

Body Action Therapy가 외반슬 Q각에 미치는 효과

The effect of Body Action Therapy on the valgus Q-angle

류남미(한국체육대학교 대학원) · 육조영(한국체육대학교 교수)

Nammee Ryu *Korea National Sport University* · choyoung Yook *Korea National Sport University*

요약

본 연구의 목적은 무릎의 대퇴사두근각(Q-각)이 20도 이상인 과도한 외반슬에 해당하는 성인 여성들을 대상으로, Body Action Therapy 프로그램이 Q-각 개선에 미치는 효과를 검증하기 위한 것이다. 또한 FMS 검사를 통하여 대상자들의 움직임 수행능력이 프로그램 전·후 얼마나 향상하였는지 알아보고자 하였다. Body Action Therapy의 효과를 알아보기 위하여 실험군과 대조군으로 분류하였으며, 실험은 8주간 주 2회 40분의 Body Action Therapy 프로그램을 실시하였다. 수집된 자료는 사전·사후 검증을 비교하기 위하여 T-test를 실시하였으며 각 항목별 평균값(Mean) 및 표준편차 값(Standard Deviation; SD)을 산출해 이원변량분석(Two-way ANOVA)검증을 실시하였다. 그 결과 각 집단내의 사후 검증을 실시한 결과 실험집단의 사전·사후에서 오른쪽($t=5.846$, $p=.001$), 왼쪽($t=5.808$, $p=.000$)의 유의미한 차이가 나타났으며, 통제집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 FMS 결과는 본 연구에서 사용된 Deep squat, Inline lunge, Hurdle step 검사에서 모두 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 특히 본 연구에 처치된 Body Action Therapy 프로그램의 넓다리내갈래근 안쪽넓은근 및 엉덩관절 외전근 강화 동작은 FMS 검사 시 하지 근기능 향상에 영향을 주어 사전 1점(Don't movement)에서 사후 2점(Normal movement)으로 변화됨에 기여한 것으로 짐작된다. 그러므로 꾸준한 Body Action Therapy 프로그램을 활용한 교정 운동은 과도한 외반슬 Q-각을 정상 범위로 되돌릴 수 있으며 기능적 움직임 개선에도 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것이라 생각된다.

Abstract

The purpose of this study was to verify the effect of the Body Action Therapy program on the improvement of Q-angle in adult women with excessive valgus with a quadriceps angle (Q-angle) of 20 degrees or more. In addition, we tried to find out how much the subjects' movement performance improved before and after the program through the FMS test. For a program of 40 minutes twice a week for 8 weeks, study subjects were classified into an experimental group (TG, n=12) and a control group (CG, n=10). The collected data was subjected to T-test to compare pre- and post-verification, and two-way ANOVA was performed by calculating the mean and standard deviation (SD) for each item. As a result of the post-test within each group, significant differences were found between the right ($t=5.846$, $p=.001$) and left ($t=5.808$, $p=.000$) pre- and post-tests of the experimental group, and the control group showed significant differences and there was no significant difference. In addition, the FMS test results showed that the deep squat, inline lunge, and hurdle steps used in this study all are significantly improved. In particular, the strengthening motions of the vastus medial and hip abductor muscles of the Body Action Therapy program treated in this study enhanced the lower extremity muscle function during the FMS examination. The difference of the scores between before and after (from 1 point(no movement) to 2 points(Normal movement)) is considered as the treatment has effected the result of the test. Therefore, In conclusion, Constant corrective exercise using a Body Action Therapy program can possibly return the excessive valgus Q-angle to the normal range and have a positive effect on improving functional movement.

Key words : Q-angle, valgus, Body Action Therapy, FMS test, corrective exercise

I. 서론

하지의 올바른 정렬은 보행뿐 만 아니라 상체의 바른 정렬을 지지하고, 전체적인 체형 개선에 반드시 필요한 요소이며 근·골격계의 만성 통증으로부터 기인하는 다양한 문제들을 예방할 수 있다. 특히 무릎관절은 위로는 엉덩이관절 아래로는 발목관절의 정렬에 매우 상호적인 영향을 미치는 중간 관절로 인체 전체의 자세 및 균형 조절을 평가하는데 매우 의미 있는 관절이다(채정병, 조현래, 하남진 및 김용훈, 2010).

