

턱 당김 운동이 무릎 굽힘/펴기의 근 수행력에 미치는 영향

이규리¹ · 김도형² · 김근조¹

¹김천대학교 물리치료학과

²수원 모커리 한방병원

The Effect of Muscle performance on knee flexion / extension by chin in exercise

Cu-Rie Lee¹, Do-Hyung Kim², Keun-Jo Kim¹

¹Dept. of Physical Therapy, Gimcheon University

²Dept. of Physical Therapy, Suwon Mokhuri Hospital

ABSTRACT

Background: The purpose of the present study is to report the effect of muscle performance on knee flexion and extension by chin in exercise. **Methods:** This study was Participated in 10 healthy subjects. For conducting the chin-in exercise, subjects are lay down with supine position. Using the rounded towel, subjects was performed contraction of longus colli and longus capatis muscle by push the towel. Chin-in exercise was conducted 3 times a day, 4 times a week for 4 weeks. By using the Biodex system4, We measured absolute muscle strength, relative muscle strength, total exercise quantity and average rate of production in knee flexion and extension. The data was analyzed by the repeated-measure ANOVA for comparing before, after exercise 2 weeks, after exercise 4 weeks changes of factors. **Results:** After chin-in exercise, there was significant difference of before, after 2 weeks and 4weeks results in absolute muscle strength, relative muscle strength, total exercise quantity, average rate of production, agonist/antagonist ratio($p<.05$). **Conclusion:** As a results of this study, chin-in exercise may help to improve muscle ability of knee joint activation and knee joint action performance.

Key words : Chin in exercise, Biodex, Knee joint muscle performance.

I. 서론

현대인들은 직업적 활동, 여가활동, 통신 등 다양한 이유로 컴퓨터와 스마트폰을 자주 사용하게 되고, 활동 시에 자세는 주로 구부정한 뒤굽음증 자세를 취하게 된다. 컴퓨터를 사용하는 작업은 모니터를 주시하기 위해 목과 몸통은 정적인 자세를 유지함과 동시에 상지는 동적인 키보드 작업을 요구하므로 작업자는 이러한 부자연스러운 자세에 장시간 노출되는데(Yi 등, 2006), 특히 현대인들은 서서 지내는 시간보다 앉아서 지내는 시간이 훨씬 많기 때문에 앉아 있는 자세에서는 정상적인 척추의 정상 만곡을 지속적으로 유지하기 어렵다(박준수, 2003).

Neumann(2011)은 구부정한 앉기 자세에서 허리뼈가 굽힘되어 정상적인 척추 앞굽음이 감소하고, 이 결과로 전방머리자세를 나타낸다고 하였다. 배성수 등(1999)은 전방머리자세가 상부 등뼈의 뒤굽음증을 증가시키고 어깨뼈를 벌림, 내뺨 그리고 위쪽 돌림시키며 어깨관절의 안쪽 돌림을 증가시킨다고 하였다. 뿐만 아니라 Ehrlich 등(1999)은 서있는 자세에서 전방머리자세는 부분적으로 배근에 의해 조절되는데, 만약에 배력이 약하고 이완되어 있다면 시상면상에서 볼 때 등뼈는 처지고 등뼈의 앞굽음을 야기하게 되며 결과적으로 신체의 무게중심이 전방으로 이동되어 환자는 시선을 수평으로 유지하기 위하여 머리를 펴 시킬 것이라고 보고하였다. 이는 척추의 과도한 앞, 뒤굽음증과 전방머리자세가 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있고, 이는 운동이나 활동 시 체간의 핵심 안정성 근육에 대한 의식적인 안정화가 먼저 수행되지 않기 때문이라고 할 수 있다(박치환, 등, 2015).

