

Original Article

벨트를 이용한 도수견인이 허리뼈 척추사이원반 탈출증 환자의 허리뼈 척추사이 공간에 미치는 효과

정성관, 이호준¹⁾, 이승병²⁾

서울정형외과의원, 동서연합의원¹⁾, 청춘재활의학과의원²⁾

The Effects of Manual Traction Using Belt on Lumbar Intervertebral Space of Lumbar HIVD

Seong-gwan Jeong, Ho-jun Lee¹⁾, Seung-byung Lee²⁾

Dept. of Physical Therapy, Seoul Orthopedic Clinic

Dept. of Physical Therapy, Dong Seo Union Clinic¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Chung Chun Rehabilitation Clinic²⁾

ABSTRACT

Background: Manual traction with a belt is a physiotherapy treatment method that reduces disk pressure and widens the disk space. In clinical settings, it is applied to numerous patients with herniated intervertebral disk (HIVD). This study aimed to identify the effects of manual traction with a belt on the intervertebral space in patients with lumbar HIVDs.

Methods: The intervention was performed on 17 patients with lumbar HIVDs who were divided into two groups: one with eight patients having HIVD at L4~L5 and another group with nine patients having HIVD at L5~S1. The participants received manual traction with a belt twice a week for 12 weeks, and radiographic imaging was used to visualize the intervertebral space and compare it before and after treatment.

Results: Manual traction with a belt increased the lumbar intervertebral space at L4~L5 and L5~S1 in patients with L4~L5 HIVD. A significant difference was observed in the L4-L5 distance ($p < .01$); however, no significant difference was observed in the L5~S1 distance ($p > .05$). The intervertebral space significantly increased at both L4~L5 and L5~S1 in patients with L5~S1 HIVD ($p < .05$).

Conclusion: Thus, manual traction with a belt increased the intervertebral space in patients with L4~L5 and L5~S1 HIVDs. These results are expected to guide studies on manual traction with belts in clinical settings in the future. Further studies using the present research as an objective study method are anticipated.

Key Words:

Belt traction, HIVD, Intervertebral space, Manual traction

I. 서론

매년 성인의 15~20%가 요통을 경험하며, 전체 50% 이상의 사람들은 평생 한 번 이상 요통을 경험한다 (Paige 등, 2017). 모든 요통증후군의 80%는 허리뼈 척추사이원반과 관련이 있으며, 원인으로는 탈출된 척추사이원반 물질이 신경근과 후근 신경절이 자극으로 발생한 이차적 염증반응으로 알려져 있다(Frymoyer 등, 1989).

허리뼈 척추사이원반 탈출증(herniated intervertebral disk: HIVD)은 허리뼈 부위 섬유륜 파열에 의해 발생되며 요통 및 궁둥신경통, 넓다리를 포함한 양 하지의 감각저하, 근력저하 및 방사통을 유발하는 기능적 척추 단위의 대표적 질환으로 알려져 있다(Deyo 등, 1990). 척추사이원반 탈출증의 발생 부위로는 임상적으로 90% 이상이 L4-L5와 L5-S1에서 발생하는데, 척추몸통은 아래로 갈수록 지탱해야 하는 하중이 증가하므로 부하 역시 커져 대부분 증상이 이 부분에서 발생한다는 연구 결과가 있다(Spangfort, 1972).

척추사이원반 질환에 대한 치료방법으로는 보존적 치료법과 수술적 치료법으로 구분할 수 있는데, 척추사이원반 병변 환자의 약 95%에 해당되는 대부분 환자들은 보존적 치료 요법에 의해 회복되는 경우가 많다(Gay 등, 2005).

견인치료는 척추사이원반 탈출증에 가장 일반적인 보존적 치료법으로 생체역학적 관점에서 척추사이원반의 신경 압박을 완화하여 통증을 감소시키고 관절기능을 회복시키며, 병소부위에 하중을 줄여 척추사이원반의 내압을 감소시킨다(Park와 Kim, 2014). 35~150kg의 견인으로 추간공 하나당 약 3mm가 넓어졌으며, 25~100kg 견인시 척추사이원반 내의 압력이 감소한다는 보고도 있었다(bridger 등, 1990). 또한, 견인치료는 척추사이원반 공간을 넓히고(Gupta와 Ramarao, 1978) 척추사이원반 돌출과 척추사이원반 내의 압력을 감소시킨다(Koes 등, 1995; Ramos와 Martin, 1994).

