

경추 및 요추의 통증에 사용되는 견인요법에 대한 문헌 고찰

이치호¹, 김빛나라¹, 정훈¹, 이현재¹, 이옥진¹, 이은정¹, 오민석¹

¹대전대학교 한의학과 한방재활의학과교실

Received : 2014. 10. 15 Reviewed : 2014. 10. 16 Accepted : 2014. 11. 03

A Systemic Review of Traction Therapy for the Patients of Cervical, Lumbar Vertebral Disease.

Chi-Ho Lee, K.M.D.¹, Bin-Na-Ra Kim, K.M.D.¹, Hun Jung, K.M.D.¹, Hyun-Jae Lee, K.M.D.¹, Ok-Jin Lee, K.M.D.¹,
Eun-Jung Lee, K.M.D.¹, Min-Seok Oh, K.M.D.¹

¹Dept of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Dae-Jeon University

Objectives : This study aims to evaluate domestic/foreign clinical studies related to the traction therapy and analyse points to consider about cervical/lumbar traction therapy.

Methods : Seven databases were searched for related articles about cervical/lumbar traction therapy from 1950 to 2014. Fourteen clinical studies and several systemic reviews were included among 144 studies searched. Out of fourteen clinical studies, four were case series and ten were controlled trials.

Results : Most of included studies reported favorable effects of traction group compared to baseline of controlled group. The various mechanical factors most relevant to traction are 1) angle of pull and direction, 2) traction force, 3) duration of traction and frequency of treatment.

Conclusions : We found various mistake in the applications of statistical methodologies of traction therapy targeting patients of cervical, lumbar vertebral disease. It is necessary for more randomized controlled trials to evaluate effect of cervical/lumbar traction therapy targeting patients of cervical, lumbar vertebral disease.

Key words : Cervical, Lumbar, Traction, Vertebral.

I. 서 론

경추와 요추의 신경근병증은 신체 검사에서 목과 허리의 통증이 상, 하지로 확장되는 신경근 압박 징

후를 보일 때 진단할 수 있는 임상적으로 흔한 질환 중 하나이다¹⁾. 그 중 많은 빈도를 차지하는 것이 경, 요추 추간관 탈출증으로, 추간관 탈출증은 척수나 신경근이 후방으로 전위된 추간관이나 추골체에서 발

■ 교신저자 : 오민석, 대전시 서구 둔산2동 1136번지 대전대학교 둔산한방병원 한방재활의학과 교실
Tel : (042) 470-9136 Fax : (042)470-9005 E-mail : ohmin@dju.ac.kr

생하는 골증식체에 의해 압박받거나 자극됨으로써 지속적인 통증과 이상감각과 같은 신경증상이 나타나게 되는 것이다²⁾. 추간판 탈출증의 치료 방법은 침상 안정, 온열자극요법, 소염진통제의 사용, 견인 등의 보존적 요법과 수술적 요법으로 나눌 수 있는데³⁾, 이 중 견인요법은 한방물리요법의 일부⁴⁾로서 척추 주위의 인대와 근육을 이완시키고 병변이 있는 부위의 하중을 줄임으로써 추간판의 내부 압력을 감소시키고, 추간공을 넓혀서 탈출된 수핵을 정복하고 신경근의 압박을 줄일 수 있다는 이론적 바탕에 기반을 두고 있다^{5,6)}. 이러한 견인요법은 히포크라테스가 (460~276BC) 척추 측만증을 치료하는데 있어 사다리과 중력을 이용한데 기원하고 있을 만큼 오래 지속되고 있는 방법이다⁷⁾.

최근 퇴행이 진행된 신경근병증으로 진단 받았을 때 수술하는 비율이 급격하게 증가⁸⁾하고 있는데, 이로 인해 생기는 합병증의 위험성과 수술에 필요한 막대한 비용은 효과적인 비수술적 관리 계획의 필요성을 제기하고 있다⁹⁾. 간헐적 견인기법은 비수술적 기법 중 하나이지만 임상시험 및 조사결과에서 다른 방법들보다 월등한 효과를 나타내지 못하고 있고¹⁰⁾, 영국, 뉴질랜드, 덴마크와 미국의 임상 가이드라인에서도 경향통, 요통을 관리하는데 있어 여전히 논란의 대상이 되고 있다¹¹⁾. 척추 견인시 척추구조물들이 신장되기 위해서는 견인력이 충분해야 한다는 것은 실험연구와 임상연구를 통해서 밝혀진 사실⁵⁾이나, 통증을 감소시키기 위해서 척추 구조물들이 어느 정도로 신장 되어야 하고, 신장된 상태에서 지속기간은 어느 정도여야 하며, 가장 효과적인 견인의 방법은 무엇인가에 대해서는 아직도 정확하게 명시된 부분이 없다⁵⁾. 그럼에도 불구하고 척추 견인요법은 임상에서 척추병증에 빈번하게 사용되고 있고 추간판 탈출증이나 골성 관절염도 좋은 적응증이 되고 있다⁵⁾. 따라서, 기계적인 경, 요추 견인요법을 활용함에 있어 고려해야 할 역학적 인자들을 적극적으로 분석할 필요성이 있다고 생각한다. 이에, 저자는 경추 및 요추의 통증에 사용되는 견인요법에 대하여 발표된 논

문들을 고찰해 본 결과 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1. 논문 검색

국내 논문 검색을 위하여 ‘국회도서관(www.nanet.go.kr)’, ‘학술연구정보서비스(www.riss.kr)’, ‘과학기술학회마을(society.kisti.re.kr)’, ‘한국학술정보(http://search.koreanstudies.net)’, ‘국가지식 in DBPIA(http://www.dbpia.co.kr)’, ‘한방재활의학과학회지(http://www.ormkorea.org)’ 검색 엔진을 이용하였다. 국외 논문 검색을 위해서는 ‘펍메드(http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)’ 검색 엔진을 이용하였다. ‘국회도서관’, ‘학술연구정보서비스’, ‘과학기술학회마을’, ‘한국학술정보’, ‘국가지식 in DBPIA’, ‘한방재활의학과학회지’에서는 ‘요추 & 견인’, ‘요통 & 견인’, ‘경추 & 견인’, ‘경향통 & 견인’의 검색어를 사용하였다. ‘펍메드’에서는 ‘Cervical pain’과 ‘Lumbar pain’을 기본으로 조사 한 후 각각의advanced 조사항목으로 title에 ‘Traction’을 추가하여 조사하였다. 기간은 1950년부터 2014년에 발간된 논문으로 학위논문, 학술지논문, 학술지, 기타자료를 포함하였다.

2. 논문 선정

‘국회도서관’, ‘학술연구정보서비스’, ‘과학기술학회마을’, ‘한국학술정보’, ‘국가지식 in DBPIA’, ‘한방재활의학과학회지’에서 검색한 경추부 견인요법에 관련한 논문은 총 57건 이었고, 요추부 견인요법과 관련한 논문은 총 90건이었다. 이 중에서 중복되어 검색되거나 관련성이 적은 경우, 의학논문이 아닌 경우, 견인치료가 척추 측만증에 이용된 경우, 경추 손상시에 두개골 견인을 이용한 경우, 경요추부의

견인으로 타부위의 관절 ROM이 증가된 경우 등을 제외하여 총 15건의 논문이 선정되었다. '펍메드'를 통하여 검색된 논문은 경추부 통증과 견인이 동반된 경우는 총 88건, 요추부 통증과 견인이 동반된 경우는 총 81건이었는데, 이 중, 중복되어 검색되거나 관련성이 적은 경우, 의학논문이 아닌 경우, 전체내용을 볼 수 없는 경우등을 제외하여 총 3건의 논문이 선정되었다. 이 두 가지를 합쳐 총 18건의 논문이 선정되었고, 그 중 임상연구는 14건, 문헌고찰은 4건 포함되었으며 이를 고찰하였다.

1) 분석결과

연구 디자인상으로 분류시, 경추부에 해당하는 5건 중 사례군 연구(Case series)는 2건, 대조군 연구(Controlled trial; CT)는 3건이 포함되었다. 연구 기간 별로 분류하면, 1977년 1건, 1985년 1건, 2001년 2건, 2014년 1건이 선정되었다. 각 임상연구에 대한 주요 분석내용은 Table I, II에 요약하여 제시하였다.

2) 경추부 사례군 연구(Case series)

총 2건의 연구가 분석되었으며 그 결과는 다음과 같다.(Table I)

(1) 연구 방법

2건의 연구에서 각각 지속적 견인요법¹²⁾과 간헐적 견인요법¹³⁾을 사용하여 그 효용성을 평가하였다.

지속적 견인요법을 연구한 논문¹²⁾에서는 총 81명의

III. 결 과

1. 경추부 견인요법 연구 분석

선정된 14건의 임상논문 중 경추부에 해당하는 논문은 총 5건이었다.

