



익스코를 이용한 안정화운동이 요통이 있는
대학생의 유연성, 근 부피와 통증에 미치는 영향

이효정·김지울·박지수·성수현·조준규·손소담

한국교통대학교 물리치료학과

The Effect of Stabilization Exercise Using XCO on Flexibility,
Muscular Volume and Pain of University Students with Low Back Pain

Hyo-Jeong Lee · Ji-Ul Kim · Ji-Su Park · Su-Hyeon Seong · Jun-Kyu Cho · So-Dam Son

Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation

Abstract

Background: The purpose of this study is intended to evaluate the effectiveness and analyse the change on flexibility, muscular volume and pain of university students with low back pain by stabilization exercise using XCO. **Methods:** The subjects(N=23) with low back pain are recruited from K university located Chungbuk. The subjects which are divided to 2 group as experimental group(N=12) conducted the stabilization exercise using XCO and control group(N=11) conducted the general stabilization exercise. The flexibility, muscular volume and pain were measured before and after intervention. **Results:** There were no significant differences($p>.05$) in sex, age, height and weight among subjects. Also there were no significant differences($p>.05$) in muscular volume and pain between of the experimental group and control group. A significant difference($p<.05$) in the flexibility, contraction EO(External Oblique), contraction IO(Internal Oblique), contraction TA(Transverse Abdominal) and pain in the experimental group. There was significant difference($p<.05$) in the flexibility, contraction EO(External Oblique), contraction IO(Internal Oblique) and pain in the control group. There was a significant difference($p<.05$) in the flexibility of the experimental group between the control group. **Conclusion:** Based on this study, through a variety of age and various intervention period to apply more subjects conducting Stabilization exercise using XCO should continue.

Key words : Stabilization exercise using XCO, Flexibility, Muscular Volume, Pain

© 2017 by the Korean Physical Therapy Science

I. 서론

사람은 일생을 통해 한 번씩 요통을 경험하며, 그

중 많은 사람이 치료와 재발을 반복하면서 요통의 정도가 심해지는 고통을 경험한다. 결과적으로 이러한 과정들이 조직을 노화시키고 척추의 퇴행성을 심화

시키며, 특히 근육이 약해지고 근 불균형이 증가되어 심한 만성적 요통으로 악화될 수 있다(이한기, 2013). 또한 현대인들은 산업화, 기계화된 사회에서 바쁜 일상생활과 과중한 업무, 그리고 스트레스, 운동 부족 등으로 요통에 대한 불안감은 더욱 크다(Lee et al., 2002). 요통이 과거에는 40~50대 이후에 많이 발생했으나, 최근 들어 20~30대 젊은 층까지도 급속히 확산되는 추세라고 보고하기도 하였다(정문영, 2012).

최근 대학생들은 과학기술의 발달로 인한 과도한 스마트폰과 컴퓨터 사용, 지속되는 좌식 생활, 책가방의 무게, 자세 불량, 여성의 경우는 높은 하이힐, 신체 활동과 운동 부족, 스트레스 등으로 복근을 중심으로 한 근력 저하가 누적되어 체형 불균형이 초래되고 있다(Moore, 2004; Kang et al., 2012). 좋지 않은 자세로 인한 반복적인 과부하는 시간이 경과함에 따라 적응시킬 수 없는 손상으로 이끌어 불안정성이 야기된다(이강성, 2012). 이러한 적응은 새로운 병리운동의 적응, 다시 말해 신체의 부적절한 정렬이나 자세, 반복적인 긴장으로 바뀌게 된다. 또한 장시간 지속되는 좌식 생활로 인하여 복근을 중심으로 한 근력의 저하가 누적되어 한쪽으로 치우친 체형 불균형이 빈번하게 발생하고 있다(이정석, 2009).

최근에는 요통의 접근에 있어 통증완화 위주의 보존적인 물리치료 방법을 벗어난 직접적으로 요부 주위 근육의 훈련을 통한 치료법이 주목을 받고 있으며 특히 요부 안정화와 요통과의 관련성은 그 중요성이 과학적으로 입증되어 다른 그 어떤 운동법보다 요통에 대한 가장 과학적인 치료적 운동법으로 받아들여지고 있는 분야이다(Franca et al., 2010). 요통운동요법은 요부의 근력과 근지구력, 유연성을 향상시켜 체형을 교정하고 자세를 조절하여 요통을 완화하고자 하는 요통치료방법 중 하나이다(신재훈, 2002). 많은 연구자들이 다양한 방법으로 요통의 완화 및 치료를 위한 운동요법을 개발하거나 기존의 운동요법을 재구성하여 연구하였으며, 일반적으로 많이 실시되고 있는 요통운동으로는 윌리엄운동, 맥켄지운동, 요부안정화

운동이 있다. 윌리엄운동은 요부가 전만형태로 변형된 경우 요부의 굴곡근력을 강화하기 위한 운동이며, 맥켄지 운동은 요부가 후만 형태로 변형된 경우 요부의 신전근력 강화를 위한 운동이다(권희련, 2005 ; 김희권, 2004).

요통 치료방법 중 요부 안정화 운동은 척추의 안정성과 자세 유지와 관련한 복부와 골반 주위근육을 강화시키는 운동으로 널리 사용되고 있다(Desai & Marshall, 2010). 요부 안정화에 관여하는 근육 중 뭇갈래근(multifidus)과 배가로근(transvers abdominis)은 인체의 모든 움직임에 있어서 다른 근육보다 먼저 수축하여 몸의 균형을 유지하는 작용을 한다(Hodges & Gandevia, 2000). 배가로근의 수축은 복부내압과 등허리근막의 장력을 증가시켜 다양한 자세와 방향에서 요부 안정화에 가장 중요한 근육으로 보고되고 있다(Cresswell et al., 1992; Loukas et al., 2008). 또한 신체의 근육에서 배속빗근(internal oblique abdominis), 배바깥빗근(external oblique abdominis)과 허리네모근(quadratus lumborum)은 척추의 안정화와 운동성이라는 두 가지 기능을 수행한다. 따라서 양측 배바깥빗근이 약화된 경우 척추의 굽힘 및 골반의 후방경사 능력이 감소되며, 양측 배속빗근의 약화 역시 척추의 굽힘 능력을 감소시킨다(신홍철 등, 1999).

