

대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2022. 12. Vol. 29, No.4, pp.75-85

집중 복합 물리치료 프로그램이 외상성 요통 환자의 통증, 관절가동범위와 근기능에 미치는 영향: 예비연구

배영현¹ · 고문주² · 김영범² · 김성신¹ · 서경주³ · 박찬³ · 김선미³ · 최준경³

¹국립재활원 재활연구소 · ²근로복지공단 재활의학연구센터 · ³근로복지공단 대구병원 재활치료실

Effect of Intensively Complex Physical Therapy Program on Pain, Range of Motion and Muscle Function in Traumatic Low Back pain: A preliminary study

Young-Hyeon Bae¹, Ph.D., Moon-Ju Ko², MD, Young-Bum Kim², MD, Sung Shin Kim¹, Ph.D.,

Kyung-Ju Seo³, PT, Sun-Mi Kim³, PT, Chan Park³, PT, Joon-Kyung Choi³, PT

¹National Rehabilitation Research Institute, Korea National Rehabilitation Center

²Clinical Rehabilitation Research Center, Korea Worker's Compensation & Welfare Service

³Department of Physical Therapy, Korea Worker's Compensation & Welfare Service Daegu Hospital

Abstract

Background: The purpose of this study was to investigate the effect of intensively complex physical therapy program on pain, range of motion (ROM) and muscle function in traumatic low back injury by industrial accident.

Design: Prospective study

Methods: Eight patients with traumatic low back injury by industrial accident participated in this study. They were treated the intensively complex physical therapy program including daily 60 minutes therapist supervised physical therapy at 5 times a week and 30 minutes manual therapy at 5 times a week in 12 weeks. Evaluation was performed before the commencement of the training and again 4, 8 and 12 weeks. There were measured Numerical Rating Scale (NRS) for evaluating pain, ROM of trunk, and isometric muscle strength of trunk, core muscle endurance, neuromuscular control ability for evaluating muscle function.

Results: NRS was significantly improved according to time ($p < 0.05$). ROM of extension and rotation, isometric muscle strength of trunk and hip, core muscle endurance and neuromuscular control ability were significantly improved according to time ($p < 0.05$).

Conclusion: We could confirm the superiority effect of intensively complex physical therapy program on pain, ROM of trunk and muscle function in traumatic low back pain with industrial accident.

Key words: Low back pain, Intensively complex physical therapy, Pain, Range of motion, Muscle function

교신저자

고문주

대구 북구 학정로 515

T: 02-902-7589, E: Kdoctor@kcomwel.or.kr

배영현

서울시 강북구 삼각산로 58

T: 02-901-1950, E: baeyh@naver.com

I. 서론

일반적으로 요통은 근골격계 질환 중에 가장 흔한 질환으로 일생의 유병률은 85%에 달하며(Dustmann 등, 2002; WHO, 2003) 1년간은 83%(Walker, 2000), 한 시점의 유병률은 58%(Hoy et al., 2010)에 달한다. 이러한 요통은 심각한 통증과 기능장애를 유발해 일상생활 활동(Activities of daily living, ADL)뿐만 아니라 업무 능력 등에 영향을 미치게 된다(Grabovac와 Dorner, 2019).

산업재해 유형별로는 '넘어져서' 재해를 입는 경우가 가장 많았고 그다음으로 높은 곳에서 떨어지는 사고로 외상성 사고의 손상의 비율이 높게 나타났고 근로자들에게 가장 많이 발병한 질병은 요통 등의 근골격계 질환이었다(고용노동부, 2020). 2021년 9월 기준, 사고성 요통을 포함한 전체 요통은 국내 산업재해로 인한 근골격계 질환 중 42.96%를 차지하며 단일 질환으로는 가장 높은 비율을 나타내고 있고, 그 증가율은 2020년 대비 37.4%로 그 수가 증가하는 추세이다(고용노동부, 2020).

요통의 예방과 치료를 위해서 초기에 가장 중요한 것은 올바른 자세와 생활 습관 교육이다(Dupeyron 등, 2011). 그리고 이와 함께 도수치료와 운동치료가 매우 중요한 요소이며, 요통에 효과적인 다양한 도수치료와 운동치료 방법들이 지속해서 개발되어 임상적으로 적용되고 있다(Hayden 등, 2005; Van Middelkoop 등, 2010).