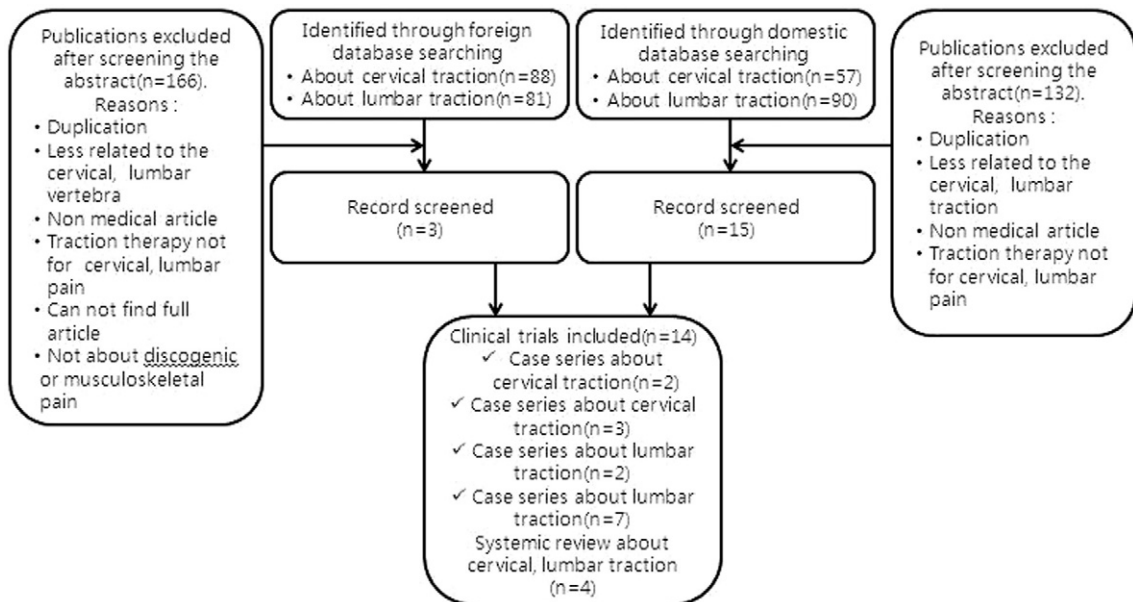


Fig. 1. Flow chart of trial selection process.

환자들을 4개의 군으로 분류하고(경추통만을 호소하는 군, 목에서 어깨까지 방사통을 호소하는 군, 목에서 팔꿈치까지 방사통을 호소하는 군, 목에서 손까지 방사통을 호소하는 군), 각각의 군을 Cervico-2000 견인기를 사용하여 20분간 지속적인 견인을 한차례 시행하였다.

간헐적 견인요법을 연구한 논문¹³⁾에서는 총 12명의 경향통을 가진 환자들을 대상으로 양와위 자세를 취하게 하고, 1분당 1회씩(7초 견인, 7초 휴식의 방법) 총 20회 동안 환자 체중의 8%의 견인력으로 Tru-trac TT92 model 견인기를 사용하여 간헐적 견인을 시행하였다. 견인 전에 승모근 상부의 근전도를 측정하였고, 견인기간 중에는 같은 부위에 총 4차례 근전도를 측정하였다: 1) a pull phase of the 10th minute, 2) a rest phase of the 10th minute, 3) a pull phase of the 20th minute, 4) a rest phase of the 20th minute, 견인 종료 5분 후에 양와위 상태를 유지한 후 승모근 상부의 근전도를 측정하여 이전의 수치와 비교하였다.

(2) 평가도구

지속적 견인요법 그룹¹²⁾에서는 견인 전과 후의 통증정도를 시각적상사척도(Visual analogue scale, VAS)를 사용하여서 기록하였다.

간헐적 견인요법 그룹¹³⁾에서는 승모근 상부의 근전도를 Grass model 7 polygraph, 7P3 amplifier, 7P10 cumulative integrator를 이용하여 기록하여 평가하였다.

(3) 연구결과

지속적 견인요법 그룹¹²⁾에서는 통증양상에 따른 경추견인 검사 후 경추통군, 목-어깨군, 목-팔꿈치군, 목-손군 모두에서 평가도구인 시각적상사척도(VAS)의 결과가 통계적으로 유의하게 호전되었음을 보고하였다.(p<0.05)

간헐적 견인요법 그룹¹³⁾에서는 견인 전, 견인기간 중인 1) a pull phase of the 10th minute, 2) a rest phase of the 10th minute, 3) a pull phase of the 20th minute, 4) a rest phase of the 20th

Table I . Summary of Uncontrolled Study of Cervical Traction for Patients with Cervical Pain

Year/Author	N	Intervention	Duration	Outcome measures	Result
2001/Kim ¹²⁾	81	Cervical traction (Sustained traction using Cervico-2000)	once for 20mins	VAS	1. A type(only neck pain group) : Pre>Post(Not significantly different) 2. B type(neck to elbow radiating pain group) : Pre>Post(Not significantly different) 3. C type(neck to shoulder radiating pain group) : Pre>Post(Not significantly different) 4. D type(neck to hand radiating pain group) : Pre>Post(Not significantly different) (p<0.05)
1985/Diane ¹³⁾	12	Intermittent supine traction	once for 20mins	Myoelectric activity	Myoelectric activity : pre ≅ post (Not significantly different) (p>0.05)

minute, 견인 종료 5분 후에서 승모근 상부의 근전도 변화가 유의하지 않게 보고되었다.($p>0.05$)

3) 경추부 대조군 연구(Controlled trial; CT)

총 3건의 연구가 분석되었으며, 그 중 1건의 연구는 경추의 간헐적 견인요법군과 정적 견인요법군을 비교 분석¹⁴⁾하였고, 1건의 연구는 경추부의 견인요법군과 추나요법군을 비교 분석¹⁵⁾하였고, 1건의 연구는 경추부의 운동단독요법군, 운동요법과 기계적 견인요법을 겸한 군, 운동요법과 over-door 견인요법을 겸한 군을 비교 분석¹⁶⁾하였다. 그 결과는 다음과 같다.(Table II)

(1) 연구 방법

경추의 간헐적 견인요법군과 정적 견인요법군을 비교 분석한 연구¹⁴⁾에서는 건강한 실험자 13명과 퇴행성 척추증 환자 13명을 대상으로 2일간의 간격을 두고 각각 간헐적 견인요법과 정적 견인요법을 번갈아 사용하여 경추의 추체간격 변화를 관찰하였다. 양

실험군을 좌위상태를 취하게 하고, 목을 20° 전굴한 자세에서 head-halter와 overhead pulley를 이용하여, 체중의 1/4이 되는 힘으로 25분간 견인하되 간헐적 견인은 motorized machine를 이용하여 자동으로 10초간 견인하고 3초간 풀어주는 방법을 택하였다. 견인 전과 견인 중 및 견인 제거 5분 후에 경추 측면 X선 사진을 촬영하였다.

경추부의 견인요법군과 추나요법군을 비교 분석¹⁵⁾한 연구에서는, 견인요법군에는 Auto Traction을 이용하여 1일 1회 30kg미만의 견인력으로 8초 견인 후 8초 휴식의 방법을 사용하여 15분간 유지하였다. 이 후 입원실내에서는 1일 2~3회 Sustained Traction을 회당 20분 씩 시행하였다. 추나요법군은 추나 Table 위에서 양와위로 눕게 한 후, 좌우로 측굴하는 움직임을 시술자의 양측 중지를 이용하여 강 경추 분절마다 4~5회씩 반복하고, 같은 방법으로 좌우 회전운동을 4~5회 시행하였다. 이 후 시술자는 양측 중지로 디스크 탈출부위를 접촉하여 양와위 경추 신전법, 양와위 경추 교정법을 4~5회 반복하였다.

경추부의 운동단독요법군, 운동요법과 기계적 견

Table II . Summary of Controlled Clinical Trials of Cervical Traction for Patients with Cervical Pain

Year/Author	N	Intervention	Controlled group	Duration	Outcome measures	Result
1977/Ahn ¹⁴⁾	26	Intermittent traction	Sustained traction	Once seperately	Intervertebral space, Entire length of cervical spine	1. Intervertebral space : $T \geq C$ 2. Entire length of cervical spine : $T \geq C$
2001/Kim ¹⁵⁾	26	Intermittent traction +Sustained traction	Chuna manual therapy	Once a day for hospitalization period	VAS, Hospitalization period	1. VAS : $T > C$ ($P=0.037$) 2. Hospitalization period : $T > C$ ($P>0.05$)
2014/Julie ¹⁶⁾	86	Exercise with Mechanical traction	Exercise only, Exercise with over-door traction	4weeks (3times/week for the first 2weeks, twice/week for the last 2weeks)	NDIS, NPIS, APIR	1. NDIS : $T > C$ 2. NPIS : $T > C$ 이나 유의한 차이는 아님 3. APIR : $T > C$ 이나 유의한 차이는 아님

인 요법을 겸한 군, 운동요법과 over-door 견인요법을 겸한 군을 비교 분석한 연구¹⁶⁾에서는 각각 4주간 총 10회의 치료를 받았는데, 처음 2주간은 주당 3회씩, 이후 2주간은 주당 2회씩 치료를 받았다. 운동단독요법군에서는 견갑골 강화운동과 경추 강화운동이 기재된 훈련법이 제공되었다. 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군은 운동단독요법군이 받은 훈련법에 더하여 Saunders 3D ActiveTrac이나 Chattanooga Triton table를 이용한 60초 견인 후 20초 휴식의 간헐적 견인요법을 15분 동안 시행하였다. 앙와위 상태에서 15°도 굴곡자세를 만든 후 12lbs(5.44kg)의 견인력부터 시작하여 환자가 견딜 수 있는 범위까지 증량하였다. 20초의 휴식기에는 견인 시 제공한 견인력의 50%를 제공하였다. 운동요법과 Over-door 견인요법을 겸한 군은 운동단독요법군이 받은 훈련법에 더하여 Chattanooga Overdoor Traction Device를 이용하여 지속적 견인요법을 15분간 시행하였다. 초기 견인력은 8-12lbs(3.63~5.44kg)이었고, 기구가 제공할 수 있는 20lbs(9.07kg)까지 증량하였다.

(2) 평가도구

간헐적 견인요법군과 정적 견인요법군을 비교 분석한 연구¹⁴⁾에서는 견인 전과 견인 중 및 견인 제거 5분 후에 경추 측면 X선 사진을 촬영하여 Intervertebral space, Entire length of cervical spine의 간격을 비교하였다.

견인요법군과 추나요법군을 비교 분석한 연구¹⁵⁾에서는 26명의 경추 추간판 탈출증 환자를 추나요법군(13명)과 견인요법군(13명)으로 무작위로 배정하여 Visual analogue scale(VAS)와 전체 입원기간을 측정하여서 비교하였다.

