	BFG(n2=15)	t(p)
PPTs(lb.)	Pre-test	17.64±1.55	18.56±1.73	-1.500(0.145)
	Post-test	19.15±2.11	21.17±2.08	
	Change value	1.51±1.75	2.61±0.98	2.104(0.045) *
	t(p)	3.220(0.007) **	10.277(0.000) **	

Values are presented as mean ±SD.
 SEG: Stretchingexercise group, BFG: Biofeedback group.
 PPTs: Pressure-pain thesholds.
 *p<0.05; **p<0.01

Table 6. Comparison of the HDI

		SEG(n1=14)	BFG(n2=15)	t(p)
HDI(Score)	Pre-test	77.29±3.23	76.93±4.77	0.220(0.827)
	Post-test	73.79±4.28	67.77±5.70	
	Change value	-3.50±3.84	-9.20±4.77	-3.530(0.002) *
	t(p)	-3.412(0.005) **	-7.472(0.000) **	

Values are presented as mean ±SD.
 SEG: Stretchingexercise group, BFG: Biofeedback group.
 HDI: Henry Ford Headache disability Inventory.
 *p<0.05; **p<0.01

정을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 α=0.05 이하로 설정 하였다.

III. 결 과

1. 척추 두개각의 변화

CVA의 변화는 SEG이 47.79±0.98에서 50.57±2.14로 3.50만큼, BFG이 46.73±0.70에서 52.27±1.53로 두 그룹 모두 유의한 감소를 보였으며(p<0.05), BEG가 SEG보다 더욱 유의한 증가를 보였다(p<0.05)(Table 4).

(1) 압통 역치의 변화

PPTs의 변화를 비교해 본 결과 SEG는 17.64±1.55에서 19.15±2.11로 1.51만큼 유의한 증가를 보였고(p<0.05), BFG에서 18.56±1.73에서 21.17±2.08로 2.61만큼 유의한 증가를 보였다(p<0.05). SEG과 BFG사이에 BFG에서 증가에 따른 더욱 유의한 증가를 보였다(p<0.05)(Table 5).

(2) Henry Ford Headache disability Inventory의 변화

HDI의 변화를 비교해 본 결과 SEG는 77.29±3.23에서 73.79±4.28로 3.50만큼 유의한 감소를 보였으며(p<0.05), BFG는 76.93±4.77에서 67.77±5.70로 유의한 감소를 보였다(p<0.05). 그 중 BFG가 SEG에 비해 더욱 유의한 감소를 보였다(p<0.05)(Table 6).

IV. 고찰

긴장성 두통은 직장인들과 학생들에게 흔히 발병하는 질환으로써 업무나 공부, 일상생활에 여러 가지 해를 가하며, 신체적으로는 등근어깨, 목의 관절가동범위 감소와 통증^{3,12)}, 그에 따른 많은 연구들이 진행 이루어 지고 있다. FHP는 목 주변에 많은 부하와 근골격계의 통증을 유발하는 원인이 되며, 목의 근골격계 비정상 긴장성 두통과 연관 있다고 제시되고 있다.^{5,13)}

하여 본 연구에서는 FHP를 가진 TTH환자를 대상으로 자세개선에 따른 TTH의 변화를 알아 보기 위해 FHP에 대한 두 그룹에 스트레칭과 바이오피드백을 실시하여 경추 정렬을 바로 잡고 FHP의 변화 양상을 측정 분석하였다.

Fernández-de-las-Peñas 등³⁾의 연구에 의하면 FHP환자에게 Stabilizer를 이용하여 총 5단계(22,24,26,28,30 mmHG)로 나눠 4주간 적용한 결과 앉은자세($p < 0.01$)에서 유의한 FHP의 자세개선이 나타났고, 본 연구에서 또한 두 그룹 모두 유의한 감소가 있었지만, Biofeedback훈련에서 더욱 유의한 자세개선이 나타났다($p = 0.014$). 이는 스트레칭에 의한 일시적으로 짧아진 근육은 늘려 일시적인 자세 개선은 일어날 수 있지만, FHP의 근본적인 자세 개선에 필요한 인지적 요소를 같이 훈련하지 않을 때 장기적인 측면에서 FHP에 근본적인 치료가 이루어 지지 않은 것이라 생각 할 수 있다.