허리뼈 척추사이원반의 탈출을 치료하기 위한 또 다른 방법으로 도수 견인치료가 사용되는데, 도수견인의 한 분야인 굽힘-떼어당김치료(flexion-distraction treatment)는 임상에서 많이 사용하고 있는 치료기술로써 척추의 후부요소에서 적용된 도수력과 기계적 축 신연의 조합으로 사용된다(Gay 등, 2005). 또한, 척추사이원반 내의 압력을 감소시킬 뿐만 아니라 척추사이원반의 간격을 넓혀주어 척추관에서 더 큰 시상직경을 만들도록 하여 후부의 운동단위를 개방시켜준다(Cox와 Hazen,

1993). 떼어당김교정에 대한 연구에서 Gudavalli 등 (2006)은 통증 감소에 효과가 있다고 하였고, Cox 등 (1993)은 궁둥신경통이 완전히 치료되고 요통이 거의 완화되었다고 제시하였다.

견인치료는 임상에서 척추사이원반 탈출증 환자에게 많이 적용되고 있는 치료법 중 하나이다. 특히 기계적 힘이 아닌 치료사의 힘을 이용한 도수견인은 임상에서 척추사이원반 탈출증 환자와 요통 환자에게 많이 시행되고 있다. 도수견인에는 여러 가지 방법이 사용되는데 굽힘-뺨 치료나 벨트를 이용한 도수견인 등이 있다. 이러한 도수견인의 효과를 주장하는 기존 연구들은 있지만, 임상에서 많이 사용되고 있는 벨트를 이용한 도수견인의 경우 그 연구가 거의 없는 상황이다.

척추사이원반 탈출증에 대한 진단은 병력 청취와 이학적 검사를 기본으로 하고 그 외에 X-ray, CT, MRI 검사 등을 통하여 이루어진다. 이중 X-ray 검사는 비교적 저렴한 비용으로 경추의 전체적인 구조와 퇴행 정도, 척추사이원반 탈출증을 추정 진단할 수 있다는 점에서 많이 활용되고 있다(Shin 등, 2015). X-ray의 lateral view에서 척추몸통 간격이 좁아져 있는 상태는 척추사이원반 탈출증의 주요 소견으로 간주되기도 하는데, 좁아진 척추몸통 간격은 골관절염, 퇴행성 뼈돌기의 형성, 통증 및 신경근 자극 등에 영향을 미치며, 간격의 좁아짐이 진행됨에 따라 척추사이원반 및 주변 조직에 가해지는 압력이 증가함에 따라 퇴행성 변화가 가속된다고 알려져 있다(Adams 등, 2006).

Lee 등(2013)은 연구에서 척추몸통 간격과 척추사이원반 탈출 정도를 구별하여 정상군과 척추사이원반 탈출군의 척추 몸통 간격이 유의성 있는 차이가 있다고 발표하였으며, 다른 연구에서도 L-spine X-ray에서 narrowing 소견이 있을 때 MRI 검사 결과 척추사이원반 탈출 정도가 더 심했다(Kim 등, 2009).

이에 본 연구의 목적은 척추사이원반 탈출증 환자를 대상으로 벨트를 이용한 도수견인을 시행할 경우 실제로 척추사이 공간에 영향을 미치는지, 어떤 차이가 있는지 비교하여 임상적 효과를 확립하고 과학적 근거를 제시하기 위하여 본 연구가 필요할 것으로 생각된다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 대전광역시 소재 S의원에서 외래치료를 받고 있는 환자를 대상으로 진행하였고, 허리뼈 척추사이

원반 탈출증 진단을 받은 환자들에게 연구의 취지를 설명 후 참여에 동의한 대상자를 선정하였다. 선정조건으로는 허리뼈 척추사이원반 탈출증, 아급성기 퇴행성 척추사이원반 질환을 포함하였고, 제외기준으로는 이전 척추 골절, 하지 또는 골반의 신경학적 결손, 종양, 류머티즘 질환으로 구성하였다(Tomasz 등, 2019). 실험기간은 2021년 1월 4일부터 12월 31일까지였다. 벨트를 이용한 도수견인이 척추간에 미치는 영향을 확인하기 위하여 허리뼈 척추사이원반 탈출증 환자 17명을 대상으로 L4~L5 척추사이원반 탈출증 환자 8명과 L5~S1 척추사이원반 탈출증 환자 9명으로 나누어 중재를 적용하고 분석하였다.

