

윌리엄스 운동과 맥킨지 운동이 만성 요통 환자의 통증 정도와 오스웨스트리 장애 지수에 미치는 영향

서울아산병원 스포츠건강의학센터

고 덕 한

Effects of Williams Exercise and McKenzie Exercise on Pain Level and Oswestry Disability Index in Chronic Low Back Pain Patients

Duk-Han Ko

Department of Sports Medicine Center, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: This study was performed to investigate the effect of the intervention of Williams exercise and McKenzie exercise on pain level or disability index in patients with chronic low back pain.

Methods: A total of 119 patients (male, 52; female, 67) with spinal disorders over the age of 45 years who were treated for back pain in orthopedic surgery, neurosurgery, and pain clinic. It was divided into Williams exercise group (WE group, n=61) and McKenzie exercise group (ME group, n=58), and the trained exercise program was performed for 8 weeks. Twice a day, exercise for at least 30 minutes. Measurement tools include the visual analog scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI).

Results: Both the WE and ME groups showed a statistically significant decrease in VAS and ODI scores. In the case of ODI, the ME group showed more effect. In detail, the WE group had a greater exercise effect on the 'standing' and 'walking' items, and the ME group had a greater exercise effect on the 'sitting' and 'sleeping' items.

Conclusion: Williams exercise and McKenzie exercise for 8 weeks in patients with chronic low back pain have an effect on the patients' subjective pain and ODI. In particular, Williams exercise can be recommended for patients who have difficulty standing or walking. In addition, McKenzie exercise can be recommended for patients who have a hard time sitting daily.

Keywords: Low back pain, Williams exercise, McKenzie exercise, Visual analog scale, Oswestry Disability Index

Received: March 31, 2022 Revised: July 27, 2022 Accepted: July 28, 2022

Correspondence: Duk-Han Ko

Department of Sports Medicine Center, Asan Medical Center, Sports Health Medicine Center, East Wing 4F, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel: +82-070-4137-0101, Fax: +82-2-2045-4110, E-mail: kodh119@tw.ac.kr

Copyright ©2022 The Korean Society of Sports Medicine

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

우리나라 중·장년층에게 많이 발생하는 근골격 질환 중 하나인 척추 질환은 매우 흔하고 다양한 치료법이 존재한다^{1,2}. 척추 질환으로 나타나는 요통은 크게 두 가지 형태가 있는데, 추간판 탈출에 따른 요통과, 원인이 불분명한 비특이적 요통으로 나뉜다. 이 중 비특이적 요통은 전체 요통의 85%를 차지하며, 6개월 이상 지속되는 요통을 만성 요통이라고 한다³. 만성 요통 환자는 전체 요통 환자의 5%에서 7%를 차지하지만 고령자에게 상당히 높은 유병률을 나타낸다⁴. 우리나라의 경우 65세 이상 노인의 23.1%가 만성 요통을 가지고 있으며, 이에 대한 의료적 비용 손실이 매우 크고 노인들의 삶의 질을 떨어뜨린다⁵. 만성 요통의 원인으로 추간판의 퇴행 및 노화를 생각할 수 있는데, 추간판은 척추 뼈와 뼈 사이에 존재하는 섬유성 물질로 척추체 사이의 충격을 흡수하고 허리 움직임에 무리가 없게 하는 가교 역할을 한다⁶. 추간판의 한복판에는 수핵이라고 불리는 액상 물질이 있는데, 이 수핵이 추간판의 노화와 퇴행 혹은 부상 등에 의하여 탈출하게 되면 환자는 통증과 함께 요부 및 둔부와 하지로의 기능 저하를 겪게 된다⁷. 병원에 내원하는 많은 요통 환자들은 부상이나 손상에 따른 통증보다는 오랜 기간 허리를 사용하여 나타날 수 있는 퇴행으로 통증이 유발되는 환자들이 대부분이다. 이런 경우 과도한 근육의 긴장을 풀어주는 스트레칭이나, 약한 근육을 강화하면서 질환을 개선시키는 근력운동 컨셉이 요통을 관리하는 대표적인 방법이다⁸. 그러므로, 적절한 운동은 노인의 허리 질환을 예방하고 통증을 경감하는 데 탁월한 효과가 있는 것으로 알려져 있다⁹⁻¹¹.

