

Original Article

체간 안정화 운동과 고관절 운동이 만성 요통 환자의 허리가동범위, 통증, 장애정도에 미치는 영향

박찬호, 양영식¹⁾, 정용식²⁾

바른슬링운동센터, 우주통증의학과 물리치료실¹⁾, 목포재활요양병원 재활센터²⁾

Effects of Trunk Stability Exercise and Hip Exercise on Lumbar Range of Motion, VAS, Disability Chronic Low Back Pain Patients

Chan-ho Park, Yeong-sik Yang¹⁾, Yong-sik Jeong²⁾

Dept. of physical Therapy, Bareun Sling Exercise Center

Dept. of physical Therapy, Woo Ju Pain Clinic¹⁾

Dept. of physical Therapy, Mokpo Rehabilitation Nursing Care Hospital²⁾

ABSTRACT

Background: This study compared the effects of trunk stabilization exercise and hip joint exercises on the range of motion of the lumbar spine, pain severity, and severity of disability in patients with chronic lower back pain.

Methods: A total of 30 participants were enrolled and divided into group 1 (n=10), group 2 (n=10), and group 3 (n=10) were performed by each group thrice a week for a total of 8 weeks. Group 1 performed warm-up exercise (15 min), trunk stabilization exercise (25 min), finish-up exercise (15mins). Group 2 performed warm-up exercise (15 min), hip exercise (25 mins, finish-up exercise (15mins). Group 3 warm-up exercise (15 min), trunk stabilization and hip exercise (25 min), Finish-up exercise (15 min). Participants were assessed for the range of motion of the lumbar spine, pain severity (visual analog scale score: VAS), and severity of disability (Oswestry disability index score: ODI) before and after the interventions.

Results: All three groups showed a significant increase in the range of motion of the lumbar spine, but there was no significant difference among the groups. Moreover, the severity of pain and ODI were significantly decreased in all groups; however, the intergroup differences were non-significant.

Conclusion: The results from this study confirmed the effectiveness of trunk stabilization and hip joint exercise in improving the lumbar range of motion, pain severity, and chronic lower back pain in patients. Thus, trunk and pelvic stabilization exercises and hip joint exercise can be used as clinical practices to treat and prevent chronic lower back pain.

Key Words:

Hip exercise, Low back pain, ODI, Trunk stability exercise, VAS

I. 서론

만성 요통은 신경근 통증이나 좌골 신경통을 포함하여 하지에 대한 방사선의 유무에 관계없이 견갑골 아래 및 둔부 틈 위에서 시작되는 통증으로 정의된다(Hayden 등, 2005). 인구의 약 80%가 척추의 요통을 경험하였으며, 요통은 현대사회에서 가장 흔하게 발생하고 비용이 많이 드는 질환 중 하나이다(Julie 등, 1996). 또한, 처음으로 요통을 경험한 환자들은 또다시 재발할 우려가 크기 때문에 재발성 요통을 막는 성공적인 재활이 가장 중요하다(Sullivan 등, 2000). 요통 환자는 통증, 구조적 손상, 반사근 수축기전의 억제로 인해 체간 활동의 감소를 경험하게 되며, 장기간 체간 활동의 감소와 사용을 하지 않음으로써, 근위축과 근력저하가 나타나 요통을 악화시키고 이차적인 요추 손상과 신체장애를 유발한다(Kader 등, 2000). 만성 요통은 증상의 지속 기간에 따라 세 가지 하위 유형 급성(몇 주 동안 지속), 아급성(6~12주) 및 만성(12주 이상)으로 분류된다(Krismer 등, 2007).

요추 및 체간의 안정화를 담당하는 근육들은 복횡근, 다열근, 횡격막, 흉요근막 골반저근 등이 있다(Cresswell 등, 1994). 요통 환자들은 요추부의 불안정성과 요골부의 안정화 근육들이 늦게 활성화되며 이러한 문제는 요추 및 골반 부위의 약화, 단축 및 근육 경직 등 요통으로 나타나는 기능장애에 기여할 수 있다(Adams, 2004; Panjabi 등, 1992). 체간 근육 중에서 다열근과 복횡근은 요추 분절 안정화에 관여하는 다른 근육보다 빠르게 수축하여 인체의 모든 움직임에서 신체의 균형을 유지한다(Hodges 등, 2000). 따라서 체간의 복부 근육과 신근 근육의 불균형이 발생하면 요통을 유발하고 요추 분절의 안정화가 감소하게 된다(Jung 등, 2014). 요통 환자의 체간 근육 중 복근의 약화가 일반적으로 만연하고, 척추의 중립 자세 회복을 위해서는 복근의 강화가 필수적이다(Lee 등, 2011).