이와 동시에 등, 허리 굽힘 시 골반에서는 뒤기울임이 동반되는데(Neumann, 2011), Takemitsu 등(1995)은 허리 변성 뒤굽음증에서 허리 부위의 앞굽음이 소실되거나 뒤굽음 변형상태가 되면 몸이 전방으로 굽어지게 되고, 보행 시 이를 보상하기 위해 변형의 초기에는 골반을 뒤쪽으로 돌림시키고 엉덩관절과 무릎관절을 굽힘시켜 무게중심을 뒤쪽으로 유지하려고 하며 이로 인해 보행 시 비정상적 자세를 취하게 된다고 하

였다. 또한 이러한 자세로 중장거리 보행을 하다보면 점차적으로 보행이 어려워지면서 척추와 골반 주위 근육이 쉽게 피로하게 되고 동통이 야기되어 허리뼈 앞굽음의 실조와 동통뿐 아니라 시상면상의 골반각도, 엉덩관절과 무릎관절의 비정상적 각도와 굽힘 구축을 초래하게 된다고 하였다.

Neumann(2011)은 골반을 뒤기울임 시키는데 관여하는 엉덩관절 펴근육들(큰볼기근과 뒤넓다리근)과 배근육들(배곧은근과 배바깥빗근)은 서로 짝힘 관계에 놓여있다고 하였다. Lee 등(2001)은 허리 변성 뒤굽음증 환자들에게 있어 골반의 뒤쪽기울임이 보행 시 몸통이 전방으로 기울어짐을 보상하기 위한 가장 중요한 기전이고, 그들은 허리 변성 뒤굽음증 환자들이 몸통이 앞으로 기울어짐에 따라 중력중심이 앞으로 쏠리는 것을 방지하기 위해 엉덩관절 펴근과 골반 펴근을 과도하게 수축하게 되고 결과적으로 골반이 뒤쪽으로 기울어지게 된다고 제시하였다. 이는 척추의 과도한 뒤굽음증이 골반의 뒤기울임에 관여하게 되고, 엉덩관절 펴근육 및 배근육의 수축, 교차증후군에 의해 엉덩관절 굽힘근육과 등근육은 이완된다고 볼 수 있다.

지금까지 연구에서 다양한 방법으로 체간의 안정성과 다리 근 수행력의 연관성에 대한 연구가 진행되었지만 깊은 목굽힘근을 사용한 턱 당김 운동과 다리 근 수행력의 상호 연관성 대한 연구는 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 지속적인 턱 당김 운동을 시행하였을 때 다리 근 수행력의 증가여부를 판단 할 수 있는 연관 지표를 확인하고 연관성 및 효과를 증명하여 다리운동에 보다 효율적인 방법을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 G대학교에 재학 중인 건강한 남자, 여자 대학생 10명을 대상으로 2015년 4월 6일부터 2015년 5월 4일까지 시행하였다. 대상자들은 실험

에 앞서 본 연구에 대한 실험의 내용과 절차에 대한 설명, 예상되는 효과 및 잠재적인 위험요소 등을 듣고 연구의 의의를 충분히 이해한 후 자발적으로 실험에 참여할 의사를 밝혔으며, 실험에 참가할 것을 동의하였다. 대상자 신체의 일반적 특성은 다음과 같다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

구분	운동군(n=10)
나이(year)	24.00±1.054
신장(cm)	166.30±8.832
체중(kg)	49.47±5.13

^a평균±표준편차

2. 운동방법

본 연구에서 깊은 목굽힘근인 긴목근과 긴머리근의 강화를 위해 적용한 중재는 턱 당김 운동으로 다음과 같다(그림 1).

목굽힘근 강화 운동은 저부하 훈련으로 한다(Jull 등, 2004). 대상자는 바르게 누워서 이마와 턱은 수평으로 위치시키고 중립위치에 놓는다. 이마와 얇은 목굽힘근인 목빗근과 앞목갈비근의 이완을 유지하면서 반 접어서 둥글게 말은 수건(40cm X 75cm)을 목의 앞굽이 부위에 받쳐 정상적인 커브를 유지 하여준다. 목뼈 앞굽음이 편평하도록 수건을 서서히 누를 때, 연구자는 대상자의 목빗근과 앞목갈비근을 손가락으로 촉지 하면서 수축이 일어나지 않도록 확인한다. 실험동안 머리-목 굽힘 수행의 정확성을 위해 실험 전 대상자 각각에게 수동적으로 움직임의 가르치고, 머리가 중립에 돌아오는 것을 연습시킨다.