운동단독요법군, 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군, 운동요법과 Over-door 견인요법을 겸한 군을 비교 분석한 연구¹⁶⁾에서는 86명의 경향통과 신경근병증의 징후를 보이는 환자들을 무작위로 분류하여 4주간의 실험 후 Neck Disability Index

Score(NDIS), Neck Pain Index Score(NPIS), Arm Pain Intensity Rating(APIR)을 이용하여 실험이 종료된 직후에 평가하고 실험 종료 6개월, 12개월 후에 재평가하였다.

(3) 연구결과

간헐적 견인요법군과 정적 견인요법군을 비교 분석한 연구¹⁴⁾에서 건강인과 퇴행성관절염 환자에서 비슷한 견인효과를 나타내었다. 경추의 추체간격 변화는 간헐적 견인을 하는 도중에는 4.9mm의 증가, 정적 견인을 하는 도중에는 4.4mm의 증가를 보였고, 견인제거 5분 후의 추체간격의 변화는 간헐적 견인요법군은 1.5mm의 증가, 정적 견인요법군은 1.4mm의 증가를 보여서 유의미한 차이는 없었다. 하지만 정적 견인요법시에는 턱과 치아 및 측두하악 관절 부의 통증과 head-halter가 닿는 부위에 압박감을 호소하였고, 견인력이 큰 경우에는 고통이 심해서 15분 이상 참지 못하는 경우가 있었다.

견인요법군과 추나요법군을 비교 분석한 연구¹⁵⁾에서는 VAS를 이용해서 측정된 결과, 견인요법군에서는 5.15 ± 1.95 , 추나요법군에서는 3.69 ± 1.38 로 추나요법군에서 더 유의성 있는 감소($p=0.037$)를 나타내었다. 입원기간을 측정된 결과에서도 견인요법군에서는 26.23 ± 16.11 일, 추나신연군에서는 19.38 ± 14.35 일로 추나요법군에서 입원기간이 단축되었음을 나타내었으나, 통계학적으로 유의한 감소는 인정되지 않았다($p>0.05$).

운동단독요법군, 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군, 운동요법과 over-door 견인요법을 겸한 군을 비교 분석한 연구¹⁶⁾에서는, 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군을 운동단독요법군과 비교해 보았을 때 실험종료 6개월 후에는 NDIS차이가 13.3($p=0.001$), 실험종료 12개월 후에는 NDIS차이가 9.8($p=0.046$)로 유의하게 낮은 결과를 나타내었다. 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군을 운동요법과 over-door 견인요법을 겸한 군을 비교해 보았을 때, 실험종료 6개월에는 NDIS차이가

8.1(p=0.031)로 유의하게 낮은 결과를 나타내었다. 운동요법과 기계적 견인 요법을 겸한 군을 운동단독 요법군이나 운동요법과 over-door 견인요법을 겸한 군과 비교해보았을 때 NPIS, APIR에서는 유의할 만한 차이는 나타나지 않았다.

2. 요추부 견인요법 연구 분석

선정된 14건의 임상논문 중 요추부에 해당하는 논문은 총 9건이었다.

1) 분석결과

연구 디자인상, 요추부에 해당하는 9건의 연구 중 사례군 연구(case series)는 2건, 대조군 연구(Controlled trial; CT)는 7건이 포함되었다. 연구 기간 별로 분류하면, 1995년 2건, 2004년 1건, 2008년 1건, 2009년 2건, 2010년 1건, 2013년 1건, 2014년 1건이었다. 각 임상연구에 대한 주요 분석내용은 Table III, IV에 요약하여 제시하였다.

2) 요추부 사례군 연구(Case series)

총 2건의 연구가 분석되었으며 그 결과는 다음과 같다.

(1) 연구 방법

2건의 연구에서 상체견인기(Vertetrac, V-trac)¹⁷⁾와 척추 감압치료¹⁸⁾를 이용한 견인법을 제시하였다. 상체견인기를 이용한 연구¹⁷⁾는 추간판 탈출증 환자 500명을 대상으로 지속적 견인법으로 시행하였고, 최소 7회에서 최대 20회의 치료를 제공하였다. 1회당 시행시간은 30분으로 제한하였다.

척추 감압치료를 이용한 연구¹⁸⁾는 이학적 검사와 자기공명영상을 통해 L4-5부위에 추간판 탈출증으로 진단 받은 자, 1주 이상 4주 이하의 병력기간을 가진 자, 척추 감압치료의 경험이 없는 자, 통증의 호소

형태와 신경학적 형태가 일치하는 15명의 피험자를 대상으로 간헐적 견인법을 이용하여 실험하였다. 척추 감압치료는 요추 감압치료기 Spine MT를 이용하였으며, 15°의 골반경사를 적용하였다. 유지시간과 휴지시간의 비율은 2(60초) : 1(30초)로 맞추었고, 1회당 시행시간은 30분으로 제한하였다. 총 4주의 실험 기간 중 첫 2주간은 주 6회씩 총 12회 시행하였고, 마지막 2주간은 주 4회씩 총 8회 시행하였다.

(2) 평가도구

2건의 연구 모두에서 설문지를 사용하였다. 상체견인기를 이용한 연구¹⁷⁾에서는 상체견인 후 증세개선 효과, 상체견인 실시 직후 동통감소 변화, 상체견인 실시 전후 허리근육 근력개선 효과, 상체견인 후 측만증 개선효과, 상체견인 후 심리적 개선효과, 상체견인 후 치료효과의 유지도에 대한 평가를 시행하였다. 발생빈도율을 순위척도(Ordinary scale)에 의한 백분율과 VAS를 이용하여 평가하였고, 통계학적 유의수준 p<0.05 범위에서 시행하였다.

요추감압기를 사용한 연구¹⁸⁾에서는 Chatillon MSC Series를 이용한 근력검사(Muscle strengthening, MS), 하지 직거상 검사(Straight leg raising test, SLR), 한국의 문화적 특성을 고려하여 성생활에 대한 항목을 제외하고 9개 항목으로 이루어진 한국어판 오스웨스트리 요통장애 지수(Oswestry disability index, ODI)설문지, 자기공명 영상을 이용한 추간판 탈출 지수(Disc herniated index, DHI)의 측정을 치료 전, 치료 후 2주, 치료 후 4주에 시행하였고 통계학적 유의수준 p<0.05 범위에서 시행하였다.

(3) 연구결과

상체견인기를 이용한 연구¹⁷⁾에서는 상체견인 후 증상이 완전히 없어졌거나 재발증세가 없이 계속 좋은 상태를 유지했을 때를 나타내는 'Excellent'와 반복적으로 악화되는 통증이나 악화 없이 상당한 호전을 보일 때를 나타내는 'Good'을 합한 비율이 추간판

Table III . Summary of Uncontrolled Study of Lumbar Traction for Patients with Lumbar Pain

Year/Author	N	Intervention	Duration	Outcome measures	Result
1995/Kim ¹⁷⁾	500	V-trac	7-20sessions in total	Symptomatic effect, Pain relief effects, Backmuscle improved effects, Sciatics scoliosis correction effect, Psychological effects	1. Symptomatic effect HIVD*(89.5% improved) * and Stenosis(55.1% improved) * and Spondylolisthesis (28.6% improved) * and Spondylolysis(73.3% improved) Average(80% improved) 2. Pain relief effects after 1 session(85% improved) after 7 sessions(89.3% improved) 3. Backmuscle improved effects : 25.6% improved 4. Sciatics scoliosis correction effect : 80.0% improved 5. Psychological effects : mental vigour 51.2% improved emotional stability 57.4% improved well-being 72.5% improved comfortable sleeping 60.2% improved (P<0.05)
2013/Ma ¹⁸⁾	15	Decompression therapy + therapeutic modalities	4weeks (6times/ first 2weeks, 4times/ last 2 weeks)	MS, SLR, ODI, DHI	1. MS (lbs): Pre(9.48 ± 1.06), 2wks(11.87 ± 1.22), 4wks(13.87 ± 1.21) (p<0.05) 2. SLR(degree) : Pre(35.53 ± 2.27), 2wks(57.66 ± 5.26), 4wks(70.80 ± 4.07) (p<0.05) 3. ODI(score) : Pre(33.92 ± 2.38), 2wks(21.92 ± 2.95), 4wks(12.29 ± 2.36) (p<0.05) 4. DHI(%): Pre(231.06 ± 13.28), 4wks(222.65 ± 13.34) p>0.05

* : HIVD(herniated intervertebral disc)

탈출증에서는 89.5%, 협착증에서는 55.1%, 전위증에서는 28.6%, 분리증에서는 73.3%를 나타내었다. 상체견인 실시 직후 동통감소의 변화에서는 1회 적용시 'Excellent'와 'Good'을 나타낸 경우는 85%, 7회 적용시 'Excellent'와 'Good'을 나타낸 경우는 89.3%였다. 상체견인 실시전후 허리근육의 근력이 개선된 효과는 견인 전과 비교하여 25.6%가 개선되었다고 나타냈다. 상체견인 후 측만증이 개선된 효과에서도 80.0%가 절반이상 호전되었음을 나타냈다. 심리적인 개선효과를 나타내는 지표에서도 정신적인 의욕증진이 51.2%, 정서적 안정이 57.4%, 행복감의 느낌을 72.5%가 향상되었다고 대답하였고, 60.2%의 환자가 잠을 더 편히 잘 수 있었다고 대답하였다.

요추감압기를 사용한 연구¹⁸⁾에서 측정된 근력의 변화는 치료 전 9.45lbs, 2주 후 11.87lbs, 4주 후 13.87lbs로 점진적으로 향상되었고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 하지 직거상 검사의 변화는 치료 전 35.53° , 2주 후 57.66° , 4주 후 70.8° 로 향상되었고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 요통장애지수의 변화는 치료 전 33.92점, 2주 후 21.92점, 4주 후 12.29점으로 감소하였고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 추간판 탈출지수의 변화는 치료 전 231.06%에서 4주 후 229.65%로 감소하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

3) 요추부 대조군 연구(Controlled trial; CT)

총 7건의 연구가 분석되었으며 그 결과는 다음과 같다.

