

## 각스 신연교정이 L4-5 추간판 탈출증 환자의 기능적 평가측정과 추간판탈출지수에 미치는 효과

권원안<sup>1</sup> · 류영상<sup>2</sup> · 마상렬<sup>3</sup>

<sup>1</sup>원광보건대학교 물리치료학과 · <sup>2</sup>요녕 중의약대학교 추나학과 · <sup>3</sup>마산대학교 물리치료학과  
접수 2012년 6월 15일, 수정 2012년 7월 3일, 게재확정 2012년 7월 8일

### 요약

본 연구의 목적은 요추 추간판 탈출증 환자에게 치료적 모달리티와 각스 신연교정치료 효과에 대하여 알아보고자 한다. 요추 추간판 탈출증 환자 15명 (나이 36.62, 범위 20-50, 남자 7명과 여자 8명)을 대상으로 4주간 적용하였다. 치료적 모달리티와 각스 신연교정치료를 첫 2주 동안 주 6일, 12회 적용하였으며, 마지막 2주간은 주 3일 6회 적용하였다. 모든 실험대상자에게 4주 동안 18회를 적용하였다. 측정은 오스웨스트리 요통장애지수, 근력, 하지 직거상 검사는 실험 전, 치료 2주 후, 치료 4주 후 변화의 차이를 일요인 반복측정을 이용하였으며, 추간판 탈출지수는 실험 전, 치료 4주 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 2주 후, 치료 4주 후가 치료 전에 비하여 통계학적 유의한 변화가 있었다. 그러나 추간판 탈출지수는 치료 전에 비하여 감소함을 나타냈으나 통계학적으로 유의한 변화는 없었다. 결론적으로 요추 추간판 탈출증 환자에게 치료적 모달리티와 각스 신연교정치료가 요통장애지수, 하지 직거상 검사, 근력 개선에 효과적이라는 결론을 얻었다. 이것은 각스 신연교정치료의 안전성과 효과의 확인, 그리고 요추 추간판 탈출증 환자에게 비수술적 치료법으로서의 근거를 제시하였다.

주요용어: 추간판 탈출증, 추간판 탈출지수, 각스 신연교정.

### 1. 서론

인간의 직립 보행을 하면서 좁은 기저면과 높은 중력중심점으로 자세유지 근육의 긴장이 조금만 느슨해도 특정 관절과 근육의 기계적, 자세 스트레스를 주어 요통을 흔히 일으킨다 (Milette, 2000). 요통은 전체 인구의 70~80%가 일상생활 중에 경험하고 있으며, 일 년에 약 45%이상의 성인이 한 번씩 경험을 하고 있다 (Hides 등, 1996).

요통의 원인 중 약 85%는 요부 구조 및 주변조직의 역학적 요인 및 퇴행성 변화에 의한 비특이성 (non specific) 질환으로 추간판과 관련이 있다. 이외의 원인으로는 염증성 질환, 세균감염, 골종양, 내장기성 요인, 대사성 요인, 심인성 요인 등이 있다 (Troup와 Videman, 1989). 추간판탈출증 (herniated intervertebral disc; HIVD)은 추간판의 퇴행성 변화로 섬유륜의 파열에 의해 수핵이 파열된 섬유륜 사이를 뚫고 외부로 탈출되는 질환이며, 보통 요통 발병 후 좌골신경통과 방사통으로 진전되며, 통증은 기침 등으로 인한 척수내압이 상승할수록 더욱 심해진다. 따라서 요추 신경병증으로 인한 요천부

<sup>1</sup> (570-750) 전북 익산시 963번지, 원광보건대학교 물리치료학과, 전임강사.

<sup>2</sup> (110032) 중국 요녕성 심양 황구 충산 동부로 79, 요녕 중의약 대학교, 부교수.

<sup>3</sup> 교신저자: (630-729) 경남 창원시 마산회원구 내서읍 용담리 100, 마산대학교 물리치료학과, 전임강사.  
E-mail: sptmsy@paran.com

및 둔부, 그리고 하지의 통증, 근력약화, 이상감각, 방사통, 파행보행 등의 임상적 증상을 나타낸다 (Goh 등, 2004; Macario 등, 2008). 호발연령은 20대 초반부터 30대 전후이며 50대 이상의 고령층에서는 발생이 드물다. 성별은 여성에 비해 남자가 많이 발생되며, 침범부위는 운동량과 체중 부하량이 가장 많은 제4-5 요추간에서 가장 많이 발생한다 (Bailey, 2006).

추간판탈출증에 대한 치료 방법으로는 보존적 치료와 수술적 치료로 대별되며, 약 5% 이내를 제외한 대부분의 환자들은 침상안정, 약물요법, 물리치료, 그리고 보조기 등과 같은 보존적 요법에 의해 회복되는 경우가 많고, 수술적 방법은 견딜 수 없는 급성통증이 4주 이상 지속되거나, 신경마비가 오거나 또는 3-6개월 이상 보존적인 치료에 효과가 없는 경우에 실시하게 되며, 전체 추간판탈출증 환자의 10% 정도에 해당된다 (Nakagawa 등, 2007).