무릎관절은 정상 성인에 있어서는 신전 0도에서 굴곡 150도의 큰 가동 범위를 지니며 시상면과 이마면에서 굽힘과 펴 그리고 안쪽돌림과 가쪽돌림을 만들어낸다. 또한 무릎관절은 인체에서 가장 긴 넙다리뼈와 강한 정강뼈 사이에 위치해 양 끝에 가해지는 외력이 항상 가중되어 전달된다(이현옥, 장정훈 및 최재청, 2005). 이러한 무릎의 정렬과 비대칭적인 체중 부하는 하지의 전반적인 정렬 문제에 영향을 미치며 보행의 문제, 척추변형 및 허리 통증 등 다양한 근·골격계 질환을 충분히 야기할 수 있다(Chae, Park, & Park, 2012). 넙다리뼈의 몸통은 무릎을 향해 내려갈 때 약간 안쪽사선 방향의 125도의 경사각을 지니고, 몸 쪽 정강뼈의 관절면은 거의 수평으로 향하여 무릎의 가쪽면은 약 170~175도의 정상적인 외반각을 형성한다. 그러나 가쪽 각도가 170도 이하일 경우 과도한 외반슬이라 하고 흔히 X-자 다리라 불린다(Neumann, 2013). 넙다리네갈래근은 무릎관절의 펴 동작과 약간 가쪽 및 뒤쪽으로 무릎뼈를 당기는 등의 움직임을 만들며 하지에서 비교적 큰 면적의 근육으로 Q-각(Q-angle)이라 불리는 무릎 정렬의 중요한 임상적 측정 방법의 기준점이 된다(Pantano, White, Gilchrist & Leddy, 2005). Q-각은 위앞엉덩가시뼈와 무릎뼈의 중앙을 연결하여 그중 넙다리네갈래근의 힘 선과 정강뼈 거친 면의 한 점과 무릎뼈의 중간지점을 연결한 선 사이에 교차되어 형성된 각도이다(Park, Lee, & Park, 2014). 일반적으로 정상 무릎 정렬을 지닌 성인에서는 약 13~15도(± 4.5)의 Q-각이 측정되며, 여성의 경우 넙다리뼈 길이에 대한 골반 넓이의 비율이 더 크므로 남성보다 약 3~4도가 더 큰 Q-각을 지니고 있다(Pantano et al., 2005). 이는 고관절의 지나친 내전을 유도할 수 있는 구조적인 차이를 발생시킬 뿐만 아니라, 성인남성에 비하여 성인여성이 무릎 관련 근·골격계 질환의 발병 위험이 2배가량 높게 나타나는 이유로 보고되고 있다(Taunton et al., 2002). 무릎 정렬의 기준이 되는 Q-각의 증가는 넙다리네갈래근에 의해 발생되는 외측 당김의 정도로서 슬개대퇴관절의 외측 압력을 상승시키므로(Mizuno Y et al., 2001) 무릎 안쪽에는 과도한 긴장과 무릎 전방의 통증을 유발하는 빈도가 증가하게 된다(Dixit et al., 2007). 특히 무릎 신전 시 가장 먼저 발현되는 근육인 안쪽넓은근은 무릎이 외반 될 시 약화되며 무릎뼈의 변형을 초래해 Q-각을 증가시킨다(Voight & Wieder, 1991). 또한 무릎의 굽힘과 펴 동작의 반복을 수반하는 움직임에서 Q-각의 많은 변화가 생기게 되는데, 이때 넙다리네갈래근의 강력한 수축이 발생해 넙다리뼈의 과도한 안쪽 돌림과 회전을 만들어 정강뼈의 외전으로 인한 보상작용을 일으키게 된다(Powers, 2003). 이것은 발

목의 과도한 옆침에도 악영향을 미쳐 보행을 포함한 다양한 하지의 움직임 시 무릎의 불안정성 및 통증, 하지 정렬의 전반적인 부정렬을 유발한다(Barrios et al., 2016). 이렇게 인체의 움직임은 독립적이기보다는 상호의존적인 관계가 있으며 한 관절의 부분적인 문제는 다른 관절로의 손상을 유발하는 악순환을 초래하게 된다(Phil, Clare, Frank, & Robert, 2012).