최근 익스코라는 운동이 안정화운동의 새로운 방법으로 대두되고 있는데(손성안, 2015), 익스코-트레이너(XCO-TRAINER) 운동은 네덜란드의 물리치료사 안이 개발한 운동기구로 말초의 진동이 심부근을 수축과 이완을 시켜주고 익스코-트레이너 내부의 무빙매스(Moving Mass)가 동시에 이동하지 않아(Delayed impact) 관절에 무리 없이 끝 지점에 도달해(Soft Impact) 신장상태에서 운동하는 원리이다. 익스코 운동으로는 누워서 하는 풀오버와 서있는 자세에서 허리를 돌리는 트위스트운동이 심부근의 강화에 도움을 준다고 한다. 최근에는 정적인 요부 안정화운동보다 동적이고 기능적인 동작과 결합된 체간안정화운동이 배가로근의 수축과 운동 조절에 더 효과적이라는 연구도 보

고되고 있다(손필용, 2015).

임상에서 익스코를 이용한 운동이 최근 주목을 받기 시작하였지만, 그 효과를 검증하려는 연구는 제한적이다. 이에 본 연구에서는 요통이 있는 20대 대학생들에게 익스코를 이용한 안정화운동과 굽힘과, 폼 동작을 이용한 일반적인 안정화 운동을 적용할 때, 유연성, 근 부피와 통증의 변화에 어떠한 영향을 끼치고, 효과적인 중재방법이 될 수 있는지를 알아보기 위해 실시하였다.

따라서 본 연구에서는 요통이 있는 20대 대학생들에게 익스코를 이용한 안정화운동을 접목시켜 유연성 증가, 근 부피 증가와 통증 감소를 검증하여 그 효과성을 입증하고자 한다. 이러한 증거 기반의 연구를 통해 더 나은 임상 결정을 보장하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 충북 K대학에 재학 중인 요통이 있는 20대 남자와 여자, 총 24명을 선정하였다. 그 중 12명은 실험군으로 선정하여 익스코를 이용한 안정화 운동을 적용하고, 대조군 11명(1명 중도탈락 하였음)은 일반적인 안정화운동을 적용하여 실험을 시작하였다.

본 연구에 참여한 대상자 선정기준은 3개월 이상 요통을 느낀 자, 시각적 상사 척도(VAS)가 3점 이상~8점 이하인 자 그리고 본 연구의 참여에 동의한 자로 정하였다. 대상자 중 정형 외과적 질환이 있는 자, 통원치료를 받는 자, 생리통으로 인한 요통이 있는 자 그리고 3개월 미만 요통을 느낀 대상자는 제외하였다.

2. 연구 도구

1) 유연성

좌전굴 측정(Sit and Reach Test)

허리 유연성 검사를 위하여 좌전굴 측정계(Sitting Trunk Flexion Meter)를 이용하여 대상자는 양발을 약

간 벌리고 발판에 붙이고 앉아 두 손을 포개어 몸통을 앞 굽힘 시키며, 무릎이 굽혀지지 않아야 하고 숙인 곳에서 5초를 유지하도록 하여 측정하였다. 모든 측정 시 시간, 측정실의 환경은 동일하게 하였으며, 신발을 신지 않고 측정하였고, 사전에 격렬한 운동이나 웨이트 트레이닝을 하지 않도록 통제하였다(López-Miñarro et al., 2007). 값이 클수록 허리의 유연성이 좋음을 의미한다. 본 연구에서는 2회씩 측정한 평균값을 데이터 값으로 사용하였다.

2) 근 부피

초음파 영상진단장치

근력에 영향을 미치는 인자로 근섬유의 크기나 두께, 근육의 횡단면적, 근육체적 등 구조적 특성이 인식되고 있다(Arampatzis et al., 2006; Gruther et al., 2008; Sanada et al., 2006). 그중에서도 근력과 단면적, 근 두께는 밀접한 상관관계가 있다(Chi-Fishman et al., 2004; Gollnick et al., 1983)는 보고에 근거하여 초음파 영상진단장치를 이용하여 근 부피를 측정하였다. 프로브(probe)를 통해서 나온 초음파 신호가 인간의 신체를 투과, 반사, 굴절되면서 반사되는 신호를 다시 탐촉자가 받아서 이를 영상화 하는 장치이다. 배바깥빗근, 배속빗근과 배가로근의 부피의 변화를 측정하기 위해 초음파영상진단장치(삼성메디슨 My sono U6, 2014)를 사용하였다. 초음파 영상을 측정하기 위해 바로 누운 자세에서 배바깥빗근, 배속빗근과 배가로근을 최대한 수축시킨 후 우측 체간 가쪽 겨드랑이선을 중심으로 12번째 갈비뼈와 엉덩뼈능선 중간 지점에서 전방으로 2.5 cm 부위에 탐촉자의 중앙이 가로로 위치하도록 하였다(Mannion et al., 2008). 평가하는 동안 초음파의 탐촉자는 움직이지 않도록 하였다. Christensen 등(1995)은 근육의 두께를 측정하는 기구로서, 선행연구에서 초음파 영상진단장치를 이용한 근 부피 측정의 신뢰도는 .99로 높은 신뢰도를 나타내었다(Pillen et al., 2008). 본 연구에서는 동일한 위치에서 2회씩 측정한 평균값을 데이터 값으로 사용하였다.