2. 실험 및 측정방법

연구의 실험은 허리뼈 척추사이원반 탈출증 진단을 받은 환자를 대상으로 L4-L5 탈출증 그룹과 L5-S1 탈출증 그룹으로 구분하여, 치료 시작 전 방사선 촬영하고, 치료종료 후에 방사선 촬영을 하여 척추사이의 간격을 측정하였다.

본 연구에 참여한 대상자는 벨트(SAFE, NORDIC-SAFE AB, Sweden)를 적용하였다. 견인은 정형도수전문물리치료사 자격이 있는 물리치료사가 시행하였고, 신체 조건은 신장 170cm, 체중 68kg이었다. 바로누운 자세에서 천골에 낮은 베개를 대고, 배꼽에는 수건을 놓고 첫 번째 벨트로 고정하였다. 두 번째 벨트는 환자의 양쪽 위뒤엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine)에 놓고, 벨트가 느슨하지 않도록 벨트 길이를 조절하였다.

Tomasz 등(2019)은 바로누운 자세에서 엉덩관절과 무릎관절을 90도 정도 굽힘을 하고, 환자의 다리는 치료사의 다리로 고정하여 1단계 수준으로 벨트 견인을 하였는데, 본 연구에서는 허리뼈 사이의 공간을 확인하기 위하여 관절가동범위의 3/4에서 끝 범위까지인 4단계에서 적용하였고, 견인 유지시간 20초와 휴식시간 10초의 비율로 10회 실시하여 5분간 진행하였다(Figure 1).

3. 측정방법

본 연구의 측정은 벨트를 이용한 도수견인을 주 2회, 12주간 치료 후 옆으로 누운 자세(lateral recumbent position)에서 촬영하였다. 위팔은 가슴과 90도 확장되도록 환자를 위치시키고, 아래팔이 가슴과 평행이 되도록 팔꿈치를 구부린다. 허리뼈는 굽힘과 펴의 중립 상태로 엉덩관절은 45도 굽힘, 무릎관절은 90도 굽힘 시킨 상태

에서 Lumber spine lateral view로 방사선 촬영을 하였다. 촬영조건은 노출(Eposure) 80kVp, 80mAs, SID(source image receptor distance)는 100cm, Grid를 사용하였다. 방사선 촬영은 동일인의 25년차 방사선사가 촬영하였다.



Figure 1. Manual traction using belt

3. 분석방법

본 연구에서 자료의 통계처리를 위하여 SPSS Statistics 21.0 프로그램을 사용하였다. 정규성 검정(Shapiro-Wilk)에서 정규분포를 만족하여, 각 그룹의 중재 전·후 비교는 대응표본 t-검정으로 분석하였고, 그룹 간의 효과를 확인하기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 모든 자료의 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 총 17명이고, 허리뼈 척추사이원반 탈출증 환자 중 L4~L5 진단 8명과 L5~S1 진단 9명이며, 연령은 45.94 ± 13.36 세이고, 체중은 65.76 ± 9.74 kg이었다(Table 1).

Table 1.
General characteristics of study participants

	L4~L5 HIVD	L5~S1 HIVD
Sex(M/F)	5 / 3	2 / 7
Age(yrs)	43.38 ± 10.77^a	48.22 ± 15.59
Weight(kg)	68.13 ± 10.44	63.67 ± 9.17

^aMean \pm SD, HIVD: Herniated intervertebral disc

2. 증재 후 척추사이 공간 비교

1) L4~L5 추간판탈출증 환자에 대한 척추사이 공간 비교

두 군 모두 증재 전·후 척추사이 공간이 증가하였고, L4~L5에서 1.87±.59mm, L5~S1에서 .13±.89mm 증가하였으며 L5~S1에서는 유의한 차이는 없었다 ($p>.05$)(Table 2)(Figure 2).

Table 2.
Comparison of intervertebral space after manual traction using Belt of L4~L5 HIVD

	Pre-test	Post-test	Dif	t
L4~L5	9.71±1.84 ^a	11.58±1.46	1.87±.59	-8.870*
L5~S1	10.57±1.82	10.69±1.81	.13±.89	-1.891
t			7.918*	