신경병증이 있는 환자의 일차적인 치료 목표는 통증을 원위에서 근위부, 즉 중심부로 이동시켜 증상을 완전히 해소하는 것이다. 이러한 과정을 중심화현상 (centralization phenomenon)이라 한다. 이런 목적을 위해 임상에서는 도수치료 (manual therapy)를 통해 환자들의 증상을 개선시키게 되는데, 도수치료 기술은 마사지 (massage), 관절가동술 (mobilization), 그리고 도수교정 (manipulation)으로 분류할 수 있다. 도수교정 중 신연교정 (distraction manipulation) 치료는 현재 임상에서 카이로프랙터의 50% 이상이 사용하고 있으며, 그 이외에 물리치료사, 골정복사, 그리고 의사 등 수많은 전문가들이 사용하고 있는 치료기술이다 (Gay 등, 2005).

신연교정치료는 단순한 염좌나 타박상에서부터 심각한 추간판탈출증에 이르기까지 다양한 요통에 적용되며, 또한 치료 효과를 볼 수 있다. 신연교정치료는 추간판 높이를 높여 주며 통증에 민감한 섬유륜의 말단부가 뒤틀리는 현상을 방지하며, 추간판 내압을 감소시켜 추간판 내에 구심력을 형성하여 바깥쪽으로 튀어나온 수핵을 중심쪽으로 환원시킨다. 그리고 척추후관절이 변위 (subluxation)된 것을 복귀시켜 후방척추운동의 정상범위를 유지시키고, 운동기능 향상과 자세교정을 통해 통증을 줄여주고 신체기능을 향상시키며 전신 상태를 호전시킨다 (Cox, 2000; Cox, 1998).

신연교정치료의 효과에 관한 연구들은 요추 추간판탈출증 환자에게 있어서 통증 (Cox, 2012; Kruse와 Cambron, 2011b; Kruse 등, 2007), 기능적 평가 (Beira와 Peers, 1998; Kruse와 Cambron, 2011a), 그리고 자기공명영상 (magnetic resonance imaging; MRI), 시상면 (Sagittal T2 weighted MRI), 사진의 육안적 소견 (Cox와 Cox, 2005; Manison, 2011)에서 치료효과가 있었다고 보고하였다. 그러나 요추4-5번 추간판탈출증 환자의 근력과 자기공명영상을 통한 추간판탈출지수 (disc herniation index; DHI)를 측정하는 연구는 미비하다. 따라서 본 연구자들은 신연교정치료의 이점을 이용하여 요추4-5번 추간판탈출증 환자를 대상으로 신연교정치료를 실시한 후 환자들의 기능적 평가 측정과 추간판 탈출지수를 측정해 봄으로서 신연교정치료가 추간판탈출증 환자에게 있어 임상학적 치료효과의 과학적 근거를 제시하고자 이번 연구를 실시하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

본 연구는 한국의 대구광역시 K병원에서 정형외과 전문의와 방사선과 전문의에 의해 이학적 검사와 자기공명영상으로 증명된 요추 4-5번 (L4-5) 추간판 탈출증 환자 15명 (남: 7명, 여: 8명)을 대상으로 하였다. 연구대상자의 연령범위는 20~50세로 하였으며, 각스 신연교정치료와 치료적 모달리티를 적용한 대상자들에게 본 연구의 의도와 실험 전반에 관한 내용을 충분히 설명하고 자발적 동의를 받았다. 본 연구를 이해하고 적극적으로 참여 할 것을 동의한 사람으로서 다음의 조건을 만족하는 환자를 대상으로 하였으며, 대상자의 일반적 특성은 Table 2.1에 제시되었다.

자기공명영상으로 증명된 L4-5 추간관 탈출환자, 1주 이상 4주 이하의 병력기간, 콕스 신연교정치료의 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, 급박한 수술의 적응증, 협착증과 같은 압박현상, 임신, 산후기간, 이전의 척추수술, 척추전방전위증, 심혈관 질환, 단순 방사선 촬영에서 요천추의 뚜렷한 퇴행성 변화, 골다공증, S4 신경근에 위험이 있는 경우, 항응고제 치료, 대동맥이식, 매우 연성인 돌출, 근연축, 정신적 장애가 있는 경우이다.

**Table 2.1** Participants characteristics

Variable	Values
Age (years)	Male: 38.75±6.41, Female: 36.77±5.76
Sex (male/female)	7/8
Height (cm)	Male: 177.90±3.46, Female: 158.12±1.89
Weight (kg)	Male: 80.46±1.46, Female: 56.66±2.45
Side involved: left/right (N)	5/10
Location of pain	N
Pain in back/buttocks only	3
Pain below buttock, above knee	7
Pain below knee	5
Duration of symptoms (weeks)	%
Less than 4	100
Primary diagnosis	N
Herniated disc	7
Herniated disc and degenerative disc	8
Disc involved confirmed with MRI	%
L4-5	100
Changes in disc confirmed with MRI	%
Protrusion and disc space narrowing	100

## 2.2. 연구방법

### 2.2.1. 콕스 신연교정치료

척추 신연교정치료는 Zentith-Cox 거상 전신 척추 신연 테이블 (elevation full spine distraction table) (Zenith-100, USA)를 이용하였으며, L4-5의 추간관 탈출증을 치료하기 위해 한 손 (좌)은 L4의 극돌기 위에 손바닥으로 접촉하고, 다른 손 (우)은 테이블 말미부분을 조절하기 위해 사용되었다. 또한 요추 운동분절에 대한 내성검사 (tolerance test)를 실시하여 굴곡-신연동작 적용 가부를 판별하였다.