고관절 근육은 체간 및 고관절의 동적 정렬 및 생체 역학을 유지하는데 필수적이다(Cooper 등, 2016). 대둔근은 전체 단면적의 16%를 차지하는 고관절의 가장 큰 근육이며, 대둔근은 강력한 신전근이자 외측 회전근이다(Delp 등, 1999). 대둔근은 장골, 천골/미골, 천골 인대를 기점으로 하는 여러 해부학적 지표를 가지고 있다(Kendall 등, 1993). 중둔근은 넓고 부채꼴 모양으로 상장골에 부착되어 대전자의 측면에 삽입되며, 전체 고관절 외전근 단면적의 60%를 차지한다(Pfirrmann 등,

2001; Clark와 Haynor, 1987). 이전 연구에서는 중둔근의 약화가 요통(LBP)의 발병에 기여한다고 제안했다(Cooper 등, 2016). 또한, 고관절 근육은 요추 부위의 분절 안정성을 도우며, 하지 근육의 근력과 적절한 활성화는 엉덩이와 체간의 협응에 기여할 수 있고, 하지와 요골반 영역 사이의 힘 전달을 돕는다(Nelson 등, 2008; Nadler 등, 2000). 고관절과 허리는 기능이 다르지만 실제로는 단일 동작을 수행하며, 이러한 관계로 인해 근골격계 증상은 인접 관절의 장애에 의해 직접 또는 간접적으로 영향을 받을 수 있다(Sueki 등, 2013; Arokoski 등, 2004). 요통 환자와 건강한 성인 간의 고관절 근력을 비교하는 여러 연구에 따르면 요통 환자는 건강한 성인에 비해 고관절 외전근 및 신전근의 근력이 현저히 낮다고 보고했다(Nourbakhsh와 Arab, 2002). 고관절 근육의 불균형은 요통으로 이어지며, 이러한 근육의 중요성으로 인해 고관절 신전근과 외전근을 강화하는 운동이 필요에 따라 강조되었다(Bade 등, 2017; Van Dillen 등, 2000).

요통을 관리하는 방법 중에서 운동 요법은 요통에 널리 사용되는 관리 전략이며, 일반적인 체력 또는 유산소 운동에서 근육 강화 및 다양한 유형의 스트레칭 운동에 이르기까지 다양한 방법을 포함한다(Jill 등, 2005). Cochrane의 검토에 따르면 운동은 만성 요통 환자의 통증을 줄이고 신체기능을 향상하는데 효과적이라는 근거가 있으며, 만성 요통 환자의 근력, 유연성, 관절 가동 범위 및 체력을 향상하고 우울증을 예방하는 방법으로 운동이 제안되었다(Hoffman 등, 2007; Hayden 등, 2005).

안정화 운동은 보편적으로 소근육과 대근육을 동시에 활성화시켜 미세 손상이나 재발성 통증으로부터 척추관절 구조들을 보호하기 위한 운동으로, 적절한 신경 근육의 조절과 협응력을 유지하면서 요추와 골반 부위의 안정성에 관여하는 근육들을 강화시켜 척추 안정성을 증가시키는 방법이라고 정의하였다(McGil 등, 2009; Reeves 등, 2003). 이는 근육의 움직임 패턴을 훈련 시킴으로써 척추의 안정화를 증가시키고, 요통을 유의하게 감소시킨다고 하였다(Shnayderman 등, 2013). 또한, 선행연구에 따르면 코어 안정성과 엉덩이 강화 및 동작을 위한 운동은 요통을 줄이고 요통 장애, 요통 근력 및 균형능력을 향상시킬 수 있다고 보고하였다(Kendall 등, 2015).

체간 안정화 운동방법은 대뇌반구에서 신경 지배를 받는 배근육(abdominal muscle)과 다열근(multifidus muscle)을 동시에 활성화 시켜 자세의 정렬을 맞춰 균

형 능력과 보행 패턴을 증진 시키고 정상적인 운동 양상을 촉진하여 과도한 근 긴장도를 감소시키는 운동 방법이다(Richardson 등, 2004). 이런 이유 때문에 요통 환자들에게 적용되는 체간 안정화 운동은 신전근의 유연성과 지구력을 향상시킴으로써 체간 안정성을 증진하여 요통을 줄일 수 있다고 하였다(Ito 등, 1996).

McGill은 요추-골반 영역과 함께 근육 안정화를 기반으로 하는 저부하 또는 무부하, 일반화된 유연성, 가변 부하 전방/후방 근육 훈련을 포함한 다양한 접근 방식을 연구하였으며(McGill, 2001), 수많은 생체역학 및 임상 연구를 기반으로 척추에 최소한의 부하를 가하여 LBP를 줄이고 예방하는 안정화 운동을 제안했고(Ammar, 2012), 여기에는 컬업, 사이드 브릿지 및 버드독을 포함하는 “McGill Big Three”(MGB3)라는 세 가지 운동을 중심으로 구축된 운동이 포함되었다(McGill, 2015). Ardalan 등(2020)은 만성 요통 환자의 통증관리에 MGB3 운동을 제안하였으며, Koumantakis 등(2005)은 55명의 LBP 환자에게 8주간 MGB3 운동을 적용한 결과 통증과 장애 정도가 개선되었다고 보고하였다.