^aMean(mm)±SD, * $p<.01$, Dif: Different, HIVD: Herniated intervertebral disc

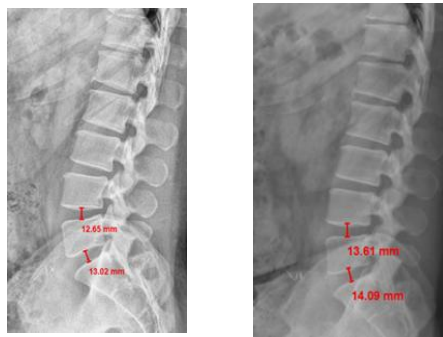


Figure 2. Intervertebral space after manual traction using belt of L4~L5 HIVD

2) L5~S1 추간판탈출증 환자에 대한 척추사이 공간 비교

두 군 모두 증재 전·후 척추사이 공간이 증가하였고, L4~L5에서 .25±.15mm, L5~S1에서 1.99±.60mm로 증가하였으며 유의한 차이가 있었다 ($p<.01$)(Table 3)(Figure 3).

Table 3.
Comparison of intervertebral space after manual traction using Belt of L5~S1 HIVD

	Pre-test	Post-test	Dif	t
L4~L5	10.38±1.55 ^a	10.63±1.56	.25±.15	-4.959*
L5~S1	7.56±2.42	9.55±2.58	1.99±.60	-9.956*
t			-8.412*	

^aMean(mm)±SD, * $p<.01$, Dif: Different, HIVD: Herniated intervertebral disc

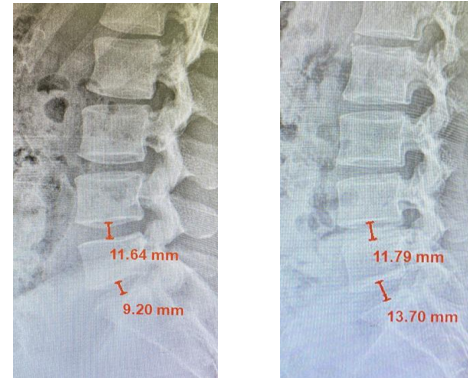


Figure 3. Intervertebral space after manual traction using belt of L5~S1 HIVD

IV. 고찰

본 연구는 벨트를 이용한 도수견인이 실제로 척추사이 공간을 넓혀주는지 확인하여 임상적 효과를 확립하고 과학적 근거를 제시하기 위하여 시행되었다.

도수 견인치료는 척추주위 인대의 협착 감소, 척추후관절 개방을 통한 추간공 확장 및 척추사이원반 내 대사물질의 이동 증가를 통해 손상된 척추신경과 주위 구조물을 회복시킬 목적으로 사용되는 치료 기술이다(Gay 등, 2005). 견인치료 중 척추사이원반 내압은 증가하고(Andersson 등, 1983) 추간판의 신경압박을 완화하여 통증을 감소시키며, 관절 기능을 회복시킨다는 연구결과들이 있다(Park 등, 2014). 이러한 결과는 도수 견인치료가 척추사이원반과 척추관절을 포함하는 척추 운동단위의 생체역학적 기능을 향상시키고, 퇴행성이나 비정상적 관절 복합체로부터 기계적 자극을 감소시키기 때문이다(Greenwood, 2012).

Gong(2019)의 연구에 의하면 도수경추견인 방법으로 6주간 정상 성인 30명의 경추 관절가동범위와 두부전방 자세에 미치는 영향을 알아본 결과 경추 관절가동범위의 증가와 두부전방자세 감소에 효과적임을 입증하였다. Ma 등(2009)은 도수견인이 만성 요통 환자의 허리뼈 만곡, 요천추 각, 요천추 척추사이원반 각, 그리고 통증 개선에 효과적이라고 하였으며, Gudavalli 등(2006)의 연구에서도 만성 요통 환자에게 4주 동안 도수견인을 적용한 결과 대조군보다 더 많은 통증 완화가 있었다. Park과 Kwon(1995)의 연구에서도 허리뼈 척추사이원반 탈출증에 대한 편측견인을 실시하였을 때 통증 감소 및 하지 직거상 조사에서 평균 각도가 11도 증가하였다. Jung과

Kim(2014)의 연구에서는 경추신경병증을 가진 환자 50 명에게 경추 도수견인과 신경가동운동을 동반한 견인치료를 각각 4주간 적용하였을 때, 통증 수준과 기능 장애 수준은 감소하였으며, 목 신전근의 근력과 악력은 증가하였다. Cox(2012)는 만성 요통 환자에게 도수 견인기법을 적용하여 영상분석을 통해 척추사이원반 높이가 1.5~2mm정도 넓어졌다고 하였다.

