

## 치료적 모달리티를 병용한 척추 감압치료가 요추 신경뿌리병증 환자에게 미치는 효과

마상열<sup>1</sup>, 권원안<sup>2\*</sup>, 이재홍<sup>2</sup>, 민동기<sup>3</sup>

<sup>1</sup>마산대학교 물리치료과, <sup>2</sup>대구보건대학교 물리치료과, <sup>3</sup>현대연합의원 물리치료실

### The Effects of Spinal Decompression Combined with Therapeutic Modalities for Patients with Lumbar Radiculopathy

Sang-Yeol Ma<sup>1</sup>, Won-An Kwon<sup>2\*</sup>, Jae-Hong Lee<sup>2</sup> and Dong-Gi Min<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Masan University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

<sup>3</sup>Dept. of Physical Therapy, Hyundai Union Clinic

**요 약** 본 연구의 목적은 요추 추간판 탈출증 환자에게 치료적 모달리티와 SpineMT(mobilization & traction)를 이용한 척추 감압치료 효과를 확인하는 것이다. 요추 추간판 탈출증 환자 15명(나이 36.62, 범위 20-50, 남자 7명과 여자 8명)을 대상으로 4주간 적용하였다. 치료적 모달리티와 척추 감압치료를 첫 2주 동안 주 6일, 12회 적용하였으며, 마지막 2주간은 주 4일 8회 적용하였다. 모든 실험대상자에게 4주 동안 20회를 적용하였다. 측정은 오스웨스트리 요통장애지수, 근력, 하지 직거상 검사는 실험 전, 치료 10회 후, 치료 20회 후 변화의 차이를 일요인 반복측정을 이용하였으며, 추간판 탈출지수는 실험 전, 치료 20회 후 변화 차이를 대응표본 t-검정을 이용하여 측정하였다. 치료적 중재 기간에 따라 치료 전, 2주 후, 4주 후 측정결과 오스웨스트리 요통장애 지수, 하지 직거상 검사, 그리고 근력은 치료 10회 후, 치료 20회 후가 치료 전에 비하여 통계학적 유의한 변화가 있었다( $p < 0.05$ ). 그러나 추간판 탈출 지수는 치료 전에 비하여 감소함을 나타냈으나 통계학적으로 유의한 변화는 없었다( $p > 0.05$ ). 결론적으로 요추 추간판 탈출증 환자에게 치료적 모달리티와 척추 감압치료가 요통장애지수, 하지 직거상 검사, 근력 개선에 효과적이라는 결론을 얻었다. 이것은 척추 감압치료의 안전성과 효과의 확인, 그리고 요추 추간판 탈출증 환자에게 비수술적 치료법으로서의 근거를 제시하였다.

**Abstract** The purpose of the present study was to determine the effect of 4 weeks course of motorized spinal decompression delivered via SpineMT(mobilization & traction) combined with therapeutic modalities on the treatment of patients with lumbar radiculopathy(LRP). A total of 15 patients with LRP (mean age, 36.63 years; age range 20-50years) participated in this study. 4 weeks course of spinal decompression delivered via SpineMT combined with therapeutic modalities was delivered to the patients for 6 days per week for the first two weeks, and four times per week for two additional weeks. The entire treatment consisted of 20 visits over 4 week period. Comparisons of changes in the muscle strengthening (MS), straight leg raise (SLR), and Oswestry disability index (ODI) at pre-intervention, after 10 treatment sessions, and at discharge (after 20 treatment sessions) were analyzed. There were significant improvements in the outcome measures of MS test, SLR test, and ODI score after 10 and 20 sessions of spinal decompression treatment combined with therapeutic modalities as compared with the pre-intervention( $p < 0.05$ ). Spinal decompression treatment combined with therapeutic modalities appears to be a safe and efficacious, noninvasive treatment modality for patients with LRP.

**Key Words** : Lumbar radiculopathy, Spinal decompression, Muscle strengthening, Straight leg raise, Oswestry disability index

\*Corresponding Author : Won-An Kwon (Daegu Health College)

Tel: +82-10-6656-1398 email: gokwa@hanmail.net

Received September 4, 2012

Revised (1st November 1, 2012, 2nd January 9, 2013)