3) 통증

시각적 상사 척도(Visual analog scale: VAS)

동적 요부의 통증 정도를 측정하기 위하여 시각적 상사 척도를 이용하였다. 이 척도는 피실험자가 통증 정도를 표현하는데 있어 높은 재현성을 보이는 통증 척도법으로 신뢰도 $r=.76-.84$ 의 통증 강도를 평가하는데 가장 널리 사용되고 있는 방법이다(Boonstra et al., 2008). 본 연구에서 최초 평가는 운동시작 전에 평가를 실시하였고, 4주 후 평가는 운동 후에 평가를 실시하였다.

3. 연구 절차

본 연구는 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 요부 안정화운동을 요통이 있는 20대 대학생에게 실시하여 유연성, 근 부피와 통증의 변화를 검증하기 위해 실시되었고, 실험의 설계 방법 및 과정은 다음과 같다.

남자, 여자 대학생들을 대상으로 시각적 상사 척도를 통하여 선정기준에 적합하고 본 연구 참여에 동의한 총 24명의 대상자들을 선정하였다. 총 24명의 대상자들을 실험군과 대조군 각각 12명씩 무작위로 배치하였다(대조군에서 1명 중도 탈락하였음).

훈련은 4주 동안 주 4회, 회당 30분씩 진행되었다. 실험군은 상체 숙이기, 교각자세에서 Pull-over자세, Hip-flexion자세에서 Pull-over자세, 트위스트(TWIST) 자세를 실시하였고, 대조군은 상체 숙이기(Hamstring Stretch-허리 근육, 넙다리뒤근 신장), 상체 띄우기(Prone Press-up), 교각자세(Bridge), 하프 버피(Half Burpee)를 실시하였다.

1) 익스코를 이용한 안정화운동 적용군 (실험군)

실험군은 준비운동을 적용 후, 익스코를 이용한 안정화운동과 마무리운동을 주 4회, 총 4주 동안 적용하였다<표 1>.

2) 일반적인 안정화운동 적용군 (대조군)

대조군은 준비운동 적용 후, 일반적인 요부 안정화

운동과 마무리운동을 주 4회, 총 4주 동안 적용 하였다.

4. 자료 처리

본 실험은 연구의 객관성과 신뢰도를 높이기 위해, 실험대상자 선정에 있어 무작위 선정법을 사용하고 실험 대상자 전원에게 눈가림 법을 실시하였으며 모든 통계적 분석은 SPSS 22.0을 사용하였다. 모든 변수의 자료는 Shapiro-wilk 검정으로 정규분포 함을 확인하였다.

두 그룹의 일반적 특성은 카이제곱 검정(Chi-square test)과 독립표본 t 검정(Independent t-test)을 통해 동질성을 검정하였다. 두 그룹의 치료 전 항목별 사전 동질성 검사는 독립표본 t 검정(Independent t-test)을 실시하여 그룹간의 동질성을 검정하였다. 각 그룹 내 운동 전, 후 차이는 대응표본 T 검정(Paired t-test)을 시행하였으며, 각 그룹간 치료방법에 따른 변화량 비교는 독립표본 T 검정(Independent t-test)을 시행하였으며 자료의 통계학적 유의수준(α)은 .05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다. 성별에서 실험군은 남자 6명과 여자 6명이고, 대조군은 남자 4명과 여자 7명이었다. 평균 연령에서 실험군은 20.33 ± 0.78 세였고, 대조군은 20.45 ± 0.69 세였다. 평균 신장에서 실험군은 168.17 ± 6.35 cm였고, 대조군은 165.00 ± 9.49 cm이었다. 평균 체중에서 실험군은 62.42 ± 7.18 kg였고, 대조군은 63.34 ± 13.53 kg이었다.

두 집단의 일반적 특성에 대한 동질성 검정을 시행한 결과 모든 변수에서 집단 간에 유의한 차이가 없었다. 따라서 두 집단의 일반적 특성에서 동질성이 확인되었다($p>.05$)<표 2>.

2. 사전 동질성 검정

익스코를 이용한 안정화운동이 요통이 있는 대학생의 유연성, 근 부피와 통증에 미치는 영향에 대한 세부 요소인 유연성, 근 부피(배바깥빗근, 배속빗근, 배가로근)와 통증의 모든 운동 전 값에 대해 동질성 검정을 시행한 결과, 유연성은 실험군에서 운동 전 $24.73 \pm 9.74\text{cm}$, 대조군에서 운동 전 $31.14 \pm 6.58\text{cm}$ 이었다. 배바깥빗근의 근 부피는 운동 전 실험군에서 $0.63 \pm 0.30\text{ml}$, 대조군에서 운동 전 $0.75 \pm 0.38\text{ml}$ 이었다. 배속빗근의 근 부피는 운동 전 실험군에서 $1.84 \pm 1.40\text{ml}$, 대조군에서 운동 전 $1.89 \pm 0.86\text{ml}$ 이었다. 배가로근의 근부피는 운동 전 실험군에서 $0.62 \pm 0.34\text{ml}$, 대조군에서 운동 전 $0.82 \pm 0.33\text{ml}$ 이었다. 통증지수 VAS는 운동 전 실험군에서 4.50 ± 1.83 점, 대조군에서 운동 전 4.09 ± 1.58 점 이었다.

모든 항목에서 집단 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 두 집단의 동질성이 확인되었다($p > .05$) <표 3>.