채운원과 이현민¹³⁾에 따르면 FHP는 머리의 무게중심이 앞으로 배치 됨으로써 뒤통수밑근과 같은 목의 펌근육의 단축에 기여하고 목근과 및 머리근과 같은 목 앞의 깊은 목 굽힘근의 약화를 초래하여 FHP에 따른 근 단축과 함께 근막통증증후군이 발생한다고 하였다. 본 연구에서 또한 FHP의 자세 개선에 따른 근막통증점의 통증 감소를 알아보기 위해 뒤통수 밑근과 어깨 올림근에 압통 역치를 측정 하였으며, 그 결과에서 또한 Biofeedback을 통해 훈련한 그룹에서 조금 더 유의한 효과를 보였다($t = 2.104$, $p = 0.045$). 또한 정확한 두통 양상인 HDI를 통해 더욱 정확한 TTH에 대한 결과를 봤을 때, 압통 역치의 실험결과와 같은 biofeedback훈련이 더욱 효과적인 양상을 보였다($t = -3.530$, $p = 0.002$). 이는 위에서 설명한 바와 같이 FHP의 자세개선에 따라 단축된 근육의 신장으로 인한 근막통증점의 해소를 근본적인 해결 방법으로 볼 수 있으며, Bendsten²²⁾는 머리와 목영역에서 근막통증점은 TTH의 말초 기전에 관여하게 되고 지속적인 근막조직으로부터 유해수용성 정보 입력을 가져와 삼차신경 꼬리핵의 유해수용성 활성을 증가시키고 중추감각에 의한 긴장성 두통의 중추기전에 기여하게 된다고 하였다. 또한 채운원과 이현민¹³⁾은 이런 근막통증점의 활성은 두통의 임상적 변수인 빈도, 강도 그리고 지속시간에 영향을 미친다고 하였다.

이러한 결과들을 해석 해 봤을 때, Biofeedback 훈련은

FHP자세개선에 탁월한 효과를 보인 것을 알 수 있으며, FHP에 따른 TTH발생 환자들에게 Biofeedback훈련은 뒤통수 밑근의 신장을 유도하여 압통과 함께 두통에 도움이 되었을 것으로 사료 된다.²²⁾

V. 결론

본 연구에서는 FHP를 가진 자 중 TTH를 가지고 있는 환자를 대상으로 Biofeedback 훈련과 기존 두통 치료인 스트레칭을 적용하여 FHP의 자세 개선에 따른 TTH의 임상적 변수들의 변화에 대해 연구 하였다. 4주간의 중재 후 FHP의 개선과 함께 biofeedback 훈련이 압통 역치와 두통에 모두 유의한 효과를 보였음을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 FHP의 자세개선과 함께 두통환자들의 더욱 효과적인 치료 방법을 제시 할 수 있을 것이며, 나아가 두통환자 물리치료시 biofeedback 훈련의 적용은 더욱 의미 있는 치료적 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Lee BI. Headache. J Korean Pain Assoc. 1992;5(1): 188-98.
2. Sahota RK, Dexter J. Sleep and headache syndromes: a clinical review. Headache: The Journal of Head and Face Pain. 1990;30(2):80-4.
3. Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Molero-Sánchez A, et al. Performance of the craniocervical flexion test, forward head posture, and headache clinical parameters in patients with chronic tension-type headache: a pilot study. J Orthop Sports Phys Ther. 2007;37(2):33-9.
4. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders. Cephalalgia. 2004;24(1):1-160
5. Lee GH. Postural Control in the Patients with Chronic Tension-Type Headache. J Korean Neurol Assoc. 2004;25(3):324-31.
6. Lipchik GL, Holroyd KA, France CR, et al. Central and peripheral mechanisms in chronic tension-type headache. Pain. 1996;64(3):467-75.
7. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, et al. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. Phys Ther. 1992;72(6):425-31.

8. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(11):1215-23.
9. Travell JG, Simons DG. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*: Lippincott Williams & Wilkins; 1992.
10. van Duijn J, van Duijn AJ, Nitsch W. Orthopaedic manual physical therapy including thrust manipulation and exercise in the management of a patient with cervicogenic headache: a case report. *J Man Manip Ther.* 2007;15(1):10-24.
11. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, et al. Trigger Points in the Suboccipital Muscles and Forward Head Posture in Tension-Type Headache. *Headache: The Journal of Head and Face Pain.* 2006;46(3):454-60.
12. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine.* 2004;29(19):2108-14.
13. Chae YW, Lee HM. The Effect of Craniocervical Exercise on Tension-Type Headache. *The Journal Korean Society of Physical Therapy.* 2009;21(4):9-16.
14. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy--a pilot study. *J Manipulative Physiol ther.* 1997;20(1):24-9.
15. Park HJ. Relationship between addict and use of application that teenagers use smartphone. Jeonju: chonbuk national university; 2013.
16. Nemmers TM, Miller JW, Hartman MD. Variability of the Forward Head Posture in Healthy Community-dwelling Older Women. *J Geriatr Phys ther.* 2009;32(1):10-4.
17. Lee MH, Song JM, Kim JS. The Effect of Neck Exercises on Neck and Shoulder Posture and Pain in High School Students. *The journal of Korean Society of Physical Therapy.* 2011;23(1):29-35.
18. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain.* 1987;30(1):115-26.
19. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2009;23(1):312-4.
20. Cottrell D. *Handbook of Neurologic Rating Scales.* Springer Science & Business Media; 2007.
21. Jacobson GP, Ramadan NM, Aggarwal SK, et al. The Henry Ford hospital headache disability inventory (HDI). *Neurol.* 1994;44(5):837-42.
22. Bendtsen L. Central sensitization in tension-type headache-possible pathophysiological mechanisms. *Cephalalgia.* 2000;20(5):486-508.