4주간 주 4회, 1일 3set씩(1set : 1분 유지 후 10초 휴식을 5회 반복), set 사이에는 30초간의 휴식을 부여하여 운동을 실시하였다.

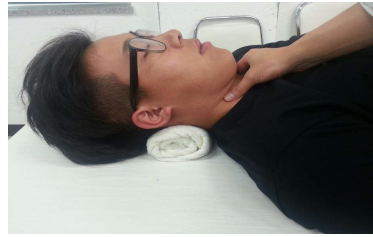


그림 1. 깊은 목굽힘근 운동 방법



그림 2. 넓다리뼈 가쪽위관절용기와 기계 운동축의 일치, 준비단계

3. 측정 방법

등속성 근관절 진단기라고도 불리는 Biodex system4를 사용하여 오른쪽 다리의 근 수행력을 측정하였다.

준비단계에서 실험 대상자를 검사대 위에 앉힌 후 고정 끈을 사용하여 대상자의 넓다리를 고정시켰고, 손잡이를 잡도록 하여 몸이 흔들리는 것을 방지하였다. 무릎관절의 운동 축인 넓다리뼈의 가쪽위관절용기와 기계의 운동 축이 일치하도록 하였고, 등근육의 대상작용을 최소화하기 위하여 등받이는 제거하였다. (그림 2) 측정단계에서 근 수행력 측정은 무릎을 90도 구부린 상태에서 시작하여 최대 뻗 후 다시 굽힘 상태

로 되돌아왔을 때를 1회로 하였다. 등속성 기구의 각 속도는 60도/초로 설정하였고, 실험 대상자가 최대한의 강도로 근 수축력을 일으킬 수 있도록 검사 중에는 관절각-염력 곡선을 직접 보면서 실시하였으며, 각속도 60도/초에서의 절대 근력, 상대 근력, 총 운동량, 평균 일률, 작용근/대항근 비를 각 5회 반복한 측정값을 사용하였다.

4. 자료 처리

본 연구는 운동군 10명을 대상으로 측정하여 수집한 자료를 윈도우용 SPSS (Version 21) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자 신체의 일반적 특성은 기술 통계를 이용하였고, 운동군의 턱 당김 운동 전, 운동 2주, 운동 4주 후에 따른 다리 근 수행 정도를 알아보고자 Biodex의 측정 항목 중 절대 근력, 상대 근력, 총 운동량, 평균 일률, 작용근/대항근 비를 반복배치 분산분석을 이용해 통계처리 하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준 α 는 0.05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 운동기간에 따른 무릎 근수행력의 절대 근력 비교

운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼에 대한 절대 근력의 변화는 다음과 같다(표 2).

Mauchly의 구형성 검정이 성립되어 개체 내 효과검정을 실시하였으며, 그 결과 운동 기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼의 절대 근력에서 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$). 그리고 운동기간별 대비검정에서 모든 운동기간에서 효과가 있었으며($p < .05$), 운동 전에서 4주까지 처치효과가 운동 전에서 2주까지의 기간보다 처치효과가 컸다(표 3).

2. 운동기간에 따른 무릎 근수행력의 상대 근력 비교

운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼에 대한 절대 근력의 변화는 다음과 같다(표 4).

Mauchly의 구형성 검정이 성립되어 개체 내 효과검정을 실시하였으며, 그 결과 운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼의 상대 근력에서 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$). 그리고 운동기간별 대비검정에서 모든 운동기간에서 효과가 있었으며($p < .05$), 운동 전에서 4주까지 처치효과가 운동 전에서 2주까지의 기간보다 처치효과가 컸다(표 5).

3. 운동기간에 따른 무릎 근수행력의 총 운동량 비교

운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼에 대한 총 운동량의 변화는 다음과 같다(표 6).

Mauchly의 구형성 검정이 성립되어 개체 내 효과검정을 실시하였으며, 그 결과 운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼의 총 운동량에서 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$).

그리고 운동기간별 대비검정에서 모든 운동기간에서 효과가 있었으며($p < .05$), 운동 전에서 4주까지 처치효과가 운동 전에서 2주까지의 기간보다 처치효과가 컸다(표 7).