(1) 연구방법

7건의 연구 중 감압치료와 추나치료를 비교한 연구¹⁹⁾는 요추 추간판탈출증 환자 6명을 대상으로 2주간 관찰하였다. 감압치료를 받는 군은 Super Trac ST-1L을 이용하여 1일 1회 20분간 시행하였고, 견인력은 체중의 40~50%를 가변적으로 적용하였다. 추나요법을 받는 대조군은 Zenith Cox Flexion

Table을 이용하여 요추굴곡신연법을 시행하였으며, 20초간 6회 시행하고 1일 1회 실시하였다. 두 그룹은 공통적으로 침, 부항, 한방이학요법, 약물요법을 받았다.

간헐적 견인치료와 척추 감압치료를 비교한 연구²⁰⁾는 35명의 요추추 추간판 탈출증으로 진단된 환자를 대상으로 3~6주간 시행하였다. 간헐적 견인치료군에서는 몸무게의 1/3에 2~3kg을 더한 견인력을 초기에 적용하였고, 매 치료 후마다 몸무게의 50%에 이를 때까지 견인력을 늘리도록 하였다. 총 20회의 치료에서 환자는 10~15초의 견인, 5~6초의 이완을 25~30분 동안 지속하였다. 척추 감압치료군은 척추 감압치료 장비를 이용하여 총 20회의 치료를 받았는데, 초기 견인력은 몸무게의 반에서 4.5kg를 뺀 무게였고, 매 치료마다 2.3kg씩 더하여 10번째 치료 전에 최종적으로 최대 견인력인 몸무게의 70%까지 증량하였다. 30분의 치료기간 동안 긴장과 이완이 총 18회 주기로 시행되었다.

편측견인과 양측요추견인을 비교한 연구²¹⁾는 요추 추간판 수핵 탈출증 환자 10명을 대상으로 3주간 시행하였다. 편측견인을 시행한 그룹은 TRU-TRAC TT-92B series를 이용하여 병변 반대측 요추부에 견인력이 가해지도록 지속적인 견인을 20분 동안 시행하였다. 이후 환자의 팔꿈치로 상체를 지지한 press-up을 10회 시행하였다. 양측요추견인을 시행한 대조군 그룹은 양와위 자세에서 양측 요추견인을 20분간 시행하고 운동치료를 시행하였다.

간헐적 견인치료와 도수 견인을 비교한 연구²²⁾는 20명의 요추 추간판 탈출증 환자를 대상으로 4주간 시행되었다. 간헐적 견인치료군에서는 견인치료기(CERT Healthsciences)를 이용하였고 초기 견인력은 체중의 1/4에서 시작하여 매일 2.25kg씩 증가시키면서 견인하였다. 견인 유지시간과 휴지시간의 비율은 2(60초):1(30초)로 설정하였고, 첫 2주동안은 총 12회 시행, 다음 2주 동안은 총 6회 시행하였다. 도수견인군은 굴곡-신연 테이블 위에서 수동가동범위를 따라 첫 2주간은 3~6분간 총 12회로 적용하였

고, 다음 2주 동안은 주 3회씩 실시하였다.

기계적 견인치료와 Extension-oriented treatment approach(EOTA)를 비교한 연구²³⁾는 총 120명의 요통과 신경근증상을 보이는 환자들을 대상으로 6주간 시행되었다. 기계적 견인치료를 받은 군에서는 6주간 12회의 치료를 받았으며, 견인치료 후에 5분간의 Prone lying, 5분간의 Prone lying on elbows, 30회의 Prone press-ups, 30회의 Extension in standing으로 구성된 EOTA를 시행하였다. 견인은 환자 체중의 40~60%의 강도로 진행되었고 총 12분 동안 지속되었다. EOTA단독 치료군은 견인치료 없이 Prone lying on elbows, 30회의 Prone press-ups, 30회의 Extension in standing으로 구성된 EOTA를 시행하였다.

요부 견인치료와 Interferential therapy를 비교한 연구²⁴⁾는 총 64명의 요추추 신경근병증을 가진 환자를 대상으로 10주 동안 시행되었다. 견인치료군은 대조군이 받는 치료 이외에 1주일에 3회씩 견인치료를 받았는데 지속시간은 초기 3분/1회에서부터 1회당 1분씩 늘려서 시행하였다. 대조군은 hot pack, infra red, interferential therapy를 주 3회씩 10주간 받았다.

요추 신연교정법과 견인요법, 보존요법을 병용한 군과 보존요법 단독군을 비교한 연구²⁵⁾는 총 40명의 요통 및 요각통을 호소하는 환자들을 대상으로 시행되었다. 요추 신연교정법은 Zenith COX FLEXION TABLE을 이용하여 굴곡전환기법, 측굴, 회전기법을 2일 1회로 1회 4초정도의 속도로 6회 시행하였고, 견인 요법은 체중의 25%의 견인력으로 간헐적 견인법을 이용해 격일로 사용하였다. 보존요법 단독군에는 침치료, 약물치료, 물리치료, 부항 및 뜸치료, 침상안정이 사용되었고 두 그룹에 모두 입원치료가 종료될 시점까지를 연구기간으로 설정하였다.

(2) 평가도구

감압치료와 추나치료를 비교한 연구¹⁹⁾에서는 입원시와 입원 1주후, 입원 2주후의 VAS와 ODI를 설문

지를 이용하여서 평가하였다. VAS의 경우에는 입원시를 10으로 가정하였고, ODI는 부부관계에 대한 질문을 생략한 총 9가지의 문항을 사용하였다.

간헐적 견인치료와 척추 감압치료를 비교한 연구²⁰⁾에서는 치료 전과 후에 VAS를 평가하였다. VAS는 치료를 시작할 때와 척추 감압치료나 간헐적 견인치료의 마지막 치료 일주일 후에 체크하였고 통계학적 유의수준 $p < 0.05$ 범위에서 시행하였다.

편측견인과 양측요추견인을 비교한 연구²¹⁾에서는 치료 전과 후에 Ankle joint reflex(A/J), Knee joint reflex(N/J), SLR, Antalgic gait, Centralization을 평가하였고 paired t-test를 통하여 통계적 유의성을 검증하였다.

간헐적 견인치료와 도수 견인을 비교한 연구²²⁾에서는 치료 전, 치료시작 4주 후, 치료시작 12주 후에 요추부 자기공명영상을 촬영하고 최대로 돌출된 부위를 체크하여 추간판 탈출지수(Dist herniation index, DHI)를 측정하였다. 탈출된 추간판에 대한 넓이는 탈출된 추간판에서 전, 후 길이의 중간부위에 선을 그어 측정하였고, 추공의 넓이도 동일 수준에서 계산되었다. 근력측정(Muscle testing, MT)은 치료 전, 치료시작 4주 후, 치료시작 12주 후에 Chatillon MSC Series 기구를 이용하여 엄지발가락의 배측굴곡 동작을 시행함으로써 L5의 근력검사를 평가하였다. 3회 반복하여 평균값을 도출하였으며, 측정 간 30초의 휴식을 취하게 하였다.

기계적 견인치료와 Extension-oriented treatment approach(EOTA)를 비교한 연구²³⁾에서는 치료 시작 2주 후, 치료 시작 6주 후에 수정된 ODI 설문지를 이용하여서 측정하였다. 실험 후 6개월과 1년 후의 기록은 제시되지 않았다.

요부 견인치료와 Interferential therapy를 비교한 연구²⁴⁾는 Absolute rotatory angle, Back and leg pain rating scale, ODI, Modified Schober test, H-reflex, Intervertebral movement를 치료 시작전, 치료 종료 10주 후, 치료 종료 6개월 후에 평가하였다.

요추 신연교정법과 견인요법, 보존요법을 병용한 군과 보존요법 단독군을 비교한 연구²⁵⁾에서는 초기 입원 당시의 통증을 10으로 책정하고 스스로 매일 통증지수를 표기하도록 한 VAS와 우리나라 실정에 맞지 않는 항목은 생략하고 9가지의 항목을 이용한 ODI로 연구를 평가하였다. VAS는 감소한 수치에 평균값으로 평가하였고, ODI는 퇴원시와 입원시에 기록된 점수 합의 비율을 개선지수로 표현하여서 평가하였다.

(3) 연구결과

감압치료와 추나치료를 비교한 연구¹⁹⁾에서는 감압요법군은 1주 후 VAS가 5.3 ± 3.2 , 2주 후 4 ± 2.6 로, 추나요법군은 1주 후 4.3 ± 1.5 , 2주 후 2 ± 1 로 두 군에서 모두 통증이 개선되는 것을 관찰하였다. ODI Score에서는 두 그룹 모두 입원 당시 51.6점이었는데, 감압요법군은 1주 후 40 ± 34 점, 2주 후에는 34 ± 27.8 점, 추나요법군은 1주 후 39.3 ± 3 점, 2주 후 30.3 ± 2.3 점으로 감압요법군과 추나요법군에서 모두 일상생활척도가 양호해지는 결과를 얻었다.

간헐적 견인치료와 척추 감압치료를 비교한 연구²⁰⁾에서 간헐적 견인 치료군과 척추 감압치료군에서의 평균 VAS는 각각 6.4 ± 1.28 , 6.9 ± 1.86 이었고, 치료 종료 1주일 후에는 각각 4.5 ± 1.22 , 2.6 ± 1.43 으로 척추 감압치료군에서 통계적으로 더 유의미한 통증개선 효과를 보였다($p=0.0006$).

편측견인과 양측요추견인을 비교한 연구²¹⁾에서 감소되었던 족관절 반사(A/J, K/J)가 회복되었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다($p=0.73$). 환측의 SLR도 실험군에서는 평균 $75.08 \pm 2.1^\circ$, 대조군에서 $64.08 \pm 5.6^\circ$ 로 유의미한 호전양상을 보였다($p=0.03$). Antalgic gait와 Centralization에서도 실험군에서 각각 1.08 ± 4.7 , 4.92 ± 6.8 , 대조군에서 각각 3.42 ± 6.7 , 1.21 ± 0.8 로 유의미한 호전양상을 보였다($p=0.01$).