요통 치료를 위한 보존적 치료 방법으로, 연부조직 및 관절가동술 등의 도수치료와 유산소운동, 스트레칭, 근신경 조절 운동, 안정화 운동, 안정화 바탕에 운동성 증진 운동, 근력 및 근지구력 강화 등의 운동치료 방법이 제시되고 있고 각각의 개별적인 치료와 도수 및 운동치료, 운동치료 종류 간에 결합된 치료 방법의 우수성을 보고하고 있다(김성규와 임비오, 2020; 정미정과 이해인, 2020; Added 등, 2017; Aure 등, 2003; Balthazard 등, 2012; Bishop 등, 2011; Gomes-Netto 등, 2017; Slater 등, 2012; Ulger 등, 2017; Smith 등, 2014; Jang and Kim, 2022).

운동치료 중재는 단계별 적용이 가능하여 효과가 우수하다고 보고되고 있으며, 그 효과는 장기적이고, 퇴행성 변화로 이어지는 것을 방지하는데 목적을 두고 있다(McGill, 2001). 그리고 요통 환자에서 운동치료는 통증과 일상 기능장애 감소에 효과를 보였고 운동치료 중에서 스트레칭, 체간 안정화 운동, 다양한 체간 근력 강화 운동을 적용한 연구가 많이 보고되고 있다(정미정과 이해인, 2020). 그중에서 체간 안정화 운동으로는 복횡근(transverse abdominus)이나 다열근(lumbar multifidus)과 같은 심부 근육을 강화시키는 운동이 시행되었고(Franca 등, 2010; Kim 등, 2015), 이는 기능적 활동 시 운동 조절 기능 향상을 통한 통증 개선 효과를 제시하였다(Searle 등, 2015). 체간 강화 운동은 체간 굴근, 신근이나 복근을 강화시킴으로써 통증 완화 및 일상 기능장애 개선 효과를 보였고 스트레칭을 통해서 긴장된 근육을 이완하고 신체의 움직임과 유연성을 개선하는 효과를 보였다(Kelly, 2015). 또한, 이러한 운동치료의 효과를 높이기 위하여 소도구, PBU를 통한 생체 되먹이기 훈련과 전반적인 신체활동 강화 및 사회복귀를 위하여 유산소 및 고강도의 플라이오메트릭 운동 등이 제시되고 있다(Ahn and Choi, 2022).

선행연구에서 단독 중재보다는 복합중재 방법이 효과가 높다고 보고하고 있으며, 도수 및 운동치료 복합 중재군이 운동치료 군보다 요통 및 요통 관련 장애 감소에 유의한 효과를 보였고 연부조직 및 관절 가동술 도수치료가 관절 혹은 디스크 내압력을 감소시켜 해부학적 자세를 조절하고 신경계 자극을 감소시킴으로써 통증 감소에 유의한 영향을 미치고(정미정과 이해인, 2020; Geisser 등, 2005; Rubinstein 등, 2019), 운동치료는 신체기능 조절과 근력 강화를 통해 통증 완화, 기능 향상 및 독립적 운동 수행 증진을 높이는데 기여하는 것으로 나타났다(정미정과 이해인, 2020; Searle 등, 2015). 하지만 도수치료는 단기적 효과를 위해서 권장되지만, 비용효과성 및 장기적 효과를 고려하여 단독 수행보다는 운동치료와 복합 중재로 활용되는 것을 제안하고 있다(정미정과 이해인, 2020). 그리고 요통 환자에서 보존적 치료를 주 3회 이상 9주 이상 치료했을 때, 주 2회 이하 및 8주 이하 보존적

중재를 적용했을 때보다 유의하게 요통의 개선에 더 큰 효과를 보였다(김성규와 임비오, 2020).

근로복지공단에서 운용 관리하는 산재보험에서는 근골격계 재활 시범 수가 체계를 정비하여 ‘산재 허리 집중 재활프로그램’이라는 신규수가를 개발하였으며 2017.1.1일부터 시행하였다. 이것은 산업재해보상보험법 시행규칙 제10조(요양급여의 범위 및 비용)에 그 근거가 있는데 “공단은 범 제11조 2항에 따라 공단에 두는 의료기관에서 하는 요양에 대한 요양급여의 범위, 비용 등에 대하여는 고용노동부장관의 승인을 받아 제1항의 기준(이하 “산재보험 요양급여기준”이라 한다.)을 조정하여 적용할 수 있다.”라는 규정에 근거한다.