4. 운동기간에 따른 무릎 근수행력의 평균 일률 비교

운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼에 대한 평균 일률의 변화는 다음과 같다(표 8).

Mauchly의 구형성 검정이 성립되어 개체 내 효과검정을 실시하였으며(표 12), 그 결과 운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 폼의 평균 일률에서 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$). 그리고 운동기간별 대비검정에서 모든 운동기간에서 효과가 있었으며($p < .05$), 운동 전에서 4주까지 처치효과가 운동 전에서 2주까지의 기간보다 처치효과가 컸다(표 9).

5. 운동기간에 따른 무릎 근수행력의 작용근/대항근 비 비교

운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 펴에 대한 작용근/대항근 비의 변화는 다음과 같다(표 10).

펴에서는 Mauchly의 구형성 검정이 성립되어 개체 내 효과검정을 실시하였으며, 그 결과 운동기간에 따른 무릎의 굽힘, 펴의 작용근/대항근 비에서 유의한 증가를 나타내었다($p < .05$). 그리고 운동기간별 대비검정에서는 운동 전에서 2주까지는 효과가 없었으며 ($p > .05$), 운동 전에서 4주까지는 처치효과가 나타났다 ($p < .05$). 힘에서는 Mauchly의 구형성 검정이 성립되지 않았다(표 11).

IV. 고 찰

정보화 시대를 맞이하여 이동전화 가입자 10명 중 7명은 스마트폰을 사용한다고 집계되는데(통계청, 2015), 컴퓨터, 스마트폰 사용 시 잘못된 자세는 근육의 불균형과 통증을 유발할 수 있고(정미경 등, 2010), 그들은 서서 지내는 시간보다 앉아서 지내는 시간이 훨씬 많은데 앉아 있는 자세에서는 정상적인 척추의 만곡을 지속적으로 유지하기 어려우며 구조적인 변화를 초래한다(박준수, 2003).

Bohannon(2007)은 뇌졸중 환자에 있어 근력 약화는 기능적 재활을 제한하는 요소로서 보행 속도와 지구력의 감소에 영향을 주고 보행 시에 도움이 필요하게 되며 독립적인 자세변경을 어렵게 하고 기능적 동작을 수행하기 위한 치료의 목표가 된다고 하였다. 뇌졸중에 따른 근 약화는 2가지 원인으로 발생하게 되는데 첫 번째 원인은 하행정보입력 감소의 결과로 인해 동원 가능한 운동 단위수의 감소로 인한 것이고, 두 번째 원인은 근 활동 부족과 운동을 하지 않는 것에 의해 발생한다(Farmer 등, 1993). 또한 Scelsi 등(1984)은 연구에서 마비기간이 3~17개월인 16명의 편마비 환자를 대상으로 마비된 무릎을 생검하여 분석한 결과, type II 섬유의 현저한 위축이 크다고 하였고, 뇌졸중 환자는 아급성기를 지나면서 근섬유의 직경 감소,

type II 근육의 선택적인 근위축이 발생하여 근력이 약화되며(Kirker 등, 2000), 근력 약화로 인해 균형능력, 보행능력과 지구력이 감소된다고 하였다(Bohannon, 2007).

특히 턱 당김 운동은 통증이 없다면 수술 후 다음날부터 가능한 운동으로, 임상에서 물리치료가 환자를 조기에 교육하여 근 위축으로 인해 회복기간이 더 길어지는 것을 방지할 수 있으며 환자가 차후에 목발 보행을 해야 하는 경우 근 수행력 향상을 통한 기능 재활을 위해서도 필요한 운동이다.

그 동안 무용성으로 인한 근 위축과 관련된 연구는 국내외적으로 많으나 대부분이 침상안정이나 고정을 취하는 경우에 근육 크기나 근력이 감소 한다는 조사 연구에 국한 되며, 근 위축을 방지하고 근육의 크기를 유지시키기 위하여 턱 당김 운동을 실시하여 무릎 근 수행력 향상의 효과를 검증한 연구는 거의 찾아보기 어려운 실정이다.