콕스 신연교정치료 (Cox distraction manipulation) 기법의 시술은 다음과 같은 순서에 의하여 적용하였다. 1) 굴곡-신연 (flexion-distraction) 동작은 L4번 극돌기에 손바닥 (palmar) 또는 모지구 (thenar)로 고정하여 테이블의 미측 골반 분절 (caudal pelvic section)에 4초씩 5회의 굴곡-신연동작을 가해 총 20초간의 신연이 가해지도록 하였으며, 미측 분절을 아래쪽으로 움직일 때는 5cm까지만 내렸다. 전체 적용 횟수는 20초 적용, 5회 반복을 1set로 하여 3set까지 실시하였다. 2) 측굴 관절가동 운동시술 (lateral flexion range of motion of adjustment)과 3) 회전 관절가동 운동시술 (rotation range of motion of adjustment)은 굴곡-신연동작과 같은 상태에서 하지 방사통이 없는 건측부터 1초에 1회씩, 총10회 측굴하였고, 환측도 같은 방법으로 10회 반복하였다. 4) 순환 관절가동 운동시술 (Circumduction range of motion of adjustment)은 굴곡과 측굴이 복합된 동작으로 테이블의 미측분

절이 먼저 굴곡-신연 상태로 이동된 후 부드럽고 율동적인 방법으로 측굴과 굴곡을 동시에 시킨다. 순환 운동은 건측부터 1초에 1회씩 총 10회 측굴하였고, 환측도 같은 방법으로 10회 반복하였다. 5) 대후두공 펌프 (foramen magnum pump)는 환자의 후두부를 시술자의 손으로 받치면서 고정시키고 굴곡-신연 동작을 10회 반복하였다 (Cox, 1998; Gudavalli, 1999). 치료 빈도는 첫 2주 동안 주 6회 (총 12회), 1일 1회, 다음 2주 동안은 주 3회 (총 6회), 1일 1회 실시하였다.

### 2.2.2. 치료적 모달리티

치료적 모달리티 적용은 먼저 온습포 (Samwoo, Korea)는 요천추부위에 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 척추 신연교정치료 실시 전에 적용하였으며, 치료 빈도는 첫 2주 동안 주 6회 (총 12회), 1일 1회, 다음 2주 동안은 주 3회 (총 6회), 1일 1회 실시하였다.

## 2.3. 측정방법

### 2.3.1. 근력검사

근력측정은 강도 (muscle strengthening; MS)의 수량화가 측정기구 또는 감지기에 의해 수행되어 측정되는 것을 의미한다. 본 연구에 사용된 근력검사 기구는 Chatillon MSC Series (Ametek TCI Division, USA)를 이용하였고, L5의 근력검사는 엄지발가락 배측굴곡 (dorsiflexion) 동작으로 실시하였으며, 근력검사의 분석은 치료 전, 치료 후 2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였다. 단위는 파운드 (lbs)이며 1파운드는 0.4536kg에 해당한다. 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.

### 2.3.2. 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 (Waddell 등, 1992). 하지 직거상 검사 측정은 치료 전, 치료 후 2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였으며, 동일인이 측정하였다.

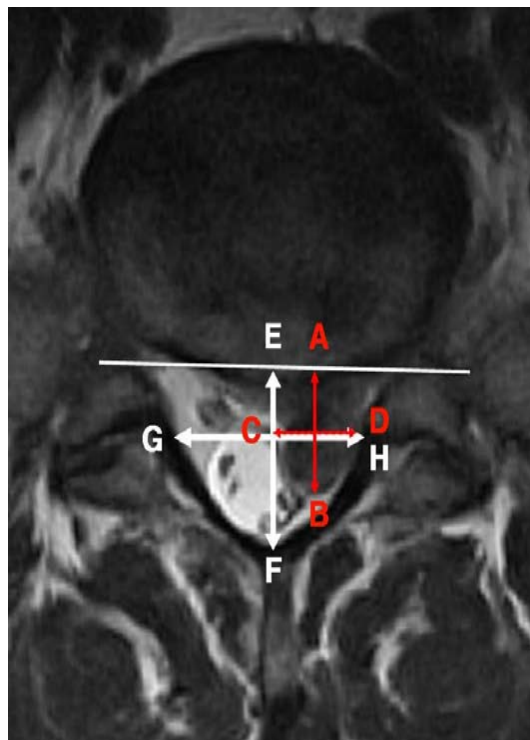
### 2.3.3. 오스웨스트리 요통장애 지수

오스웨스트리 요통장애 지수는 척추질환의 장애를 측정하기 위해 가장 널리 사용되고 정당함을 인정받는 방법 중의 하나이다. 요통장애지수 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 요통장애지수를 사용하였으며, 타당도 (validity)는 0.62, 검사 재검사 신뢰도 (test-retest

reliability)는 0.92이다 (Kim 등, 2005). 한국어판 오스웨스트리 요통장애 지수 측정은 치료 전, 치료 후 2주, 그리고 치료 후 4주에 측정하였으며, 동일인이 측정하였다.