그동안 산재보험 요양급여 기준은 국민건강보험 기준을 적용함에 따라 급여 범위 및 인정 횟수 제한 등으로 적극적인 의료재활에 한계가 있었다. 산재 근로자의 장해 최소화 및 성공적인 재활을 위해 산재환자의 상병 상태 평가를 통한 최적의 의료재활 서비스 제공을 위하여 ‘산재 허리 집중재활프로그램’ 시범 수가 적용을 통해 산재 환자의 조기 기능 회복과 직장 복귀를 향상하고 궁극적으로 삶의 질을 향상할 수 있는 체계적인 의료재활 서비스 기틀을 마련하였다.

현재까지 국내에서 요통치료를 위해 조기에 장기간 집중적인 도수치료와 운동치료를 복합적인 중재를 적용하여 효과를 확인한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 집중 복합 물리치료 프로그램이 산재 외상성 요통 환자의 통증, 체간의 관절가동범위와 근기능 개선에 미치는 영향을 확인하여, 요통 환자를 위한 집중 복합 물리치료 프로그램 유효성 검증 및 고도화를 위한 기초자료로 활용되고자 한다.

II. 연구방법

본 연구는 2017년 1월부터 9월까지 산업재해보상보험법 제6조 제1항에 따른 산재환자 중 외상으로 인한 추간관 탈출증, 디스크 내장증, 요추 골절, 요추신경근병증 등의 허리 질환으로 정형외과적 급성기 치료를 받은 후 주관적통증강도 4점 이상을 호소하는 환자 8명을 대상으로 선정하였다. 대상자 제외기준은 20세 미만이거나 75세 이상인 경우, 척수 손상, 뇌경색 혹은 뇌출혈 등의 뇌병변을 동반한 경우, 상완신경총병증 등 중대한 신경계통 질환을 진단 받은 자, 심박동기 삽입을 한 사람, 의사소통할 수 없는 경우, 중대한 내과 질환이 있는 경우이다.

본 연구에 앞서 연구대상자에게 연구의 목적 및 절차에 대한 설명을 충분히 하였고 연구대상자는 설명문을 읽고 동의서에 서명한 후에 연구를 진행하였다. 그리고 본 연구는 Helsinki 선언으로 공용 IRB의 승인(P01-201808-22-012)을 받고 연구를 수행하였다.

2. 연구절차

근로복지공단에서 운용 관리하는 산재보험에서는 산업재해보상보험법 시행규칙 제11조 2항(공단에 두는 의료기관에서 하는 요양에 대한 요양급여의 범위, 비용 등에 대하여는 고용노동부장관의 승인을 받아 제1항의 기준을 조정하여 적용할 수 있다)에 따라 2016년 9월부터 산재 외상성 요통 환자를 대상으로 매일 도수치료와 운동치료 120분간 12주 동안 받을 수 있는 ‘산재 허리 집중재활프로그램’ 시범수가에 의해 개발된 집중 복합 물리치료 프로그램을 시행하여 산재 근골격계 환자의 조기 회복 및 효과성을 높이기 위한 제도적 기틀을 마련하였다.

선정된 대상자는 집중 복합 물리치료 프로그램 적용전에 일반적인 특성인 연령, 체중, 휴식시 및 활동시 통증, 체간의 관절가동범위와 근기능은 고관절 및 체간 근력, 체간 중심근육 근지구력 평가, 체간의 심부근육 신경근 조절 능력에 대한 초기 평가를 실시하였다. 그리고 집중 복합 물리치료 프로그램 적용 4주, 8주, 12주 후에 재평가를 실시하였다 (Figure 1).