3. 유연성의 변화

유연성 검사에서 실험군은 운동 전 $24.73 \pm 9.74\text{cm}$, 운동 후 $32.60 \pm 9.24\text{cm}$ 로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 대조군도 운동 전 $31.14 \pm 6.58\text{cm}$, 운동 후 $38.39 \pm 6.26\text{cm}$ 으로 두 집단 모두 유의하게 증가하였다($p < .05$). 그룹 간 유연성 변화량 비교에서 운동 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$) <표 4>.

4. 근 부피의 변화

1) 배바깥빗근 (External Oblique)

배바깥빗근의 근 부피에서 실험군은 운동 전 $0.63 \pm 0.30\text{ml}$, 운동 후 $1.10 \pm 0.45\text{ml}$ 로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 대조군도 운동 전 $0.75 \pm 0.38\text{ml}$, 운동 후 $1.48 \pm 0.72\text{ml}$ 로 두 집단 모두 유의하게 증가하였다($p < .05$). 그룹 간 배바깥빗근의 근 부피 변화량 비교에서 운동 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지

않았다($p > .05$) <표 5>.

2) 배속빗근 (Internal Oblique)

배속빗근의 근 부피에서 실험군은 운동 전 $1.84 \pm 1.40\text{ml}$, 운동 후 $5.39 \pm 2.91\text{ml}$ 로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 대조군도 운동 전 $1.89 \pm 0.86\text{ml}$, 운동 후 $3.80 \pm 2.53\text{ml}$ 로 두 집단 모두 유의하게 증가하였다($p < .05$). 그룹 간 배속빗근의 근 부피 변화량 비교에서 운동 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$) <표 6>.

3) 배가로근(Transversers Abdominal)

배가로근의 근 부피에서 실험군은 운동 전 $0.62 \pm 0.34\text{ml}$, 운동 후 $0.98 \pm 0.62\text{ml}$ 로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 대조군은 운동 전 $0.82 \pm 0.33\text{ml}$, 운동 후 $0.95 \pm 0.44\text{ml}$ 로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 그룹 간 배가로근의 근 부피 변화량 비교에서 운동 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$) <표 7>.

5. 통증의 변화

1) VAS

통증 검사에서 실험군은 운동 전 4.50 ± 1.83 점, 운동 후 0.75 ± 1.54 점으로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 대조군도 운동 전 4.09 ± 1.58 점, 운동 후 0.64 ± 0.67 점으로 두 집단 모두 유의하게 감소하였다($p < .05$). 그룹 간 통증 변화량 비교에서 운동 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$) <표 8>.

IV. 고 찰

본 연구는 요통이 있는 대학생 24명을 대상으로 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 안정화운동을 4주간 주 4회, 총 16회 적용하고 각각의 운동이 대상자들의 유연성, 근 부피와 통증에 미치는 영향을 알아보고자 하였고, 또한 중재에 있어서 효과적인 운동 방법에 대한 기초자료를 제공하기 위해 진행되었다.

척추의 불안정성은 요통을 초래할 뿐만 아니라 기능적 움직임과 자세유지에 어려움을 유발하기 때문에 요부 주변의 심부 근육을 강화시켜 안정성을 확보하는 것이 중요하다(전은영, 2013). 요통에 의한 근육활동의 억제와 통증이 회복된 후에도 지속되고, 요추 주변 근육의 근력의 약화나 위축이 나타날 수 있으며 위축된 근육은 자발적인 회복이 되지 않는다고 했다(Hides 등, 1995). 이것은 요통환자에게 있어서 단순히 통증 조절하는 것만이 아니라, 요통이 발생했을 때 요추부에 대한 근육의 강화가 중요하다는 것을 의미한다. 근육에 진동자극을 가하면 강력한 고유 수용성 자극으로 작용하여 건강한 사람은 물론, 여러 신경학적 장애를 가진 환자들의 운동지각에 두드러진 영향을 미친다(Cohen & Starr, 1985). 진동은 신체에 적용되는 동안 혈액과 근 섬유 사이에서 가스와 물질의 대사작용을 향상시킨다. 이런 진동의 장점을 이용한 전신진동(whole body vibration)운동은 근 방추를 활성화하는 강한 감각자극을 제공하고 고유 수용성 감각을 강화해 자세 안정성을 위해 필수적인 근육을 강화한다(Bogaerts et al, 2007). 이러한 진동기법을 치료에 도움이 되기 위해 응용하여 만든 운동기구가 바로 익스코이다.

새로운 운동기구인 익스코-트레이너(XCO-TRAINER)는 네델란드의 물리치료사 얀이 개발한 운동기구로서 말초의 진동이 심부근을 수축과 이완을 시켜주고 익스코-트레이너 내부의 무빙 매스(Moving Mass)가 동시에 이동하지 않아(Delayed impact), 관절에 무리 없이 끝 지점에 도달하고(Soft Impact), 신장상태에서 운동하는 운동기구이다(손필용, 2015). 익스코-트레이너는 관절 끝 지점에서 무게의 증감으로 인해 청각 피드백을 느끼며 반복적인 구심성 수축과 원심성 수축으로 요부 안정화 근육을 긴장하게 만들어 줄 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 만성요통환자에 대한 중재 방법에 관한 연구 중 가장 많이 제시된 운동 중재는 요부안정화운동이다. 운동을 통하여 약화된 근육을 강화하고 유연성을 향상하게 시켜 통증 감소 및 변형된 자세를 잡아주고자 하는 하나의 치료 방법이다(형희경, 2006).

요부안정화운동은 복부와 요부 골반부의 근력을 강화시킴으로서 근육의 움직임과 조절능력을 회복시키고 근력의 증가에 있어서 효율적이며, 요추의 안정성 자세조절에 기여한다(Akuthota & Nadler, 2004; Marshall & Murphy, 2005).