Accepted January 10, 2013

## 1. 서론

척추의 통증은 현대사회의 흔한 문제로서 사회적, 심리적, 경제적 부담을 야기시키는 요인 중 하나로 일 년에 성인의 15~20%가 요통을 가지며 50~80%는 평생 동안 적어도 한번 이상 요통을 경험한다[1]. 요통의 건강관리에 대한 경제적 비용은 미국에서 매년 1000억 달러 이상의 엄청난 금액이 소요되며, 이는 현대사회의 사회적·경제적 문제로 부각되고 있다[2]. 요통증후군의 80%는 요추 추간판과 관련이 있으며, 원인으로는 탈출된 추간판 물질이 신경근과 후근 신경절의 자극으로 발생한 이차적 염증반응으로 알려져 있다. 나머지 20%는 척추후관절, 인대, 추궁판, 그리고 근막과 같은 후방 구조물과 직접적인 관련성을 가진다[3]. 추간판 탈출증(herniated intervertebral disc: HIVD)은 섬유륜의 파열이나 퇴행성 변화에 의하여 수핵이 일부 또는 전부가 탈출되어 척추의 경막이나 신경근을 압박하여 신경증상을 유발하여 요추부 및 둔부, 그리고 하지의 통증, 근력약화, 이상감각, 방사통, 파행 보행 등의 임상적 증상을 나타낸다[4].

추간판 탈출증에 대한 치료방법으로는 보존적 치료와 수술적 치료로 대별되며, 약 5% 이내를 제외한 대부분의 환자들은 보존적 요법에 의해 회복되는 경우가 많다. 신경학적 증상 개선과 퇴행성 디스크 회복을 위한 보존적 치료방법으로 물리치료, 운동, 항-염증 약물치료, 카이로프랙틱, 관절가동술, 침술, 견인 등이 있다[5]. 척추 감압 치료는 견인치료의 단점을 보완한 것으로, 컴퓨터 프로그램에 의해 치료목표가 되는 디스크 위치에 맞춰 견인력의 방향 및 각도를 조정할 수 있으며 센서와 연결된 양방향 모터를 사용하여 양쪽으로 곡선형 견인작용을 하며, 서서히 견인력의 증가시키는데 이 과정에서 척추주위 근육수축 발생 시 일시적 완화작용으로 지속적인 견인력의 증가를 유도할 수 있어서, 이로 인해 디스크 내 압력을 음압(negative pressure)상태까지 크게 감소시키는 감압효과를 기대할 수 있다[6].

추간판 탈출증 환자의 비수술적 치료방법으로 사용되는 척추 감압치료 시스템은 DRX3000/9000(Axiom Worldwide, Tampa, FL, USA), VAX-D(Vat-Tech, Inc., Palm Harbor, FL, USA), SpineMED(CERT Health Sciences, LLC, Baltimore, MD, USA), Accu-Spina system(Nor th American Medical Corporation, Aventura, FL, USA)이 널리 임상에 배치되어있으며[7], 최근 연구에서 요통을 동반한 추간판 탈출증 환자에게 척추 감압 치료 시스템을 이용하여 기능적 평가 항목이 개선되었다는 보고가 있다[6,7,8,9,10]. 따라서 본 연구는 치료적 모달리티(therapeutic modalities: TM)와 척추 감압치료 시스

템을 이용하여 요추 추간판 탈출증 환자의 기능적 평가 측정, 근력측정, 그리고 자기공명영상(magnetic resonance imaging: MRI) 사진을 전체 팩스 시스템(full picture archiving and communications system: FPACS)으로 추간판 탈출지수(disc herniation index: DHI)를 측정하여 요추 추간판 탈출증에 있어 치료적 모달리티와 척추 감압치료 시스템의 임상학적 안전성과 치료효과의 과학적 근거를 제시하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 연구 대상

본 연구는 한국의 대구광역시 K병원에 내원한 환자 15명(남: 7명, 여: 8명)을 대상으로 하였으며 다음의 조건을 만족하는 대상으로 선정하였다.

연구대상자의 연령범위는 20~50세로 하였으며 3인의 전문의에 의해 이학적 검사와 자기공명영상으로 증명된 요추 4-5번(L<sub>4/5</sub>) 추간판 탈출 환자, 1주 이상 4주 이하의 병력기간, 척추 감압치료의 경험이 없는 대상자, 그리고 통증의 호소 형태와 신경학적 형태가 일치하는 피험자이다. 그리고 한국어판 오스웨스트리 요통장애지수(oswestry disability index: ODI)가 평균 30점 이상인 자를 대상으로 하였다.

본 연구의 대상자 제외기준은 신생물, 염증, 감염, 대사성 원인에 기인한 요통, 수술 적응증, 협착증과 같은 압박현상, 이전의 척추수술, 척추전방전위증, 심혈관질환, 단순 방사선 촬영에서 요추주의 뚜렷한 퇴행성 변화, 골다공증, 항응고제 치료, 대동맥이식, 심각한 근 구축, 정신적 장애가 있는 경우이다.