골반 안정성은 골반이 효과적인 하지의 이동성을 허용하기 위해 동적 안정성을 제공하는 기능적 균형 및 이동성 작업 동안 하부 요추와 엉덩이 근육 사이의 조정된 활동 능력을 말한다(Lee 등, 2004). Holcomb 등(2004)은 요부 불균형 다음으로 문제 시 되는 엉덩관절 굴근과 신전근의 불균형적인 근력 비는 요통에 있어서 주된 역할을 한다고 하였으며, Oh 등(2007)은 고관절 운동 시 요추와 골반에서 발생하는 보상적 움직임을 최소화할 수 있다고 보고하였다.

현재 물리치료 지침은 환자의 증상에 따라 몇 가지 가능한 운동치료 전략을 제안한다(Delitto 등, 2012). 대부분의 장기 요통 환자는 물리치료 평가를 기반으로 운동 치료에 매칭된다(Standaert 등, 2008). 특히, 물리치료사가 제공하는 운동 중재는 일반적으로 복부 및 요추 근육 강화 또는 방향성 선호 운동에 중점을 두고 있다(Mayer 등, 2008). 운동 치료는 급성 요통에는 효과적이지 않지만, 만성 요통에는 효과적이다. 그러나 어떤 유형의 운동이 다른 운동보다 분명히 효과적이라는 증거는 없다(Middelkoop 등, 2010).

체간 안정화 운동은 코어근육의 강화에 효과적이며, 고관절 운동은 중둔근의 강화에 효과적이다. 선행연구에서는 이 두 근육군은 모두 만성 요통과 관련이 있다고 보고하고 있다. 요통 환자에게 MGB3 운동을 적용한 선행연구를 살펴보면, Ammar 등(2011) 및 Ammar 등(2012)은 대상자들에게 MGB3 이상의 McGill 안정화 운

동을 적용했으며, Chan 등(2020)은 MGB3와 함께 열 및 경피적 전기 자극(TENS)을 적용하였다. 따라서 체간의 안정화 운동과 고관절 강화 운동이 같이 선행되거나 비교된 연구가 미흡했다.

본 연구는 체간의 안정화 운동과 고관절 강화 운동을 대상자들에게 적용함으로써 통증, 장애 정도, 움직임 범위에 있어서 어떤 운동이 효과적인지 확인해보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 전라북도 익산시 소재 O운동센터를 이용하는 고객 중 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하겠다고 동의한 45명의 대상자로 요통이 3개월 이상 지속된 자, 신경학적으로 진단을 받거나 결함이 없는 자, 최근 1년 이내 정형외과적 수술 경험이 없는 자, 운동 참여에 제한이 없는 자를 대상으로 하였다. 대상자들은 연구를 시작하기 전에, 피험자는 연구와 관련이 없는 사람에 의해 무작위 할당 웹사이트(<http://www.randomization.com>)를 사용하여 각 그룹에 15명으로 구성하였다. 연구 진행 동안 대상자의 개인적인 사정으로 인하여 그룹마다 5명씩 중도 탈락하여 그룹1 10명, 그룹2 10명, 그룹3 10명으로 구성되었다. 연구의 기간은 2021년 11월부터 2022년 6월까지 주 3회 55분씩, 총 8주간 실시하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

1) 요추 관절가동범위 측정

허리의 관절 가동범위 측정을 위해 쇼버 검사를 진행하였고, 검사방법은 대상자의 5번 요추(L5)를 찾아서 점을 찍고, 줄자를 이용하여 그 위로 10cm를 찾아 표시하였다. 그 후 대상자의 상체를 숙인 후 표시한 전체 거리를 측정하였다. 최종적으로 상체를 굽혀 측정 한 거리에서 10cm를 뺀 값이 기록되었다(Figure 1).



Figure 1. Schober test

2) 요추 통증 측정

요추의 통증의 정도를 평가하기 위해 시각적 상사 척도(visual analogue scale; VAS)를 이용해 진행하였고, 측정 전 모든 대상자에게 측정방법을 구두로 설명한 후 시범을 보여 대상자들이 충분히 이해할 수 있도록 한 후 측정하였다. 통증을 평가하기 위하여 평가지에 10cm의 선을 긋고, 1cm마다 점수를 적어 총 0점에서 10점까지의 점수를 매긴 후 실험자에게 점수를 기입하는 방식으로 평가하였다.

3) 장애지수 평가

장애지수 평가는 요통으로 인한 일상생활에서의 기능적 수행 능력의 변화를 측정하기 위해 고안된 자가 평가 도구이며, 총 10개의 문항이 적혀 있는 평가지에 대상자가 각 문항 당 0~4점까지의 점수가 매겨져 있는 항목에 표시하게 되어 있다. 연구자는 모든 항목의 점수를 더한 후 총점으로 나누어 백분율로 표시하였다. 0~20%는 경증, 21~40%는 중등도, 41~60%는 중증, 61~80%는 장애로 평가한다. 장애지수 평가는 만성 요통 환자를 대상으로 신뢰도 ICC=.94로 신뢰도가 높은 평가도구이다.

2. 중재 방법

각각의 그룹 모두 Schamberger(2012), Kim(2016), Chan(2017), Benjamin(2020)이 제시한 방법을 수정 보완하여 55분으로 구성된 운동프로그램을 진행하였다. 그룹1은 준비운동(15분), 체간 안정화 운동(25분), 마무리운동(15분)으로 구성되었으며, 그룹2는 준비운동(15분), 고관절 운동(25분), 마무리 운동(15분)으로 구성되었고, 그룹3은 준비운동(15분), 체간 안정화 운동(12분 30초), 고관절 운동(12분 30초), 마무리 운동(15분)으로 구성되었다. 모두 주 3회, 총 8주간 실시하였다.