최근에는 과도한 외반슬로 인한 무릎의 불안정성과 통증 자체를 해소하기 위하여 다양한 수술·비수술적 방법이 사용되고 있으나, 이는 통증 및 기능적 문제 제거의 목적으로 시행되어 일시적인 증상 개선에 불과하며(Raja, & Dewan, 2011), 외반슬의 근본적인 원인과 해결책인 하지 정렬의 올바른 습관 개선에는 미미한 효과를 주어 계속되는 무릎의 불안정성과 높은 재발의 위험을 지니고 있다. 그러므로 비수술적인 방법을 장기적인 개선안으로 접근하고 있다(조우신, 2009). 그중 교정 운동 프로그램은 과도한 외반슬의 Q-각 개선에 긍정적인 효과가 있음을 다양한 선행논문을 통해 살펴볼 수 있었다(Lee, J, H & W, 2014). 특히 최근 활발히 연구되고 있는 Body Action Therapy는 좌·우의 올바른 균형과 대칭성에 착안해 자신의 몸무게를 이용한 등척성 강화 운동을 기반으로 전신 자극과 관절의 가동범위를 최대화·최적화 할 수 있는 동작들로 구성되어 있다(육조영 및 신윤정, 2021). 이것은 평상시 사용하지 않는 근육과 결합조직까지 최대한 자극하여 손상을 최소화하는 운동 방법이다. 실제로 렉비전수 및 수구선수들을 대상으로 실시한 연구의 결과 재활 부분에서 실행 효과 및 만족도가 매우 높아 일반인들을 대상으로한 근·골격계 질환의 통증 해소 및 예방에도 긍정적인 효과를 미치리라는 기대가 매우 높다(주윤숙 및 김현태 2021). 이를 바탕으로 외반슬을 지닌 성인여성들을 대상으로 Body Action Therapy 처치는 긍정적인 효과를 얻을 수 있으리라 예상되어 일상생활의 수행력을 평가하는 기준으로 활용되는 Functional Movement Screen(FMS)을 활용해 평가하고자한다. FMS는 보상적 움직임을 평가하고 관리하기 위해 미국의 물리치료사 그레이 쿡(Gray Cook)에 의하여 의학적 근거를 바탕으로 개발되었으며 일상적인 생활에서 빈도 높게 사용되는 동작을 근거로 운동능력을 평가 하는데 용이한 검사이다(안승현 2010).

따라서 본 연구는 과도한 외반슬을 지닌 성인 여성들을 대상으로 Body Action Therapy 프로그램을 적용하여 과도한 외반슬의 Q-각 개선을 확인하고 이들의 처치 전·후의 기능적 움직임을 평가·분석해 통증 해소 및 비수술적 방안을 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

연구 대상자는 서울·경기에 거주하고 있는 성인 여성들 중 Q-각 20도 이상의 과도한 외반슬을 지닌 22명을 대상으로 하였으며, Body Action Therapy 실험군(TG, n=12)과 통제군(CG, n=10)으로 분

류해 진행되었다. 실험군은 8주간 주 2회 총 16회의 Body Action Therapy 프로그램을 실행하였고 통제군은 어떠한 프로그램도 진행되지 않았다. 연구 대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

요인	Group	
	TG (n=12)	CG (n=10)
Age	43.17±11.80	39.50±9.33
Height(cm)	166.75±4.32	162.33±4.47
Weight(Kg)	54.85±4.86	55.98±4.26
BMI(Kg/m ²)	19.75±1.88	21.26±1.12

Values are mean ±SD, TG : Training Group,
CG : Control Group

2. 측정도구 및 방법

1) Q-각 측정

본 연구에서는 Q-각 측정을 위해 기준선 12-1036 확장용 베이 스라인 고니오미터(Baseline Goniometer) <그림 1>를 측정도구로 사용하였다. 고니오미터 측정법은 신뢰성에 영향을 미치는 많은 요인이 있으며 측정하고자 하는 움직임의 복잡성, 측정되는 부위의 다양성, 능동적 움직임 혹은 수동적 움직임인지, 같은 측정자에 의한 측정인지 아닌지에 따라 달라질 수 있다(Stratford, 1984). 선행연구(김경훈, 이해동 및 이성철, 2006)에 따르면, 이러한 요인들을 통제하여 동일한 환경, 시간, 자세로 측정하였을 경우 측정의 정확성을 높일 수 있음을 알 수 있어 본 연구에서는 이러한 요인들을 통제하여 측정하였다. 연구 대상자들의 Q-각 측정은 넙다리 네갈래근의 작용이 더욱 두드러지는 기립자세에서 측정을 진행하였다(권혁철, 1999). 측정 시 대상자의 발 간격은 대상자의 발꿈치가 양측 위앞엉덩가시뼈의 간격만큼 벌려진 상태에서 측정하였으며(Schulthies, Francis, Fisher & Graaff, 1995), 발의 위치는 기립자세 시 넙다리네갈래근 수축이 고르게 작용되기 용이한 중립 상태를 취한 후 실시하였다(김성중, 권오윤, 조상현 및 황지혜, 2001). 이는 미리 바닥에 표시 해두어 동일한 위치에서 반복 측정하기에 용이하게 하였다. 측정의 높은 신뢰도를 위하여 대상자의 하지 양측 위앞엉덩가시뼈, 무릎뼈 중앙, 정강뼈 거친면 지점에 미리 준비해 둔 스티커를 이용해 표시하였으며, 대상자는 최대한 자연스러운 직립자세를 취하기 위하여 제자리걸음을 10회 실시한 뒤 각도 측정을 1회로 5회 반복의 평균값을 사용하였다.