본 연구는 척추 감압치료와 치료적 모달리티를 적용한 대상자들에게 본 연구의 의도와 실험의 전반적인 것에 관한 내용을 충분히 설명하고 자발적 동의를 받았다.

#### 2.1.1 척추 감압치료

척추감압치료는 요추 감압치료기 spineMT(Shinwa Medical, Gimhae, Korea)을 이용하였으며, 피험자는 견인 테이블 위에 바로 누운 자세로 눕고, 무릎 밑에는 무릎받침대를 적용하였다. 골반고정은 골반벨트대신 골반 고정장치를 사용하며 요추의 전만을 유지하기 위한 공기펌프 장치가 적용되었고, 골반경사는 요추 4-5번(L<sub>4/5</sub>) 추간판 탈출증 환자에게 15°로 적용하였다. 견인력은 처음에 체중의 1/4 (25%)에서 시작하여 매일 2.25kg씩 일정비율로 증가시켰다. 만일 견인력의 증가에 따라 통증이 발생하면

견인력을 낮추어 주거나 유지시켰다. 견인치료시간은 30분이며 유지시간 (hold time)과 휴지시간 (rest time)의 비율은 2 : 1인 60 : 30초이며 휴지시간에 사용되는 견인력은 유지시간에 사용되는 견인력의 1/2로 설정하였다. 치료 빈도는 첫 2주 동안 주 6회(총 12회), 1일 1회, 다음 2주 동안은 주 4회(총 8회), 1일 1회 실시하였다.

### 2.1.2 치료적 모달리티

치료적 모달리티 적용은 먼저 온습포(Samwoo, Korea)는 요추추부위에 15분 적용하였고, 간섭파(CL-11, Multiple stimulator LTD, Canada)는 흡입식 4극 전극을 교차배치 하였으며, 강도는 25mA, 흡입 강도는 2-3정도, 자극시간은 15분, 초음파(Sonic 15, Fysiomed, Belgium)는 1MHz 주파수에 1-3W/cm<sup>2</sup>강도로 지속파형으로 5분 적용하였다. 치료적 모달리티는 동일인이 감압치료 실시 전에 적용하였으며, 치료 빈도는 첫 2주 동안 주 6회(총 12회), 1일 1회, 다음 2주 동안은 주 4회(총 8회), 1일 1회 실시하였다.

### 2.1.3 근력검사

근력측정(muscle strengthening: MS)은 강도의 수량화가 측정기구 또는 감지기에 의해 수행되어 측정되는 것을 의미한다. 본 연구에 사용된 근력검사 기구는 Chatillon MSC Series(Ametek TCI Division, USA)를 이용하였고, L<sub>5</sub>의 근력검사는 엄지발가락 배측굴곡(dorsiflexion) 동작으로 실시하였으며, 근력검사의 분석은 치료 전, 치료 후2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였다. 강도의 측정은 중립 자세에서 최대 수의적 등척성 수축력을 평가하기 위하여 적절한 안정을 제공하면서 측정하였다. 반복은 3회 실시하여 평균값을 도출하였으며 최대수축시간은 2~4초이며 측정 간 30초의 휴식을 취하게 하였다. 근력검사 측정은 동일인이 측정하였다.

### 2.1.4 하지 직거상 검사

하지 직거상 검사(straight leg raising test: SLR)는 하지에 대한 신경학적 검사 중 대표적인 검사로서, 피험자는 완전히 긴장을 풀 상태에서 검사 침대 위에 바로 누운 자세로 눕고, 측정자가 수동적으로 피험자의 다리를 고관절은 내회전, 슬관절은 신전 시키고 피험자가 통증이나 근긴장을 호소할 때까지 다리를 위로 들어 올린다. 각도계(inclinometer)를 이용하여 경골 능(tibial crest)에서 거상된 경골조면(tibial tuberosity)까지 측정하며, 하지 직거상 검사 측정의 검사자 간 신뢰도(interrater reliability)는 0.87-0.96이다[11]. 하지 직거상 검사 측정은 치료 전, 치

료 후2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였으며, 동일인이 측정하였다.

### 2.1.5 오스웨스트리 요통장애 지수

오스웨스트리 요통장애 지수는 척추질환의 장애를 측정하기 위해 가장 널리 사용되고 정당함을 인정받는 방법 중의 하나이다. ODI 내용은 10개 항목으로 되어 있고, 통증강도, 개인관리, 들기, 걷기, 앉기, 서있기, 잠자기, 성생활, 사회생활, 여행으로 구성된다. 한 항목에 대한 점수는 0에서 5점까지 측정되며 전체 점수에 50을 나누고 곱하기 100을 하여 장애 정도를 측정하여 분류한다. 그러나 본 연구는 한국의 문화적 특성을 고려하여 성생활에 대한 항목을 제외한 9개 항목으로 이루어진 한국어판 ODI를 사용하였으며, 타당도(validity) 0.62, 검사 재검사 신뢰도(test-retest reliability) 0.92이다[14]. 한국어판 오스웨스트리 요통장애 지수 측정은 치료 전, 치료 후2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였으며, 동일인이 측정하였다.