간헐적 견인치료와 도수 견인을 비교한 연구²²⁾에서 측정된 DHI는 간헐적 견인 그룹에서 치료 전에

$275.09 \pm 8.50\%$, 치료시작 4주 후에 $273.66 \pm 9.30\%$, 치료시작 12주 후 $272.08 \pm 9.54\%$ 로 나타났고, 도수견인 그룹에서는 치료 전에 $282.35 \pm 12.43\%$, 치료시작 4주 후에 $280.92 \pm 14.74\%$, 치료시작 12주 후에는 $278.39 \pm 16.12\%$ 로 나타나서, 중재기간에 따른 각 그룹의 추간판 탈출지수에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.01$). 중재기간에 따른 각 그룹의 근력은 간헐적 견인 그룹에서 치료 전에 5.58 ± 0.90 lbs, 치료시작 4주 후에 9.31 ± 0.82 lbs, 치료 시작 12주 후에 12.89 ± 0.68 lbs로 나타났고, 도수견인 그룹에서는 치료 전에 5.89 ± 0.78 lbs, 치료 시작 4주 후에 10.04 ± 0.75 lbs, 치료시작 12주 후에 13.56 ± 0.76 lbs로 나타나서 Greenhouse-Geisser 검정 결과를 보면, 중재기간에 따른 각 그룹의 근력에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.01$).

기계적 견인치료와 Extension-oriented treatment approach(EOTA)를 비교한 연구²³⁾에서 기계적 견인 치료와 EOTA를 받은 군은 치료 시작 2주 후에 EOTA만 받은 군에 비해서 낮은 ODI Score를 기록하였으나, 치료 시작 6주 후에는 EOTA만 받은 군에 비해서 높은 ODI Score를 기록하였다.

요부 견인치료와 Interferential therapy를 비교한 연구²⁴⁾에서 Absolute rotatory angle은 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 $11 \pm 2^\circ$ 와 $11.4 \pm 2.5^\circ$ 가 측정되어서 큰 차이를 보이지 않았으나, 치료 10주 후에는 각각 $19.7 \pm 4.4^\circ$ 와 $11.9 \pm 2.5^\circ$, 치료 종료 6개월 후에는 각각 $19.1 \pm 4.2^\circ$ 와 $11.6 \pm 2.5^\circ$ 가 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다($p<0.001$). Back pain rating scale은 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 6.2 ± 1 점, 5.9 ± 1.6 점을 나타냈으나 치료 10주 후에는 각각 2.3 ± 1.6 점, 3.5 ± 1.04 점, 치료 종료 6개월 후에는 각각 2.4 ± 0.9 점, 4.6 ± 1.3 점이 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다($p<0.006$). Leg pain rating scale은 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 6.3

± 0.4 점, 6.4 ± 0.5 점이 측정되어서 큰 차이를 보이지 않았으나, 치료 10주 후에는 각각 3.5 ± 0.8 점, 4.3 ± 0.9 점, 치료 종료 6개월 후에는 각각 3 ± 0.8 점, 5.2 ± 0.83 점이 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다 ($p < 0.005$). ODI에서는 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 32.4 ± 3.2 점, 31.7 ± 4.4 점으로 큰 차이를 보이지 않았으나, 치료 10주 후에는 각각 19.8 ± 3.7 점, 23.7 ± 3.8 점, 치료 종료 6개월 후에는 각각 23.1 ± 2.8 점, 31.2 ± 2.9 점이 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다 ($p < 0.002$). Modified Schober test에서는 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 4.8 ± 0.2 cm, 4.6 ± 0.5 cm로 큰 차이를 보이지 않았으나, 치료 10주 후에는 각각 5.7 ± 0.4 cm, 5.3 ± 0.3 cm 치료 종료 6개월 후에는 각각 5.6 ± 0.5 cm, 4.8 ± 0.4 cm가 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다 ($p < 0.002$). H-reflex는 치료 전에는 실험군과 대조군에서 각각 32.6 ± 1.9 , 33.2 ± 1.7 로 큰 차이를 보이지 않았으나, 치료 10주 후에는 각각 29.6 ± 1.7 , 31.7 ± 2.2 , 치료 종료 6개월 후에는 각각 29.3 ± 1.6 , 32.3 ± 2.1 가 측정되어서 실험군에서 대조군보다 통계적으로 유의미한 변화양상을 나타냈다 ($p < 0.01$).

요추 신연교정법과 견인요법, 보존요법을 병용한 군과 보존요법 단독군을 비교한 연구²⁵⁾에서 VAS의 감소한 수치의 평균값은 요추 신연교정법과 견인, 보존요법을 병용한 실험군에서 6.1 ± 1.58 , 보존요법 단독군에서는 5.15 ± 0.87 로, 실험군에서 유의미한 감소치를 나타냈다 ($p = 0.00883$). 개선지수로 표현된 ODI는 실험군에서 0.446 ± 0.0408 , 대조군에서 0.391 ± 0.0377 로 실험군에서 유의미한 감소치를 나타냈다 ($p = 0.00015$).

IV. 고 찰

경향통, 요통을 동반한 방산통의 가장 흔한 원인은 추간판탈출증에 의한 것⁴⁾이며, 직립보행을 하는 인간의 특성상 일생동안 50-80%가량이 요통을 호소하며, 40%에서는 하지방사통을 호소하게 된다²⁶⁾. 요통의 원인은 여러 가지가 있는데, 그 중 무엇보다도 요추부의 구조 및 주위 지지조직의 병적상태 및 병변에 기인한 것이 대부분을 차지한다. 그 중 요각통을 호소할 때는 요추간판탈출증이 대표적²⁷⁾이며, 횡돌기의 가관절을 동반한 요추의 천추화, 골관절염, 신경근에 직간접적으로 압박이나 자극을 유발할 수 있는 척추전방전위증, 척추황색인대비후증, 척추강의 기형 또는 일차성 신경질환등도 원인이 될 수 있다²⁷⁾.

이에 임상적으로 경, 요추부의 동통과 신경자극증후가 보일 때 흔히 사용되는 것이 한방물리요법 중 하나인 견인치료인데, 척추에 견인력을 제공하여 추간과 추간의 공간이 넓어지고 상, 하추간 관절면에 가해지는 힘이 감소하게 되며, 추핵에는 음압이 생겨 신경근의 압박하고 있던 자극요소를 제거하고, 근육, 건, 인대에 대한 일종의 마사지에 의한 종창제거와 순환개선 효과가 있다²⁸⁾.

그러나 견인치료를 시행했을 때 발생하는 효과는 논란의 대상이 되어 왔다. 이는 현재 일반적으로 사용되는 간헐적 견인치료가 국소부위에 특이적으로 시행되지 못한 채, 전체 경, 요추에 대해 비특이적으로 시행되고 있음에 기인한 것으로 견인치료의 효과가 실제로 일어나지 않을뿐더러 치료 후 통증이 심해지는 경우도 적지 않다²⁹⁾.

경, 요추 견인요법의 적응증으로는 신경근에 영향을 주는 디스크 질환, 관절의 과소가동성, 관절돌기의 퇴행성 관절질환, 근연축 또는 근방어, 척추후관절끼임³⁰⁾이 있고, 금기증으로는 일반적인 금기증뿐 아니라 급성 염좌가 있다. 추체가 불안정한 경우에 사용되는 견인도 불안정성을 지속시키거나 좌상을 유발할 수 있으며³¹⁾, 척추의 굴곡 또는 신전이 금기시된 상태의 환자, 디스크가 부골화된 파편이 있는 환

Table IV . Summary of Controlled Clinical Trials of Lumbar Traction for Patients with Lumbar Pain

Year/Author	N	Intervention	Controlled group	Duration	Outcome measures	Result
2009/Pi ¹⁹⁾	6	Decompression therapy + Common treatment [†]	Chuna treatment + Common treatment	2weeks (7times/week)	VAS, ODI	1. VAS : T(4±2.6) < C(2±1) 2. ODI : T(34±27.8) < C(30.3±2.3)
2008/Kim ²⁰⁾	35	Intermittent mechanical traction	SDT [†]	3-6weeks (20times in total)	VAS	1. VAS : T(감소량 1.93±0.83) < C(감소량 4.35±2.21) (p : 0.0006)
1995/Park ²¹⁾	10	편측견인+ Mckenzie exercise	양측요추견인 + lumbar exercise	3 weeks (7times/week 20mins/time)	Ankle joint reflex, Knee joint reflex, SLR, Antalgic gait, Centralization	1. Ankle joint reflex : T(2.23±3.6)>C(1.61±1.3) (p : 0.73) 2. Knee joint reflex : T(4.01±3.4)>C(3.23±1.8) (p : 0.73) 3. SLR : T(75.08±2.1)>C(64.08±5.6)(p : 0.03) 4. Antalgic gait : T(1.08±4.7)>C(3.42±6.7) (p : 0.01) 5. Centralization : T(4.92±4.7)>C(1.21±0.8) (p : 0.01)
2009/Kwon ²²⁾	20	Intermittent lumbar traction	Manual traction	4weeks (6times for first 2weeks, 3times for last 2weeks)	MT, DHI	1. MT : T>C(p : 0.01) 2. DHI : T>C(p : 0.01)
2010/Julie ²³⁾	120	Mechanical traction + Extension oriented treatment	Extension oriented treatment*	6 weeks (2times/week)	ODI	1. After 2weeks of intervention T>C 2. After 6weeks of intervention T<C
2014/Ibrahim ²⁴⁾	64	Lumbar extension traction + Hot pack + Interferential therapy	Hot pack + Interferential therapy	10 weeks (3times/week)	Absolute rotatory angle, Back and leg pain rating scale, ODI, Modified Schober test, H-reflex.	1. Absolute rotatory angle (p < 0.001) 2. Back and leg pain rating scale (p < 0.006) 3. ODI (p < 0.002) 4. Modified Schober test (p < 0.002) 5. H-reflex (p < 0.01). T>C
2004/Lee ²⁵⁾	40	요추신연교정법 + 견인요법 + Common treatment (Atx., H-med, Ptx. Moxa & Cupping(습식, 건식부항), Bed rest	Common treatment (Atx., H-med, Ptx. Moxa & Cupping (습식, 건식부항), Bed rest	1) Under2weeks 2) Over 2weeks ~Under 4weeks 3) Over4 weeks (7times/week)	VAS감소량, ODI 개선지수	1. VAS감소량 : T(6.1±1.5861)>C(5.15±0.8751) (p : 0.00883) 2. ODI 개선지수 : T(0.446±0.0408) >C(0.391±0.0377) (p : 0.00015)