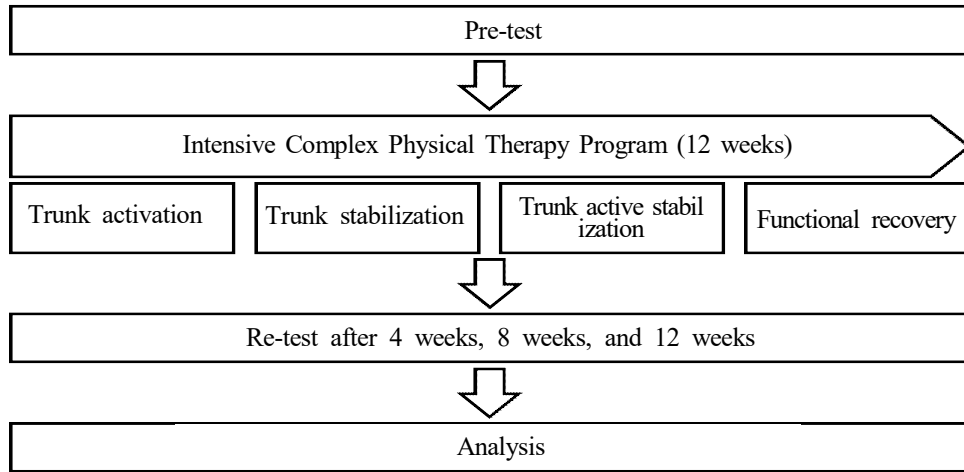


Figure 1. Study Procedure

3. 집중 복합 물리치료 프로그램

집중 복합 물리치료 프로그램은 정미정과 이해인(2020)과 김성규와 임비오(2020) 등이 언급한 도수 및 운동치료 복합 프로그램의 효과의 이점을 기반으로 단계별 목표를 설정하여 대상자의 개별적인 상태에 맞춰 도수치료와 운동치료를 병행해 목표를 성취하도록 구성되었고 본 프로그램의 제공은 도수치료와 운동치료 전문 교육을 이수한 근골격계 전문 물리치료사에 의해 수행되었다.







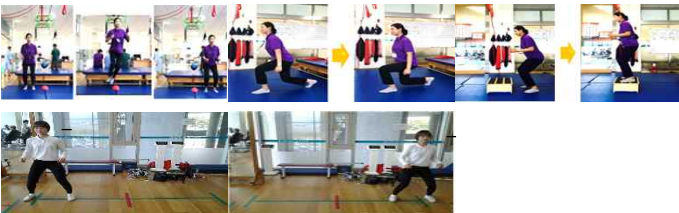
프로그램의 단계적 목표로 1단계는 안정기로 체간의 활성화, 2단계는 체간의 안정화, 3단계는 체간의 능동적 안정화, 4단계는 기능적 회복으로 두었다.

각 단계의 목표 성취를 위해 도수치료는 연부조직 및 관절 가동술 등을 적용하여 통증 완화 및 관절가동범위 회복에 중점을 두어 적용하였다. 그리고 운동치료는 다양한 기구와 소도구를 활용하여 유산소운동, 스트레칭, 근신경조절 운동, 체간 안정화 운동, 안정화 바탕에 운동성 증진 운동, 근력 및 근지구력 강화와 플라이오메트릭 운동에 중점을 두고 적용하였다 <Table 1>.

집중 복합 물리치료 프로그램은 총 12주 이상 적용하였으며, 맨손 혹은 기구를 이용한 운동치료를 매일 60분, 주 5회, 숙련된 치료사에 의한 1:1 집중 재활 프로그램을 30분, 주 5회 시행하였다.

모든 변수 측정은 연구자에 의해 직접 시행되었으며, 대상자는 평가 전 평가에 대한 자세한 설명을 듣고 충분한 휴식으로 피로감이 없는 상태에서 소음이나 외부로부터의 방해를 받지 않는 독립된 공간에서 평가받도록 하였다. 평가 도중 어지러움이나 중한 피로감이 있을 때는 즉시 평가를 중지하도록 하였으며, 평가자와 평가보조자는 연구대상자의 상태를 계속 관찰하였다.

Table 1. Intensive complex physical therapy program.

Exercise type	Examples
Aerobic exercise	
Stretching	
Neuro-muscular control exercise	
Trunk stabilization exercise	
Strength and endurance exercises	
Stabilization-based motility exercises	
Plyometric exercise	

4. 측정방법

주관적 통증 강도는(numeric rating scale, NRS)는 0(통증 없음)에서 10(극심한 통증)까지 통증의 정도를 숫자로 응답하도록 구분하여 휴식시 및 활동시에 통증을 정도를 측정하였다(김성규와 임비오, 2020).

체간의 관절가동범위는 관절각도계를 사용하여 측정자가 먼저 구두로 설명과 함께 시범을 보이며 진행하였으며, 체간의 굴곡, 신전, 오른쪽과 왼쪽의 측방 굴곡 및 회전을 구분하여 측정하였고 관절가동범위는 대상자가 스스로 최대로 움직일 수 있는 범위를 3회 측정하여 평균값을 이용하였다. 각 측정간에 30초간의 휴식기를 가지고 검사 순서에 의한 영향을 줄이기 위해 무작위로 순서로 실시하였다(Norkin & White, 2004; Saur wt al.,1996).