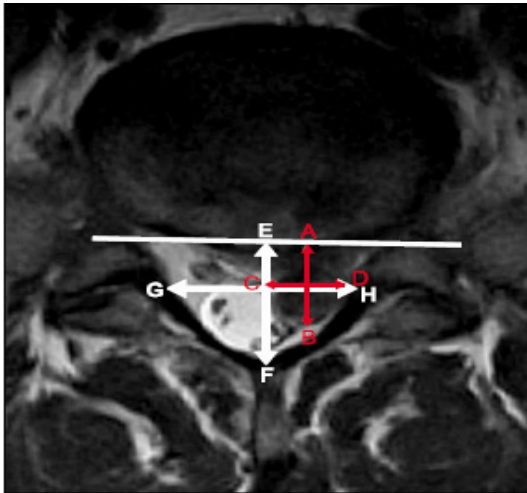
### 2.1.6 추간판 탈출지수

추간판 탈출지수의 측정은 치료 전에 자기공명영상을 통하여 L<sub>4-5</sub>의 추간판 돌출과 유출의 정도로 치료 전, 12주에 촬영하여 최대 돌출된 부위를 측정하여 비교하였다.

Fagerlund 등[12]에 의한 추간판 탈출지수 측정에 의하여 추간판과 추공의 측정은 측방향의 절편에서 실시하였고 탈출된 추간판에 대한 시상거리는 최대의 전·후 추간판 길이이며 추공의 시상길이는 최대의 전·후 추공 길이로 하였다. 탈출된 추간판에 대한 넓이는 탈출된 추간판에서 전·후 길이의 중간부위에 선을 그어 측정하였고, 추공의 넓이도 동일 수준에서 계산되었다. 탈출지수에 대한 공식은((AB×CD)/(EF×GH)×1,000이다(Fig. 1). 추간판 탈출지수 측정자는 정형외과 전문의이며 임상경력 10년 이상 된 동일인이 측정하였다.

## 2.2 통계처리

측정된 데이터는 SPSS 14.0 KO(SPSS, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 요추 추간판 탈출증 환자에게 척추 감압치료를 적용한 근력검사, 하지 직거상 검사, 요통장애지수의 유의성 검정은 일요인 반복측정 분산분석(One way repeated ANOVA)으로 통계처리 하였으며, 추간판 탈출지수는 치료 전과 치료 4주 후 변화 비교를 위해 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 이용하였다. 검정유의수준(α)은 0.05로 하였다.



[Fig. 1] Parameters for the calculation of the "herniation index" are schematically presented on the axial view of the magnetic resonance image.

Note. AB: maximum anteroposterior disc height  
 CD: width of the herniated material at the level of the mid AB distance  
 EF: maximum anteroposterior canal length  
 GH: width of the spinal canal at the level of mid AB distance.

The herniation index is calculated as:  $(AB \times CD) / (EF \times GH) \times 1,000$ .

Pre-SpineMT(A: pre-treatment) and Post-SpineMT(B: 4weeks) lumbar magnetic resonance imaging scan (Sagittal T<sub>2</sub>weighted MRI)

### 3. 결과

#### 3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다.

연령의 평균은 남성이 38세, 여성이 35세로 나타났다. 남성이 7명, 여성이 8명이다. 신장은 남성이 174Cm이고 여성은 157Cm이다. 몸무게는 남성이 80Kg이고 여성은 52Kg이다. 병변이 왼쪽에 있는 대상자는 6명, 오른쪽에 있는 대상자는 9명으로 나타났다. 허리와 엉덩이만 통증이 있는 대상자는 2명, 엉덩이하래와 무릎 위에 통증이 있는 대상자는 6명, 무릎아래에 통증이 있는 대상자는 7명으로 나타났다.

증상의 기간은 4주안이며 이전에 요통에 대한 경험은 없었다(표 1).