* Extension oriented treatment : Prone Lying(5mins), Prone Lying on Elbows(5mins), Prone Press-Ups(30 repetitons), Extension in standing(30repetitions)

† Common treatment : Atx. Cupping, Interferential current therapy, Ultra-sound therapy, H-med

† SDT : Spinal decompression therapy

자, 측두하악관절에 문제를 유발할 소지가 있는 환자, 견인요법으로 증상이 증가되거나, 경추견인요법 사용시 요부에 통증을 호소하는 환자, 척추골절, 척수압박, 척추감염, 암, 수막염등의 질환을 가진 환자, 골다공증 환자, 류마티드 관절염이 있는 환자, 밀실공포증이 있는 환자, 심장이나 호흡의 기능부전이 있는 환자, 임신부에게도 사용시 주의가 필요하다^{30,31)}.

이외에 견인요법을 적용할 시 고려할 사항은 견인각, 견인방향, 견인력, 견인빈도가 있는데 다음과 같다.

1. 견인각 및 견인방향

견인치료시 척추관절부위가 벌어지려면 근육, 인대, 관절막 등의 연부조직이 늘어나야 한다. 따라서 견인시의 통증이 생기지 않게 하기 위해 편안하고 안정된 자세에서 근육을 충분히 이완한 상태에서 실시하여야 한다.

1) 경추부 견인

경추 견인을 적용할 시 일반적으로 인정되는 한가지 요소는 환자의 자세가 양와위에서 굴곡 상태를 유지하고 있어야 한다는 것인데, Caillet은 가장 좋은 임상적 결과를 위해서 20-30°의 굴곡이 적당하다고 주장하였다³²⁾.

경추를 굴곡시키는 이유는 경추후부의 근육들을 신장시키고 추체간의 분리를 제공하기 위함이다. Wong 등은 양와위 자세에서 각기 다른 각도로 간헐적인 경추견인요법을 이용해서 경추의 분리를 평가하였는데, 중립의 자세에서는 경추 전방의 분리는 C4-5위치에서 12%, C3-4위치에서는 8% 증가하였고, 경추 후방의 분리는 C6-7위치에서는 37%, C3-4위치에서는 22%, C4-5위치에서는 19% 증가하였다. 30°굴곡의 견인자세에서 경추 전방의 분리는 C2-3위치에서 21%, C4-5위치에서는 16%, C5-6

위치에서는 15%, C3-4위치에서는 10% 증가하였고, 경추 후방의 분리는 C6-7위치에서는 20%, C5-6위치에서는 19%, C4-5위치에서는 17% 증가하였다. 15° 신전의 견인자세에서 경추 후방의 분리는 C6-7위치에서 50%, C5-6위치에서 37%, C4-5의 위치에서 26%, C3-4위치에서 14% 감소하였다³³⁾.

Stoddard는 경추 견인시 양와위 상태에서 경추를 30° 굴곡 시켜야 경추후부의 근육을 이완시키고 추간공을 확대시키는데 유리하다고 주장하였고³⁴⁾, Rowe도 경추의 골관절염으로 만성 통증을 앓고 있는 환자에게 경추를 20-25° 굴곡시킨 자세로 견인하였을 때 좋은 치료효과를 얻었음을 보고한 바 있다³⁵⁾.

Crue와 Todd도 10° 신전시킨 자세에서 천천히 20° 굴곡 자세로 변화시키면서 견인을 시행하는 것이 5, 6번째 추간공을 1.5mm 증가시키는 것으로 보고하였고, 양와위에서 20-30°의 굴곡위를 취하고 수평으로부터 60°의 각도로 견인 로프를 당기는 것이 가장 효과적인 경추견인 방법이라고 하였다³⁶⁾.

결과적으로 견인각은 목표조직에 따라 변화하지만 일반적으로 추간공의 증가를 위해서는 약 25°의 굴곡이 최상이라고 수용되고³⁷⁾, 지나친 경추 굴곡 후 견인의 경우에는 추간공에 있는 황인대의 침해로 추체간의 공간이 실제적으로 감소하게 된다³⁷⁾.

2) 요추부 견인

Colachis와 Strohm은 요추부 간헐적 견인시에는 양와위에서 시행하여서, 요추 전만을 감소시키기 위해 고관절을 약 70~80°, 슬관절은 90° 굴곡 시킨 위치에서 시행하는 것이 효과적이라 하였다³⁷⁾. Gray와 Colachis는 요추 견인요법을 시행시 요추 전만의 감소가 이루어져야 하므로 견인의 방향이 12°~18°^{38,39)} 상방으로 향해서 골반하부가 들리도록 해야 효과적이라고 하였다. 요추부 견인은 특정 자세가 더 좋은 자세는 없으나, 이론적으로 적당한 vertebral separation을 위해 고관절을 15~70° 정도 굴곡하여 요추를 굴곡 시킨 자세에서 시행하는 것이 최상이라

고 수용된다⁴⁰⁾.

2. 견인력

1) 경추부 견인

견인력은 대부분 추의 무게나 기계에 내장된 모터에 의해서 생기며, 때로는 환자의 체중이 견인력으로 작용하기도 한다. 견인력은 척추구조물이 벌어질 정도로 충분해야 하지만, 환자가 그 무게를 견딜 수 있어야 하며, 견인력이 너무 강하여 조직에 손상을 줄 경우에는 통증을 유발 시킬 수 있으므로 치료효과를 얻을 수 있는 최소의 견인력으로 시행하는 것이 이상적이다⁵⁾.

Judovich는 7명을 대상으로 한 실험해서 앉은 자세에서 5lbs(2.25kg)부터 45lbs(21.25kg)까지 무게를 5lbs(2.25kg)씩 증가시키면서 견인을 시행하였는데, 20lbs(9kg)에서 경추의 전만이 소실되면서 곧게 만들어졌고, 25lbs(11.25kg)에서 부터는 척추체 사이가 벌어지기 시작하여 45lbs(20.25kg)에서 가장 크게 벌어져서, C2의 하면(inferior surface of C2 vertebra)과 C7의 상면(superior surface of C7 vertebra)간의 길이가 평균적으로 5mm가량 길어졌음을 관찰했고 추간관 탈출증에서 통증을 완화시키기 위해서 견인요법을 사용할 때는 25lbs(11.25kg)의 견인력이 필요하다고 하였다⁴¹⁾.

Jackson도 좌위 상태에서 5초 견인, 5초 휴식의 간헐적 견인을 시행하였는데, 20-25lbs(9kg-11.25kg)에서 추체간 간격이 벌어지면서 추간공이 벌어지기 시작했고, 35lbs(15.75kg)에서 뚜렷해짐을 관찰하였다⁴²⁾.

Crue와 Mavie는 5lbs(2.25kg)에서 7lbs(3.20kg)의 가벼운 무게로 24시간 경추 견인을 시행하고 신전 10° 상태에서 서서히 20° 굴곡 상태까지 움직이면 경추 5, 6번 사이의 넓이를 1.5mm 증가시킬 수 있음을 주장하였다⁴³⁾.

McFarland와 Krusen은 70-80lbs(32-36kg)의

견인력이 적당하며 견인시 머리를 가볍게 좌우로 회전시키는 것이 좋다고 주장하였는데, 견인시행 전, 후의 X-ray촬영 비교시 경추 후면 가장 자리는 1.09cm의 분리가, 경추 전면 가장 자리에선 0.28cm의 분리가 일어났다고 보고하였다⁴⁴⁾.

Bard와 Jones는 26명의 환자를 10° 경추 굴곡 상태에서 30lbs(13.5kg)의 무게로 지속적, 간헐적 견인 방법을 모두 사용해본 결과 양쪽 다 길이 증가를 나타내었으나 정확한 수치는 보고되지 않았다⁴⁵⁾.

경추의 견인에 사용되는 무게의 비율은 근원에 따라 다양하지만 일반적으로 경추를 신장시킬 수 있는 25lbs-30lbs(11.25-13.5kg)의 무게가 사용된다. 더 많은 견인력은 단지 한 지점에서 더 큰 분리를 일으키며 과도한 견인은 근방어를 발생시킬 수 있고 연부 조직의 통증이나 요통까지 유발한다는 연구가 있어서 임상적으로 효과가 있는 견인력을 설정하기 위해서는 주의가 필요하다^{46,47)}.

2) 요추부 견인

요추는 강하고 큰 근육과 인대 등의 연부조직으로 쌓여있어서 경추에 비해서 큰 견인력이 필요하다⁵⁾. 요추에 수평견인을 시행할 때는 하체의 체중과 침대면 사이의 마찰에 의한 저항 때문에 실제적으로 작용하는 견인력은 감소하게 된다⁵⁾. Judovich는 요추의 수평견인을 시행할 때 체표면과 견인침대 사이의 마찰계수는 0.54로, 견인력 중 체중의 절반에 해당하는 힘은 마찰에 의한 저항으로 소실되게 된다고 하였다⁴⁸⁾. 또한 골반과 하지 등 제 3요추이하의 하체의 무게는 일반적으로 전체 체중의 약 48%를 차지하게 되므로 견인력 중 체중의 약 1/4에 해당하는 무게는 마찰을 이기는데 사용된다⁴⁸⁾.