#### 2.3.4. 추간판 탈출지수

추간판 탈출지수의 측정은 치료 전에 자기공명영상을 통하여 L4-5의 추간판 돌출과 유출의 정도를 3mm 간격으로 치료 전, 치료 12주에 촬영하여 최대로 돌출된 부위를 측정하여 비교하였다. Fagerlund 등 (1990)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  $(AB \times CD) / (EF \times GH) \times 1,000$ 이다 (Figure 2.1). 추간판 탈출지수 측정자는 정형외과 전문의이며 임상경력 10년 이상 된 동일인이 측정하였다.



**Figure 2.1** Schematic diagram of the MRI measurements.

- 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.

## 2.4. 자료 분석

측정된 데이터는 SPSS 14.0 KO (SPSS, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 수집된 자료는 평균 (Mean) 및 표준편차 (SD)로 제시하였다. 요추 추간판 탈출증 환자에게 척추도수치료를 적용한 근력검사, 하지 직거상 검사, 요통장애 지수의 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 (Gong 등, 2010; Ma, 2010a; Ma, 2010b; Joung와 Chung, 2011). 유의수준은 0.05로 하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1. 치료적 중재 기간에 따른 근력 변화

치료적 중재기간에 따른 근력 (muscle strengthening; MS)변화는 치료 전 9.20lbs, 2주 후 11.99lbs, 4주 후 13.74lbs로 나타났다 (Table 3.1). 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로 (Table 3.2), 개체-내 효과 검정 결과 Table 3.3을 보면, 중재기간 (intervention period)에 따른 근력 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 중재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 중재 전과 중재 4주 후, 중재 2주 후와 중재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ) (Table 3.4).

**Table 3.1** The comparison of the MS within experimental period (M±SD)

Variable	Pre	2weeks	4weeks
MS (lbs)	9.20±4.03	11.99±5.17	13.74±4.39

**Table 3.2** Results of the Mauchly's test of sphericity for MS

Within subject effect	Mauchly's W	Chi-square	df	p
Period	.98	.15	2	.92

**Table 3.3** Results of within-subjects effects for MS

Source	Type III SS	df	MS	F	p
Period Sphericity assumed	157.64	2	78.82	86.30	.00
Error	25.57	28	.91		

**Table 3.4** Results of within-subjects contrasts for MS

Source	Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	Pre vs 4weeks	309.90	1	309.90	168.77	.00
	2weeks vs 4weeks	46.11	1	46.11	27.96	.00
Error	Pre vs 4weeks	25.70	14	1.83		
	2weeks vs 4weeks	23.08	14	1.64		

**3.2. 치료적 증재 기간에 따른 하지 직거상 검사 변화**

치료적 증재기간에 따른 하지 직거상 검사 (straight leg raising test; SLR)변화는 치료 전 35.60°, 2주 후 57.16°, 4주 후 70.73°로 나타났다 (Table 3.5). 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로 (Table 3.6), 개체-내 효과 검정 결과 Table 3.7을 보면, 증재기간에 따른 하지 직거상 검사 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 증재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 증재 전과 증재 4주 후, 증재 2주 후와 증재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ) (Table 3.8).

**Table 3.5** The comparison of the SLR within experimental period (M±SD)

Variable	Pre	2weeks	4weeks
SLR (degree)	35.60±9.85	57.16±21.49	70.73±14.46

**Table 3.6** Results of the Mauchly's test of sphericity for SLR

Within subject effect	Mauchly's W	Chi-square	df	p
Period	.69	4.74	2	.09

**Table 3.7** Results of within-subjects effects for SLR

Source	Type III SS	df	MS	F	p
Period Sphericity assumed	9460.13	2	4730.06	82.06	.00
Error	1613.86	28	57.63		

**Table 3.8** Results of within-subjects contrasts for SLR

Source	Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	Pre vs 4weeks	18515.26	1	18515.26	283.68	.00
	2weeks vs 4weeks	2561.06	1	2561.06	24.14	.00
Error	Pre vs 4weeks	913.73	14	65.26		
	2weeks vs 4weeks	1484.93	14	106.06		

**3.3. 치료적 증재기간에 따른 요통장애지수 변화**

치료적 증재기간에 따른 요통장애지수 (Oswestry disability index; ODI)변화는 치료 전 35.25점, 2주 후 22.81점, 4주 후 13.47점으로 나타났다 (Table 3.9). 머큐리의 구형성 검정에서 구형성 가정이 성립됨으로 (Table 3.10), 개체-내 효과 검정 결과 Table 3.11을 보면, 증재기간에 따른 요통장애 지수 변화에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 증재기간별 효과 크기를 검정 해 본 결과 증재 전과 증재 4주 후, 증재 2주 후와 증재 4주 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ) (Table 3.12).