[Table 1] Participant's characteristics

Characteristics		Values
Age(years)	Male	38.00±2.55
	Female	35.25±3.75
Sex	Male	7
	Female	8
Height(cm)	Male	174.33±2.31,
	Female	156.9±1.63
Weight(kg)	Male	79.60±1.06
	Female	52.08±1.88
Side involved	Left(N)	6
	Right(N)	9
<b>Location of pain(N)</b>		
Pain in back/buttocks only		2
Pain below buttock, above knee		6
Pain below knee		7
<b>Duration of symptoms(%)</b>		
Less than 4weeks		100
<b>Previous history of low back pain (% yes)</b>		
		0

[Table 2] Primary diagnosis and MRI finding of participants

Category	Values
<b>Primary diagnosis</b>	(N)
Herniated disc	5
Herniated disc and degenerative disc	10
<b>Disc involved confirmed with MRI</b>	(%)
L4-5	100
<b>Changes in disc confirmed with MRI*</b>	(%)
Protrusion and disc space narrowing	100

\* MRI: magnetic resonance imaging

#### 3.2 치료적 중재기간에 따른 근력 변화

치료적 중재기간에 따른 근력(MS) 변화는 치료 전 9.48 lbs, 2주 후 11.87 lbs, 4주 후 13.87 lbs로 나타났다. 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로 ( $p > 0.05$ ) 구형성 가정 검정 결과( $F=94.51, p=0.000$ )를 보면, 중재기간에 따른 근력 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 중재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 중재 전과 중재 4주 후, 중재 2주 후와 중재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ )(표 3).

[Table 3] The comparison of the MS, SLR, ODI and DHI within experimental period

Variable	pre	2wks	4wks	F(t)	p	Contrast a vs c <sup>†</sup>
MS (lbs)	9.48	11.87	13.87	94.51	0.00*	b vs c <sup>†</sup>
	±	±	±			
	1.06	1.22	1.21			
SLR (degree)	35.53	57.66	70.80	80.43	0.00*	b vs c <sup>†</sup>
	±	±	±			
	2.27	5.26	4.07			
ODI (score)	33.92	21.92	12.29	162.99	0.00*	b vs c <sup>†</sup>
	±	±	±			
	2.38	2.95	2.36			
DHI (%)	231.06		229.65	0.82	0.21	
	±		±			
	13.28		13.34			

\* Significant main effect for time (p<0.01).

† Test of within-subjects effects(p<0.01).

Note. Values are means±SE(standard error).

ODI score range: 0(none disability) to 50(severe disability).

ODI: Oswestry disability index

SLR: Straight leg raise

MS: muscle strengthening

DHI: disc herniation index

(a: pre, b: after 2weeks, c: after 4weeks.)

### 3.3 치료적 중재기간에 따른 하지 직거상 검사 변화

치료적 중재기간에 따른 하지 직거상 검사(SLR) 변화는 치료 전 35.53 Degree, 2주 후 57.66 Degree, 4주 후 70.80 Degree로 나타났다. 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로(p>0.05) 구형성 가정 검정 결과(F=80.43, p=0.000)를 보면, 중재기간에 따른 하지 직거상 검사 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 중재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 중재 전과 중재 4주 후, 중재 2주 후와 중재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 3).

### 3.4 치료적 중재기간에 따른 요통장애 지수 변화

치료적 중재기간에 따른 요통장애 지수(ODI) 변화는 치료 전 33.92 Score, 2주 후 21.92 Score, 4주 후 12.29 Score로 나타났다. 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로(p>0.05) 구형성 가정 검정 결과(F=162.99, p=0.000)를 보면, 중재기간에 따른 요통장애 지수 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 중재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 중재 전과 중재 4주 후, 중재 2주 후와 중재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이

가 있었다(p<0.05)(표 3).

### 3.5 치료적 중재기간에 따른 추간판 탈출지수 변화

추간판 탈출증 환자에 대한 치료 전과 후의 유의성을 검정하기 위해 대응표본 t-검정을 실시한 결과 추간판 탈출지수(DHI)는 치료 전 231.06%에서 4주 후 229.65%로 감소하였으나 통계학적인 유의성은 없었다(p>0.05)(표 3).

## 4. 고찰

추간판 탈출증의 치료는 신경학적 증세의 진행이 없는 경우, 신경근의 압박 및 신경학적 결손이 없는 경우, 심한 척추협착증 등의 다른 병적 상태가 동반되지 않는 경우에 대부분 보존적인 치료로도 좋은 결과를 기대할 수 있다[13]. Thomas 등[14]은 신경근병증을 일으키는 요부 추간판 돌출에 대한 수술적, 비수술적 관리에서 비수술적 관리가 30.9%, 수술적 관리가 25.3%로 나타나 비수술적 관리가 우세한 것으로 나타났으나, 추적조사 결과 수술과 비수술이 44.6%와 43.8%로 비슷하다고 보고하였다. 따라서 본 연구는 요추4-5번(L4,5) 추간판 탈출증 환자 15명을 대상으로 보존적인 치료방법인 척추 감압치료와 치료적 모달리티를 적용하여 요추 추간판 탈출증 환자의 근력, 하지 직거상 검사, 그리고 오스웨스트리 요통장애 지수에 미치는 효과를 알아보기 위하여 치료 전, 치료 후 2주, 그리고 치료 후4주에 측정하였다. 그 결과 치료적 중재기간에 따라 근력, 하지 직거상 검사, 오스웨스트리 요통장애 지수가 개선되었다.