일상에서 요통을 예방 및 완화를 위해 가장 널리 사용되어지고 있는 운동요법으로 William의 굴곡 운동과 McKenzie의 신전운동이 대표적으로 이용되고 있다.

본 연구에서는 안정화운동 중재 결과 유연성 측정 시 익스코를 이용한 실험군에서는 24.73cm에서 32.60cm로 증가하였고($p<.05$), 대조군에서는 31.14cm에서 38.39cm로 증가하여($p<.05$) 두 그룹 모두 집단 내에서 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). 그룹 간 유연성 변화량 비교에서 실험군은 7.86 ± 5.69 cm로 증가하고, 대조군은 7.25 ± 3.20 cm로 증가하였으며, 대조군이 실험군에 비해 유연성이 증가되어 두 그룹 간 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

조현철과 노대성(2015)은 만성요통 복싱선수들에게 요부 안정화운동을 10주간 훈련 후 유연성이 실험군 중재 전 6.21cm에서 중재 후 9.78cm로 증가하였고($p<.05$), 보존적인 치료(약물치료, 물리치료)만 받으며 요부 안정화운동에 참여하지 않은 대조군은 중재 전 6.35cm에서 중재 후 7.02cm로 증가하였다($p<.05$). 또한 훈련 후 유연성에서 대조군과 실험군에 유의한 차이를 보여($p<.05$) 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 이는 요부 안정화 운동이 혈류를 증가시키고 관절막과 인대, 건을 능동적으로 신장시켜 요통의 방지와 함께 관절가동범위를 증가시킨 것으로 사료된다.

본 연구에서는 안정화운동 중재 결과 배마갈빗근의 수축 시 근 부피는 익스코를 이용한 실험군에서는 0.63ml에서 1.10ml로 증가하였고($p<.05$), 대조군에서는 0.75ml에서 1.48ml로 증가하여($p<.05$) 두 그룹 모두 집단 내에서 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). 그룹 간 수축 시 배마갈빗근의 근 부피 변화량 비교에서 실험군은 0.47 ± 0.43 ml로 증가하고, 대조군은 0.72 ± 0.79 ml로 증가하였지만, 두 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$). 배속빗근의 근 부피는 측정 시 실험군

은 1.84ml에서 5.39ml로 증가하였고($p < .05$), 대조군은 1.89ml에서 3.80ml로 증가하여($p < .05$) 두 그룹 모두 집단 내에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 그룹 간 수축 시 배속빗근의 근 부피 변화량 비교에서 실험군은 3.55 ± 2.32 ml로 증가하고, 대조군은 1.92 ± 2.01 ml로 증가하였지만, 두 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 배가로근의 근 부피는 측정 시 실험군은 0.62ml에서 0.98ml로 증가하여 유의한 차이를 나타냈고($p < .05$), 대조군은 0.82ml에서 0.95ml로 증가하였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다($p > .05$). 그룹 간 수축 시 배가로근의 근 부피 변화량 비교에서 실험군은 0.36 ± 0.58 ml로 증가하고 대조군은 0.12 ± 0.47 ml 증가하였지만, 두 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다($p > .05$).

문달주(2016)는 신체 건강한 20대 성인 남녀를 대상으로 동적 몸통 안정화운동과 교각운동을 6주간 적용 후, 수축 시 배바깥근 두께 변화는 동적 몸통 안정화운동군에서 운동 전 6.67mm에서 운동 후 8.80mm로 증가하였고($p < .05$), 교각 운동군에서는 운동 전 7.05mm에서 운동 후 8.13mm로 증가하였으나($p > .05$), 동적 몸통 안정화운동군에서만 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 수축 시 배속빗근 두께 변화는 동적 몸통 안정화운동군에서 운동 전 5.26mm에서 운동 후 7.51mm로 증가하였고($p < .05$), 교각 운동군에서는 운동 전 5.14mm에서 운동 후 6.60mm로 증가하였다($p < .05$). 두 집단 모두 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 손필용(2015)은 만성요통환자에게 익스코 운동과 요부안정화 운동을 8주간 적용 후 수축 시 배가로근 두께 변화는 익스코 운동군에서 실험 전 0.67cm에서 실험 후 0.70cm로 증가하였고($p < .05$), 요부안정화 운동군에서는 실험 전 0.64cm에서 실험 후 0.68cm로 증가하였다($p < .05$) 두 그룹 간 수축 시 배가로근의 두께 변화의 비교에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 따라서 이는 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 근육의 부피가 증가한 것은 근육이 자극에 노출이 되면 상처를 입고 회복을 하는 과정을 반복하게 되며 그로 인해 근육이 커지게 되는 것과 관련이 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서는 안정화운동 중재 결과 통증 측정 시 익스코를 이용한 실험군은 4.50점에서 0.75점으로 감소하였고($p < .05$), 대조군은 4.09점에서 0.64점으로 감소하여($p < .05$) 두 그룹 모두 집단 내에서 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 그룹 간 통증 변화량 비교에서 익스코를 이용한 실험군은 -3.75 ± 1.36 점으로 감소하고, 대조군은 -3.45 ± 1.75 점으로 감소하여 두 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