**Table 3.9** The comparison of the ODI within experimental period (M±SD)

Variable	Pre	2weeks	4weeks
ODI (score)	35.25±9.31	22.81±12.46	13.47±10.70

**Table 3.10** Results of the Mauchly's test of sphericity for ODI

Within subject effect	Mauchly's W	Chi-square	df	p
Period	.78	3.21	2	.20

**Table 3.11** Results of within-subjects effects for ODI

Source	Type III SS	df	MS	F	p
Period Sphericity assumed	3581.51	2	1790.75	134.57	.00
Error	372.58	28	13.30		

**Table 3.12** Results of within-subjects contrasts for ODI

Source	Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	Pre vs 4weeks	7114.65	1	7114.65	264.07	.00
	2weeks vs 4weeks	1306.85	1	1306.85	83.42	.00*
Error	Pre vs 4weeks	377.18	14	26.94		
	2weeks vs 4weeks	219.31	14	15.66		

### 3.4. 치료적 중재기간에 따른 추간관 탈출지수 변화

추간관 탈출증 환자에 대한 치료 전과 후의 유의성을 검정하기 위해 대응표본 t-검정을 실시한 결과 추간관 탈출지수 (disc herniation index; DHI)는 치료 전 231.46%에서 4주 후 228.96%로 감소하였으나 통계학적인 유의성은 없었다 ( $p>0.05$ ) (Table 3.13).

**Table 3.13** The comparison of the DHI within experimental period (M±SD)

Variable	Pre	4weeks	t	p
DHI (%)	231.46±44.35	228.96±44.95	1.25	0.11

## 4. 논의 및 결론

요통 치료의 목적은 통증을 없애고, 정상기능을 회복시켜 최대한 빠른 시간에 일상생활 동작이 가능하도록 하는 것인데, 굴곡-신연교정치료는 척추주위 인대의 협착 감소, 디스크내의 대사물질의 이동 증가, 척추후관절 개방을 통한 후방디스크에 걸리는 스트레스 및 내압 감소, 그리고 추간공 확장 등을 통해 손상된 척추신경과 주위구조물을 회복시킬 목적으로 사용하는 치료기술이다 (Cox, 2000; Cox, 1998; Gudavalli, 1999). 따라서 본 연구는 L4-5추간관 탈출증 환자 15명을 대상으로 보존적인 치료방법인 각스 신연교정치료와 치료적 모달리티를 적용하여 요추 추간관 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 요통장애지수가 개선되었다.

이러한 연구결과는 L5-S1부위 후방융합수술 (posterior surgical fusion)을 실시한 후 2년 경과된 요추신경병증 (Lumbar radiculopathy) 남자 환자를 대상으로 치료적 모달리티와 각스 신연교정치료를 13회 (6주) 실시한 후 통증과 요통장애지수가 95% 개선되었다고 보고한 연구 (Kruse와 Cambron, 2011), 요추신경병증을 호소한 L3-4, L4-5 추간관 탈출증 환자에게 각스 신연교정치료 16회 (3개월) 실시한 후 통증수치지수 (numeric pain scale; NPS)가 8에서 2로 개선되었다고 보고한 연구와 일치했다 (Cox, 2012). 이 외에도 요추신경병증을 지닌 L4-5, L5-S1 추간관 탈출증 환자에게 각스



신연교정치로 8회 (6주) 실시한 후 통증과 요통장애지수가 약 90% 개선되었다고 보고한 연구 (Kruse 등, 2007), L4-5 추간판 탈출증 환자 32명을 대상으로 카스 신연교정치료를 2주간 실시한 결과 통증 수치지수가 6에서 1로 개선되었다고 보고한 연구와 일치하였다 (Cox, 2000). 또한 Wheeler와 Hanley (1995)는 카스 신연교정치료를 12회 적용한 결과 염좌 (sprain)나 좌상 (strain)에서 만족 (good) 내지는 매우만족 (excellent) 반응이 가장 많았던 부위는 L4-5이었고, 그 비율은 각각 83.1%와 83.5%였다고 하였으며, L4-5 추간판 탈출증에선 만족 내지는 매우만족 반응이 각각 60.7%와 65.8%였다고 보고하였다.

신연교정치료를 통해 확보할 수 있는 디스크 공간에 관한 연구는 Gudavalli (1999)가 사체의 요추에 대해 실험을 하였는데, 그 결과 요추4-5번 디스크 공간은 약 1.87mm, 추간판 각도는 약 3.5° 증가되었으며, L5-S1은 약 3mm, 6° 정도 증가되었다고 보고하였다. 또한 Gay 등 (2008)은 사체 15구에서 신연교정을 실시하여 수핵의 압박력 (nucleus pulposus pressure)과 섬유륜의 압축력 (annulus fibrosus compressive stress)을 측정된 결과 신연이 99%, 신전-신연 (extension distraction)이 73%, 굴곡-신연이 65%로 비율로 디스크내의 압박력이 감소하였다고 보고하였다. 이처럼 신연교정치료에 의해 디스크 공간이 넓어지는 정도는 다소 작기는 하지만 신경공에 가해지는 압박력을 제거하는 데는 충분하다. 그러나 본 연구의 추간판 탈출지수는 치료 전 231.46%에서 4주 후 228.96%로 추간판 탈출지수가 2.50% 변화를 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다.