본 연구 결과와 유사한 선행연구[6,7,8,9,10]에서 요추 추간판 탈출증 환자를 대상으로 척추 감압치료 시스템을 실시한 결과 통증, 요통장애 지수, 하지 직거상 검사, 근력 개선에 효과적이었다고 하였다(p<0.05). 또 다른 연구 Gionis와 Groteke[7]는 요추 추간판 탈출증 환자 229명에게 12주 동안 척추 감압치료 시스템을 적용한 결과 오스웨스트리 요통장애 지수, 통증(VAS), 척추 관절가동범위(spinal range of motion), 감각반응(sensory reception), 운동제한(motor limitation), 보행(gait), 하지 직거상 검사, 반사 검사(slugish to normal reflexes)가 80% 이상 개선되었다고 하였다. Gunzburg 등[15]은 지속적 견인으로 추간판 탈출지수가 치료 전에 276.6%에서 치료 후에 212.5%로 감소되었다고 보고하였다. 그러나 본 연구 결과는 치료 전 231.06%에서 4주 후 229.65%로 추간판 탈

출시수가 변화를 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다.

Guehring 등[16]은 퇴행성 추간판 동물 모델에서 신연 (distraction)에 의한 감압을 28일 동안 시행했을 때 MRI 상 퇴행성 변화의 소견 감소와 추간판 바탕질 성분들의 유전자 발현 증가가 관찰되어 추간판내 수핵의 재생이 일어났다고 보고하였다. 이들은 감압을 통한 정수압 증가로 바탕질 구성 물질들의 생성을 증가시켜 수분과의 결합능력이 향상되어 수분함량이 높아지게 되며, 퇴행성 변화의 호전으로 영양 공급의 증가를 예상할 수 있다고 하였다. 따라서 탈출된 추간판 조직을 안으로 끌어들이며 척추강 내 공간을 넓혀 척추 신경근의 압력을 감소시키고, 추공 내 혈관에서 혈류 증가를 유발하여 염증성 삼출물 제거와 신경학적 염증의 원인이 되는 기계적 압박을 감소시켰다고 생각된다. 그리고 척추 주위 근육 및 인대 등의 스트레칭작용을 통해 2차적 근막통을 경감하고 디스크 내 압력이 음압 상태로 인한 수핵 바탕질 구성 물질의 생성 증가와 수핵 내로의 확산작용으로 수분과 영양분의 공급이 원활하게 되어진다면 추간판 수핵의 재생을 도울 수 있을 것으로 추측된다.

척추 감압시스템은 추체 섬유성 구조의 내부 장애 (internal derangement)에 의해 유발되는 통증과 장애를 줄이는 방법이다[17]. 이것은 척추 감압이 중력과 연부조직에 의해 야기되는 추간판 내압을 감소시킴으로 굽은 직경의 구심성 유수신경과 원심성 신경섬유의 정상적인 전도 회복과 뼈 종판 부근과 경막의 혈관으로부터 혈류량이 향상되어 추간판 치유를 위한 체액과 영양분을 공급함으로써 근력 회복의 결과로 볼 수 있다고 생각된다.

본 연구의 결과를 뒷받침하는 추간판 탈출에 대한 자기공명영상의 육안적 소견의 한 사례를 보면, T<sub>2</sub>강조영상의 시상면에서 L<sub>4-5</sub>는 퇴행성으로 감소된 신호강도를 보였으며 후종인대 외의 추간판 유출로 인해 마미를 압박하고 있다. 치료 전(1A)에 돌출된 추간판이 치료 4주(1B)에는 감소된 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 그러나 요통 장애 지수, 하지 직거상 검사, 그리고 근력 개선의 임상적 효과가 있음에도 불구하고, 추간판 탈출지수와 자기공명영상의 육안적 소견에서 추간판 돌출이 남아있는 것은 정상인의 70%이상에서 무증상인 사람들이 신경근을 압박하는 추간판 탈출을 가지고 있지만 무통증[18,19], 추간판 탈출과 척추경막 변위[20]를 보고한 연구와 유사하다. 이것은 신경근압박(nerve root compress)으로 인한 신경근 염증(inflammation)과 자극(irritation) 유무의 차이점이라고 추측된다. 즉, 100mmHg 보다 높은 압력은 구심성신경과 원심성신경의 전도능력을 변화 시키는데 특히 구심성신경 경로에 더욱 뚜렷한 현상이 나타난다. 결과적으로 국소빈혈을 유발시키는 미세 혈액순환의 긍정적 변