대상자들은 동일한 물리 치료사가 평가하였다. 통증의 정도를 측정하기 위해 VAS를 이용하여 측정하였고, 허리의 굽힘 관절 가동범위를 측정하기 위해 줄자를 이용

하여 쇼버 검사를 시행하였고, 장애지수를 측정하기 위해 ODI를 이용하여 측정하였다.

1) 준비운동 & 마무리운동

Hamstring Stretching은 바로 누운 자세에서 한쪽 다리의 무릎을 구부리고, 반대편 다리는 신전시킨 자세에서 구부린 다리의 무릎 뒤쪽으로 양손을 잡고, 그대로 무릎을 펴도록 진행한다. 양쪽 다리 모두를 진행하였고, 15초 유지하며 운동 간 8초간 휴식하였다(Figure 2-A).

Psoas Stretching은 침대에 누운 자세에서 한쪽 다리를 당기면서 반대쪽 다리를 아래쪽으로 떨어뜨려 진행하였고, 15초 유지하며 운동 간 8초간 휴식하였다(Figure 2-B).

각 자세들은 15초 유지, 8초 휴식하였으며 총 10회씩 시행하였다.



Figure 2. Worm-up & Cool down exercise
A) Hamstring Stretching, B) Psoas Stretching

2) 체간 안정화 운동

Curl-up 운동은 바로 누운 자세에서 손등을 허리에 놓은 후, 한쪽 무릎은 구부리고 반대쪽은 편 상태에서 허리로 손등을 누르면서 유지하며 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 3-A).

Side bridge 운동은 옆으로 누운 자세에서 한쪽 팔꿈치를 바닥에 지지한 후, 골반과 무릎은 약간 구부리고, 그대로 골반을 들어 올려 유지하며 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 3-B).

Bird dog 운동은 네발기기 자세에서 골반을 중립으로 유지하고, 한쪽 손과 반대쪽 다리를 들어 유지하며 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 3-C).

각 운동은 10초 유지, 5초 휴식하였으며 총 15회씩 양쪽을 시행하였고, 각 운동 간에 10초 휴식을 진행했다. 마지막 그룹은 총 8회씩 양쪽을 시행하였고, 각 운동 간에 10초 휴식을 진행했다.

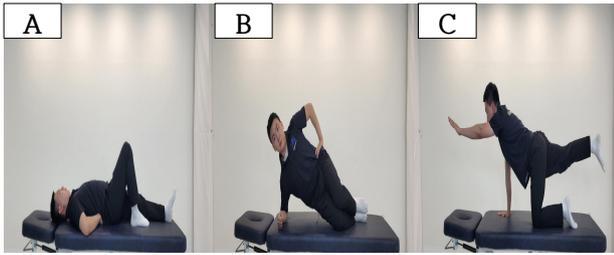


Figure 3. Trunk stability exercise
A) Curl-up, B) Side bridge, C) Bird dog

3) 고관절 운동

Hip extension 운동은 옆드린 자세에서 무릎을 90도 굽힌 상태에서 다리를 최대 20도까지 신전시켜 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 4-A).

Clam shell 운동은 옆으로 누운 자세에서 고관절을 45도 무릎을 90도 굽힌 상태로 위쪽 다리를 외전시키며 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 4-B).

Hip abduction in side-lying 운동은 옆으로 누운 자세에서 바닥쪽 다리는 무릎을 구부리고, 위쪽 다리는 그대로 30도 벌린 상태에서 진행하였고, 10초 유지하며 운동 간 5초 휴식하였다(Figure 4-C).

대상자들은 각 운동을 진행 중 모두 “복벽의 변화 없이 배꼽을 위로 올리고 근육을 조이는 복부벽 당기기”를 수행한 후 동작을 수행하였다.

각 운동은 10초 유지, 5초 휴식하였으며 총 15회씩 양쪽을 시행하였고, 각 운동 간에 10초 휴식을 진행했다. 마지막 그룹은 총 8회씩 양쪽을 시행하였고, 각 운동 간에 10초 휴식을 진행했다.

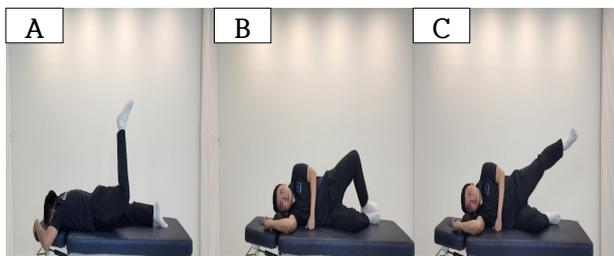


Figure 4. Hip joint exercise
A) Hip extension, B) Clam shell, C) Hip abduction

4. 분석 방법

본 연구의 모든 데이터 처리는 SPSS version 27 프로그램 (IBM SPSS Statistics, IBM Co, USA)을 이용하여 세 그룹의 8주간의 차이를 비교하기 위해서 이요인 반복측정 분산분석(repeated 2-way ANOVA)을 실시하였으며, 본 연구에서 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 총 30명으로 그룹 1, 그룹 2, 그룹 3 각각 10명이었다. 각 그룹의 일반적인 특성은 표 1과 같다.