전통적으로 요통 치료를 위한 운동은 그 방향에 따라 척추를 전방으로 구부림으로서 관련된 복직근을 강화하고 척추 기립근은 이완시키는 목적을 가진 윌리엄스 운동(Williams exercise)과 척추를 후방으로 구부림으로서 척추 기립근을 강화하고 복직근이나 복사근 등은 이완하는 목적의 맥킨지 운동(McKenzie exercise)으로 나눌 수 있다¹². 많은 선행연구들에서 척추 질환이 있는 환자들에 대해 효과적인 운동 방향에 대해서 뚜렷한 정의를 내리지 못하고 있으며, 환자 상태에 따라 다양한 운동 테크닉을 사용하거나, 방향성에서 다방향성 운동들을 교육하고 있다¹¹. Williams 운동은 추간공이 넓어지는 방향의 운동으로서 신경근성 방사통을 동반한 요통이 있는 환자들에게 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, McKenzie 운동의 경우 척추 추간판 돌출이나 탈출이 되어 있는 환자들의 추간판을 전방으로 재위치시킬 수 있는 장점이 있다¹³. 그 동안의 선행연구들은 급성 척추 질환이 아닌 만성 퇴행성 문제로 인한 척추 질환자를 대상으로 복합적인 운동 처방을 하였

으며, 독립적인 Williams 운동이나 McKenzie 운동의 효과를 규명한 대규모의 연구는 거의 없다.

따라서 본 연구는 만성 요통을 가지고 있는 환자들에게 Williams 운동과 McKenzie 운동을 각각 교육 및 적용하여 운동이 요통 환자들의 통증 정도나 요통 장애 정도에 미치는 영향을 알아보고, 두 가지 운동이 일상생활에 미치는 영향 수준을 규명하여 만성 요통 환자들에 대한 운동의 효과를 규명하는 데 그 목적이 있다.

연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울아산병원 정형외과와 신경외과 및 통증 클리닉에서 진료를 받은 45세 이상의 남녀 척추 질환자 209명을 대상으로 하였다(남성 93명, 여성 116명). 모든 피험자들에 대하여 본 연구에 대한 자필 동의서를 받았으며, 연구윤리위원회의 승인을 받았다(No. 2021-1671). 본 연구에 참여한 피험자들은 남녀 구분 없이 최소 6개월 이상의 요통을 호소하는 환자들이며, 그들의 진단명은 비특이성 요통(non-specific low back pain), 요추 염좌(lumbar sprain), 퇴행성 디스크 질환(degenerative disc disease)이다. 또한 주 진단명이 추간판 탈출증이나 척추관 협착증, 척추 전방전위증, 척추 분리증 등의 진단명을 가진 환자는 연구 대상에서 제외하였으며, 체중에 따른 운동 중재의 영향을 배제하기 위하여 체질량지수 30 kg/m^2 이상의 비만 환자나 18.5 kg/m^2 미만의 저체중 환자는 연구에서 제외하였다. 피험자 집단은 본인의 요통 증상을 고려하여 굴곡 위주의 Williams 운동 집단(WE군)과 신전 위주의 McKenzie 운동 집단(ME군)으로 구분하였다. 대상자들의 신체적 특징은 Table 1에 나타났다.

Table 1. Physical characteristics of subjects

Characteristic	WE group	ME group
No. of patients	61	58
Age (yr)	61.8±4.1	61.1±4.8
Height(cm)	162.3±7.6	162.4±9.4
Weight (kg)	66.9±5.5	67.9±6.9
BMI (kg/m^2)	25.5±3.6	25.9±3.8
VAS	5.9±1.7	5.6±1.4

Values are presented as mean±standard deviation. WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise, BMI: body mass index, VAS: visual analog scale.

2. 연구절차

연구대상자는 임의 무작위 배정 방식으로 WE군과 ME군으로 분류하였다. 피험자들은 운동 교육을 받은 대로 가정에서 운동을 수행하였다. 중재 기간은 8주로 설정하였다. 운동 교육을 받은 피험자는 아침과 저녁 하루 2차례 운동하도록 교육받고, 운동 강도는 자각 인지도(rating perceived exertion, RPE)를 이용하여 RPE 척도 11 (보통이다)에서 13 (약간 힘들다) 수준으로 운동하도록 교육하였다. 운동 중 RPE 11-13 수준을 유지하기 위해서 피험자들에게 RPE의 정의는 옆 사람과 대화하는 것에 지장이 없는 정도의 숨찬 정도로 정의해 주었으며, 통증이 없는 범위 내에서 운동하도록 교육하였다. 만일 통증이 생기거나 옆 사람과 대화하는 데 지장이 있을 정도로 숨이 찬다면 운동 시간이나 횟수를 줄이라고 교육하였다. 예를 들어 10초씩 5회 하도록 처방을 하였는데 그 운동을 통하여 통증이 발생한다면 10초씩 3회 혹은 2회만 하도록 교육하였다. 하루 2차례 운동을 하되 하루 총 운동 시간은 30-40분 정도가 되도록 프로그램을 구성하였으며, 운동 성취도를 조사하여 피험자로 선정하였다. 피험자는 8주 뒤 내원하여 '당신이 하루 평균 운동 한 평균 시간은 몇 분입니까?'라는 질문을 추가적으로 운동량을 조사하였으며, 최소 운동시간 30분 이상인 경우 연구대상자로 선정하였다. 또한 환자의 본질적인 요통 치료를 위해 매일 걷기 운동 30분을 병행할 것을 요구하였다. 피험자들은 8주 뒤 다시 내원하여 운동에 대한 성취도를 조사하였으며, 하루 최소 30분 이상 운동을 수행한 피험자들을 연구대상자로 선정하였다. 그들에게 사후 검사로 주관적 허리 통증 정도 및 허리 장애 지수를 조사하였다. 본 연구에서 운동 시간을 달성하지 못하여 누락된 피험자는 총 90명이었으며, 최종적으로 119명의 자료를 분석하였다(남성 52명, 여성 67명).

