

요추 추간판 탈출증에 대한 고찰

김형수 · 김은영¹ · 배성수²

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, ¹마산대학 물리치료과, ²대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

A Review of Lumbar Herniated Intervertebral Disc

Hyoung-su Kim, P.T., M.S. Eun-young Kim, P.T.¹, Ph.D. Sung-soo Bae, P.T., Ph.D.²

Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation, Daegu University,

¹Daegu University, Department of Physical Therapy, Masan College,

²Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

Purpose : The purpose of the study was to examine lumbar pain through literature reviews about herniated intervertebral disc (HIVD).

Methods : Diagnosis was made by patient's history, physical examination, simple radiography, myelography, spinal computerized tomography, electromyography, somatosensory evoked potential, etc.

Results : There are two treatment modalities, one is conservative and the other is operative. About 90% of patients with HIVD have been recovered only by conservative treatment and therapeutic exercise was the most effective one among these conservative treatments.

Conclusion : We consider HIVD can be treated with therapeutic exercise which can correct muscular imbalance and facet joint problems and make the degenerative process of intervertebral disc slower.

Key Words : Herniated intervertebral disc, Treatment, Diagnosis

I. 서 론

인간의 직립 보행을 하면서 좁은 기저면과 높은 중력중심점으로 자세유지 근육의 긴장이 조금만 느슨해도 특정 관절과 근육의 기계적, 자세 스트레스를 주어 (Cathy, 2004; 문상은, 2004) 요통을 흔히 일으킨다. 근골격계 질환 중 요통은 인간이 경험하

는 통증 중 두통에 이어 두 번째로 빈발하는 통각 영역으로 기록되고(문상은, 2004), 요통은 전체 인구의 70~80%가 일상생활 중에 경험하고(김경 등, 2005; Cathy, 2004; 전세균, 1992; 박윤기와 박지환, 1991) 있으며 그 중 많은 환자가 병원을 방문하고(전세균, 1992), 일 년에 45%이상의 성인이 한 번씩 경험을 하고 있다(Cathy, 2004). 환자 자신의 고통은 물론

활동 능력과 사회생활 능력이 상실됨으로 인해 가족뿐만이 아니라, 국가적, 인류의 건강한 삶에서 중요한 문제가 되고 있다(문상은, 2004; Cathy, 2004; Philadelphia Panel, 2001; 박지환과 권혁수 1996).

요통의 원인에는 여러 가지 있으나 가장 흔한 원인으로서는 요부 구조 및 주변조직의 역학적 요인 및 퇴행성 변화에 의한 비특이성 질환으로 대체로 85%를 차지한다(Cathy, 2004). 그 이외의 원인으로는 염증성 병변, 세균감염, 원발성 및 전이성 골종양, 대사성 요인, 내장기성 요인, 심인성 요인 등이 있다. 또한 요통의 발생은 개인적 위험 인자로서 연령의 증가, 비정상적인 자세, 흡연, 심리사회적인 요인, 피로, 만성기침 등이며, 관계가 적은 요인으로는 성별, 신장 등이 있다(Cathy, 2004; 전세균, 1992). 요통의 증상으로는 지각이상, 하지로의 방사통, 휴식 또는 운동하는 기간 동안의 통증, 근력과 관절 운동범위의 저하, 좌, 우 양측의 비대칭을 들 수 있다(김선엽, 2001; 이재학, 1987).

요통의 주요한 원인인 추간판 탈출증은 탈출된 추간판에 의한 신경근 압박으로 요통과 더불어 하지의 방사통이 유발된다고 알려지는 추간판의 퇴행성 변화이다(대한정형외과학회, 2004; 강충남 등, 1992). 전세균(1992)의 연구에서는 요통 중 염좌가 65.5%, 추간판 탈출증이 32.5%로 연구되었으나, 김선엽(2001)의 연구에서는 58.8%로 요통에서 많은 부분을 차지한다. 추간판 탈출증은 추간판의 퇴행성 변화로 섬유륜의 파열에 의해 수핵이 파열된 섬유륜 사이를 뚫고 외부로 탈출되는 질환이다(Buranapanitkit 등, 2003). 수핵의 탈출은 퇴행성 변화 외에도 운상 섬유륜의 퇴행성 변화에 기인한다(대한정형외과학회, 2004; 김승환과 박래준, 2003). Nachemson은 추간판 탈출증에 선행하여 1회 또는 그 이상의 갑작스레 나타나는 요통이 발현된다(요통편찬위, 2002). 추간판 탈출증은 Atalay 등(2003)은 어린이와 청소년기에서 드물게 발견된다고 하였지만 이춘성 등(1994)은 1946년에 Wahren에 의하여 10대의 요추 추간판 탈출증이 처음 보고되었다고 보고하고 박병문 등(1993)은 청소년의 체위나 생활습관의 변화 등으로 그 발생빈도가 급격히 증가하고 있다고 보고하였고, 이규성과 전승수(2000)의 연구와 박희진 등(2000)의