그림 1. Baseline Goniometer




2) Functional Movement Screen(FMS) 검사

이 논문에서는 FMS 검사를 위해 전용키트 FMSTM를 이용하여 FMS의 7가지 기본적인 움직임 패턴 중 하지 정렬 및 무릎의 기능적 움직임을 평가하는데 타당한 Deep squat, Hurdle step, Inline lunge를 진행하였다. 이 검사는 0 ~ 3점의 점수를 부여하며 3점은 동작을 정상적으로 수행할 수 있는 경우(Perfect movement), 2점은 보상작용을 통해 동작 수행이 가능한 경우(Normal movement), 1점은 동작이 정상적으로 진행되지 않는 경우(Don't movement), 0점은 수행 중 통증이 발생하는 경우(Pain)이다. 양측을 측정하는 Hurdle step, Inline lunge는 양측 점수 중 최소 점수를 기록하였다(Cook 등, 2006). 측정 결과의 신뢰성을 위하여 검사 시 정면, 측면에 두 대의 카메라를 사용하여 측정된 자료를 다시 검토하여 점수를 부여하였다.

3) Body Action Therapy 프로그램

본 연구에서 적용된 Body Action Therapy 프로그램은 선행연구(육조영 및 신윤정, 2021)를 참고하였으며, 외반슬 환자의 Q-각 개선의 효과를 입증할 만한 동작으로 수정·보완 하여 구성하였다. 본 프로그램 구성은 넙다리네갈래근 및 엉덩관절 외전 및 외회전 근 강화운동(40분)으로 개인 요법(Individual Therapy) 4동작, 대인 요법(Double Therapy) 6동작. 총 10가지 동작이 포함되었다. Body Action Therapy 프로그램은 8주간, 주 2회 약 40분으로 동작 당 10sec 실시하였으며 대상자들이 프로그램에 적응할 수 있도록 2주간격으로 동작의 유지시간 및 반복 횟수를 1sec 및 1회씩 증가시키고, 향상 및 유지 단계를 8주간 적용하였다. 본 연구에 처치된 Body Action Therapy 프로그램은 <표 2>, <표 3>과 같다.

표 2. 개인요법(Individual Therapy)

동작	설명
1. 내측 Dead Lift	 <p>피험자는 두 다리를 어깨너비만큼 벌린 후 무릎을 굽혀 양 손등을 무릎 내측 아래 정강이에 가져간다. 내측에 위치한 팔과 외측에 위치한 다리가 저항한다.</p>
2. 외측 Dead Lift	 <p>피험자는 두 다리를 어깨너비 만큼 벌린 후 무릎을 굽혀 양 손등을 무릎 외측 아래 정강이에 가져간다. 내측에 위치한 다리와 외측에 위치한 팔이 저항한다.</p>
3. X Dead Lift	 <p>피험자는 두 다리를 어깨너비 만큼 벌린 후 무릎을 굽혀 교차한 양손을 무릎 내측에 가져간다. 내측에 위치한 손과 외측에 위치한 다리가 서로 저항한다.</p>

4. 내반 Dead Lift



피험자는 두 다리를 어깨너비 만큼 벌린 후 무릎을 굽혀 교차한 양손을 무릎 외측에 가져간다. 외측에 위치한 손과 내측에 위치한 다리가 서로 저항한다.

표 3. 대인요법 (Double Therapy)


동작	설명
1. 대퇴내측신전	 <p>피험자는 바닥에 누워 골반 넓이보다 넓게 무릎을 펴 실험자의 종아리 외측에 다리를 위치시킨다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>
2. 대퇴중반내측신전	 <p>피험자는 바닥에 누워 골반 넓이보다 넓게 무릎을 펴 실험자의 무릎 외측에 다리를 위치시킨다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>
3. 대퇴굴곡내측신전	 <p>피험자의 골반 넓이로 굽힌 무릎 내측에 실험자의 무릎 외측이 위치하도록 선다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>
4. 대퇴외측신전	 <p>피험자는 바닥에 누워 골반 넓이로 무릎을 펴 실험자의 종아리 내측에 다리를 위치시킨다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>
5. 대퇴중반외측신전	 <p>피험자는 바닥에 누워 골반 넓이로 무릎을 펴 실험자의 무릎 내측에 다리를 위치시킨다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>
6. 대퇴굴곡외측신전	 <p>피험자의 골반 넓이로 굽힌 무릎 외측에 실험자의 무릎 외측이 위치하도록 선다. 피험자의 다리와 실험자의 다리가 서로 저항한다.</p>