이경봉(2008)은 8주간의 요부신전근 강화 운동군과 요부안정화 운동치료군의 운동 전·후별 시각상사척도의 연구에서 요부신전근 강화 운동치료군이 운동 전 6.05점에서 운동 후 2.51점으로 유의하게 감소하였고($p < .001$), 요부안정화 운동치료군이 6.01점에서 운동 후 2.15점으로 유의하게 감소하였다($p < .001$). 운동 후 결과에 대한 두 그룹 간 변화량의 비교에 있어서 요부안정화 운동치료군이 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 본 연구에서 집단 간 차이가 없었던 결과와는 상이한 결과를 나타내었다. 이는 요부 신전근 강화운동은 요부의 특정근육의 강화에 초점을 맞추어 운동을 시행하였지만 요부안정화 운동은 요부에 작용하는 모든 근육들의 적절한 운동이 더해져 요부안정화운동과 요부 신전근 강화운동간의 통증에 대한 유의한 차이가 있었다. 그러나 본 연구에서는 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 요부안정화 운동이 요부에 작용하는 모든 근육들의 적절한 운동이 가해져 두 군간의 유의한 차이가 없다는 것을 알 수 있었으므로 본 연구와는 차이가 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 익스코를 이용한 안정화 운동군인 실험군과 일반적인 안정화 운동군인 대조군의 유연성, 근 부피와 통증에서 운동 전, 후 차이와 변화량의 차이가 있을 것이라는 연구가설을 제시하고 실험을 진행하였으나, 유연성을 제외한 두 그룹간의 차이는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 하지만, 익스코를 이용한 안정화운동이 일반적인 안정화운동과 비슷한 수준의 운동효과가 있는 운동방식을 확인했다는 점에서 요통환자의 재활에 있어서 적용할 수 있는 방법을 확인하고 다양한 방법으로 환자에게 접근할 수 있다는 점에

서 의의가 있다 할 것이다.

V. 결론 및 제한점

본 연구는 요통이 있는 대학생 24명을 대상으로 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 안정화운동을 통해 유연성, 근 부피와 통증의 변화에 어떠한 영향을 미쳤는지 알아보고자 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 유연성은 실험군과 대조군 운동 전·후 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 군간 차이도 나타났다($p < .05$).
2. 근 부피에서 수축 시 배바깥빗근은 실험군과 대조군 운동 전·후 유의한 차이가 나타났고 배속빗근은 실험군과 대조군 운동 전·후 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$). 배가로근은 실험군만 운동 전·후 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 군간 차이는 세 근육에서 나타나지 않았다.
3. 통증은 실험군과 대조군 운동 전·후 유의한 차이가 나타났고($p < .05$) 군간 차이는 나타나지 않았다.

따라서 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 안정화운동은 요통이 있는 학생들의 유연성 증가, 근 부피 증가와 통증 감소에 긍정적인 효과를 보여줄 수 있음을 제안한다.

본 연구의 제한점으로는 연구 대상자의 범위가 K대학교에 재학 중인 학생만을 대상으로 하였기 때문에 연구 결과를 일반화하기 어렵다는 점과 대상자의 평소 식생활과 개인적인 운동시간 등을 통제하지 못했다는 제한점을 가진다. 또 제한점 만성요통 환자가 아니라 요통을 호소하는 대학생이라는 점이다.

그러나 익스코를 이용한 안정화운동과 일반적인 안정화운동이 요통이 있는 대상자의 유연성 증가, 근 부피 증가와 통증 감소에 긍정적인 영향을 미쳤다고 생각되므로 요통환자들에게 또한 적절한 운동프로그램이라고 여겨진다. 이후의 연구들은 앞의 제한점들을 극복하여 환자의 일상생활로의 복귀를 돕고, 보다 나은 삶을 영위하는 방법을 제시할 수 있도록 연구가 계속 되어야 할 것이다.

참고문헌

- 권희련. 요부 자가운동프로그램이 만성요통 환자들의 체력, 통증 및 활동장애 감소에 미치는 영향[석사학위논문]. 이화여자대학교. 2005.
- 김희권. 요부 굴곡운동과 요부 신전운동에 의한 요통 예방 및 치료. 스포츠산업연구소논문집, 2004; 3: 1-18.
- 문달주. 몸통안정화운동이 코어근육의 근활성도와 근 두께 및 균형에 미치는 영향[석사학위논문], 서남대학교 2016.
- 손성안. 익스코XCO운동과 요부 안정화운동이 만성요통환자의 몸통근활성도와 배근력 및 통증에 미치는 영향[박사학위논문] 남부대학교 2015.
- 손필용. 만성요통환자에게 익스코운동과 요부안정화운동이 요부근의 두께와 통증장애지수에 미치는 영향[석사학위논문]. 남부대학교. 2015.
- 신재훈. 운동요법이 추나 교정 후 요통 및 척추측만증의 치료효과에 미치는 영향[석사학위논문]. 경희대학교. 2002
- 신홍철, *Functional anatomy of the limbs and back* 기능해부학. 1999, 서울 :현문사.
- 이강성. 흉요추부 및 요부안정화 운동프로그램이 대학생의 신체기능 및 스트레스에 미치는 영향 [박사학위논문]. 순천향대학교 2012.
- 이경봉. 요부 안정화 운동과 신전근 강화 운동이 요통환자의 통증, 장애지수 및 근력[석사학위논문]. 삼육대학교 2008
- 이정석. 요부안정화 운동이 여자대학생의 척추측만도, 심부근 면적 및 요통지수에 미치는 영향[석사학위논문]. 동아대학교 2009.
- 이한기. 윌리엄 & 맥켄지 운동을 이용한 스위스 볼 운동이 요부유연성, 근력과 균형감각에 미치는 영향[석사학위논문]. 대구대학교. 2013.
- 전은영. 요통이 있는 여성을 위한 수지요법과 요부강화 운동 프로그램 적용효과, 동서간호학연구지, 2013; 11(9): 21-34.
- 정문영. 통학 대학생들의 요통에 카이로프랙틱 요법