연구에서도 그 발생빈도가 증가하는 추세라고 보고 하였다. 이규성과 전승수(2000)의 연구와 박희진 등(2000)의 연구에서 성인과 비교 연구에서 청소년의 척추도 퇴행성 변화가 있는 것으로 보고되었다.

탈출의 진단은 임상적 데이터에 대부분을 의존한다(Buranapanitkit 등, 2003). 하지만 전산화단층촬영술과 자기공명영상의 발달로 척추의 해부학적 구조물 상태를 파악이 가능해 졌다(신민섭 등, 2001). 하지만 치료에 있어서는 수술적 치료와 비수술적 치료로 나누어지는데 비수술적 치료에서는 견인, 열, 항염증제, 휴식 등이 포함하나 80~90%는 비수술적 치료가 필요하고 수술적 치료는 단지 2~4%만이 수술이 가능하다고 하였고 수술이 필요한 경우는 보존적 치료의 실패로 인한 다리로 방사통과 진행성 신경학적 결손 및 방사통의 재발, 중대한 신경학적 결손이다(Buranapanitkit 등, 2003). 하지만 많은 연구에서는 수술적 치료에서 초점을 맞추어져 있지만 양보규 등(2004)의 연구에서는 기존의 수술 후 재발률이 8.9%보다 높은 11.1%로 나왔고 또 많은 연구에서는 추시 기간이 길면 재발률이 증가하는 것으로 나타났다고 보고하였다. 신영일 등(2001)은 운동을 하지 않는 군에서 운동을 하는 군보다 25%로 증상의 악화가 더 심하다고 보고 하였다.

이에 본 연구는 추간판 탈출증의 문헌적 고찰을 통한 요통과 추간판 탈출증의 역학적 진행과정과 진단, 치료법을 이해하는데 도움을 주고자 하는 목적을 가지고 본 연구를 실시하였다.

II. 추간판의 해부학적 구성

척추의 기능적 단위로는 인대, 후관절, 척추, 추간판으로 구성된다(Hendrik 등, 2006).

추간판은 섬유연골 조직구조로 중심부에는 반고체성으로 이루어진 수핵이 있으며 수핵을 둘러싸고 있는 섬유륜과 척추를 보강하는 인대, 연골판으로 구성된다.

1. 수 핵

수핵은 단백질-다당류의 기질 및 교원섬유로 구성된

반고체성 겔 형태로 되어 성인 추간판 부피의 50%를 차지하고, 기질은 6-황산 콘드로이틴(chondroitin-6-sulfate), 4-황산 콘드로이틴(chondroitin-4-sulfate), 황산케라틴(keratinsulfate), 하이알루로네이트(hyaluronate)와 같은 글리코사미노글리칸(glycosaminoglycan, GAG)을 포함하여 구성되어 있다. 수핵은 압축 하중에 강하고 그 기능은 충격을 흡수, 응력 평행 및 추간판과 모세혈관 사이의 액체교환 등이 있다(김승환과 박래준, 2003). 자기체중의 3배가량의 수분흡수 기능을 하며 삼투압 작용에 따른 영양공급 작용을 하기 때문에 아침에 신장이 3/4~1inch 가량 길어지게 만든다. 때문에 아침의 기상 직후에는 전신이 경직(stiff)되어 있는 상태이므로 갑작스런 스트레칭 운동은 금하는 것이 좋다(온욕이나 보행 등 가벼운 유연성 운동 후 실시). 또한 수핵은 경·흉추부의 중앙 및 요추부의 후방에 위치(전 2/3와 후 1/3사이 지점)하며, 힘의 분배 작용과 스트레스의 평행 및 운동을 보조하는 기능을 한다(문상은, 2004).