표 4. 집단 간 Q-각의 차이

Group	Pre		Post		F		P		Post-hoc	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
TG (n=12)	26.21 ±3.7 48	25.58 ±3.4 29	19.03 ±2.0 07	18.58 ±2.3 91	Group 4.077 .107		.050 .745		TG TG pre) post pre) post (p=.001**) (p=.000**)	
CG (n=10)	23.76 ±3.0 80	21.12 ±1.8 65	24.99 ±2.2 39	22.50 ±2.8 28	Group X 23.398 25.974 .000***		.000*** *			

R : right side, L : left side, TG : test group, CG : control group
p < .01, *p < .001

3. 자료처리

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS/PC 20.0 통계 프로그램을 이용하여 각 변인에 대한 평균값(M)과 표준편차값(SD)을 산출하였으며, 사전·사후 검증을 비교하기 위하여 T-test를 이용하였다. 또한 실험군(TG)과 통제군(CG)간의 차이를 비교하기 위하여 이원변량분석(Two-way ANOVA) 검증을 실시하였으며, 모든 통계에 적용된 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 집단 간 Q-각의 차이

8주간 무릎의 Q-각이 20도 이상의 조건을 만족하는 과도한 외 반슬을 지닌 성인 여성들에게 Body Action Therapy 프로그램을 처치한 실험군(TG, n=12)과 그렇지 않은 통제군(CG, n=10)의 집단 간 무릎 Q-각의 차이를 검증한 결과는 <표 4>와 같다. 실험집단의 사후 Q-각은 오른쪽 19.03도(SD=2.007), 왼쪽 18.58도(SD=2.391)의 결과로 개선된 각도를 확인할 수 있었다. 시기 간 차이에서 오른쪽 Q-각($F=11.706$, $p=.001$), 왼쪽 Q-각($F=11.693$, $p=.001$)의 유의미한 차이가 나타났으며, 집단과 시간간의 상호작용 효과에서는 오른쪽($F=23.398$, $p=.000$), 왼쪽($F=25.974$, $p=.000$)의 유의한 차이가 나타났다. 또한, 각 집단 내의 사후검증을 실시한 결과 실험군의 오른쪽 Q-각($t=5.846$, $p=.001$)과 왼쪽 Q-각($t=5.808$, $p=.000$)은 사전·사후에서 유의한 차이가 나타났다.

2. 집단 간 FMS 검사 점수의 차이

FMS 측정 항목별 점수의 결과는 <표 5>와 같다. 20도 이상의 Q-각을 지닌 성인 여성들을 대상으로 Body Action Therapy 프로그램의 사전·사후 Deep Squat를 실시한 결과 각 집단간 점수의 차이는 유의한 결과가 나타났으며($F=8.441$, $p=.006$), 각 집단 내의 사후 검증을 실시한 결과 실험집단의 사전·사후에서 유의한 차이가 나타났다($t=-2.569$, $p=.018$). 그러나 시기 간 차이($F=1.697$, $p=.168$)와 집단과 시간간의 상호작용효과($F=1.967$, $p=.168$)에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. Inline Lunge 결과 각 집단의 유의

한 결과 값을 확인할 수 있었으며($F=24.779$, $p=.000$), 시기 간 차이($F=21.343$, $p=.000$)와 집단과 시기 간의 상호작용효과에서 유의한 차이($F=16.573$, $p=.000$)가 나타났다. 이에 각 집단 내의 사후 검증을 실시한 결과 실험집단의 사전·사후에서 유의한 차이가 나타났다($t=-5.876$, $p=.000$). Hurdle Step의 결과를 살펴보면 두 집단의 차이에서 유의한 결과가 나타났으며($F=23.015$, $p=.000$), 시기 간 차이($F=11.277$, $p=.002$)와 집단과 시기 간의 상호작용효과에서 유의한 차이($F=11.277$, $p=.002$)가 나타났으며, 이에 각 집단 내의 사후 검증을 실시한 결과 실험집단의 사전·사후에서 유의미한 차이가 나타났다($t=-4.011$, $p=.001$). 세 항목의 FMS 종합점수 차이 값을 확인해 보면 두 집단 간 FMS 종합점수는 유의한 결과가 나타났으며($F=26.116$, $p=.000$), 시기 간 차이($F=13.185$, $p=.001$)와 집단과 시기 간의 상호작용효과에서 유의한 차이($F=11.760$, $p=.001$)를 확인할 수 있었다. 이에 각 집단 내의 사후 검증을 실시한 결과 실험집단의 사전·사후에서도 유의미한 결과값으로 분석되었다($t=-5.093$, $p=.000$).