생체에서는 100lbs(45kg) 이상의 무게로는 통증 때문에 장기간 견인할 수 없다⁴⁹⁾. 따라서 작은 견인력으로 효과를 얻으려면 견인 시 발생하는 마찰에 의한 표면저항력을 줄이기 위해서 split traction table을 사용⁴⁸⁾하거나, 침대의 한쪽을 높이거나 바로 세워

서 표면저항을 줄이고 하체의 무게를 견인력으로 이용하는 gravitational lumbar traction방법⁴⁸⁾들을 사용한다.

Colachis와 Strohm은 견인 요법을 사용하여 요추 부에서 추체간격이 벌어지려면 최소 50lbs(22.5kg)의 무게가 필요하다고 했으며³⁷⁾, Judovich⁴⁸⁾나 Yete는 70lbs(31.5kg)의 무게로 견인을 하여야 한다고 하였다.

3. 견인시간

척추견인의 시간은 견인력과 매우 밀접한 관계가 있지만⁵⁾, 견인 시간에 대한 논쟁은 견인력이나 견인 자세보다도 더 많이 나타나고 있다. 간헐적 견인요법에 국한해서 조사하더라도 2분에서 24시간까지 다양하게 나타나고 있다³⁶⁾. Colachis와 Strohm은 간헐적 경추 견인법에서 경추를 24° 굴곡 시킨 상태에서 30lbs(13.5kg)와 50lbs(22.5kg)의 무게로 각각 7초, 30초, 60초 동안 25분간 실시하였는데, 50lbs(22.5kg)에서의 견인력에서 30lbs(13.5kg)로 견인했을 때보다 추체간격이 증가했으며, 같은 50lbs(22.5kg)의 견인력에서는 7초간의 견인이면 충분함을 확인하였다⁵⁰⁾. 디스크 돌출의 경우, 8분 이상 견인요법이 진행되면 디스크에 과도한 액체의 유입을 유발하여 디스크 내압 상승을 초래할 수 있다⁵¹⁾. 의심스러운 경추 디스크 돌출증상을 치료할 때는 총 치료시간이 상대적으로 짧아져야 하는데, 디스크 공간이 견인치료를 하면서 넓어지게 되고 디스크 안의 압력은 감소되면서 디스크 수핵이 구심력에 의해서 이동하게 된다⁵⁰⁾. 디스크의 압력은 8-10분의 견인 후에 균등하게 변하게 되는데, 이런 자세에서는 돌출에 대한 견인 효과가 사라지게 된다⁵²⁾. 10분 이상 견인을 하게 되면 견인이 풀어질 때 디스크 내압의 증가를 유발하게 되며 이는 증가된 증상으로 결과가 나타나게 되어 오히려 부작용을 일으킬 수 있는 것이다⁵²⁾. 10초 이하의 단기간의 견인법은 최소의 추간공 분리를 일으키지만 근육과 관절 수용기를 활성화하

고 척추후관절의 움직임을 발생시키고, 10초 이상의 장기간의 견인법은 인대나 근육조직을 신장시키고 견인력에 저항하려는 힘을 압도하면서 오래 지속되는 역할적인 추간공의 분리를 발생시킨다⁵³⁾. Jackson은 간헐적 견인법으로 1주일간은 1일에 1차례씩 30분간 실시하고, 둘째 주부터는 1주일에 3회 시행하며, 그 후에는 환자의 상태에 따라서 감소시켜 나가야 효과적이라고 했다⁵⁴⁾. 일반적으로는 연속적 견인이든 간헐적 견인이든 견인시간은 약 20~30분으로 하는 것이 통례이다⁵⁾.

국내외에서 시행한 14건의 관찰 및 대조군 연구를 고찰한 결과 경, 요추부의 견인요법이 시각적상사척도(VAS), 경부장애지수(NDIS), 근력검사(MS), 오스웨스트리 요통장애 지수(ODI), 하지직거상검사(SLR), Absolute rotatory angle과 요추 및 하지부 통증, 수정된 쇼버 테스트, H-reflex 등의 다양한 평가방법에서 양호한 효과를 보임을 확인하였다. 그러나 이러한 연구결과들은 다음과 같은 여러 한계점 및 방법론적 결함을 가지고 시행한 것이므로 해석에 있어서 주의가 필요하다.

첫째, 대조군 연구 10건(경추부 3건, 요추부 7건) 중 무작위 배정으로 명시하지 않은 경우는 총 2건이 있었으며, 무작위 배정의 순서 및 은닉배정 여부가 보고되지 않았다. 은닉배정이 이루어지지 않은 경우는 약 40%까지도 연구결과가 과대평가 될 수 있음을 Schulz등은 지적한 바 있고⁵⁵⁾, 선택비뚤림을 초래할 수 있는 위험성을 가지고 있다.

둘째, 무작위 또는 비무작위 배정 연구에서 대조군과 실험군의 치료방법의 차이로 인해 환자의 맹검 여부가 기록되지 않았고, 이로 인한 잠재적 비뚤림 위험은 더욱 커지게 된다.

셋째, 견인요법 관련 임상연구 시행 후 일정기간의 추적관찰이 이루어진 경우는 14건의 연구 중 4건에 불과하였다. 대다수의 연구에서 견인요법을 시행한 직후에서는 평가도구 상에 호전양상을 보였으나, 호전의 유지여부와 견인요법의 장기적 효과의 확인이

불명확하였다.

넷째, 대부분의 연구에서 성별, 병세의 차이 및 연령의 차이가 존재했는데, 연구집단에서의 이와 같은 다소 편향된 인구분포는 연구결과를 전체 경, 요추부 통증 환자에게 적용시키기 어려운 한계점으로 작용할 가능성이 있다.

다섯째, 수집된 관찰 및 대조군 연구 중 4건은 20명 미만의 연구집단을 가지고 연구하였기에 연구결과를 전체 경, 요추부 통증 환자에게 적용시키기 어려운 한계가 있다.

이렇듯 경, 요추부 견인 요법에 관한 다방면의 연구가 진행되고 있으나 실제로 잘 설계된 임상연구 논문이 적고, 다양한 실험논문의 양도 적어 한계가 많았다.

V. 결 론

경추 및 요추의 통증에 사용되는 견인요법에 대하여 발표된 논문들을 고찰해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 각 연구마다 다양한 견인요법 및 감압치료가 수행되었으며 총 14건 중 2건의 논문이 100명 이상의 연구집단을 가지고 연구하였고, 8건의 논문이 20-100명 사이의 연구집단을 가지고 연구하였으며, 4건의 논문에서는 20명 미만의 연구집단을 가지고 연구하였다.
2. 연구기간별 분류에서는 총 14건의 논문 중 가장 많은 3건이 4주의 기간을 가지고 연구를 수행하였으며, 2주에서 10주까지 다양하게 분포하였다. 1주당 견인횟수는 일회성 연구를 제외하고, 각각 주 7회가 3건으로 가장 많았고, 그 아래로 주 2회부터 6회까지 다양하였고, 견인시간은 30분이 4건으로 가장 많았으나 대부분 20-30분 사이를 사용하였다.

3. 각 연구마다 Visual analogue scale(VAS), Oswestry disability index(ODI) 설문지, Myoelectric activity의 차이, Intervertebral space와 Entire length of cervical spine의 차이, 입원기간의 단축정도, Neck Disability Index Score(NDIS), Neck Pain Index Score(NPIS), Arm Pain Intensity Rating(APIR), Muscle strengthening(MS), SLR Test의 비교, Disc Herniated Index(DHI), Ankle joint reflex, Knee joint reflex, Antalgic gait, Centralization, Absolute rotatory angle, Back and leg pain rating scale, Modified Schober test, H-reflex, Muscle testing 등의 다양한 평가도구가 사용되었는데, 그 중 일상생활과 통증개선을 비교한 지표인 VAS, ODI를 측정하는 논문이 각각 5건으로 가장 많았다.

4. 모든 연구에서 대다수의 평가도구상의 결과가 통계적으로 유의하게 호전되었음을 보고하였으나, 각 연구의 한계점 및 방법론적 결함으로 인해 결과의 해석에는 주의가 필요하며, 향후 잘 설계된 무작위 배정 임상연구의 수행을 통한 견인치료의 효과 평가가 필요하다.
5. 경추 견인을 적용할 시 일반적으로 인정되는 한 가지 요소는 환자의 자세가 양와위에서 굴곡 상태를 유지하고 있어야 하고, 결과적으로 견인각은 목표조직에 따라 변화하지만 일반적으로 추간공의 증가를 위해서는 약 25°의 굴곡이 최상이라고 수용되고, 지나친 경추 굴곡 후 견인의 경우에는 추간공에 있는 황인대의 침해로 추체간의 공간이 실제적으로 감소하게 된다. 요추부 견인시에는 양와위에서 시행하여서, 요추 전만을 감소시키기 위해 고관절을 약 70-80°, 슬관절은 90° 굴곡시킨 위치에서 시행하는 것이 효

과적이다.

6. 경추 견인을 시행할시 일반적으로는 경추를 신장시킬 수 있는 25-30lbs(11.25-13.5kg)의 무게가 사용되고, 이 이상의 견인력은 한 지점에 서만 더 큰 경추간의 분리를 나타나며 근방어를 발생하게 된다. 요추 견인시에는 100lbs(45kg) 이상의 무게로는 통증 때문에 장기간 견인할 수 없기 때문에 작은 견인력으로 효과를 얻으려면 견인 시 발생하는 마찰에 의한 표면저항력을 줄이는 split traction table을 사용하거나, 침대의 한쪽을 높이거나 바로 세워서 표면저항을 줄이고 하체의 무게를 견인력으로 이용하는 gravitational lumbar traction 방법들을 사용한다.
7. 견인 시간에 대한 논쟁은 견인력이나 자세보다도 더 많이 나타나고 있으나, 일반적으로는 연속적 견인이든 간헐적 견인이든 견인시간은 약 20~30분으로 하는 것이 통례이다.