2. 섬유륜

섬유륜은 12~20개의 동심성 섬유층판으로 구성되고 추간판의 외층을 형성하고 있으며 두께는 7~10mm이고 전후 직경은 4cm이다. 섬유륜 섬유는 전부와 외측부는 후부보다 약 2배 더 두껍고 그 수도 많으며 후부와 후외측부 섬유들이 전부 섬유들보다 더 평행하게 배열되어 있어 요추부의 굴곡과 함께 수핵이 후방으로 전이되는 경향이 있다. 기본적으로 척추의 종축 방향에서 65의 각도를 이루고 있고 각 층 판마다 정반대 방향으로 배열되어 있다. 추간판에 가해지는 힘에 대응할 수 있는 기능을 갖게 한다(김승환과 박래준, 2003). 제일 외측막에는 혈관 및 신경말단이 분포되어 있어 풍부한 혈액과 영양공급을 받을 수 있기 때문에 재생 및 치유가 가능하다. 섬유륜의 주요 기능으로는 운동 시 수핵 함유에 따른 ball-bearing과 같은 작용, 안정화 작용, 운동허용 기능 및 약간의 충격흡수 작용을 한다(문상은, 2004).

3. 연골판

초자연골의 얇은 층으로 구성된 연골판은 반투성막으로 되어있어 체액을 교환하고 연료를 출현시키며 추체와 추간판을 연결하여 추체를 보호하고 체중을 전달하며 충격을 흡수하는 기능을 한다. 또한 연골판은 추간판의 퇴행성 변성에 대한 혈액공급과 영양 보충 기능을 하며, 양 끝단에는 함몰된 조직인 골단테(epiphyseal rim)를 위치시킨다(문상은, 2004). 또한 연골중판은 수핵이 추체로 부풀어 오르는 것(bulging)을 방지하는 역할을 하고 높은 압축부하에서 가장 흔히 파손(failure)됨으로 추간판에서 가장 약한 부분이다(김승환과 박래준, 2003; Farfan, 1973).

4. 척주의 보강인대

척주 전체에 걸쳐서 다음과 같은 인대들이 그 관절을 보강하고 있다. 요추의 생역학적 안정성을 기여한다(김종철 등, 2002). 전종인대는 척주 전장에 걸쳐서 추체 앞면을 따라 부착되어 있는 폭이 넓은 띠 모양의 인대들이다. 후종인대는 척주내관에 있으며, 추체 후면을 따라 내려가면서 붙어 있는 인대로서, 전종인대보다 두껍다. 임상적으로 추간판 탈출에서 중요시 되는 인대이다. 황색인대는 인접하는 추공간에 부착하는 인대이며, 탄성섬유가 많고 황색을 띤다. 극간인대는 인접하는 극돌기간에 부착하는 얇은 인대. 횡돌간인대는 횡돌기간에 부착하는 인대로써, 요추부 이외에서는 별로 발달하지 않았다. 극상인대는 항인대(nuchal ligament)는 하방의 연장이라고도 할 수 있는 것이며, 제7경추 이하의 극돌기첨단을 연결하고 있다. 항인대는 후두골의 외후두융기부터 제7경추 극돌기에 이르는 정중면에 부착하는 막상의 인대이다. 전종·후종인대는 척주를 유지하는 데 중요한 역할을 하며 그 이외의 인대들은 척추의 극단적인 전후굴이나 측굴을 억제하는 역할을 하고 있다(노민희, 1991).

Ⅲ. 추간판 탈출증

추간판 탈출증은 섬유륜의 파열이나 퇴행성 변화에 의하여 수핵이 일부 또는 전부가 탈출되어 척추의 경막이나 신경근을 압박하여 신경증상을 유발하

거나, 다리까지 방사통을 유발시킬 수 있다. 하지만 허리의 동통 없이 주로 다리에서의 동통과 감각의 변화 그리고 약증을 나타내기도 하는데 이를 흔히 좌골신경통이라 부른다. 좌골신경통은 실제 좌골신경이 압박을 받는 것을 지칭하는 것이 아니라 신경근의 압박으로 인해서 다리나 발에 방사통이 가해지는 현상을 말한다(김기택, 1997). 추간판 탈출증은 보통 요통 발병 후 좌골신경통과 방사통으로 진전되며, 통증은 기침 등 척수내압이 상승할수록 더욱 심해진다. 이 외에도 근위축과 감각이상 혹은 감각저하 등이 피부분절을 따라 나타나며, 대개의 경우 급성 방사통을 호소하며 척추관 협착증과는 다르게 허리를 뒤로 젖히는 것은 어느 정도 가능하나 앞으로 굽히기를 어렵게 만든다(문상은, 2004).