체간의 근력은 휴대용 근력계(hand held dynamometer, Lafayette Manual Muscle Test System, Lafayette Instrument Company, U.S.A., 2003)를 이용하여 오른쪽과 왼쪽의 고관절 굴곡, 신전, 외전, 체간의 굴곡 및 신전에 대하여

3번 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 각 측정간에 30초간의 휴식기를 가지고 검사 순서에 의한 영향을 줄이기 위해 무작위로 순서로 실시하였다(Lu et al., 2007).

체간 중심근육 근지구력 평가는 플랭크(Plank, prone bridge), 좌 및 우측 측면 교각(Lateral bridge) 각각의 자세를 취한 시작 시점에서 허리와 골반의 중립 자세 유지이며, 자세가 전만 또는 후만, 측만이 되는 시점을 실패로 판단하여 자세 유지가 유지되는 시간을 초시계로 측정하였다(McGill et al., 1999).

체간의 심부근육 신경근 조절 능력은 공기를 담은 압력 컵과 압력을 시각적으로 볼 수 있는 압력 게이지와 압력 컵에 공기를 넣는 수동 펌프로 구성되어 있는 압력 바이피드백 장치(Stabilizer, Chattanooga Group Inc., Hixson, TN, USA, 2005)를 이용하여 복부 수축 기법(abdominal hollowing)과 신경근 조절능력에 따른 수행 정도를 6단계로 나누어 좌, 우측 하지의 동적 움직임에 대해 허리 골반부의 불안정성을 측정하였다. 이 측정을 위한 자세로는 대상자의 45도 굴곡하여 무릎을 세우고 바로 누운 자세에서 요추 3번을 기준으로 PBU를 중앙에 두었으며, 복부 수축한 상태에서 압력을 40 mmHg로 설정한 후 좌, 우측 고관절의 90도 굴곡을 수행하였다. 그리고 수행 과정에서 요부, 골반부 및 PBU의 압력 게이지의 움직임이 가능한 없도록 하였고, 순서는 우세측 하지부터 수행하였으며, 90도 굴곡 이후 5초간 유지한 후 다시 처음의 고관절 45도 시작 자세로 돌아오게 하였다. 이때 골반의 비정상적인 움직임으로 인한 PBU의 압력 게이지 변화에 따라 표 2와 같이 점수를 부여하였고 점수는 좌 및 우측 하지의 각각 수행 점수를 합산(점수범위: 0~10)하여 기록하였다. 고관절을 90도 들거나 내리는 움직임이 나타나는 동안에 PBU 압력 게이지의 5 mmHg의 동요는 허용하였다(von Garnier et al., 2009) <Table 2>.

Table 2. Criteria for evaluation of deep muscle neuromuscular control ability of the trunk

Score	Description
0	A state in which the subject could not maintain abdominal contraction (hollowing) at 40 mmHg for 10 seconds, 3 times using biofeedback in a hook lying position
1	It is possible to maintain abdominal contractions for 10 seconds, 3 times, but abnormal movements of the pelvis or changes in the PBU pressure gauge appear in the initial stage.
2	A state in which abnormal movement of the pelvis or changes in the PBU pressure gauge while bending the hip joint to 90 degrees after the initial stage
3	A state in which abnormal movement of the pelvis or changes in the PBU pressure gauge while bending the hip joint to 90 degrees and holding it for 5 seconds
4	A state in which abnormal movements of the pelvis or changes in the PBU pressure gauge appear during the return from hip joint flexion to the end stage
5	A state in which the pressure gauge is performed smoothly without any pressure gauge change during the entire stage

PBU=pressure biofeedback unit.

5. 자료분석

통계 분석은 통계분석 프로그램인 SPSS 24.0을 사용하였다. 대상자의 일반적인 특성은 빈도분석을 하였으며, 대상자에게 집중 복합 물리치료 프로그램 적용 기간에 따라 신체기능 회복에 미치는 영향에 대한 유의성을 확인하기 위해 Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by rank 방법을 사용하였다. 분석 프로그램은 SPSS version 24.0(SPSS Inc, Chicago IL, USA)을 사용하였으며, 모든 통계적 유의수준은 0.05로 하였다.