또한 기존에 하지의 근 활성화에 대한 연구를 보면 박태준 등(2011)은 열린 사슬과 닫힌 사슬에 따른 PNF 상지 패턴이 하지 근 활성화에 미치는 영향을 알아보는 연구에서 두 가지 사슬에서 넙다리두갈래근의 패턴별 근 활성도를 비교했을 때 어깨관절 굽힘-벌림-가쪽 돌림 패턴과 어깨관절 펴-모음-안쪽 돌림 패턴사이에서는 어깨관절 굽힘-벌림-가쪽 돌림 패턴이 굽힘 동작이기 때문에 굽힘근인 넙다리두갈래근이 더욱 활성화 되는 경향을 보였다. 또한 열린 사슬에서 보다 닫힌 사슬에서 안쪽넓은근과 앞정강근의 근 활성화가 유의하게 증가하였기 때문에 닫힌 사슬에서 4가지 상지 패턴을 적용하면 안쪽넓은근과 앞정강근의 근 활성도를 증가시키는데 도움을 줄 수 있을 것이라는 결론을 제시 하였고, 유사한 사례로 지상구 등(2013)은 고유수용성 신경근 촉진법의 체간 패턴 훈련을 이용하여 마비측 어깨뼈의 위, 앞쪽 움직임과 비마비측 어깨뼈의 위, 뒤쪽 움직임이 동시에 유발되도록 하였으며, 곧바로 마비측 어깨뼈의 뒤, 아래쪽 움직임과 비마비측 어깨뼈의 앞, 아래쪽 움직임이 근육 이완 없이 교대로 계속해서 일어나도록 하였다. 이때 치료사는 환자의 어깨뼈 움직임 반대 방향에서 계속해서 교대

로 저항을 주도록 하였다. 움직임 순서는 구심성 수축, 등척성 수축, 원심성 수축 순으로 진행을 하였으며, 실험군은 훈련 전과 비교하여 훈련 후에 넙다리곧은근, 넙다리두갈래근, 앞정강근, 종아리근에서 유의한 근 활성도의 증가를 보였다.

이심철 등(2010)은 중심 안정성 운동을 적용한 교각 운동 시 지지면 불안정성이 체간 및 하지의 근 활성도에 미치는 영향을 알아보는 실험에서 나무 균형판과 에어쿠션 위에서의 중심 안정성 운동을 적용한 교각 운동이 안정한 바닥인 지면보다는 반힘줄근, 넙다리두갈래근, 종아리근안쪽, 종아리근바깥쪽의 근 활성도를 증가시킨다는 것을 알 수 있었다.

다리 근 수행력이 증가하였을 시, 긍정적인 결과를 살펴보면 경직성 편마비 아동에게 다리 근력 강화운동을 시행한 결과, 뇌성마비 아동을 대상으로 대 동작 기능 변화를 평가하기 위해 고안된 도구인 대 동작 기능 평가(Gross Motor Function Measure;GMFM) 중 서기와 걷기, 뛰기, 도약하기 항목인 D와 E영역의 총점에서 유의한 향상을 보였고(Russell 등, 2002), 문병무(2014)는 무릎 근력 강화운동이 뇌졸중 환자의 마비측 체중지지 능력을 향상시킴으로서 균형능력이 증가하여 보행능력도 증가시킨다고 생각되어 근력 강화운동 후 뇌졸중 환자의 보행과 관련하여 10mWT와 보장, 체중지지시간의 비율, 보행속도, 보행주기, 보행지수를 측정된 결과, 다리근력 강화군에서 중재 전, 후 10mWT 결과값에서 유의하게 감소하였고, 뿐만 아니라 근력 강화운동이 다리근육의 근력을 향상시키고 근육에 대한 신경 조절능력을 개선시키며 근육의 신장성을 유지시킴으로 인해 다리의 근 경직이 감소된다고 하였다.

이에 본 연구에서는 턱 당김 운동이 무릎 근 활성화에 미치는 효과를 규명하고 다리 고정 환자의 근 위축 예방을 위한 물리치료 중재, 운동프로그램을 개발하는데 있어 기초자료를 제공하고자 하였다.