Table 1.

General characteristics of the subjects

Groups	1	2	3
Sex(M/F)	4/6	6/4	6/4
Age	27.00±2.94 ^a	28.40±3.86	29.20±2.94

^aMean(yrs)±SD

2. 중재 전후 관절가동범위의 변화 비교

굴곡 관절 가동범위에서 그룹 1은 운동 전 4.16±.58에서 운동 후 5.00±.67, 그룹 2는 운동 전 4.08±.75에서 운동 후 4.53±.78, 그룹 3은 운동 전 3.81±.24에서 운동 후 4.35±.19로 각 그룹 모두 개선되었다(Table 2).

3. 중재 전후 통증의 변화 비교

VAS에서 그룹 1은 운동 전 6.80±.79에서 운동 후 2.40±.84, 그룹 2는 운동 전 7.00±.81에서 운동 후 2.60±.84, 그룹 3은 운동 전 6.90±.87에서 운동 후 2.30±.82로 각 그룹 모두 통증이 감소하였다(Table 2).

Table 2.

Change of Schober, VAS, ODI between measure in each group

Groups		Pre-test	Post-test
Schober (cm)	1G	4.16±.58 ^a	5.00±.67
	2G	4.08±.75	4.53±.78
	3G	3.81±.24	4.35±.19
VAS (score)	1G	6.80±.79	2.40±.84
	2G	7.00±.81	2.60±.84
	3G	6.90±.87	2.30±.82
ODI (score)	1G	48.00±8.59	28.00±9.43
	2G	51.40±8.55	25.60±9.65
	3G	45.60±11.91	26.00±8.28

^aMean±SD, Schober: Schober test, VAS: Visual analogue scale, ODI: Oswestry disability index

3) 증재 전후 장애 정도 변화 비교

ODI에서 그룹 1은 운동 전 48.00±8.59에서 운동 후 28.00±9.43, 그룹 2는 51.40±8.55에서 운동 후 25.60±9.65, 그룹 3은 45.60±11.91에서 운동 후 26.00±8.28로 각 그룹 모두 장애 정도가 개선되었다 (Table 2).

VAS, 굴곡 관절가동범위, ODI 모두 시간과 집단 간의 상호작용은 없었다(Table 3).

Table 3.

The comparison of Schober, VAS, ODI between measure in each group

		df	MS	F
Schober	time	1	5.581	57.377*
	time *group	2	.208	2.143
VAS	time	1	299.267	517.962*
	time *group	2	.067	.115
ODI	time	1	7128.600	316.046*
	time *group	2	60.200	2.669

*p<.05, Schober: Schober test, VAS: Visual analogue scale, ODI: Oswestry disability index

IV. 고찰

본 연구의 목적은 만성 요통 환자를 대상으로 증재 기간이 다른 안정화 운동을 진행한 후 허리의 관절 가동범위, 통증 및 장애지수에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위함이었다. 이를 위하여 체간 안정화 운동 그룹, 고관절 운동 그룹, 체간 안정화 운동과 고관절 운동 그룹으로 운동을 시행한 후 집단 간 허리의 관절 가동범위,

통증 및 장애지수의 변화량을 비교하였다.

본 연구의 실험 결과 대상자들의 움직임의 범위 평가 중 쇼버검사를 실시하였을 때, 각각의 그룹들 모두에서 통계학적으로 유의한 개선이 있었다. Melin(1988)은 요통과 함께 고관절 가동범위의 제한이 증가하고 고관절 굴곡, 신전, 내회전에 상당한 제한이 있을 뿐만 아니라 유연성이 감소한다고 보고하였다.

Bruce 등(2011)은 만성 요통 환자들을 대상으로 요추 강화 운동을 4개월간 시행하였고, 그 결과 운동 후 쇼버검사를 이용하여 허리의 관절 가동범위를 측정하였고, 대상자들에게서 움직임에 대한 개선을 보였다. Kumar 등(2015)은 만성 요통 환자를 대상으로 코어 강화 운동과 둔근 강화 운동을 시행하였고, 운동을 진행한 대상자들에게서 쇼버검사 후 움직임의 범위에 대한 개선을 보였다.

Panjabi 등(1992)은 체간 안정화 운동이 복부의 압력을 증가시켜 척추의 안정성을 제공한다고 하였고, Oh 등(2007)은 고관절 운동 시 요추와 골반에서 발생하는 보상적 움직임을 최소화할 수 있다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 결과에서도 만성 요통 환자에게 체간 안정화 운동과 고관절 운동을 진행함으로써 깊은 복부 근육의 활성화로 복부의 압력이 증가되어 안정성이 제공되었고, 중둔근의 활성화로 요골반과 고관절 사이에 안정성을 제공하여 Schober test에서 각 그룹 마다 유의한 차이가 나타났다고 생각되며, 그룹 간 차이는 깊은 복부 근육의 활성화와 중둔근의 활성화는 모두 관절 가동범위의 개선에 도움을 주었기 때문에 차이가 나타나지 않았다고 생각된다.