카스 신연교정 프로그램이 이와 같은 긍정적인 연구결과는 몇 가지 메커니즘이 작용한 결과라 생각한다. 첫째, 기계적 수용체 (mechanoreceptor) Type II는 척추후관절낭 (facet capsule)에 많이 분포하며 중추신경계로부터 지배를 직접 받고 또 후관절 (apophyseal joint)로부터의 신경자극은 척추의 고유수용체 감각 (proprioception)과 통각인지에 중요한 역할을 한다. 따라서 기계압수용체 Type II에 의해 조절되는 보호성 근육반사 (protective muscular reflex)가 관절의 퇴화와 불안정을 막는데 중요한 역할을 한다 (McLain, 1994). 후관절에 대한 관절낭 신장 (capsular stretching)이 기계적 수용체와 외상수용체 (nociceptor)를 흥분시켜 높고 낮은 역치를 가진 감각신경들을 흥분시키게 된다. 이런 현상이 후관절 아탈구 (subluxation)라고 부르는 척추후관절증을 유발하는 것이며, 신경학적인 이상을 일으키게 된다 (Avramov 등, 1992). 카스 굴곡-신연교정에 의해 척추후관절이 열리면서 후방디스크에 걸리는 스트레스가 감소되며, 척추후관절이 아탈구된 것을 복귀시켜 후방척추운동의 정상범위를 유지시켜준다고 생각된다. 또한 척추후관절을 싸고 있는 포착된 윤활막주름 (synovial folds)을 이완시켜 유착된 관절주위 조직을 신장시키고, 역학적 수용기를 자극하며, 고정된 관절과 비정상적인 척추 쌍운동이 정상화 (Gay 등, 2005)된 결과라고 생각된다.

둘째, 척추관절의 삼출 (effusion)과 부종은 화학적 염증과 수용체의 구심성 신경섬유를 자극시켜 프로스타글란딘 (prostaglandin), 트롬복산 (thromboxane), 류코트리엔 (leukotrien), 키닌 (kinin) 등의 통증 매개물질을 방출시킨다 (Schaible와 Grubb, 1993). 이는 척추관절내압을 증가시키며, 관절내의 혈관과 세포에게 염증반응을 일으켜 통증을 유발시킨다. 또한 20분 이상의 강한 구심성자극 (afferent input)이 척수의 반사계에 가해질 때 척추고정 (spinal fixation) 이 발생하여 신경흥분을 일으켜 통증이 발생된다 (Patterson와 Steinmetz, 1986; Zusman, 1988). 카스 굴곡-신연교정에 의해 척추관절의 자유로운 관절가동범위를 회복시켜 관절유착, 관절강 소실, 그리고 근경련을 줄이고, 비정상적인 과도한 구심성 자극을 줄여주며, 병적 상태에 놓여있는 반사경로를 적절한 흥분도로 돌려놓아 정상적인 반사를 만들어준다. 즉, 굴곡-신연에 의해 후방추간판 높이 증가로 인해 통증에 민감한 섬유륜의 말단부가 뒤틀림 현상이 개선됨으로 디스크내의 대사물질 이동 증가, 그리고 척추관 직경 확장으로 디스크 내압 감소하고 음압 (negative pressure)과 구심력을 형성하여 탈출된 디스크물질을 제자리로 환원 시켰다고 생각된다. 또한 체간의 굴곡은 H-반사의 진폭이 감소하는 것으로 봐서 중추신경원의 풀이 억제된 결과이며, 이러한 반사억제는 역학적 수용기에 대한 자극을 감소시켜 결국 근이완을

유도하게 된다 (Bulbulian 등, 2002)고 생각된다.

마지막으로 하부요추에서 추간관의 퇴행성 변화와 척추간 협착으로 인해 작은 자극에도 쉽게 흥분될 수 있는 저강도 긴장성 방출 (tonic background discharge)을 만들어 내는 배측신경절 (dorsal root ganglion; DRG) 압박이 빈번함으로 신경전달의 자극이 증가된다. 추간판탈출로 배측신경절 자극시간이 20분 이상 되면 배측신경절내의 A와 C섬유 (fiber)의 흥분을 유발하여 신경근성 통증 (radicular pain)이 발생된다 (Hasegawa 등, 1996). 따라서 각스 굴곡-신연교정에 의해 추간공이 넓어지고 이곳으로 지나가는 신경과 배측신경절이 손상 받지 않고 잘 유지되어 신경근성통증이 감소된다고 추측된다.