근 수행의 변화를 알아본 결과, 첫 번째로 무릎 펴기 시, 무릎 펴기 근육 변화, 근 수행력을 나타내는 절대 근력, 상대 근력, 총 운동량, 평균 일률, 작용근/대항근의 비 5가지 항목에서 모두 통계학적으로 유의한 차이를

나타냈는데, 이는 무릎 근 수행력을 증가시킨 것으로 나타났다.

두 번째로 무릎 굽힘 시, 근 수행력을 나타내는 작용근/대항근의 비를 제외한 나머지 4개의 항목에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈는데, 작용근/대항근의 비는 작용근과 대항근의 상호간 근육의 비율을 나타내는 값으로써 무릎 굽힘과 펴기 근육의 비율에 유의한 차이가 없을지라도 무릎 근 수행력은 증가한다는 것을 의미한다.

본 연구에서는 현대시대에 증가하는 신체 정렬적 문제와 신경학적, 근 골격계적 문제로 인해 다리근육의 고장으로 근 수행력의 저하를 초래하는 환자를 위하여 간접적인 방법을 통한 다리근육에 영향을 줄 수 있다는 점을 객관적으로 확인함으로써 위의 대상에 물리치료 중재가 필요할 시 활용할 수 있는 근거자료를 제시하였다는데 의의가 있다.

앞으로 턱 당김 운동뿐만 아니라 나아가 만성적인 자세변형을 예방하고, 기본적인 예방교육과 함께 좀 더 복잡적이고 다양한 자세변형에 대한 운동 프로그램 개발이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 턱 당김 운동이 무릎의 근 수행력에 미치는 영향을 알아보기로 건강한 남·여학생을 대상으로 연구를 실시하였고, 운동 전후에 따른 무릎 근 수행 정도의 차이를 비교한 결과는 다음과 같다.

첫째. 턱 당김 운동은 기간에 따른 무릎의 펴기 시 근 수행력을 나타내는 척도인 절대 근력, 상대 근력, 총 운동량, 평균 일률, 작용근/대항근의 비의 5가지 항목에 있어 모두 통계학적으로 증가함을 보였다($p<.05$).

둘째. 턱 당김 운동은 기간에 따른 무릎의 굽힘 시 근 수행력을 나타내는 척도인 절대 근력, 상대 근력, 총 운동량, 평균 일률 4가지 항목에서 통계학적으로 증가함을 보였다($p<.05$).

결론적으로 턱 당김 운동은 무릎 근육의 활성화 및 수행력 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

참고문헌

곽경욱. 다리 근력 강화운동이 경직성 편마비 아동의 대동작 기능과 근 두께에 미치는 효과. 용인대학교 재활복지대학원 석사학위논문. 2013.

김명준. Medx 운동치료프로그램이 경추근력과 통증에 미치는 효과. 용인대학교 체육과학 대학원 석사학위논문. 2000.

김상수 등. 운동치료학. 범문출판사. 2013.

김익동, 이수영, 김풍택, 방병철, 최영욱, 강희천. 고관절 전치환 성형술에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 1988;23(2):442-447.

김진호, 한태륜. 재활의학. 군자출판사. 1997.

문병무. 만성 뇌졸중 환자의 다리 근력강화 운동과 기능적 전기자극 치료가 보행과 균형 및 경직에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학과 대학원 박사학위논문. 2014.

박준수, 나영무. “두경부 전방전위자세: 척추지표와 척추주위근육, 근전기신호간의관계”대한재활의학회지. 2003;27(1):126-130.

박태준, 박형기, 김종만. 열린 사슬과 닫힌 사슬에 따른 PNF 상지 패턴이 하지 근 활성도에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 2011;6(2):215-223.

박치환, 유선우, 박정원, 오태영. 스쿼트 운동 방법에 따른 하지 근활성도 연구. 대한물리치료과학회지. 2015;22(1):43-48.

성미경, 김혜영, 강현경. 치과위생사의 진료자세가 신장과 체중에 따라 신체부위통증에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문집. 2010;0(2):205-215

이심철, 김택훈, 신현석, 노정석. 중심 안정성 운동을 적용한 교각운동 시 지지면 불안정성이 체간 및 하지의 근 활성도에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2010;17(1):17-25.