3. 측정 도구와 운동 프로그램

1) 시각적 아날로그 통증 척도(visual analog scale)

시각적 아날로그 통증 척도(visual analog scale, VAS)는 환자의 모든 문제에 대한 주관적 통증 정도를 평가하는 가장 보편화된 검사 방법으로 1974년 Huskisson이 개발하였다. 10 cm의 눈금이 없는 선을 이용하여 좌측 끝에는 통증이 없는 편안한 상태의 그림을 주고, 우측 끝에는 극심한 표정의 그림을 주어 환자가 생각하는 주관적 통증을 점으로 표시하게 하였다. 10 cm의 선에 찍은 점은 좌측 0 cm 지점을 기점으로 길이를 측정하여 그 값을 통증 점수로 변환하였다.

2) 오스웨스트리 장애 지수(Oswestry Disability Index: ODI)

오스웨스트리 장애 지수(Oswestry Disability Index, ODI)는 1980년 Fairbank에 의해 개발되었으며, 요통의 강도, 개인위생, 물건 들기, 걷기, 앉기, 서 있기, 잠자기, 성생활, 사회활동, 여행에 대한 가능 정도를 0점에서 5점까지 점수를 매기는 자기 기입식 설문지로서 점수가 낮을수록 장애 정도가 낮다는 것을 의미한다. 이 설문지는 총 10문항으로 50점이 가장 높은 점수이며, 요통에 따른 장애 수준을 표현하는 데 높은 신뢰도와 타당도를 가지고 있다^{14,15}.

본 연구에서는 ODI에서 측정한 10가지 항목 중 요통의 강도 부분은 피험자들에게 따로 VAS 측정을 하였기 때문에 분석에서 제외하였으며, 성생활 항목은 피험자 대부분이 답변하지 않았기 때문에 분석에서 제외하였다. 또한 각 운동에 대한 효과를 구체적으로 규명하기 위하여, 씻기, 옷 입기 등을 의미하는 개인위생, 물건 들기, 잠자기, 걷기, 앉기, 서 있기, 사회 활동, 여행 등 ODI의 세부 사항을 모두 각각 분석하였다. 각 항목에 대한 점수는 0점에서 5점으로 6지 선다형으로 구성되어 있다.

3) 굴곡 운동(Williams 운동) 프로그램

Williams 운동은 허리를 구부려 후관절의 관절면이나 추간공을 넓힘으로써 신경근의 압박을 감소할 수 있고, 복직근 및 복사근의 강화나 둔근이나 척추 기립근을 이완함으로써 통증을 완화할 수 있다고 알려져 있다¹³. 이미 많은 연구에서 Williams 운동이 보고되고 있으며, 본 연구에서는 한쪽 다리 접기, 양쪽 다리 접기, 엉덩이 근육 늘리기, 수건으로 다리 펴기, 고양이 등 만들기, 다리 벌리고 상체 숙이기, 앉아서 발끝 잡기, 앉아서 베개 조이기, 윗몸 일으켜 정리하기, 누워서 다리 들기 등 총 10가지를 환자들에게 교육하였다.

4) 신전 운동(McKenzie 운동) 프로그램

McKenzie 운동은 요통 환자들에게 전통적으로 많이 사용되는 치료 방법으로, 요추를 후방으로 기울여 신경의 긴장을 감소시키고, 후방으로 돌출된 추간판을 전방으로 이동시켜 추간판의 압력을 감소시킨다¹⁶. 본 연구에서는 말 등 만들기, 무릎 대고 팔 다리 교차 들기, 엉덩이 들고 버티기, 등 신전 스트레칭, 옆드려 팔 다리 교차 들기, 옆드려 한쪽 다리 들고 버티기, 옆으로 누워 다리 뒤로 젖히기, 팔 들고 상체 들기, 팔꿈치 대고 상체 들기, 팔꿈치 펴고 상체 들기 등 총 10가지를 환자들에게 교육하였다. Williams 운동과 McKenzie 운동의 자세한 설명과 운동 방법은