III. 연구결과

대상자의 성별 분포를 보면 남성이 7명, 여성은 1명이었으며, 평균연령은 53.1±5.6세, 발병 기간은 평균 72.2±30.4일이었다 <Table 3>.

Table 3. General characteristics of subjects (N=42)

	CG (n=14)	EG (n=14)	SEG (n=14)	p
Age (years)	59.29±18.64 ^a	53.27±11.52	51.64±18.44	.45
Height (cm)	160.64±12.34	164.5±8.07	166.5±7.88	.27
Weight (kg)	62.21±16.71	66.57±11.38	62.79±10.04	.76
Duration (month)	16.36±8.76	17.71±8.79	21.71±7.53	.22

^aM±SD=mean±standard deviation, CG=gait training group; EG=gait training+tDCS (transcranial direct current stimulation)group; SEG=gait training+sham tDCS (transcranial direct current stimulation)group.

집중 복합 물리치료 프로그램 시행 전, 시행 4주, 8주, 12주 후에 있어서 휴식 시 주관적 통증강도는 시간변화에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 운동 중에서는 시간에 따라 유의하게 감소하였다(p<.05) <표 4>. 그리고 체간 신전, 우측 회전, 좌측 회전의 관절가동범위, 심부근육 신경근 조절능력, 플랭크 및 우측 측면교각 자세의 허리 중심근육의 근지구력과 고관절 및 체간의 근력에서 시간변화에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였다(p<.05) <Table 4>.

Table 4. Changes in pain, joint range of motion, and muscle function according to the application of an intensive physical therapy program

		Pre-test	After 4 weeks	After 8 weeks	After 12 weeks	p
		평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차	
Pain (Score)	Resting	4.25 ± 1.83	3.50 ± 2.00	3.75 ± 2.49	3.75 ± 2.31	.502
	Activity	6.13 ± 0.83	4.63 ± 1.76	4.50 ± 2.00	3.63 ± 1.99	.014*
Range of motion (angle °)	Flexion	51.88 ± 21.37	57.50 ± 12.81	63.75 ± 21.33	63.75 ± 19.22	.306
	Extension	19.38 ± 10.15	20.63 ± 7.28	25.63 ± 4.95	26.25 ± 4.43	.013*
	Lateral bending (right)	13.75 ± 6.94	14.38 ± 4.17	19.38 ± 7.28	20.00 ± 7.07	.063
	Lateral bending (left)	16.88 ± 8.83	16.88 ± 5.93	19.38 ± 7.28	20.00 ± 7.07	.504
	Rotation (right)	19.38 ± 9.79	25.00 ± 7.55	26.25 ± 5.17	28.75 ± 3.53	.031*
	Rotation (left)	19.38 ± 9.79	25.00 ± 7.55	25.63 ± 4.95	27.50 ± 4.62	.039*
Muscle strength (Kg)	Hip flexion (right)	51.37 ± 33.68	70.73 ± 49.17	113.60 ± 49.05	122.72 ± 48.36	<.001*
	Hip flexion (left)	50.51 ± 34.57	63.77 ± 38.94	100.92 ± 54.00	112.28 ± 52.69	<.001*
	Hip extension (right)	47.28 ± 28.24	70.35 ± 37.51	111.70 ± 48.63	114.81 ± 45.03	<.001*

	Hip extension (left)	47.92 ± 32.60	59.98 ± 26.54	101.36 ± 53.16	104.57 ± 50.80	<.001*
	Hip abduction (right)	53.40 ± 36.91	75.20 ± 40.47	108.67 ± 37.88	122.40 ± 39.42	<.001*
	Hip abduction (left)	44.37 ± 29.91	63.47 ± 34.05	105.85 ± 74.96	124.63 ± 43.20	<.001*
	Trunk flexion	50.73 ± 29.44	60.23 ± 29.59	99.95 ± 26.96	110.26 ± 31.78	<.001*
	Trunk extension	48.80 ± 27.24	73.72 ± 39.23	106.67 ± 34.34	115.85 ± 36.33	.013*
	Deep muscle neuromuscular control ability (score)	4.50 ± 5.85	6.13 ± 1.72	8.50 ± 4.95	8.13 ± 5.19	.037*
Trunk core muscle endurance (s)	Plank	13.88 ± 10.71	27.13 ± 24.16	42.63 ± 39.01	56.25 ± 78.46	.044*
	Side bridge (right)	7.50 ± 7.94	16.25 ± 11.63	21.88 ± 15.29	28.00 ± 20.75	.029*
	Side bridge (left)	10.13 ± 12.84	13.88 ± 11.77	20.25 ± 22.24	19.38 ± 19.21	.378

* $p < 0.05$.