- 이 미치는 영향[석사학위논문], 한서대학교 2012.
- 조현철, 노대성. 요부 안정화 운동이 만성요통 복싱선수들의 통증, 유연성 및 편치력에 미치는 영향. 한국체육학회지 2015; 154(3): 541-550.
- 형희경. 만성요통 여성노인에 대한 요부강화프로그램의 효과[석사학위논문]. 연세대학교. 2006.
- Akuthota V., Nadler S. F. Core strengthening Archives of physical medicine and rehabilitation, 2004; 85: 93
- Arampatzis A, karamanidis K. Stafilidis, S.M . Effect of different ankle-and knee-joint positions on gastrocnemius medialis fascicle length and EMG activity during isometric plantar flexion. Journal of biomechanics, 2006; 39(10): 1891-1902.
- Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, et al., Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial, Gait & Posture. 2007; 26(2): 309-316.
- Boonstra MC, De waalmalefijt MC, Verdonschot N. How do quantify knee function after total knee arthroplasty? knee. 2008; 15(5): 390-395.
- Chi-Fishman, Hicks JE, Cintas HM, et al., Ultrasound imaging distinguishes between normal and weak muscle. Arch Phys Med Rehabil, 2004; 85(6): 980-986.
- Christensen L, Djurhuus JC, Constantinou CE. Imaging of pelvic floor contractions using MRI. Neuroroul Urodyn, 1995; 1(4): 209-16.
- Cohen L.G , Starr A. Vibration and muscle contraction affect somatosensory evoked potentials. Neurology, 1985; 3(5): 691-698.
- Cresswell A.G, Grundström H, Thorstensson A. Observationson intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. Acta PhysiolScand, 1992; 144(4): 409-418.
- Desai, I. Marshall, PW. Acute effect of labile surfaces during core stability exercises in people with and without low back pain. J Electromyogr Kinesiol, 2010; 20(6) : 1155-62.
- Franca FR., urke TN, Hanada ES, et al., Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. Clinics Sao Paulo, 2010; 65(10): 1013-1017.
- Gollnick PD, Parsons D, Riedy M, et al., Fiber number andsize in overloaded chicken anterior latissimus dorsi muscle. J Appl Physiol 1983; 54(5): 1292-7.
- Gruther W, Benesch T, Zorn C, et al., Muscle wasting in intensive care patients: ultrasound observation of the M. quadriceps femoris muscle layer; Journal of rehabilitation medicine, 2008; 40(3): 185-189.
- Hides J, Richardson C, Jull G, Davies S. Ultrasound imaging in rehabilitation. Australia Journal of Physiotherapy, 1995; 4(1): 187-193.
- Hodges PW. & Gandevia, SC. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task, J Physiol, 2000; 52(21): 165-175.
- Kang JH, Park RY, Lee SJ, et al., The Effect of The Forward Head Posture on Postural Balance in Long Time Computer Based Worker. Annals of Rehabilitation medicine. 2012; 361: 98-104.
- Lee H.K, Goo BO, Moon S E, et al., Study of low back pain between white collar workers and blue collar workers in Kyeongnam. The Journal of Health Science. Masan University. 2002; 3: 198-217.
- López-Miñarro PA, Andújar PS, García PL, Toro EO.. A comparison of the spine posture among several sit-and-reach test protocols, J Sci Med Sport. 2007;10(6): 456-62.
- Loukas M. Shoja MM, Thurston T, et al., Anatomy and biomechanics of the vertebral aponeurosis part of the posterior layer of the thoracolumbar fascia. Surg Radiol Anat., 2008; 30(2): 125-129.
- Mannion AF .Pulkovski N, Gubler D, et al., Muscle

thickness changes during abdominal hollowing: an assessment of between-day measurement error in controls and patients with chronic low back pain. *Eur Spine J*, 2008; 17: 494-501.

Marshall PW, Murphy N. Core stability exercises on and off a Swiss ball. *BA. Arch Phys Med Rehabil*, 2005; 86(2): 242-9.

Moore MK. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2004; 27(6): 414-420.

Pillen S, van Alfen N, Zwarts MJ. Muscle ultrasound: A grown-up technique for children with neuromuscular disorders. *Muscle & nerve*, 2008; 38(3): 1213-1214.

Sanada K, Kearns CF, Midorikawa T, et al., Prediction and validation of total and regional skeletal muscle mass by ultrasound in Japanese adults; *European journal of applied physiology*, 2006; 96(1): 24-31.

논문접수일(Date Received) : 2018년 01월 05일

논문수정일(Date Revised) : 2018년 02월 12일

논문게재승인일(Date Accepted) : 2018년 03월 05일

부록1. 표

표 1. 익스코를 이용한 안정화운동 (실험군)