Table 2. Williams exercise and McKenzie exercise program and method

Section	Exercise	Frequency and intensity
Warm-up	Whole body stretch	10 sec×5 times×twice a day
Main exercise	Williams exercise (n=61)	
	Knee to chest	
	Double knee to chest	
	Gluteal muscle stretch	
	Straight legs with towel	
	Carmel's back	
	Sitting leg stretch with spread leg	
	Sitting straight legs stretch	
	Tighten the pillow	
	Sit up to stop	
	Straight leg raise	
	McKenzie exercise (n=58)	Rating perceived exertion, 11–13
	Cow's back	
	Quadruped	
	Bridge	
	Back stretch in four-legged	
	Cross arms and legs in prone	
	One leg straight leg raise in prone	
	Quadriceps stretching in side lying	
	Extend a back in prone position	
	Half cobra position with on the elbow	
	Cobra position exercise	
Cool-down	Whole body stretch	

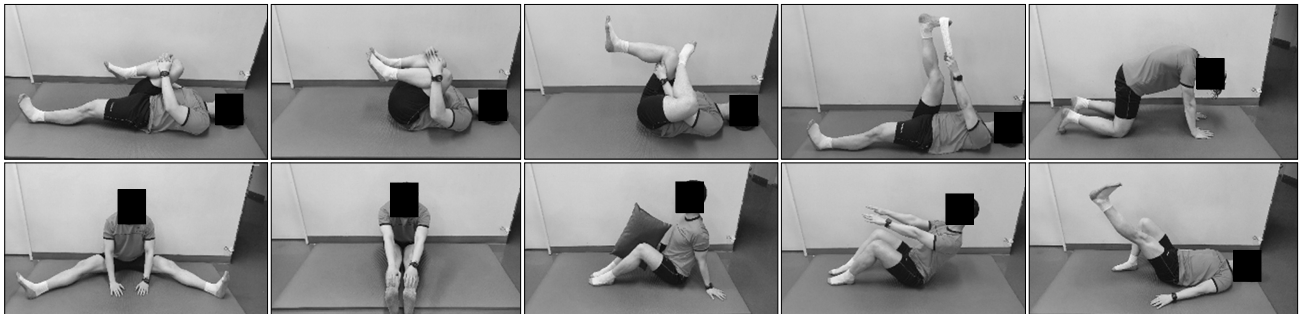


Fig. 1. Williams exercise program.



Fig. 2. McKenzie exercise program.

Table 3. Changes in VAS according to 8 weeks of exercise

Variable	VAS	%Diff	p-value
WE group (n=61)			
Pre	5.87±1.68	21.9	0.033*
Post	4.58±1.69		
ME group (n=58)			
Pre	5.59±1.42	25.0	0.015*
Post	4.19±1.68		
Group×time			0.087

Values are presented as mean±standard deviation.
 VAS: visual analog scale, WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise, %Diff: %difference.
 $\%Diff = ([pre-post]/pre) \times 100$.
 *p<0.05.

Table 4. Changes in VAS according to sex

Variable	VAS	%Diff	p-value
WE group (n=61)			
Male (n=28)			
Pre	5.79±1.51	21.1	0.038*
Post	4.57±1.58		
Female (n=33)			
Pre	5.92±2.24	22.5	0.030*
Post	4.59±2.01		
Group×time			0.150
ME group (n=58)			
Male (n=24)			
Pre	5.67±1.78	24.3	0.019*
Post	4.29±1.88		
Female (n=34)			
Pre	5.50±2.04	25.8	0.022*
Post	4.08±1.91		
Group×time			0.110

Values are presented as mean±standard deviation.
 VAS: visual analog scale, %Diff: %difference, WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise.
 $\%Diff = ([pre-post]/pre) \times 100$.
 *p<0.05.

아래 Table 2와 Figs. 1, 2에 나타냈다.

4. 자료 처리

본 연구에서 수집된 데이터는 IBM SPSS version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였다. 데이터는 연속형 변수의 경우 평균 및 표준편차로, 범주형 변수의 경우 숫자 및 백분율로 표시하였다. 연속형 변수의 집단간 비교는 독립 t-검정을, 집단 내 전후 비교는 paired t-test를 하였다. 그룹 및 시간에 따른 상호 작용을 관찰하기 위해 이원 반복 분산분석

Table 5. Changes in ODI according to 8 weeks of exercise

Variable	ODI	%Diff	p-value
WE group (n=61)			
Pre	23.33±10.01	21.1	0.040*
Post	18.41±6.77		
ME group (n=58)			
Pre	22.18±9.88	28.0	<0.001*
Post	15.98±5.35		
Group×time			0.020*

Values are presented as mean±standard deviation.
 ODI: Oswestry Disability Index, %Diff: %difference, WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise.
 $\%Diff = ([pre-post]/pre) \times 100$.
 *p<0.05.