IV. 논의

표 5. 집단 간 FMS 검사 점수의 차이

	Group	Pre	Post		F	P	Post-hoc
DS	TG	1,50±.674	2,25±.754	Group	8,441	.006**	실험집단 pre<post ($p=.018^*$)
				Time	1,967	.168	
	CG	1,10±.994	1,10±1,101	Group	1,967	.168	
				X Time			
IL	TG	1,08±.669	2,67±.651	Group	24,779	.000***	실험집단 pre<post ($p=.000***$)
				Time	21,343	.000***	
	CG	.90±.316	1,00±.667	Group	16,573	.000***	
				X Time			
HS	TG	1,25±.622	2,42±.793	Group	23,015	.000***	실험집단 pre<post ($p=.001^{**}$)
				Time	11,277	.002**	
	CG	1,00±.000	1,00±.471	Group	11,277	.002**	
				X Time			
총점수	TG	3,83 ±1,749	7,33±1,614	Group	26,116	.000***	실험집단 pre<post ($p=.000***$)
				Time	13,185	.001**	
	CG	3,00 ±1,155	3,10±1,912	Group	11,760	.001**	
				X Time			

DS : Deep Squat, IL : Inline Lunge, HS : Hurdle Step, TG : test group, CG : control group

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

이 연구는 20도 이상의 Q-각을 지닌 과도한 외반슬의 성인 여성들을 대상으로 Q-각의 개선과 이로 인한 기능적 움직임 향상 여부를 살펴보기 위한 목적으로 8주간 주 2회 40분 동안 Body Action Therapy 프로그램을 실시하였다.

그 결과 연구에 적용된 Body Action Therapy 프로그램은 대상자들의 Q-각 개선에 긍정적인 효과가 있었음을 확인할 수 있었다. 권혁철(1999)은 연구에서 안쪽넓은근은 무릎뼈의 안쪽에서 무릎 편