본 연구에서 VAS를 이용해 측정하였던 만성 요통 환자들의 통증 항목에서 각각의 그룹들 모두에서 통계학적으로 유의한 개선이 있었다. Reiman 등(2009)은 요통 치료를 위해서는 허리, 골반, 고관절, 하지의 움직임을 포함한 다양한 유형의 요통의 원인과 치료 방법을 고려해야 한다고 언급했으며, Reiman 등(2012)은 고관절 근육의 약화 및 제한된 고관절 운동 범위로 인한 기능장애는 허리와 하지의 병리학에 관련된 요소를 가지고 있으며 고관절 근육의 약화, 고관절의 기능장애, 허리의 병리학 사이에는 어느 정도 연관성이 있다는 것을 관찰했다.

Lee 등(2015)은 요추 불안정성을 동반한 만성 요통 환자를 대상으로 고관절 운동을 진행한 결과 통증의 정도에서 유의한 개선이 있었다고 보고하였다. Ito 등(1996)은 요통 환자들에게 적용되는 체간 안정화 운동은 신전근의 유연성과 지구력을 향상시킴으로써 체간 안정성을 증진하여 요통을 줄일 수 있다고 하였고, Gillan 등

(1998)은 중둔근의 약화는 추간판의 압력이 고르지 않게 분포되게 만들어 그에 따른 요추에 하중이 가해져 LBP에 기여한다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 결과에서도 만성 요통 환자에게 체간 안정화 운동과 고관절 운동을 진행함으로써 깊은 복부 근육의 활성화로 신전근의 유연성과 지구력을 향상시킴으로써 체간 안정성이 증진되었고, 중둔근의 활성화로 척추의 추간판 압박이 감소되어, VAS에서 각 그룹마다 유의한 차이가 나타났다고 생각되며, 이러한 이유는 모두 통증의 개선에 도움을 주기 때문에 그룹 간 차이가 나타나지 않았다고 생각된다.

본 연구에서 ODI를 이용해 측정하였던 만성 요통 환자들의 장애 정도 항목에서 각각의 그룹들 모두에서 통계학적으로 유의한 개선이 있었다. Ferreira 등(2006)은 안정화 운동은 만성 요통 환자의 통증과 장애를 줄이는데 효과적이라고 보고하였으며, Limke 등(2008)은 만성 요통 및 하지 통증 환자를 대상으로 척추 재활운동에서 저항운동을 시행하여 요통의 강도와 장애 수준을 감소시켰다고 보고하였다.

Moon 등(2013)은 만성 요통 환자들을 대상으로 안정화 운동과 근력운동을 실시하였는데 그 결과 운동을 진행한 그룹들에서 통증, 장애 정도 모두 개선되었다고 보고하였으며, 운동은 만성 요통 환자들에게 있어서 가장 중요하다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 결과에서도 만성 요통 환자에게 체간 안정화 운동을 통해 복부의 압력이 증가되고, 신전근의 유연성과 지구력이 향상되어 안정성이 증가되었고, 고관절 운동을 통해 요골반과 고관절 사이에 안정성을 제공하고, 척추의 추간판의 압력이 감소되어 ODI는 각 그룹에서 유의한 차이가 나타났다고 생각되며, 이러한 이유로 각각의 그룹 모두 관절 가동범위와 통증 정도가 개선되었기 때문에 차이가 나타나지 않았다고 생각된다.

본 연구에서의 제한점은 첫째, 표본이 많지 않아 연구 결과를 일반화시키는데 어려움이 있다. 둘째, 중재 기간을 좀 더 길게 진행하지 못했다. 향후, 더 많은 대상자를 상대로 중재 기간을 늘려 연구를 진행해볼 필요가 있다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 만성 요통 환자를 대상으로 요추 안정화 운동과 고관절 운동을 각각의 그룹에 중재 기간을 다르게 적용하여 허리의 관절 가동범위, 통증 강도, 장애 정도에 미치는 효과를 연구하였다.

연구 기간은 2021년 11월부터 2022년 6월까지 8주간

그룹 1(n=10), 그룹 2(n=10), 그룹 3(n=10) 총 30명을 대상으로 8주 동안 주 3회 운동 프로그램을 적용하였으며, 허리 관절 가동범위, 통증 강도, 장애 정도에 미치는 변화를 연구한 결론은 다음과 같다.

1. 8주 동안의 연구 결과 각각의 그룹 모두 허리의 관절 가동범위가 유의하게 증가하였으며, 각각의 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
2. 8주 동안의 연구 결과 세 그룹 모두 통증 강도가 유의하게 감소하였으며, 세 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
3. 8주 동안의 연구 결과 세 그룹 모두 장애 정도가 유의하게 감소하였으며, 세 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

본 연구 결과 만성 요통 환자에게 체간의 안정화 운동과 고관절 운동이 허리의 관절 가동범위와 통증의 강도, 장애 정도에 효과가 있다는 것을 알 수 있었다. 추후 본 연구를 바탕으로 만성 요통 환자의 효율적인 관리를 위해 다양한 연구들이 필요하다.