Table 6. Changes in ODI according to sex

Variable	ODI	%Diff	p-value
WE group (n=61)			
Male (n=28)			
Pre	22.84±9.04	21.1	0.033*
Post	18.02±6.27		
Female (n=33)			
Pre	23.83±12.01	21.2	0.030*
Post	18.79±6.71		
Group×time			0.745
ME group (n=58)			
Male (n=24)			
Pre	24.08±10.82	26.7	<0.001*
Post	17.66±5.88		
Female (n=34)			
Pre	20.26±8.82	29.4	<0.001*
Post	14.31±4.85		
Group×time			0.330

Values are presented as mean±standard deviation.
 ODI: Oswestry Disability Index, %Diff: %difference, WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise.
 $\%Diff = ([pre-post]/pre) \times 100$.
 *p<0.05.

(repeated two way ANOVA)을 수행했다. 통계적 유의성은 p<0.05로 하였다.

결 과

1. 운동에 따른 주관적 통증의 변화

8주간의 허리 운동 프로그램 수행 후 주관적 통증의 변화는 Table 3에 나타냈다. 두 가지 운동 모두 만성 요통을 가지고

있는 사람들에게 통계적으로 유의한($p<0.05$) 통증 감소를 나타냈다. 이원 반복 분산분석으로 집단 간 차이를 분석한 결과 WE군과 ME군 간의 차이는 없었으나 ME군의 통증 감소가 더 크게 나타났다. 또한 남녀 성별에 따른 VAS의 변화는 Table 4에 나타났다. 분석 결과 남자와 여자 모두 운동 전과 후 VAS의 차이는 통계적으로 유의하였으나, 남녀 성별 차이에 대한 변화는 유의하지 않았다.

2. 운동에 따른 요부 장애 지수의 변화

8주간의 요통 운동 프로그램 후 요부 장애 지수(ODI)의 변화는 Table 5에 나타났다. 허리 운동 프로그램은 만성 요통을 가지고 있는 사람들에게 WE군, ME군 모두 통계적으로 유의한($p<0.05$) 감소를 보였다. 또한 이원 반복 분산분석으로 집단 간 차이를 분석한 결과 WE군과 ME군 간의 ODI 변화 또한 통계적으로 유의한($p<0.05$) 차이를 보였다. 남녀 성별에 따른 ODI 점수의 변화는 Table 6에 정리하였다. 분석 결과 남자와 여자 모두 운동 전과 후의 ODI 점수 차이는 통계적으로 유의하였으나, 남녀 성별 차이에 대한 변화는 유의하지 않았다.

3. 8주간의 운동에 따른 ODI 세부 항목의 변화

8주간의 요통 운동 프로그램 후 ODI의 각 세부 항목별 변화는 Table 7에 나타났다. WE군의 경우 개인위생, 들기, 걷기, 서 있기, 사회 활동 등의 항목에서 통계적으로 유의한($p<0.05$) 감소를 보였으며 ME군의 경우 개인위생, 들기, 앉기, 잠자기 등의 항목에서 통계적으로 유의한($p<0.05$) 감소를 보였다. 또한 WE군과 ME군 차이에서는 WE군의 경우 걷기와 서기 항목이 ME군보다 유의하게($p<0.05$) 운동 효과가 높았으며, ME군의 경우 들기, 앉기, 잠자기 등의 항목이 WE군보다 유의하게($p<0.05$) 운동 효과가 높았다.

고 찰

요통에 대한 치료방법은 매우 다양하지만 아직까지 획일화되고 명확한 지침은 정의되어 있지 않다⁶. 비수술적 처치 환자에 대한 가장 안전하면서도 효율적인 치료는 운동이다¹⁷. 요통 환자들이 갖는 척추의 해부학적 문제를 개선할 뿐만 아니라 행동 패턴을 수정함으로써 요통의 근본적 문제를 해결할 수 있기 때문이다¹⁸. 요통을 가지고 있는 경우 요부, 둔부 및 하지의 기능 저하와 통증으로 신체활동이나 운동을 하는 것이 쉽지 않을 뿐더러, 심리적으로 우울이나 불안감을 증가 시키기 때문에, 환자가 운동을 하려는 의지와 동기 부여를 떨어뜨려 환자의 질병이 계속 악순환 된다¹⁹. 이런 악순환은 결국 환자의 삶의 질을 떨어뜨리고 전체적인 건강을 위협하여 수명을 단축한다. 그러므로 적절하고 정확한 운동을 통하여 환자의 통증을 줄이고 좋은 허리 건강에 이바지해야 한다. 만성 요통을 가지고 있는 사람들에게 특정 운동이 요부 통증을 경감시키는 효과 크기에 대해서는 매우 다양한 결과를 보이지만, 대부분의 연구에서 운동의 효과의 통계적 유의성은 입증되었다²⁰.