| 운동자세 | 내용 |
|--------------------------------------|--|
| 준비운동(마무리운동) | 팔 앞뒤로 들어 앞으로 내리기, 무릎 굽혀 펴기, 팔 들고 흔들며 앞뒤로 휘돌리기, 목 돌리기, 가슴 젖히기, 몸통 옆으로 굽히기, 몸통 굽히고 젖히기, 몸통 옆으로 돌리기, 온몸 노 젓기, 뽀뽀기, 팔 흔들며 무릎 굽혀 펴고 들기, 팔 들어 숨쉬기 |
| 익스코를 이용한 안정화운동 | 좌, 우 혹은 위, 아래 각각 10회씩 운동 후 15초 휴식을 1set로 한다. |
| 3set 상체 숙이기 | 바로 선 자세에서 양발을 약간 벌린 자세로 양 팔꿈치를 편 상태에서 익스코 중간 부분을 잡는다. 양 팔을 머리 위에 올리고 몸통을 굽힘하며 익스코가 최대한 허리를 숙이는 동안 가벼운 충격을 느낀다. 익스코가 머리 위를 향한 후 허리를 숙이며 양 발 사이로 향하는 동작을 1회로 한다. set 사이에 15초의 휴식을 취한다. |
| 3set 교각자세에서 Pull-over | 바로 누운 자세에서 무릎관절 90° 굽힘하고 발을 바닥에 댄 상태로 엉덩이를 들어 올리는 교각자세에서 양 팔꿈치를 편 상태로 익스코의 중간 부분을 잡는다. 이 자세를 유지하며 양 팔을 머리 위에서 배꼽 부위까지 내리며 익스코가 무릎을 향하는 동안 가벼운 충격을 느낀다. 동작을 반복하는 동안 엉덩이를 바닥으로 내리지 않도록 한다. 익스코가 무릎을 향한 후, 머리 위쪽으로 향하는 동작을 1회로 한다. set 사이에 15초의 휴식을 취한다. |
| 3set Hip-flexion자세에서 Pull-over | 바로 누운 자세에서 Hip-flexion자세로 무릎관절 90° 굽힘하고 양 팔꿈치를 편 상태에서 익스코의 중간 부분을 잡는다. 이 자세를 유지하며 양 팔을 머리 위에서 왼쪽, 오른쪽 옆구리 부위까지 내리며 익스코가 왼쪽, 오른쪽 ASIS를 향하는 동안 가벼운 충격을 느낀다. 익스코가 왼쪽 ASIS를 향한 후, 머리 위쪽으로 돌아와 오른쪽 ASIS를 향한 후 다시 머리 위쪽으로 돌아오는 동작을 1회로 한다. set 사이에 15초의 휴식을 취한다. |
| 3set 트위스트(TWIST)자세 | 바로 선 자세에서 양발을 약간 벌린 자세로 어깨관절 90° 굽힘하고 양 팔꿈치를 편 상태에서 양손바닥으로 익스코의 끝부분을 잡는다. 체간의 회전을 이용하여 왼쪽, 오른쪽을 향하는 동안 가벼운 충격을 느낀다. 익스코가 왼쪽을 향한 후, 오른쪽을 향하는 동작을 1회로 한다. set 사이에 15초의 휴식을 취한다. |

표 2. 실험군과 대조군의 일반적 특성

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|-----|------------|---------------------------|----------------------|------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| Sex | Male | 6 | 4 | .43 | .41 |
| | Female | 6 | 7 | | |
| | Age(year) | 20.33±0.78 | 20.45±0.69 | -.39 | .70 |
| | Height(cm) | 168.17±6.35 | 165.00±9.49 | .95 | .35 |
| | Weight(kg) | 62.42±7.18 | 63.34±13.53 | -.21 | .84 |

표 3. 종속변수의 사전 동질성 검정

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|-------------|-----|---------------------------|----------------------|-------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 유연성(cm) | | 24.73±9.74 | 31.14±6.58 | -1.83 | .10 |
| 근부피 (ml) | EO | 0.63±0.30 | 0.75±0.38 | -.87 | .41 |
| | IO | 1.84±1.40 | 1.89±0.86 | -.10 | .56 |
| | TA | 0.62±0.34 | 0.82±0.33 | -1.44 | .58 |
| 통증(점) | VAS | 4.50±1.83 | 4.09±1.58 | .57 | .52 |

EO : External oblique IO : Internal oblique

TA : Transvers abdominal

VAS : visual analogue scale

표 4. 실험군과 대조군의 유연성비교

(단위:cm)

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|-----|----------|---------------------------|----------------------|-----|------|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 유연성 | pre | 24.73±9.74 | 31.14±6.58 | | |
| | post | 32.60±9.24 | 38.39±6.26 | | |
| | post-pre | 7.86±5.69 | 7.25±3.20 | .32 | .02* |
| | t | -4.79 | -7.52 | | |
| | p | .01** | .00** | | |

표 5. 실험군과 대조군의 배바깥근

(단위:ml)

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|------|----------|---------------------------|----------------------|------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 배바깥근 | pre | 0.63±0.30 | 0.75±0.38 | | |
| | post | 1.10±0.45 | 1.48±0.72 | | |
| | post-pre | 0.47±0.43 | 0.72±0.79 | -.97 | .14 |
| | t | -3.82 | -3.03 | | |
| | p | .00** | .01** | | |

표 6. 실험군과 대조군의 배속빗근 (단위:ml)

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|------|----------|---------------------------|----------------------|------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 배속빗근 | pre | 1.84±1.40 | 1.89±0.86 | | |
| | post | 5.39±2.91 | 3.80±2.53 | | |
| | post-pre | 3.55±2.32 | 1.92±2.01 | 1.80 | .62 |
| | t | -5.30 | -3.15 | | |
| | p | .00** | .01** | | |

표 7. 실험군과 대조군의 배가로근

(단위:ml)

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|------|----------|---------------------------|----------------------|------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 배가로근 | pre | 0.62±0.34 | 0.82±0.33 | 1.07 | .75 |
| | post | 0.98±0.62 | 0.95±0.44 | | |
| | post-pre | 0.36±0.58 | 0.12±0.47 | | |
| | t | -2.15 | -.86 | | |
| | p | .05** | .41 | | |

표 8. 실험군과 대조군의 통증비교

(단위:점)

| | | Experimental group (n=12) | Control group (n=11) | t | p |
|----|----------|---------------------------|----------------------|------|-----|
| | | Mean ± SD | Mean ± SD | | |
| 통증 | pre | 4.50±1.83 | 4.09±1.58 | -.45 | .18 |
| | post | 0.75±1.54 | 0.64±0.67 | | |
| | post-pre | -3.75±1.36 | -3.45±1.75 | | |
| | t | 9.57 | 6.54 | | |
| | p | .00** | .00** | | |