지상규, 차현규, 이동걸. 고유수용성 신경근 촉진법의 체간 패턴 훈련이 뇌졸중 환자의 하지 근 활성도와 정적 균형에 미치는 영향. 한국산학기술학회논문지. 2013;14(11):5730-5736.

채영란. 고관절 전치환술 환자의 수술 후 활동 저하가 다리 근 위축에 미치는 영향. 서울대학교 간호학 석사논문. 1993.

최명애, 박미정. 다리석고붕대 제거 후 정상측과 석고붕대 적용측의 상다리의 둘레, 피부 두 겹 두께 및 다리 근력의 비교. 대한간호학회지. 1993.

Aagaard P., Andersen J.L., Dynhre-Poulsen P., Lefferes A.M., Wagner A., Magnusson S.P., Halkjaer-Kristensen J., Simonsen E.B. A mechanism for increased contractile strength of human pennate muscle in response to strength training: Changes in muscle architecture. JPhysiol. 2013;534(2):613-62.

Abe T., Kawakami Y., Suzuki Y., Gunji A., Fukunaga T. Effects of 20 days bed rest on muscle morphology. JGravit Physiol. 1997;4(1):S10-S14.

Anderson EA, Oddsson LI, Grndstrom H. EMG activities of the quadratus lumborum and erectospinae muscles during flexion-relaxation and other motor tasks. Clin Biomech. 1996;11(7):392-400.

Apell, H.J. Muscular atrophy following immobilization: A review, Sports Medicine. 1990;10(1):42-58.

Aspden RM. Review of the functional anatomy of the spinal ligaments and the lumbar erectospinae muscles. Clin Anal. 1992;372-387.

Bohannon, R.W. Muscle strength and muscle training after stroke. J Rehabil Med. 2007;39(1):14-20.

Caneiro JP, O’ullivan P, Burnett A. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. ManTher. 2010;15(1):54-60.

Cruz-Martinez. A Electro physiological study in hemiparetic subjects:electro myography, motor conduction and response to repet it ivenerve stimulation. Electroencephalopro Clin neurophysiol. 1984;23:139-148.

Farmer S.F., Swash M.,Ingram D.A.와 Stephen J.A. Changes in motor unit synchronization following central nervous lesion sinman. JPhysiol.

1993;463:83-105.

H.P.Faugli. Medical Exercise therapy. Course note
Norway. 1996.

Jepper M, Vollenbroek-Hutten MM, Hermens HJ. The
effect of anergonomic computer device on muscle
activity of the upper trapezius muscle during
typing. *Appl Ergon.* 2003;34(2):125-130.

Kim MH, Yoo WG. Effect so fa visual feedback de-
vice for hip adduction on trunk muscles and sit-
ting posture in visual display terminal workers.
Asia Pac JPublic Health. 2011;23(3):378-385.

Kleine BU, Schumann NP, Brad II. Surface EMG of
shoulder and back muscles and posture analysis
in secretaries typing at visual display units. *Int
Arch Occup Environ Health.* 1992;72(6):387-394.

Lee C.S., Lee C.K., Kim Y.T., Hong Y.M.와 Yoo J.H.
Dynamic sagittal imbalance of the spine in-
degenerative flatback: significance of pelvic tilt
in surgical treatment *Spine.* 2010;26:2029-2035.

Sargeant AJ., Davies C.T.M, Edwards H.T., Maunder
C.와 Young A. Functional and structural change
saft erdisuse human muscle, *Clinical Science and
Molecualr Medicine.* 1977;52:337-342.

Snyder M. Independent Nursing Intervention, 2nd
Edition, Delmar PublisheresInc 1992.

Yi CH, Yoo WG, Kim MH. The effect of forward
head posture correctional device during computer
work. *Phys Ther Kor.* 2006;13(1):9-15.