본 연구는 이러한 이유로 좀 더 효과적인 요통 치료 운동을 규명하기 위하여 Williams 운동과 McKenzie 운동으로 설계하였다. Williams 운동은 허리를 구부려 후관절의 관절면이나 추간공을 넓힘으로써 신경근의 압박을 감소할 수 있고, 복직근 및 복사근의 강화나 둔근이나 요부 근육의 이완으로 통증을 완화할 수 있다²¹. 또한 전만이 심한 요통 환자들에게 정상 만곡 각도를 형성하기 위한 운동으로도 추천된다²². 척추의 4번째에서 5번째 분절은 인체의 무게중심이 있는 곳으로서 큰 압력이 가해진다²³. 이런 문제의 해결을 위해 Williams 박사는 환자들의 전만을 감소하기 위한 자세교정 전략으로 복직근의 강화나 척추 기립근의 이완을 강조하였다²⁴. 그러나 과도한 구부림 동작은 추간판을

Table 7. Changes in ODI detailed items according to 8 weeks of exercise

Item	WE group (n=61)			ME group (n=58)			Group×time
	Pre	Post	p-value	Pre	Post	p-value	p-value
1. Personal care	1.70±1.10	1.31±0.70	0.021*	1.89±0.95	1.35±0.82	0.015*	0.101
2. Lifting	2.01±1.39	1.78±1.15	0.045*	1.98±1.15	1.49±0.89	0.002*	0.088
3. Walking	1.64±1.31	1.09±1.00	<0.001*	1.44±1.12	1.34±1.18	0.211	0.017*
4. Sitting	1.94±1.10	1.77±1.25	0.091	2.23±1.18	1.54±1.02	0.011*	0.033*
5. Standing	2.37±1.31	1.88±1.07	<0.001*	1.93±1.34	1.79±1.11	0.088	<0.001*
6. Sleeping	1.47±1.33	1.45±1.02	0.910	1.53±1.05	1.01±1.04	0.045*	<0.001*
7. Social life	1.86±1.38	1.45±1.12	0.040*	1.77±1.38	1.41±1.08	0.043*	0.587
8. Travelling	1.88±1.30	1.64±1.05	0.150	1.96±1.14	1.71±1.03	0.110	0.441

Values are presented as mean±standard deviation.

ODI: Oswestry Disability Index, WE: Williams exercise, ME: McKenzie exercise.

* $p<0.05$.

후방으로 전위시킴으로써 척추 신경을 압박하는 역효과가 나타날 수 있기 때문에 주의해야 한다. 본 연구에서 사용된 Williams 운동은 스트레칭과 근력운동을 적절히 포함하여 환자가 참을 수 있는 범위 내에서 운동할 수 있도록 교육하였으며, ODI 항목 중 개인위생, 걷기, 서 있기, 여행 등의 항목에 영향을 줄 것으로 생각된다. 반면 McKenzie 운동은 ODI 항목 중 물건 들기, 앉기, 잠자기 등의 항목에 영향을 줄 것으로 생각된다.

본 연구 결과는 Song과 Kim²⁵ 및 Lee 등²⁶의 Williams 운동과 McKenzie 운동 중재를 통한 만성 요통 환자의 통증 개선 효과에 관한 연구 결과와 일치하였다. 본 연구에서 8주간의 운동을 통한 각 군의 통증 점수의 변화는, WE군의 경우 5.87점에서 4.58로 -1.29 감소하여 통증 점수가 21.9% 감소하였고 ME군의 경우에도 5.59점에서 4.19로 -1.58을 보여 통증 점수가 25.0% 감소하였다. 두 군 모두 통계적으로 유의한 통증 감소가 있었으나, 두 군 간의 차이는 없었다. ODI 장애 지수 결과, WE군에서는 23.33에서 18.41로 -4.92의 감소를 보여 21.1%의 감소가 있었으며, ME군의 경우 22.18에서 15.98로 -6.20의 감소를 보여 28.0%의 감소를 보여 군 내 통계적 유의성을 보였다. 또한 WE군과 ME군 간 차이에서도 통계적 유의성을 보였다. 이는 McKenzie 운동이 Williams 운동보다 더 좋은 효과가 있음을 의미하며, 많은 선행연구들의 결과와 일치한다. 그러나 본 연구의 분석 결과 남자와 여자의 성별 차이에 따른 VAS와 ODI의 차이는 없었다. 이것은 남자와 여자 모두 Williams 운동과 McKenzie 운동을 수행하였을 때 비슷한 수준의 운동 효과를 보이며 성별 차이는 없다는 것을 의미한다. 그러나 무작정 McKenzie 운동을 처방하기보다는, 환자의 증상과 징후를 고려하고 나이, 성별, 수준을 고려한다면 Williams 운동과 McKenzie 운동 모두 적절성만 갖추면 충분한 운동효과를 볼 수 있다고 생각된다. 그 이유는 본 연구를 통하여 ODI의 세부적 항목을 분석한 결과 WE군과 ME군의 운동을 통한 효과가 달랐기 때문이다.