참고문헌

- Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupunct Med.* 2004;22(4):178-188. <https://doi.org/10.1136/aim.22.4.178>
- Ammar A. McGill Exercises versus conventional exercises in chronic low back pain. *J Life Sci.* 2012;9(2):393-397.
- Ammar A, Mitchell K, Saleh A. Stabilization exercises in postnatal low back pain. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy.* 2011;5(1):122-124.
- Ardalan S, Albert T, Sahar S, et al. Home-based fundamental approach to alleviate low back pain using myofascial release, stretching, and spinal musculature strengthening during the COVID-19 pandemic. *Work.* 2020; 67(1):11-19. <https://doi.org/10.3233/WOR-203248>
- Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, et al. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Arc Phys Med Rehabil.* 2004;85:823-832.

- <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.013>
- Bade M, Cobo EM, Neeley D, et al. Effects of manual therapy and exercise targeting the hips in patients with low-back pain: A randomized controlled trial. *J Eval Clin Pract.* 2017;23:734-740. <https://doi.org/10.1111/jep.12705>
- Benjamin L, Craig LB, Natalie SK. Periodization of a Torso "Stabilization" Training Program in Rehabilitation and Performance Optimization. Wolters Kluwer. 2019:1-59.
- Chan KY, Chow KW, Lai YS. The effects of therapeutic hip exercise with abdominal core activation on recruitment of the hip muscles. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(313):1-11. <https://doi:10.1186/s12891-017-1674-2>
- Chan EWM, Nadzalan A, Othman Z, et al. The short-term effects of progressive vs conventional core stability exercise in rehabilitation of nonspecific chronic low back pain. *Sains Malaysiana.* 2020;49(10):2527-2537. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2020-4910-18>
- Clark JM, Haynor DR. Anatomy of the abductor muscles of the hip as studied by computed tomography. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:1021-1031.
- Cooper NA, Scavo KM, Strickland KJ, et al. Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls. *Eur Spine.* 2016;25(4):1258-1265. <https://doi:10.1007/s00586-015-4027-6>
- Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res.* 1994;98(2):336-341. <https://doi:10.1007/BF00228421>
- Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, et al. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:A1-57. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.42.4.A1>
- Delp SL, Hess WE, Hungerford DS, et al. Variation of rotation moment arms with hip flexion. *J Biomech.* 1999;32(5):493-501. [https://doi.org/10.1016/s0021-9290\(99\)00032-9](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(99)00032-9)
- Ewert T, Heribert L, Tina W, et al. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PMR.* 2009;1(9):798-808. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.07.006>
- Ferreira, PH, Ferreira, ML, Maher, CG, et al. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52:79-88. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(06\)70043-5](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(06)70043-5)
- Gillan M, Ross J, McLean I, et al. The natural history of trunk list, its associated disability and the influence of McKenzie management. *Eur Spine.* 1998;7(6):480-483. <https://doi.org/10.1007/s005860050111>
- Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, et al. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(3):CD000335. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd000335.pub2>
- Hayden J, Tulder M, Malmivaara A, et al. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;20(3):CD000335. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000335.pub2>
- Hodges PW, Gandevia SC. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *J Physiol.* 2000;522:165-175. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm>
- Hoffman MD, Hoffman DR. Does aerobic exercise improve pain perception and mood? A review of the evidence related to healthy and chronic pain subjects. *Curr Pain Headache Rep.* 2007;11(2):93-97. <https://doi.org/10.1007/s11916-007-0004.xm>
- Holcomb WR, Rubley MD, Lee HJ, et al. Effect of hamstring emphasized resistance training

- onhamstring: Quadriceps strength ratios. *J Strength Cond Res.* 2007;21(1):41-47. <https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00008>
- Ito T, Shirado O, Suzuki H, et al. Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(1):75-79. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90224-5](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90224-5)
- Jill A, Hayden DC, Maurits W, et al. Meta-Analysis: Exercise therapy for non-specific low back pain. *Ann Intern Med.* 2005;142:765-775. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-9-200505030-00013>
- Julie, A, Carolyn, A, Gwendolen, A, et al. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine.* 1996;21(23):2763-2769. <https://doi.org/10.1097/00007632-199612010-00011>
- Jung DE, Kim K, Lee SK. Comparison of muscle activities using a pressure biofeedback unit during abdominal muscle training performed by normal adults in the standing and supine positions. *J Phys Ther Sci.* 2014;26:191-193. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.191>
- Kader DF, Wardlaw D, Smith FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin Radiol.* 2000;55:145-149. <https://doi.org/10.1053/crad.1999.0340>
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: Testing and Function*, 4th edn. London. Williams & Wilkins. 1993.
- Kendall, KD, Emery, CA, Wiley, JP, et al. The effect of the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic exercise programme for the treatment of non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *J Sci Med Sport.* 2015;18:626-631. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.11.006>
- Kim, CR, Park DK, Lee ST, et al. Electromyographic changes in trunk muscles during graded lumbar stabilization exercises. *PMR.* 2016;8(10):979-989. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.05.017>
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther.* 2005;85:209-225. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.3.209>
- Krismer M, van Tulder M. Low back pain group of the bone and joint health strategies for europe project. strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:77-91. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2006.08.004>
- Lee D, Hodges P. Principles of intergrated model of function and its application to the lumbopelvic-hip region; In Lee D, Hodges P(eds): *The Pelvic Girdle*. 3rd ed. Churchill Livingstone, 2004:41-54.
- Lee W, Lee Y, Gong W. The effect of lumbar strengthening exercise on pain and the cross-sectional area change of lumbar muscles. *J Phys Ther Sci.* 2011;23:209-212. <https://doi.org/10.1589/jpts.23.209>
- Limke JC, Rainville J, Peña E, et al. Randomized trial comparing the effects of one set vs two sets of resistance exercises for outpatients with chronic low back pain and leg pain. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008;44:399-405.
- Nadler SF, Malanga GA, DePrince M, et al. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. *Clin J Sport Med.* 2000;10(2):89-97. <https://doi.org/10.1097/00042752-200004000-00002>
- Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:9-16. <https://doi.org/10.1097/00005768-200201000-00003>
- Nelson-Wong E, Gregory DE, Winter DA, et al. Gluteus medius muscle activation patterns