논문접수일(Date Received) : 2017년 4월 20일

논문수정일(Date Revised) : 2017년 5월 26일

논문게재승인일(Date Accepted) : 2017년 6월 1일

표 2. 운동기간에 따른 절대 근력 수치 변화 (Nm)

	운동 중재 전	운동 중재 2주	운동 중재 4주	F	p
굽힘근	66.58±26.38 ^a	80.04±26.06	101.50±35.36	17.596	.000*
펴근	117.19±38.09	141.42±46.91	150.86±50.54	27.127	.000*

^a평균±표준편차

*p<.05

표 3. 절대 근력 수치의 변화에 따른 대비검정

	period	SS	df	MS	F	p
굽힘근	운동전 vs 2주 후	1811.716	1	1811.716	6.001	.037*
	운동전 vs 4주 후	12194.064	1	12194.064	23.226	.001*
펴근	운동전 vs 2주 후	5870.929	1	5870.929	21.551	.001*
	운동전 vs 4주 후	11336.689	1	11336.689	34.570	.000*

*p<.05

표 4. 운동기간에 따른 상대 근력 수치 변화 (Nm)

	운동 중재 전	운동 중재 2주	운동 중재 4주	F	p
굽힘근	112.18 ± 35.97 ^a	134.08 ± 27.92	168.56 ± 32.51	25.146	.000*
펴근	195.77 ± 36.98	234.48 ± 35.51	249.90 ± 37.97	38.953	.000*

^a평균±표준편차

*p<.05

표 5. 상대 근력 수치의 변화에 따른 대비검정

	period	SS	df	MS	F	p
굽힘근	운동전 vs 2주 후	4796.100	1	4796.100	7.558	.023*
	운동전 vs 4주 후	31787.044	1	31787.044	36.407	.000*
펴근	운동전 vs 2주 후	14984.641	1	14984.641	26.929	.001*
	운동전 vs 4주 후	29300.569	1	29300.569	58.292	.000*

*p<.05

표 6. 운동기간에 따른 총 운동량 수치 변화 (Nm)

	운동 중재 전	운동 중재 2주	운동 중재 4주	F	p
굽힘근	66.58±26.38 ^a	80.04±26.06	101.50±35.36	17.596	.000*
펴근	117.19±38.09	141.42±46.91	150.86±50.54	27.127	.000*

^a평균±표준편차

*p<.05

표 7. 총 운동량 수치의 변화에 따른 대비검정

	period	SS	df	MS	F	p
굽힘근	운동전 vs 2주 후	58354.321	1	58354.321	5.687	.041*
	운동전 vs 4주 후	167883.849	1	167883.849	6.661	.030*
편근	운동전 vs 2주 후	62710.561	1	62710.561	12.613	.006*
	운동전 vs 4주 후	73770.921	1	73770.921	5.576	.043*

*p<.05

표 8. 운동기간에 따른 평균 일률 수치 변화

(Nm)

	운동 중재 전	운동 중재 2주	운동 중재 4주	F	p
굽힘근	40.83±22.97 ^a	50.64±19.07	70.32±31.15	15.034	.000*
편근	72.39±31.77	83.37±29.53	110.01±50.85	10.706	.001*

^a평균±표준편차

*p<.05

표 9. 평균 일률 수치의 변화에 따른 대비검정

	period	SS	df	MS	F	p
굽힘근	운동전 vs 2주 후	962.361	1	962.361	5.645	.042*
	운동전 vs 4주 후	8696.601	1	8696.601	17.890	.002*
편근	운동전 vs 2주 후	14984.641	1	14984.641	26.929	.001*
	운동전 vs 4주 후	29300.569	1	29300.569	58.292	.000*

*p<.05

표 10. 운동기간에 따른 작용근/대항근 비 수치 변화

(Nm)

	운동 중재 전	운동 중재 2주	운동 중재 4주	F	p
굽힘근	61.50 ± 0.527 ^a	61.50 ± 0.527	61.50 ± 0.53	0.000	.000*
편근	56.23 ± 10.68	57.12 ± 8.15	67.21 ± 6.83	6.702	.007*

^a평균±표준편차

*p<.05

표 11. 작용근/대항근 비 수치의 변화에 따른 대비검정

	period	SS	df	MS	F	p
굽힘근	운동전 vs 2주 후	.000	1	.000	.000	.000
	운동전 vs 4주 후	.000	1	.000	.000	.000
편근	운동전 vs 2주 후	7.921	1	7.921	.067	.801
	운동전 vs 4주 후	1205.604	1	1205.604	10.169	.011*

*p<.05