WE군은 8주간의 요통 운동을 통하여 효과가 있었던 세부 항목이 개인위생, 들기, 걷기, 서 있기, 사회 활동이 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 이 중 걷기와 서 있기를 주목해 볼 필요가 있다. 걷기의 경우 WE군은 ODI 사전 점수 5점 만점에 1.64로 ME군의 점수보다 높았으며, 8주간의 운동을 통하여 1.09로 통계적으로 유의하게 감소하였다. 또한 서 있기 또한 WE군의 ODI 세부 항목 중 가장 높은 점수인 2.37이었으나, 운동을 통하여 1.88로 유의한 감소를 보였다. 척추관 협착증에 의한 만성 요통이 있는 경우, 추간공의 협소에 따른 방사통이 그 원인이 된다. 이런 환자의 경우에는 걷거나 서 있는 자세에서 추간공이 더 좁혀지거나 척추관을 지나는 신경이 압박을 받게 되어 환자들의 통증이

증가하는 경우가 많다²⁷. 이런 환자들에게는 Williams 운동이 McKenzie 운동보다 더 중요한 컨셉으로 처방되어야 한다.

ME군의 경우 개인위생, 들기, 앉기, 잠자기 등의 항목이 WE군보다 더 유의한 운동 효과를 보였으며 이 중에서 앉기와 잠자기가 WE군보다 통계적으로 유의한 운동 효과를 보였다. 앉기의 경우 ODI 세부 항목 중 가장 높은 2.23점이었으나, 8주간의 운동을 통하여 1.54로 WE군보다 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 잠자기 또한 1.53에서 1.01로 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 이는 만성 요통 환자들이 잠을 자는 자세가 옆으로 누워서 척추를 구부리는 자세로 자기 때문에²⁸ 운동을 통하여 개선된 효과가 보였을 것이라 생각된다.

이론적으로 McKenzie 운동은 추간판 탈출증이 있는 환자들에게 많이 처방되었다¹⁰. 추간판 탈출증이 있는 환자는 앉아 있을 때 추체의 전방 압력이 가중되어 추간판이 더 후방으로 탈출되면서 통증이 증가한다. 이런 경우라면 McKenzie 운동을 교육하면 추간판 및 수핵에 부과되는 긍정적 자극을 통하여 환자의 증상이 개선된다²⁹. McKenzie 운동 자체가 추간판과 수핵의 정상 위치로의 복귀와 척추 기립근의 강화가 목적이기 때문이다. 이상의 Williams 운동과 McKenzie 운동에 따른 세부적 항목의 변화를 보았을 때, 만성 요통을 가진 환자들에게 무작정 이러한 운동들을 처방하는 것이 아니라 환자의 증상을 조사하고, 가능하다면 방사선학적 검사 결과를 토대로 올바른 방향성을 가진 운동 처방을 하는 것이 중요하다고 생각된다. 즉 걷거나 서 있는 자세가 앉아 있는 자세보다 힘든 환자의 경우 Williams 운동을 처방하는 것이 성공 가능성이 높을 것으로 생각되며, 앉아 있기, 물건 들기 등에서 힘들음을 호소하는 환자의 경우 McKenzie 운동을 처방하는 것이 성공 가능성이 높을 것이라 생각된다. 그런 경우가 아닌, 특별한 증상이 없는(non-specific low back pain) 환자의 경우 Williams 운동보다는 McKenzie 운동의 처방 및 교육이 선호된다. Williams 운동과 McKenzie 운동 연구의 선구자인 Ponte 등³⁰은 본 연구와 흡사한 운동치료 실험을 하였는데, 총 11번의 운동 세션을 통하여 통증 정도가 WE군의 경우 6.75에서 3.55, ME군의 경우 5.59에서 0.65로, McKenzie 운동의 치료 효과가 매우 크다고 보고하였다.

본 연구의 제한점은 재활 운동 프로그램을 수행하는 것 이외에 피험자들의 일상 생활에 대한 제한을 하지는 못했다는 것이다. 또한 WE군과 ME군은 모두 혼성으로 구성되어 실험하였기 때문에 성별에 따른 운동 효과를 규명할 수 없었다. 또한 운동 프로그램이나 피험자의 신체 및 운동 능력에 따라 상대적인 운동 강도의 차이가 있을 수 있다.

본 연구 결과를 토대로, 만성 요통을 가지고 있는 환자의 8주간의 Williams 운동과 McKenzie 운동은 환자들의 주관적 통증을

지수와 요통 관련 장애 지수에 효과를 주며, 특히 Williams 운동은 서 있거나 걷기 등이 힘든 환자들에게 권장할 수 있는 운동이라는 결론에 도달할 수 있었다. 또한 McKenzie 운동은 앉아 있는 일상이 힘든 환자에게 권장할 수 있는 운동이라 할 수 있으며, 환자의 증상에 맞는 운동처방 지침서로 활용할 수 있다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Duk-Han Ko <https://orcid.org/0000-0002-8745-4851>