IV. 논 의

본 연구에서는 ‘산재 허리 집중재활프로그램’ 시범수가에 의해 개발된 집중 복합 물리치료 프로그램이 산재 외상성 요통 환자의 통증, 체간의 관절가동범위와 근기능 개선에 미치는 영향을 확인하여, 요통 환자를 위한 집중 복합 물리치료 프로그램 검증 및 고도화를 위한 기초자료로 활용되고자 한다.

본 연구에서 산업 재해로 인한 외상성 요통 환자에게 장기간 60분 이상의 집중 복합 물리치료 프로그램 시행 전, 시행 4주, 8주, 12주 후 적용 기간에 따라, 휴식 시 주관적 통증 강도는 기간 변화에 따라서 유의한 차이를 보이지 않았으나 운동 중에서는 기간 변화에 따라 유의하게 감소하였다. 그리고 체간 신전, 우측 회전, 좌측 회전의 관절가동범위, 심부근육 신경근 조절능력, 플랭크 및 우측 측면교각 자세의 허리 중심근육의 근지구력과 고관절 및 체간의 근력에서 기간 변화에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였다. 선행연구에서 효과적인 중재 방법으로 제시한 도수치료와 다양한 운동치료를 결합하여 집중 복합 물리치료 프로그램을 개발하여 12주 동안 장기간 중재 적용함으로써 연구의 대상자 수가 적음에도 불구하고 대부분 요통 환자의 통증, 관절가동범위와 근기능에서 대부분 개선되는 것을 보이며 집중 복합 물리치료 프로그램의 필요성을 확인할 수 있었다. 그리고 기존 국내의 건강보험과 산재보험의 수가체계는 근골격계 재활에 있어서 일일 30분 정도 자가로 시행하는 기구를 이용해서 시행하는 운동치료만 급여로 인정하거나 비급여의 도수치료만 인정하였기 때문에 국내에서 요통 환자에게 12주간 1:1 치료를 30분 이상 포함하여 60분 이상의 집중 복합 물리치료 프로그램 중재를 시행한 연구는 거의 없는 실정이므로 근거를 기반으로 개발된 집중 복합 물리치료 프로그램의 적용 뿐만 아니라 장기간의 중재 효과를 확인하였다는 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 산업 재해로 외상성 요통 환자에게는 산재보험의 지원으로 중재를 의무적으로 제공되어야 하므로 연구상 목적으로 무작위 설계를 통하여 집중 복합 물리치료 프로그램을 제공하지 않는 것은 윤리적 문제의

소지가 있어서 적용하는 데 한계가 있었다. 그럼에도 불구하고, 집중 복합 물리치료 프로그램의 임상적 효과를 객관적으로 검증하기 위해서는 실험군-대조군 연구가 필수적이며, 양질의 연구를 위해서는 효과성을 입증할 정도의 대상자 수 확보와 이중맹검 무작위 배정 연구가 추가로 이루어질 필요가 있다.

V. 결론

본 연구에서 산업 재해로 인한 외상성 요통 환자에게 장기간 집중 복합 물리치료 프로그램 적용에 따라 운동 중 통증, 체간 신전, 우측 회전, 좌측 회전의 관절가동범위, 심부근육 신경근 조절능력, 플랭크 및 우측 측면교각 자세의 허리 중심근육의 근지구력과 고관절 및 체간의 근력이 개선된 결과를 보였다.