- as a predictor of low back pain during standing. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23(5):545-53. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.01.002>
- Nourbakhsh, MR, Arab, AM. Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002;32:447-460. <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.9.447>
- Mayer J, Mooney V, Dagenais S. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar extensor strengthening exercises. *Spine*. 2008;8:96-113. <https://doi.org/10.1016/j.spine.2007.09.008>
- McGill SM, Karpowicz A. Exercises for spine stabilization: Motion/motor patterns, stability progressions and clinical technique. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:118-26. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.06.026>
- McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29(1):26-31. <https://doi.org/10.1097/00003677-200101000-00006>
- McGill, SM. *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention And Rehabilitation*. 2015:329-348.
- Mellin G. Correlations of hip mobility with degree of back pain and lumbar spinal mobility in chronic low back pain patients. *Spine*. 1988;13:668-670.
- Moon HJ, Choi KH, Kim DH, et al. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercise in patients with chronic low back pain. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(1):110-117. <https://doi.org/10.5535/arm.2013.37.1.110>. Epub 2013 Feb 28.
- Oh JS, Cynn HS, Won JH, et al. Effects of performing an abdominal drawing-in maneuver during prone hip extension exercises on hip and back extensor muscle activity and amount of anterior pelvic tilt. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(6):320-324. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2435>
- Panjabi MM. The stabilizing system of the Spine. Part 1. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *J Spinal Disord Tech*. 1992;5(4):383-389. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001>
- Pfirschmann CW, Chung CB, Theumann NH, et al. Greater trochanter of the hip: Attachment of the abductor mechanism and a complex of three bursae—MR imaging and MR bursography in cadavers and MR imaging in asymptomatic volunteers. *Radiology* 2001;221:469-477. <https://doi.org/10.1148/radiol.2211001634>
- Reeves NP, Cholewicki J. Modeling the human lumbar spine for assessing loads, stability, and risk of injury. *Crit Rev Biomed Eng*. 2003;31:73-139. <https://doi.org/10.1615/critrevbiomedeng.v31.i12.30>
- Reiman, MP, Bolgla, LA, Loudon, JK. Literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiother Theory Pract*. 2012;28(4):257-68. <https://doi.org/10.3109/09593985.2011.604981>
- Reiman MP, Weisbach PC, Glynn PE. The hips influence on low back pain: A distal link to a proximal problem. *J Sport Rehabil*. 2009;18:24-32. <https://doi.org/10.1123/jsr.18.1.24>
- Richardson, C, Hodges, P, Hides, JA. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain*. Churchill Livingstone. 2004:1-271.
- Schamberger W. *The malalignment syndrome: Diagnosis and treatment of common pelvic and back pain*. Elsevier Churchill Livingstone. 2012:431-521.
- Shnayderman I, Katz LM. An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013;27:207-214. <https://doi.org/10.1177/00002517-199212000-00001>

0269215512453353

- Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-in-formed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *Spine J.* 2008;8:114-120. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.015>
- Stevens K, Bouche G, Mahieu N, et al. Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:75-82. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-75>
- Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: Research, mechanisms, and clinical implications. *J Man Manip Ther.* 2013;21:90-102. <https://doi.org/10.1179/2042618612Y.0000000027>
- Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': Clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther.* 2000;5(1):2-12. <https://doi.org/10.1054/math.1999.0213>
- Van Dillen, LR, McDonnell, MK, Fleming, DA, et al. Effect of knee and hip position on hip extension range of motion in individuals with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30:307-316. <https://doi.org/10.2519/jospt.2000.30.6.307>
- Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, et al. Exercise therapy for chronic non-specific low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(2):193-204. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.01.002>

논문접수일(Date received) : 2022년 07월 25일
논문수정일(Date Revised) : 2022년 08월 02일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2022년 08월 07일