References

- Iizuka Y, Iizuka H, Mieda T, et al. Prevalence of chronic nonspecific low back pain and its associated factors among middle-aged and elderly people: an analysis based on data from a musculoskeletal examination in Japan. *Asian Spine J* 2017;11:989-97.
- de Souza IM, Sakaguchi TF, Yuan SL, et al. Prevalence of low back pain in the elderly population: a systematic review. *Clinics (Sao Paulo)* 2019;74:e789.
- van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, Bouter LM. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain: a systematic review of observational studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:427-34.
- Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24:769-81.
- Jung YK, Kim BR, Kang SJ. Effects of low back exercises and resistance training on the flexibility, muscle endurance, lumbar muscle strength and visual analogue scale of the lower back pain patients during 8 weeks. *Health Sports Med* 2006;8:93-102.
- Almeida M, Saragiotto B, Richards B, Maher CG. Primary care management of non-specific low back pain: key messages from recent clinical guidelines. *Med J Aust* 2018;208:272-5.
- Mo MS, Park HS. The effect of lumbar stabilization exercises with neurodynamic techniques on lumbar muscular strength and Oswestry disability index in lumbar disc herniation patient's. *J Korean Acad Orthop Man Ther* 2016;22:1-7.
- van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24:193-204.
- Mailloux J, Finno M, Rainville J. Long-term exercise adherence in the elderly with chronic low back pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:120-6.
- Czajka M, Truszczyńska-Baszak A, Kowalczyk M. The effectiveness of McKenzie method in diagnosis and treatment of low back pain: a literature review. *Adv Rehabil* 2018; 32:5-11.
- Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW, et al. A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PLoS One* 2012;7:e52082.
- Kwon HS, Park JW. The treatment effects of back flexion and extension exercises in patients with low back pain. *J Korean Phys Ther Sci* 1996;3:1-13.
- Jeganathan A, Kanhere A, Monisha R. A comparative study to determine the effectiveness of the McKenzie exercise and Williams exercise in mechanical low back pain. *Res J Pharm Technol* 2018;11:2440-3.
- Davidson M. Rasch analysis of three versions of the Oswestry Disability Questionnaire. *Man Ther* 2008;13:222-31.
- Jeon CH, Kim DJ, Kim SK, Kim DJ, Lee HM, Park HJ. Validation in the cross-cultural adaptation of the Korean version of the Oswestry Disability Index. *J Korean Med Sci* 2006;21:1092-7.
- Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J* 2018; 27:2791-803.
- Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain* 2004;107:176-90.
- Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C, Finno M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J* 2004;4:106-15.
- Choi IS, Jang HJ, Kim SY. Regression analysis of the relationship among the level of pain and dysfunction and psychosocial factors in patients with chronic back pain. *Phys Ther Korea* 2016;23:38-45.
- Hong JY, Song KS, Cho JH, Lee JH. An updated overview of low back pain management in primary care. *Asian Spine J* 2017;11:653-60.
- Lee BH, Moon SH, Suk KS, Kim HS, Yang JH, Lee HM. Lumbar spinal stenosis: pathophysiology and treatment principle: a narrative review. *Asian Spine J* 2020;14:682-93.

22. Sukmajaya WP, Alkaff FF, Oen A, Sukmajaya AC. Williams flexion exercise for low back pain: a possible implementation in rural areas. *Open Access Maced J Med Sci* 2020;8(B):1-5.
23. Kim DH, Park JK, Jeong MK. Influences of posterior-located center of gravity on lumbar extension strength, balance, and lumbar lordosis in chronic low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2014;27:231-7.
24. Moldovan M. Therapeutic considerations and recovery in low back pain: Williams vs McKenzie. *Timiş Phys Educ Rehabil J* 2012;5:58-64.
25. Song JI, Kim BK. The effects of Mckenzie exercise on back pain, body composition and health-related physical fitness. *Korea Coach Dev* 2006;8:325-32.
26. Lee HK, Cho YH, Lee JC. The effect of improve the waist flexibility, the waist muscular strength and the waist balance which grafted in William & McKenzie exercise with swiss ball. *J Korean Soc Phys Med* 2013;8:479-87.
27. Schneider MJ, Ammendolia C, Murphy DR, et al. Comparative clinical effectiveness of nonsurgical treatment methods in patients with lumbar spinal stenosis: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* 2019;2:e186828.
28. Akodu AK, Akindutire OM. The effect of stabilization exercise on pain-related disability, sleep disturbance, and psychological status of patients with non-specific chronic low back pain. *Korean J Pain* 2018;31:199-205.
29. Paolucci T, Attanasi C, Cecchini W, Marazzi A, Capobianco SV, Santilli V. Chronic low back pain and postural rehabilitation exercise: a literature review. *J Pain Res* 2018;12:95-107.
30. Ponte DJ, Jensen GJ, Kent BE. A preliminary report on the use of the McKenzie protocol versus Williams protocol in the treatment of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1984;6:130-9.