동작시 가쪽넓은근에 대한한 무릎 안정화 근육으로 작용하며 안쪽 넓은근의 약화는 가쪽넓은근과의 불균형을 유발함과 동시에 Q-각 증가를 발생시킨다고 보고하였다. 실제로 본 연구에 적용된 ‘내측 Dead Lift’, ‘X Dead Lift’, ‘대퇴내측신전’, ‘대퇴중반내측신전’, ‘대퇴상부내측신전’ 동작은 안쪽넓은근을 집중적으로 강화시키는 동작으로 실험 집단의 안쪽넓은근이 효과적으로 강화되어 Q-각 개선에 긍정적인 영향을 주었음을 추론할 수 있었다. ‘외측 Dead Lift’, ‘내반 Dead Lift’, ‘대퇴외측신전’, ‘대퇴중반외측신전’, ‘대퇴굴곡외측신전’ 동작은 중둔근을 강화시키는 Body Action Therapy의 대표적인 동작이다. Powers(2010)는 중둔근 약화는 Q-각의 증가를 유발할 뿐만 아니라 무릎관절의 큰 스트레스와 함께 기능 부전을 일으켜 무릎의 부상과 함께 고관절의 과도한 내전, 내회전을 증가시켜 정강뼈의 외전, 발의 화내 등 동적·정적 Q-각의 증가를 발생시킨다고 보고하였다. 또한 Squat 동작에서 차용된 본 프로그램의 싱글 동작인 ‘외측 Dead Lift’, ‘내반 Dead Lift’ 동작은 체중을 지지한 엉덩관절 외전근, 외회전근 강화 운동으로 Willy & Davis(2011)는 건강한 여성 20여 명을 대상으로 6주의 운동 프로그램을 실시하였을 때 증가된 중둔근을 비롯하여 동적 외반의 감소를 확인하였다. 또 다른 선행 논문(Mascal, Landel & Powers, 2003)에서도 고관절 외전근 강화 운동 프로그램을 진행하였을 때 무릎 통증의 감소와 함께 동적인 움직임 시 하지 정렬에 효과가 있었으며 엉덩관절 내전 운동의 감소로 Q-각을 포함한 무릎의 외측 이동의 감소를 확인할 수 있었다. 이는 본 프로그램의 ‘외측 Dead Lift’, ‘내반 Dead Lift’ 동작이 실험 대상자들의 Q-각 개선에 긍정적인 도움이 되었음을 확인할 수 있었으며 하지 코어 근육들의 강력한 수축을 동반해 하지의 다관절 협응력을 살펴볼 수 있는 Deep squat의 점수 향상에도 영향을 미친 것으로 추론된다. 보행 중의 기능적 움직임을 평가해 볼 수 있는 Inline lunge는(Cook, 2010), 각 집단의 점수를 살펴보았을 때 Q-각이 클수록 Inline lunge 수행점수가 반비례하는 것은 아니었다. 이들의 사후 측정 시 프로그램을 수행한 실험집단의 경우 2.67점으로 집단의 Q-각은 오른쪽과 왼쪽 각각 19.03도, 18.58도로 반비례함을 확인할 수 있었다. 그러나 통제집단의 경우 사후 1.00점을 획득하여 오히려 소폭 증가한 점수를 확인할 수 있었다. 연구에 적용된 Body Action Therapy 프로그램은 안쪽넓은근과 가쪽넓은근의 균형적인 발달과 엉덩관절 외전 및 외회전근의 강화가 주된 운동으로 Inline lunge시 지면으로부터 저항하여 내려가는 하지의 근력 강화에는 도움이 되었으나 선행논문(박사라, 이만균 및 최순미, 2010)에 따른 안정적인 동작 수행을 위한 발목과 무릎의 방향에 따른 넵다리내갈래근의 활성화 차이는 고려되지 못하여 검사 점수에 영향을 미쳤으리라 판단되어진다. 이것은 보상 작용에 관련한 본 프로그램의 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 발목과 무릎의 상호적인 동작을 본 프로그램에 추가 및 개선할 시 더욱 효과적인 프로그램으로 활용될 것으로 생각된다. 강해주, 공성민, 정혜진 및 김범수(2015)는 FMS의 Hurdle step의 경우 연구에서 흉추의 가동성이 동작 수행과 관련이 크다고 보고하였다. 그러나 집단 간의 비교를 살펴보았을 때 사후 감소된 Q-각의