이처럼 도수견인은 척추사이원반 내 내압을 증가시키고, 척추사이원반의 신경 압박을 완화 시켜 통증을 줄여 주는데, 본 연구 결과 벨트를 이용한 도수견인이 실제로 척추 사이의 공간을 넓혀주어 이러한 효과가 나타나는 것으로 생각된다.

Oh 등(2018)의 연구에서는 L5~S1 척추 척추사이원반 탈출증 환자를 대상으로 굽힘-떼어당김 기법과 낙차 교정법, 척추감압치료를 적용하는 무작위 두 그룹으로 나누어 시각적 상사척도, 영치뼈각(sacral angle)에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 8주간 실험을 실시하였고, 연구 결과 두 그룹 모두에서 시각적상사척도와 영치뼈각은 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다. 집단간 비교에서는 시각적 상사척도에서는 통계학적으로 유의한 차이가 있었지만 영치뼈각의 변화는 유의한 차이가 없었다.

Kwon(2008)은 간헐적 견인과 도수견인을 허리뼈부 척추사이원반 탈출증 환자에게 시행한 연구에서 척추사이원반 탈출지수는 치료 전과 12주 사이, 4주와 12주 사이에서 감소된 변화를 보였으나, 두 그룹의 상호 작용과 개체 간 효과 검정에서는 유의성이 없었다고 하였다. 그러나 척추사이원반 돌출 그룹에서는 하지 직거상 각도의 증가와 양적 근력 증가가 간헐적 견인그룹보다 도수견인 그룹에서 더 빠른 시간 내에 나타난다고 보고하였다.

본 연구에서 실험결과 L4~L5 HIVD 환자와 L5~S1 HIVD 환자에 대한 벨트를 이용해 도수견인을 실시한 결과 두 그룹 모두에서 척추 사이의 공간이 증가하였다.

본 연구는 허리뼈 척추사이원반 탈출증 환자에게 벨트를 이용한 도수견인을 적용한 후 척추 사이의 공간을 확인한 결과이다. 그러나 지속시간에 따른 장기적인 결과는 확인하지 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 벨트를 이용한 도수견인 후 척추 사이의 공간 증가가 어느 시기까지 유지되는지에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되며, 또 다른 제한점으로는 본원에 내원한 환자를 대상으로 대상자 수가 적었고, 허리뼈 병변 부위가 제한적이었다. 이 연구에서는 L4~L5와 L5~S1 부위에 국한하여 적용하였으나 앞으로 다양한 병변 부위에 적용하여 벨트를 이용한 도수견인치료의 효과를 알아보는 연구가 필요하

다.

V. 결 론

본 연구는 허리뼈 척추사이원반 탈출증 진단을 받은 환자에게 벨트를 이용한 도수견인이 척추 사이의 공간에 어떤 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 본 연구에서 벨트를 이용한 도수 견인이 L4~L5와 L5~S1의 공간의 증가가 있었음을 알 수 있었다.

1. L4~L5 HIVD 환자의 벨트를 이용한 도수견인에서 L4~L5와 L5~S1의 공간이 증가하였다. L4~L5에서는 유의한 차이가 있었으나, L5~S1에서는 유의한 차이가 없었다.
2. L5~S1 HIVD 환자의 벨트를 이용한 도수견인에서 L4~L5와 L5~S1의 공간이 증가하였고, 모두 유의한 차이가 있었다.

이상의 결과를 토대로 향후 임상에서 벨트를 이용한 도수견인 연구에 적극 활용되길 기대하며, 앞으로 연구가 추가적으로 이루어져 객관적인 연구방법으로 사용되기를 제안한다.

참고문헌

- Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it?. *Spine*. 2006;31(18):2151-2161. <http://doi.org/10.1097/01.brs.0000231761.73859.2c>.
- Andersson GB, Schultz AB, Nachemson AL. Intervertebral disc pressures during traction. *Scand J Rehabil Med Suppl*. 1983;9:88-91.
- Bridger RS, Ossey S, Fourie G. Effect of lumbar traction on stature. *spine*. 1990;15(6):522-524. <http://doi.org/10.1097/00007632-199006000-00017>.
- Cox J, Hazen LJ, Mungovan M. Distraction manipulation reduction of an L5-S1 disk herniation. *J Manipulative Physiol Ther*. 1993;16(5):342-346.
- Cox JM. *Low Back Pain: Mechanism, Diagnosis, and Treatment*: Lippincott Williams & Wilkins. 2012.
- Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, et al. A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for