화와 무수현상을 유발시키는 신경내 부종현상은 통증을 유발시키는 요인이 된다[21]. 또한 신경근에 반대하며 만성적 자극 또는 화농현상 없이 정상이라도 후신경근절 (dorsal root ganglion)에 압력은 신경통증(radicular pain)을 유발시킬 수 있다[22]. 즉, 후경절은 기계적 변화에 예민함으로 만성적 외상은 기계적 예민성을 뚜렷하게 증가시키고 지각신경 축삭(sensory axons)에 지속적인 신경충동을 일으킨다[23].

결론적으로 본 연구는 요추(L<sub>4-5</sub>)추간판 탈출증 환자 15명의 치료적 중재에서 척추 감압치료와 치료적 모달리티가 요추 추간판 탈출증 환자의 근력, 하지 직거상 검사, 그리고 오스웨스트리 요통장애 지수에 치료적 효과가 있음을 확인하였다. 이것은 기존의 통증 위주의 개선효과보다 좀 더 다양한 방면에서 효과를 입증한 것이라 사료되며 이러한 연구 결과는 척추 감압치료는 척추를 신연시키고, 척추와 그에 속하는 구조물들에 축축의 힘 (longitudinal force)을 적용하는 기법으로 병소부위에 하중을 줄임으로써 추간판 내압을 감소시키고 추간공을 크게 하여 탈출된 수핵을 정복하고 신경근의 압박을 줄일 수 있다는 이론적 근거에 부합되는 결과를 나타냈다고 추측할 수 있다. 본 연구에서는 추간판 탈출을 가진 피험자에게 척추 감압치료와 치료적 모달리티를 적용하여 임상적인 영향을 알아봄으로써 척추질환 환자들에게 물리 치료를 적용할 때 하나의 참고자료로 활용되기를 기대한다. 본 연구의 제한점은 연구대상이 의원을 내원한 환자로 제한됨에 따라 선택 편의를 배제할 수 없었으며, 연구대상자의 수가 적어 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있었으며, 치료적 중재기간이 4주 동안의 짧은 기간에 적용되었다. 또한 치료적 모달리티와 척추 감압치료기만을 적용하였으나 대조군 적용과 비교 연구 및 추간판 탈출 형태에 따른 비교 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## References

- [1] Rubin, D. I. Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin.* 25, 353-371, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.004>
- [2] Katz, J. N. Lumbar disc disorders and low-back pain: socioeconomic factors and consequences. *J. Bone Joint Surg. Am.* 88, 21-24, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.E.01273>
- [3] Frymoyer, J. W. and Cats-Baril, W. L. An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop. Clin. North. Am.* 22, 263-271, 1991.