결론적으로 본 연구는 L4-5추간관 탈출증 환자 15명의 치료적 증재에서 각스 신연교정치료와 치료적 모달리티가 L4-5 추간관 탈출증 환자의 근력, 하지 직거상 검사, 그리고 오스웨스트리 요통장애 지수에 치료적 효과가 있었다. 각스 신연교정치료는 뼈를 역학적인 지렛대로 사용하여 연부조직 문제를 해결하는 것으로, 관절의 유착상태를 풀어주고, 이전에 국소적인 허혈 상태였던 조직에 새로운 혈액 순환이 일어나게 하며, 이는 가동 저하 상태의 관절에 새로운 움직임을 주게 되고, 관절의 혈액을 다시 흐르게 하여 통증 없는 완전한 관절가동범위의 회복이라 생각된다.

본 연구에서는 추간관 탈출을 가진 피험자에게 각스 신연교정치료와 치료적 모달리티를 적용하여 임상적인 영향을 알아봄으로써 척추질환 환자들에게 물리치료를 적용할 때 하나의 참고자료로 활용되기를 기대한다. 그러나 본 연구의 제한점은 연구대상이 의원을 내원한 환자로 제한됨에 따라 선택편의를 배제할 수 없었으며, 연구대상자의 숫자의 소수로 인하여 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있을 것이며, 치료적 증재기간이 4주 동안의 짧은 기간에 적용되었다. 또한 치료적 모달리티와 각스 신연교정치료만을 적용하였으나 신전-신연교정치료 (extension distraction manipulation)에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- Avramov, A. I., Cavanagh, J. M., Ozaktay, C. A., Gretchell, T. V. and King, A. I. (1992). The effect of controlled mechanical loading on group II, III, and IV afferent units from the lumbar facet joint and surrounding tissue. *Journal of Bone and Joint Surgery American*, **74**, 1464-1471.
- Bailey, W. M. (2006). A practical guide to the application of AJNR guidelines for nomenclature and classification of lumbar disc pathology in magnetic resonance imaging(MRI). *Radiography*, **12**, 175-182.
- Beira, R. and Peers, A. (1998). A study of the effects of chiropractic therapy on the diameter of the spinal canal in patients with low back pain and radiculopathy. *Journal of Neuromusculoskel System*, **6**, 114-126.
- Bulbulian, R., Burke, J. and Dishman, J. D. (2002). Spinal reflex excitability changes after lumbar spine passive flexion mobilization. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, **25**, 526-532.
- Cox, J. M. (1998). Chiropractic and distraction adjustments today. In *Low Back Pain: Mechanisms, Diagnosis and Treatment*, 5th Ed., edited by J. M. Cox, Lippincot Williams & Wilkins, Philadelphia, 1-16.
- Cox, J. M. (2000). A review of biomechanics of the central nervous system. Part I: Spinal canal deformations caused by changes in posture. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, **23**, 211-217.
- Cox, J. M. (2012). Chiropractic management of a patient with lumbar spine pain due to synovial cyst: A case report. *Journal of Chiropractic Medicine*, **10**, 255-210.
- Cox, J. M. and Cox II, J. M. (2005). Chiropractic treatment of lumbar spine synovial cysts: A report of two cases. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, **28**, 143- 147.
- Fagerlund, M. K., Thelander, U. and Friberg, S. (1990). Size of lumbar disc hernias measured using computed tomography and related to sciatic symptoms. *Acta Radiologica*, **31**, 555-8.
- Gay, R. E., Bronfort, G. and Evans, R. L. (2005). Distraction manipulation of the lumbar spine : A review of the literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, **28**, 266-73.