이상과 같은 결과들을 종합하여 볼 때, 경, 요추부의 견인 요법은 경, 요추부 통증 환자를 치료함에 있어 논란과 부작용이 존재하지만 이는 견인요법이 국소부위에 특이적으로 시행되지 못한 채, 전체 경, 요추에 대해 비특이적으로 시행되고 있음에 기인하고 있으므로 추후 적극적인 치료요법으로 활용될 수 있도록 근거가 될 수 있는 연구가 필요할 것으로 보인다.

VI. 참고문헌

1. Thoomes EJ, Scholten-Peeters GG, de Boer AJ, et al. Lack of uniform diagnostic criteria for cervical radiculopathy in conservative intervention studies: a

- systematic review. *Eur Spine J.* 2012;21:1459-70.
2. 성백강, 김태성, 임영진, 김국기, 이봉암, 임연. 경추추간판 탈출증에 수술례의 임상적 고찰. *대한신경외과학회지.* 1992;21(6):657-62.
3. 대한정형외과학회. *정형외과학.* 서울 : 최신의학사. 1993;362-3.
4. 전국한외과대학 재활의학과학교실. *동의재활의학과학.* 서울 : 서원당. 1995;303-6.
5. 강세윤. 척추견인 치료. *대한재활의학회지.* 1991;15(3):271-7.
6. 석세일. *척추외과학.* 서울 : 최신의학사. 1997; 180.
7. Erland P. A history of manipulative therapy. *The journal of Manual & Manipulative Therapy.* 2007;15:165-74.
8. Angevine PD, Arons RR, McCormick PC. National and regional rates and variation of cervical discectomy with and without anterior fusion, 1990-1999. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28:931- 939; discussion 940.
9. Memtsoudis SG, Hughes A, Ma Y, Chiu YL, Sama AA, Girardi FP. Increased in-hospital complications after primary posterior versus primary anterior cervical fusion. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469:649-657.
10. Thoomes EJ, Scholten-Peeters W, Koes B, Falla D, Verhagen AP. The effectiveness of conservative treatment for patients with cervical radiculopathy: a systematic review. *Clin J Pain.* 2013;29 :1073-86.
11. van Tulder MW, Becker A, Bekkering T, Breen A, Carter T, del Real MT, Hutchinson A, Koes B, Kryger-Baggesen

- P, Laerum E, Malmivaara A, Nachemson A, Niehus W, Roux E, Rozenberg S (2004): European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care.
12. 김성호, 김명준. 경추부 견인이 경추부 통증 환자의 증세 및 통증에 미치는 영향. 대한정형물리치료학회지. 2001;7:67-75.
 13. Diane UJ, Jeffrey EF, Catherine T. Effect of Intermittent, Supine Cervical Traction on the Myoelectric Activity of the Upper Trapezius Muscle in Subjects with Neck Pain. *Physical Therapy*. 1985;65:1173-6.
 14. 안용팔, 이근환. 경추의 견인요법과 그 효과. 대한재활의학회지. 1977;1:20-5.
 15. 김상돈, 김미영, 임양의, 이수영, 신병철, 권영달, 송용선, 김형균. 경추추간판 탈출증환자의 견인요법과 추나요법의 치료효과에 대한 임상적 연구. 한방재활의학과학회지. 2001;12:39-48.
 16. Julie MF, Anne T, Gerard PB, John DC. Exercise Only, Exercise With Mechanical Traction, or Exercise With Over-Door Traction for Patients With Cervical Radiculopathy, With or Without Consideration of Status on a Previously Described Subgrouping Rule: A Randomized Clinical Trial. *Journal of orthopaedic & Sports physical therapy*. 2014;44:45-57.
 17. 김명준, 박지환. 요추추간판 탈출증에 대한 상체견인(V-trac)의 치료효과 연구. 대한물리치료사학회지. 1995;2:749-61.
 18. 마상렬, 권원안, 이재홍, 민동기. 치료적 모달리티를 병용한 척추 감압치료가 요추 신경뿌리 병증 환자에게 미치는 효과. *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2013;14:336-43.
 19. 필감흔, 김에스터, 송용선, 김동은. 요추 추간판탈출증 환자 6례에 대한 감압치료와 추나치료의 비교 임상보고. 척추신경추나학회지. 2009;4:75-84.
 20. 김희상, 윤동환, 허기은. 요추간판 탈출증에서 간헐적 견인치료와 척추 감압치료의 효과. 대한재활의학회지. 2008;32:319-23.
 21. 박지환, 권혁수. 요추추간판 수핵탈출증에 대한 편측견인의 치료효과. 대한정형물리치료학회지. 1995;1:99-104.
 22. 권원안, 마상렬, 황운태. 간헐적 견인과 도수견인이 요추 추간판 탈출에 미치는 효과. *The Journal Korean Society of Physical Therapy*. 2009;9-16.
 23. Julie MF, Anne T, John DC, Gerard B. A randomized clinical trial of the effectiveness of mechanical traction for sub-groups of patients with low back pain : study methods and rationale. *Fritz et al. BMC Musculoskeletal disorders*. 2010;11.
 24. Ibrahim MM, Aliaa AD. Extension traction treatment for patients with discogenic lumbosacral radiculopathy : a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2012;27(1):51-62.
 25. 이동현, 박은주, 신정철, 나건호, 위통순, 이삼로, 류충열, 조명래, 채우석, 윤여충. 牽引療法을 병용한 腰痛 및 腰脚痛 환자 40例의 임상적 고찰. 대한침구학회지. 2004;21(5):163-77.
 26. 김중길, 송봉근, 정인석. 한?양약의 병행투여가 요추간판탈출증의 보존적 치료에 미치는 영향. 대한내과학회지. 2000;21(1):1-6.
 27. 전국한외과대학 침구학교실. 침구학. 서울 : 집문당. 1993 : 1243-61.
 28. 구봉오 외. 물리치료학개론. 서울 : 도서출판

- 대학서림. 1999 : 308-9.
29. Alex Macario, Joseph V. Pergolizzi. Systematic literature Review of spinal decompression via motorized traction for chronic discogenic low back pain. The official journal of world institute of pain. 2006 : 6 :171-8.
 30. Behrens BJ, Michlovitz SL. Physical Agents, Theory and practice for the physical therapist assistant, FA Davis Company Philadelphia, 1996:160-83.
 31. Prentice WE. Therapeutic modalities in sports medicine, 3rd ed. Mosby-Year Book Inc. 1994:289-320.
 32. Cailliet R. Neck and arm pain. FA Davis Company Philadelphia, 1964.
 33. Wong, AM Leong, CP Chen, CM : The traction angle and cervical intervertebral separation, Spine, 1992, Feb;17(2):136-8.
 34. Stoddard A. Traction for cervical nerve root irritation. Physiotherapy. 1954;40:45-9.
 35. Rowe CR. Current concepts in therapy. Cervical osteoarthritis. N Engl J Med. 1963;268:1178-9, 1351-3.
 36. Crue ED, Todd EM. The importance of flexion in cervical halter traction. Bull Los Angeles Neurol Soc 30. 1965;95-8.
 37. Saunders HD. Lumbar traction. J Orthop sports Phys Ther. 1979;1:36-45.
 38. Colachis SC Jr. Strohm BR. Effects of intermittent traction on separation of lumbar vertebrae. Arch Phys Med Rehabil 1969;50:251-8.
 39. Gray FJ. An assessment of body-weight traction on a polished incline plane in the treatment of discogenic sciatica. Med J Aust. 1969;2:545-9.
 40. 가톨릭대학교 의과대학 재활의학교실. Current principles and clinical practice of rehabilitation medicine. 군자출판사. 2012; 73-5.
 41. Judovich BD. Herniated cervical disc. A new form of traction therapy. Am J Surg. 1952;84:646-56.
 42. Jackson R. The cervical syndrome. Springfield. IL. Charles C. Thomas. 1971:245-61.
 43. Crue BI, Mabie PD. Conservative treatment with halter traction in acute cervical trauma. J Surg Gyn ob. 1960; 68:176-81.
 44. McFarland JW, Krusen FA. Use of sayre head sling in osteoarthritis of cervical portion of spinal column. Arch Phys Ther. 1943;24:263-9.
 45. Bard F, John MD. Cineradiographic recording of the cervical spine. Arch Phys Med 1964;45:403-6.
 46. Harris PR. Cervical traction. Review of the literature and treatment guidelines, Phys Ther. 1977;57:910-4.
 47. Laban M, et al. Intermittent cervical traction. A progenitor of lumbar radicular pain. Arch Phys Med Rehabil. 1992;73:295.
 - 48) Judovich BD, Noverl GR : Traction therapy; a study of resistance forces. Am J Surg 1957;93:108-14.
 49. Lehmann JF, Brunner GD. A device for the application of heavy lumbar traction. Arch Phys Med Rehabil, 1958; 39:696-700
 50. Colachis SC Jr. Strohm BR. Cervical

- traction. Relationship of traction time to varied tractive force with constant angle of pull. Arch Phys Med Rehabil. 1965; 46:815-9.
51. Saunder HD. Use of spinal traction in the treatment of neck and back conditions. Clin Orthop Rel Res. 1983;179:31-8.
52. Saunder HD. Evaluation, treatment and prevention of musculoskeletal disorders, ed3. WB Saunders. Philadelphia. 1993.
53. Erhard R. Course notes. Cervical and lumbar traction seminar. Morgantown, W, VA. 1983.
54. Jackson R. The cervical syndrome. Springfield, Charles C. Thomas. 1989.
55. Shulz KF, Grimes DA. Allocation concealment in randomised trials: defending against deciphering. The Lancet. 2002;359:614-8.