실험집단은 Hurdle step시 통제집단에 비하여 점수 향상을 눈에 띄게 확인할 수 있었다. 이러한 측면에서 볼 때 본 연구에 처치된 Body Action Therapy 프로그램은 하지에만 국한 되었으나 처치된 동작을 수행할 시 참여자들의 상지 근육이 어느 정도 개입되었음을 간접적으로 추론해 볼 수 있었다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 20도 이상의 Q-각을 지닌 과도한 외반슬의 성인 여성들을 대상으로 Q-각의 개선과 이로 인한 기능적 움직임 향상 여부를 살펴보기 위한 목적으로 8주간 주 2회 40분 동안 Body Action Therapy 프로그램을 실시하였다. 그 결과 실험집단의 Q-각이 개선됨을 확인할 수 있었다. 또한 Body Action Therapy 프로그램의 전 후의 FMS결과 실험집단에서 Deep Squat, Inline Lunge, Hurdle Step의 항목 모두 유의한 효과가 있는 것으로 확인되었다. 이는 연구에 적용된 Body Action Therapy 프로그램이 과도한 외반슬을 지닌 성인 여성의 기능적인 움직임 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 생각된다. 추후에는 외반슬만이 아닌 반장슬, 내반슬, 만성적인 무릎관절염 및 슬개대퇴통증후군 등 다양한 무릎 관련 질환의 통증 개선을 위한 비수술적 방안으로 Body Action Therapy 프로그램을 개발하여 특성에 맞게 적용한다면 적절한 체형교정 운동법을 제안하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강해주, 공성민, 정혜진, 김범수(2015). 흉추가동성(mobility)운동을 접목한 통합적 운동프로그램이 통증 및 기능장애, 흉추후만각, 기능적 움직임에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 24(6), 1265-1275.
- 권혁철(1999). 20대 정상성인의 대퇴사두근각(Q angle)에 영향을 미치는 요인. **한국전문물리치료학회지**, 6(1), 1-14.
- 김경훈, 이해동, 이성철(2006). 하지관절 운동범위에 대한 고니오미터 측정이 가지는 신뢰성. **한국체육측정평가학회지**, 8(2), 13-25.
- 김성중, 권오윤, 조상현, 황지혜(2001). 기립자세에서 발 위치가 무릎 펌근의 등척성수축 근전도 활성도에 미치는 영향. **한국전문물리치료학회지**, 8(2), 1-16.
- 박사라, 이만균, 최순미(2010). 슬개대퇴통증후군이 있는 씨름선수의 런지시 발목 위치에 따른 대퇴사두근의 근활성도 비교. **운동과학**, 19(3), 219-230.
- 육조영, 신윤정(2021). **신 바디액션테라피**. 서울: 글누림출판사.
- 이현옥, 장정훈, 최재청 역(2005). **Brumstrom's 임상운동학**. 서울: 영문출판사.
- 조우신(2009). 무릎의 인공 관절술 후 무릎 불안정성. **Knee Surgery & Related Research**, 21(3), 119-126.
- 주윤숙, 김현태(2021). 장기간 Body Action Therapy 처치가 수구 선수들의 Functional Movement Screen (FMS) 점수 변화에 미치는 영향. **스포츠사이언스**, 39(1), 135-141.
- 채정병, 조현래, 하남진, 김용훈(2010). 만성무릎 퇴행성 환자의 Q 각 변화에 따른 보행의 변화. **대한물리의학회지** 5(1), 71-79.
- Barrios, J. A., Heitkamp, C. A., Smith, B. P., Sturgeon, M. M., Suckow, D. W., & Sutton, C. R. (2016). Three-dimensional hip and knee kinematics during walking, running, and single-limb drop landing in females with and without genu valgum. **Clinical Biomechanics**, 31, 7-11.
- Chae, Y. W., Park, J. W., & Park, S. (2012). The effect of postural stability on genu varum in young adults. **Journal of Korean Physical Therapy**, 24(6), 419-422.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre - participation screening : the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. **North American journal of sports physical therapy: NAJSPT**, 1(2), 62-72.
- Cook, G. (2010). *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment. Corrective Strategies (1st ed.)*. Aptos, CA: On Target Publications, 73-106.
- Dixit, S., DiFiori, J. P., Burton, M., & Mines B. (2007). Management of patell of emoral pain syndrome. **American Family Physician**, 73(2), 194-202.
- Lee, J., Lee, H., & Lee, W. (2014). Effect of weight-bearing therapeutic exercise on the q-angle and muscle activity onset times of elite athletes with patellofemoral pain syndrome : a randomized controlled trial. **Journal of physical therapy science**, 26(7), 989-992.
- Mascal, C. L., Landel, R., & Powers, C. (2003). Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 33(11), 647-660.
- Mizuno, Y., Kumagai, M., Mattessich, S. M., Elias, J. J., Ramrattan, N., Cosgarea, A. J., & Chao, E. Y. (2001). Qangle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. **Journal of orthopaedic research**, 19(5), 834-840.
- Neumann, D. A. (2013). *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.
- Phil, P., Clare, C., Frank, & Robert, L. (2012). **안다의 근육불균형의 평가와 치료(유승현 역)**. 서울: 영문출판사
- Pantano, K. J., White, S. C., Gilchrist, L. A., & Leddy, J. (2005).

-
- Differences in peak knee valgus angles between individuals with high and low Q-angles during a single limb squat. *Clinical Biomechanics*, 20(9), 966-972.
- Park, S., Lee, W. J., & Park, J. W. (2014). Differences of onset timing between vastus medialis and lateralis during knee isometric contraction on individuals with genu varum or valgum. *Journal of Korean Physical Therapy*, 26(1), 9-14.
- Powers, C. M. (2003). The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction : a theoretical perspective. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(11), 639-646.
- Powers, C. M. (2010). The influence of abnormal hip mechanics on knee injury : a biomechanical perspective. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(2), 42-51.
- Raja, K., & Dewan, N. (2011). Efficacy of knee braces and foot orthoses in conservative management of knee osteoarthritis : a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 90(3), 247-262.
- Schulthies, S. S., Francis, R. S., Fisher, A. G., & Van De Graaff, K. M. (1995). Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane?. *Physical therapy*, 75(1), 24-30.
- Stratford, P. (1984). Reliability of joint angle measurement: Discussion of methodology issues. *Physiother Can*, 36, 5-9.
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd - Smith, D. R., & Zumbo, B. D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British journal of sports medicine*, 36(2), 95-101.
- Voight, M. L., & Wieder, D. L. (1991). Comparative reflex response times of vastus medialis obliquus and vastus lateralis in normal subjects and subjects with extensor mechanism dysfunction: an electromyographic study. *The American journal of sports medicine*, 19(2), 131-137.
- Willy, R. W., & Davis, I. S. (2011). The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single - leg squat. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 41(9), 625-632.