- [4] Goh, K. J., Khalifa, W., Anslow, P., Cadoux, H. T., and Donaghy, M. The clinical syndrome associated with lumbar spinal stenosis. *Eur. Neurol.* 52, 242 - 249, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000082369>
- [5] Gay, R. E., Bronfort, G., and Evans, R. L. Distraction manipulation of the lumbar spine : A review of the literature. *J. Manipulative Phys. Ther.* 28, 266-73, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.03.012>
- [6] Ma, S. Y. Effect of whole body cryotherapy with spinal decompression on lumbar disc herniation by functional assessment measures. *J. Korean data & information Sci. Soc.* 21(1), 101-1108, 2010.
- [7] Ma, S. Y. and Kim, H. D. The efficacy of spinal decompression via DRX3000 combined with a spinal mobilization and a lumbar stabilization exercise program for patients with discogenic low back pain. *J. Phys. Ther. Sci.* 22, 345-354, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.22.345>
- [8] Gionis, T. A. and Groteke, E. Spinal Decompression. *Orthopedic Technology Rev.* 5, 36 - 39, 2003.
- [9] Kim, H. S., Yoon, D. H., and Heo, K. E. Effect of Spinal Decompression Therapy. Compared with Intermittent Mechanical Traction in Lumbar Disc Herniation. *J. Korea acad. Rehab. Med.* 32, 319-323, 2008.
- [10] Macario, A., Richmond, C., Auster, M., and Perglizzi, J. V. Treatment of 94 outpatients with chronic discogenic low back pain with the DRX9000: a retrospective chart review. *Pain Pract.* 8, 11 - 17, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00167.x>
- [11] Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., and Newton, M. Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine.* 17, 617-628, 1992. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199206000-00001>
- [12] Fagerlund, M. K., Thelander, U., and Friberg, S. Size of lumbar disc hernias measured using computed tomography and related to sciatic symptoms. *Acta. Radiol.* 31, 555-8, 1990. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/02841859009173096>
- [13] Nakagawa, H., Kamimura, M., Takahara, K., Hashidate, H., Kawaguchi, A., Uchiyama, S., and Miyasaka, T. Optimal duration of conservative treatment for lumbar disc herniation depending on the type of herniation. *J. Clin. Neuro.* 14, 104-109, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2006.08.001>
- [14] Thomas, K. C., Fisher, C. G., Boyd, M., Bishop, P., Wing, P., and Dvorak, M. F. Outcome evaluation of surgical and nonsurgical management of lumbar disc protrusion causing radiculopathy. *Spine.* 32, 1414-1422, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e318060a5d1>
- [15] Gunzburg, R., Parkinson, R., Moore, R., Candtraine, F., Hutton, W., Vernon-Roberts, B., and Frasor, R. A cadaveric study comparing discography, magnetic resonance imaging, histology and mechanical behavior of the human lumbar disc. *Spine.* 17, 417-426. 1992. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199204000-00007>
- [16] Guehring, T., Omlor, G. W., Lorenz, H., Enge lleiter, K., Richter, W., Carstens, C., and Kroeber, M. Disc distraction shows evidence of regenerative potential in degenerated intervertebral discs as evaluated by protein expression, magnetic resonance imaging, and messenger ribonucleic acid expression analysis. *Spine.* 31, 1658-1665, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000224558.81765.56>
- [17] Sari, H., Akarirmak, U., Karacan, I., and Akman, H. Computed tomographic evaluation of lumbar spinal structures during traction. *Phys. Theory Pract.* 21, 3-11, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09593980590911507>
- [18] Boden, S. D., Davis, D. O., Dina, T. S., Patronas, N. J., and Wiesel, S. W. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. a perspective investigation. *J. Bone Joint Surg. Am.* 72, 403-408, 1990.
- [19] Wilberger, J. E., and Pang, D. Syndrome of the incidental herniated lumbar disc. *J. Neurosurg.* 59, 137-41, 1983. DOI: <http://dx.doi.org/10.3171/jns.1983.59.1.0137>
- [20] Boos, N., Rieder, R., Schade, V., Spratt, K. F., Semmer, N., and Aebi, M. 1995. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, work perception, and psychosocial factors in identifying symptomatic disc herniations. *Spine.* 20, 2613-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199512150-00002>
- [21] Griffith, J. F., Wang, Y. X., Antonio, G. E., Choi, K. C., Yu, A., Ahuja, A. T., and Leung, P. C. Modified Pfirrmann grading system for lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine.* 32(24), E708-E712, 2007.
- [22] Chatani, K., Kawakami, M., Weinstein, J. N., Meller, S. T., and Gebhart, G. F. Characterization of thermal hyperalgesia, c-fos expression, and alterations in neuropeptides after mechanical irritation of the dorsal root ganglion. *Spine.* 20, 277-289, 1995. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199502000-00004>
- [23] Howe, J. E., Loeser, J. D., and Calvin, W. H.



Mechanosensitivity of dorsal root ganglia and chronically injured axons: A physiological basis for the radicular pain of nerve root compression. Pain. 3, 25-41, 1977.

DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(77\)90033-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(77)90033-1)

---

**마 상 열(Sang-Yeol Ma)**

[정회원]



- 2008년 8월 : 대구대학교 재활과 학대학원 재활과학과 (이학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 마산대학교 물리치료과 교수

<관심분야>  
의생명공학

---

**권 원 안(Won-An Kwon)**

[정회원]



- 2008년 8월 : 대구대학교 재활과 학대학원 재활과학과 (이학박사)
- 2012년 8월 ~ 현재 : 대구보건대학교 물리치료과 교수

<관심분야>  
의생명공학

---

**이 재 흥(Jae-Hong Lee)**

[정회원]



- 2010년 2월 : 계명대학교 자연과 학대학원 공중보건학과 (보건학 박사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 대구보건대학교 물리치료과 교수

<관심분야>  
의생명공학

---

**민 동 기(Min- Dong Ki)**

[정회원]



- 2008년 8월 : 대구대학교 재활과 학대학원 언어치료과 (언어치료 학 석사)
- 2013년 1월 ~ 현재 : 계명대학교 의학대학원 재활의학교실 (박사 과정)

<관심분야>  
의생명공학