본 연구는 ‘산재 허리 집중재활프로그램’ 시범수가에 의해 근거 기반으로 개발된 집중 복합 물리치료 프로그램의 유효성을 검증하였고 나아가서 산재재활 인증병원과 일반병원으로 확대 제공될 수 있는 기틀을 마련하였다. 앞으로 객관적인 효과성을 검증을 위한 추가 연구뿐만 아니라 나아가서 근골격계 재활의 제도의 개선과 추가적인 양질의 근골격계 재활프로그램 개발을 위한 후속 연구가 이루어질 필요가 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 고용노동부. 산업재해현황분석(산업재해보상법에 의한 업무상 재해를 중심으로), 고용노동부; 2020.
- 정미정과 이해인. 국내 비특이적 만성 요통 환자에게 적용한 비약물적 중재의 효과: 체계적 문헌고찰 및 메타분석, 동서간호학연구지. 2020;26(1):1-16.
- 김성규와 임비오. 만성요통환자를 대상으로 운동치료 및 물리치료가 통증에 미치는 효과에 대한 메타분석. 한국운동역학회지. 2020;30(1):63-72.
- Added MAN, Costa LOP, de Freitas DG, et al Kinesio taping does not provide additional benefits in patients with chronic low back pain who receive exercise and manual therapy: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017;46(7):506-13.
- Ahn IT, Choi BR. Effects of plyometric exercise and weight training on athletic performances. *J of Kor Phys Ther Sci*. 2022;29(1):47-54.
- Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O. Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine*. 2003;28(6):525-31.
- Balthazard P, de Goumoens P, Rivier G, et al. Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13(1):1-11.
- Bishop MD, Bialosky JE, Cleland JA. Patient expectations of benefit from common interventions for low back pain and effects on outcome: secondary analysis of a clinical trial of manual therapy interventions. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2011;19(1):20-5.
- Dustmann H, Mackensen I, Kunz M. Aktiv gegen den Rückenschmerz: Informationen und Ratschläge. Darmstadt: Steinkopff-Verlag; 2002.
- Dupeyron A, Ribinik P, Gélis A, et al. Education in the management of low back pain. Literature review and recall

- of key recommendations for practice. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2011;54(5):319-35.
- Franca FR, Burke TN, Hanada ES, et al. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics(Sao Paulo)*. 2010;65(10):1013-7.
- Grabovac I, Dorner TE. Association between low back pain and various everyday performances. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2019;131(21):541-9.
- Geisser ME, Wiggert EA, Haig AJ, et al. A randomized, controlled trial of manual therapy and specific adjuvant exercise for chronic low back pain. *The Clinical journal of pain*. 2005;21(6):463.
- Gomes-Neto M, Lopes JM, Conceição CS, et al. Stabilization exercise compared to general exercises or manual therapy for the management of low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Physical therapy in Sport*. 2017;23:136-42.
- Hayden JA, Van Tulder MW, & Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of internal medicine*. 2005;142(9):776-85.
- Hoy D, Brooks P, Blyth F, & Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010;24(6):769-81.
- Jang JS and Kim YN. Effect of combined application of manipulation and stabilization exercises on pain and spinal curvature in patients with chronic back pain. *J of Kor Phys Ther Sci*. 2022;29(2):38-47.
- Kim TH, Kim EH, Cho HY. The effects of the CORE programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2015;29(7):653-62.
- Lu TW, Hsu HC, Chang LY, et al. Enhancing the examiner's resisting force improves the reliability of manual muscle strength measurements: Comparison of a new device with hand-held dynamometry. *J Rehabil Med*. 2007;39(9):679-84.
- McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(8):941-4.
- McGill SM. *Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation*, Exercise, sport. Science. Rewards. 2001;29(1):26-31.
- Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion: a guide to goniometry*, 3 ed. *Physiotherapy Canada*. 2004;56(4):250.
- Saur PM, Ensink FB, Frese K, et al. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*. 1996;21(11):1332-8.
- Searle A, Spink M, Ho A, et al. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2015;29(12):1155-67.
- Slater SL, Ford JJ, Richards MC, et al. The effectiveness of sub-group specific manual therapy for low back pain: a systematic review. *Manual therapy*. 2012;17(3):201-12.
- Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):1-21.
- Ulger O, Demirel A, Oz M, et al. The effect of manual therapy and exercise in patients with chronic low back pain: double blind randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017;30(6):1303-9.
- van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, et al. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best*
-

practice & research *Clinical rheumatology*. 2010;24(2):193-204.

Von Garnier K, Köveker K, Rackwitz B, et al. Reliability of a test measuring transversus abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy* 2009;95(1):8-14.

Walker, & Bruce F. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *Clinical Spine Surgery*. 2000;13(3):205-17.

WHO Scientific Group on the Burden of Musculoskeletal Conditions at the Start of the New Millennium, & World Health Organization. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium: report of a WHO Scientific Group (No. 919). World Health Organization; 2003.

Rubinstein SM, de Zoete A, van Middelkoop M, et al. Benefits and harms of spinal manipulative therapy for the treatment of chronic low back pain: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2019;364:1689.