- chronic low back pain, *N Engl J Med.* 1990;322(23):1627-1634. <https://doi.org/10.1056/NEJM199006073222303>.
- Frymoyer JW, Gordon SL. American academy of orthopaedic surgeons symposium: New perspective on low back pain. Chicago, American academy of orthopaedic surgeons, 1989: 168-198.
- Gay RE, Bronfort G, Evans RL. Distraction manipulation of the lumbar spine: A review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(4):266-273. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.03.012>.
- Gong WT. The effects of cervical range of motion and forward head posture on cervical manual traction in normal adults. *J Kor Ortho Man Phys Ther.* 2019;25(1):1-7.
- Greenwood DM. Improvement in chronic low back pain in an aviation crash survivor with adjacent segment disease following flexion distraction therapy: a case study. *J Chiropr Med.* 2012;11(4):300-305. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2012.07.002>.
- Gudavalli MR, Cambron JA, McGregor M, et al. A randomized clinical trial and subgroup analysis to compare flexion-distraction with active exercise for chronic low back pain. *Eur Spine J.* 2006;15(7):1070-1082. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-0021-8>.
- Gupta RC, Ramarao SV. Epidurography in reduction of lumbar disc prolapse by traction. *Arch Phys Med Rehabil.* 1978;59(7):322-327.
- Jung MK, Kim SY. The effects of cervical traction and nerve mobilization exercise on pain, disability and muscle strength in computer workers with cervical radiculopathy. *J Kor Ortho Man Phys Ther.* 2014;20(2):27-34.
- Kim HK, Bahn HJ, Kim S, et al. Correlation analysis between radiological result and radiating pain in lumbosacral pain. *J Kor Acupuncture & Moxibustion.* 2009;4(1):95-102.
- Koes BW, Bouter LM, van der Heijden GJ. Methodological quality of randomized clinical trials on treatment efficacy in low back pain. *Spine* 1995;20(2):228-235. <https://doi.org/10.1097/00007632-199501150-00021>.
- Kwon WA. The Effects of Intermittent Traction and Manual Traction on Lumbar Herniated Disc. Daegu University. Doctoral Dissertation. 2008.
- Lee KS, Kim WW, Seong IH, et al. The relationship between width of lumbar disc space and severity of herniated intervertebral disc in patients diagnosis disc space narrowing. *J Kor CHUNA Man Med for Spine & Nerves.* 2013;8(2):79-86.
- Ma SY, Gong WT, Cho GY. The effects of motorized flexion-distraction treatment on the lumbosacral region angle in patients with chronic low back pain. *J Kor Data & Infor Scien Soci.* 2009;20(2):339-348.
- Oh HJ, Choi SJ, Lee KS, et al. The effect of flexion-distraction technique and drop technique on pain and sacral angle of patients with lumbar spine herniated intervertebral disc. *J Phys Ther Sci.* 2018;25(3):9-16. <https://doi.org/10.26862/jkpts.2018.12.25.3.9>.
- Paige NM, Miake-Lye IM, Booth MS, et al. Association of spinal manipulative therapy with clinical benefit and harm for acute low back pain: Systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2017;317(14):51-1460. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3086>
- Park JH, Kwon HS. Unilateral traction effects for a herniated nucleus pulposus in the lumbar disk. *J Kor Ortho Man Phys Ther.* 1995;1(1):99-104.
- Park WM, Kim KS, Kim YH. Biomechanical analysis of two-step traction therapy in the lumbar spine. *Man Ther.* 2014;19(6):527-533. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.05.004>.
- Ramos G, Martin W. Effects of vertebral axial decompression on intradiscal pressure. *J Neurosurg.* 1994;81(3):350-353. <https://doi.org/10.3171/jns.1994.81.3.0350>.

Shin WS, Jung DH, Park WH, et al. The relationship between cervical intervertebral space in X-ray and herniated disc in CT. *J Kor Med Rehab.* 2015;25(4):75-81. <https://doi.org/10.18325/jkmr.2015.25.4.75>.

Spangfort EV. The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1972;142:1-95. <https://doi.org/10.3109/ort.1972.43.suppl-142.01>

Tomasz Kuligowski, Agnieszka Dębiec-Bąk, Anna Skrzek. Effectiveness of traction in young

patients representing different stages of degenerative disc disease. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2019;21(3):187-195. <http://doi.org/10.5604/01.3001.0013.2925>.

논문접수일(Date received) : 2022년 08월 01일

논문수정일(Date Revised) : 2022년 08월 27일

논문게재확정일(Date Accepted) : 2022년 08월 27일