- Gay, R. E., Ilharreborde, B., Zhao, K. D., Berglund, L. J., Bronfort, G. and An, K. N. (2008). Stress in lumbar intervertebral discs during distraction: A cadaveric study. *The Spine Journal*, **8**, 982-990.
- Goh, K. J., Khalifa, W., Anslow, P., Cadoux, H. T. and Donaghy, M. (2004). The clinical syndrome associated with lumbar spinal stenosis. *European Neurology*, **52**, 242-249.
- Gong, W. T., Cheun, H. J. and Lee, K. M. (2010). The effect of cervical stabilized exercise and joint mobilization on maximum muscle strength and static muscle endurance of cervical region. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 33-42.
- Gudavalli, M. R. (1999). Biomechanics research on flexion-distraction procedure. In *Low Back Pain: Mechanisms, Diagnosis and Treatment*, 6th Ed., edited by J. M. Cox, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 263-268.
- Hasegawa, T., Mikawa, Y., Watanabe, R. and An, H. S. (1996). Morphometric analysis of the lumbosacral nerve roots and dorsal root ganglia by magnetic resonance imaging. *Spine*, **21**, 1005-1009.
- Hides, J. A., Richardson, C. A. and Jull, G. A. (1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first episodes low back pain. *Spine*, **21**, 2763-2769.
- Joung, K. H. and Chung, S. S. (2011). Health-related quality of life among home-dwelling people with arthritis in Korea: Comparative study of osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 555-563.
- Kim, D. Y., Lee, S. H., Lee, H. Y., Lee, H. J., Chang, S. B., Chung, S. K. and Kim, H. J. (2005). Validation of the Korean version of the Oswestry disability index. *Spine*, **30**, 123-127.
- Kruse, R. A. and Cambron, J. A. (2011a). Cox decompression chiropractic manipulation of a patient with postsurgical lumbar fusion: A case report. *Journal of Chiropractic Medicine*, **10**, 255-260.
- Kruse, R. A. and Cambron, J. A. (2011b). Chiropractic management of postsurgical lumbar spine pain: A retrospective study of 32 case. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, **34**, 408-412.
- Kruse, R. A., Gudavalli, S. and Cambron, J. A. (2007). Chiropractic treatment of a pregnant patient with lumbar radiculopathy. *Journal of Chiropractic Medicine*, **6**, 153-158.
- Ma, S. Y. (2010a). The effects of mulligan manual therapy on pain and muscle assessment questionnaire in female elders with osteoarthritis of the knee. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 641-650.
- Ma, S. Y. (2010b). Effect of whole body cryotherapy with spinal decompression on lumbar disc herniation by functional assessment measures. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 1101-1108.
- Macario, A., Richmond, C., Auster, M. and Perglizzi, J. V. (2008). Treatment of 94 outpatients with chronic discogenic low back pain with the DRX9000: A retrospective chart review. *Pain Practice*, **8**, 11-17.
- Manison, A. M. (2011). Chiropractic management using Cox cervical flexion-distraction technique for a disk herniation with left foraminal narrowing in a 64-year-old man. *Journal of Chiropractic Medicine*, **10**, 316-321.
- McLain, R. F. (1994). Mechanoreceptor endings in human cervical facet joints. *Spine*, **19**, 495-501.
- Milette, P. C. (2000). Classification, diagnostic imaging, and imaging characterization of a lumbar herniated disk. *Radiologic Clinic of North America*, **38**, 1267-92.
- Nakagawa, H., Kamimura, M., Takahara, K., Hashidate, H., Kawaguchi, A., Uchiyama, S. and Miyasaka, T. (2007). Optimal duration of conservative treatment for lumbar disc herniation depending on the type of herniation. *Journal of Clinical Neuroscience*, **14**, 104-109.
- Patterson, M. M. and Steinmetz, J. E. (1986). Long lasting alterations of spinal reflexes: A potential basis for somatic dysfunction. *Manual Medicine*, **2**, 38-42.
- Schaible, H. G. and Grubb, B. D. (1993). Afferent and spinal mechanism of joint pain. *Pain*, **55**, 5-54.
- Troup, J. D. G. and Videman, T. (1989). Inactivity and the aetiopathogenesis of musculoskeletal disorders. *Clinical Biomechanics*, **4**, 173-178.
- Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I. and Newton, M. (1992). Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine*, **17**, 617-628.
- Wheeler, A. H. and Hanley, E. N. (1995). Nonoperative treatment for low back pain rest to restoration. *Spine*, **20**, 375-378.
- Zusman, M. (1988). Prolonged relief from articular soft tissue pain with passive joint movement. *Manual Medicine*, **3**, 100-102.

## The effects of Cox distraction manipulation on functional assessment measures and disc herniation index in patients with L4-5 herniated disc

Won An Kwon<sup>1</sup> · Young Sang Ryu<sup>2</sup> · Sang Yeol Ma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Wonkwang Health Science University

<sup>2</sup>Department of tuina, Liaoning Traditional Chinese Medicine University

<sup>3</sup>Department of Physical Therapy, Masan University

Received 15 June 2012, revised 3 July 2012, accepted 8 July 2012

### Abstract

The purpose of the present study was to determine the effect of a 4 week course of Cox distraction manipulation (CDM) combined with therapeutic modalities on the treatment of patients with L4-5 herniated nucleus pulposus (HNP). A total of 15 patients with L4-5 HNP (mean age, 37.76 years; age range 20-50years) participated in the study. A 4 week course of CDM combined with therapeutic modalities was delivered to the patients for 6 days per week for the first two weeks, and three times per week for two additional weeks. The entire treatment consisted of 18 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 two weeks treatment sessions, and at discharge (after 18 treatment sessions) were analyzed. Comparisons of changes in the disc herniation index (DHI) at pre-intervention and at discharge were analyzed using the paired t-test. There were significant improvements in the outcome measures of MS Ibs, SLR test, and ODI score after 2 weeks and 4 weeks sessions of CDM combined with therapeutic modalities as compared with the pre-intervention. However, no significant different pre-test and post-test DHI. CDM combined with therapeutic modalities appears to be a safe and efficacious, noninvasive treatment modality for patients with L4-5 HNP.

*Keywords:* Cox distraction manipulation, disc herniation index, herniated nucleus pulposus.

---

<sup>1</sup> Full time lecturer, Department of Physical Therapy, Wonkwang Health Science University, Iksan 570-750, Korea.

<sup>2</sup> Associate professor, Department of Tuina, Liaoning Chinese Medicine University, Shenyang 110032, China.

<sup>3</sup> Corresponding author: Full time lecturer, Department of Physical Therapy, Masan University, Changwon 630-729, Korea. E-mail: sptmsy@paran.com