20대 초반부터 발생되어 30대를 전후하여 호발하며 50대 이상의 고령층에서는 발생이 드물다. 남자에게 많이 발생되며, 제4~5 요추간에서 가장 많이 발생하나 어느 부위에서도 발생할 수 있다. 제4~5 요추간에 가장 많이 발생하는 이유는 이곳이 운동량이 가장 많고 허리에 미치는 힘이 집중되는 곳이기 때문이다. 추간판이 탈출되는 원인으로는 외상, 허리를 굽혔다 펴는 가벼운 운동과 무거운 물건을 들어 올리는 동작 등을 들 수 있다(김기택, 1997).

수핵의 탈출되는 정도에 따라 다음과 같이 나눈다(김기택, 1997; 문상은, 2004; 대한정형외과학회, 2004). 첫째, 팽윤된 추간판(bulging disc): 섬유륜의 파열이 없거나 경미한 상태에서의 섬유륜이 팽윤된 상태. 둘째, 돌출된 추간판(protruded disc): 수핵이 섬유륜의 일부가 파열되면서 생긴 틈으로 밀고 나온 상태로 섬유륜의 외부까지는 파열이 안 된 불완전 탈출 소견이다. 셋째, 탈출된 추간판(extruded disc): 섬유륜의 외부까지 완전한 파열되어 수핵이 완전히 탈출된 상태. 넷째, 부활화된 추간판(sequestered disc): 수핵이 완전 탈출되어 본체의 추간판과는 완전 분리되어 척추강 내에 유리체로 존재한 상태

임상소견으로는 처음에 나타나는 증상은 요통이며 일반적으로 증상의 발현은 외상 경험이 있는 경우가 많다. 무거운 물건을 들어 올린단지 혹은 허리를 구부릴 때 요부에 갑작스런 파열감을 느끼게 되는데 이는 섬유륜이 파열될 때 나타난다고 생각

된다. 수핵의 탈출로 인한 신경구조물의 압박으로 요통과 하지 방사통이 발생된다고 하였다(강충남 등, 1992). 하지로 방사되는 좌골신경통은 흔히 요통 발현 후 수일 내지 수주일 후에 나타나며, 때로는 요통과 더불어 동시에 나타나기도 한다. 좌골신경통이 심해짐에 따라 요통은 경감되거나 소실되는 경우가 많다. 좌골신경통은 처음에는 둔부에 나타나고 점차 대퇴후방, 무릎 뒤 하지의 전 외측 및 족부까지 방사된다. 좌골신경통은 대부분 한쪽에 나타나고 허리운동, 기침, 배변 시에 심해지며 대퇴 혹은 하퇴후방에 경련이 나타나기도 한다. 증상은 간헐적으로 경감되었다가 다시 악화되는 특징적이다.

이환된 부위의 신경근에 따라 감각력, 근력, 심전반사의 저하 소견이 있다. 일반적으로 제3~4 요추간의 탈출증인 경우에는 제4요추 신경근이 압박되고, 제4~5 요추간에서는 제5요추 신경근, 제5요추 제1 천추간에는 제1천추 신경근이 압박된다. 감각의 이상은 약 70%에서 나타나는데, 제4요추 신경근의 경우에는 하지부의 내측, 제5요추 신경근의 경우에는 하지부의 외측과 발등의 내측과 엄지발가락 부위, 제1 천추 신경근의 경우에는 발목관절의 배굴근과 족부지 신전근력의 약화가 발생되며, 제1 천추 신경근의 경우에는 슬관절의 굴곡근이나 족부지 굴곡근의 약화를 보인다.

건반사의 경우에는 제3, 4 요추 신경근의 압박 시에는 슬개건 반사가 감소하며, 제5 요추신경근의 경우에는 특징적인 건반사는 없으며 제1 천추 신경근의 경우에는 족건반사의 감소 혹은 소실이 있다.

추간판 탈출로 인한 통증은 후종인대, 경막, 혈관, 섬유륜의 최외각층 후부, 추체골막, 그리고 추체에 분포하는 회귀경막신경(recurrent meningeal nerve, sinuvertebral nerve of Luschka)의 체성감각섬유와 추체의 후외측부위와 주위연관조직을 직접적으로 지배하는 척수신경전지로 부터의 체성감각분지에 의해 전달된다(김기택, 1997).

IV. 추간판의 병리

백대현(2001) 등은 신경근의 기계적 압박이 추간판 탈출증에서 증상 발현에 기여하는 중요한 원인

이고 신경근과 그 주위 염증성 반응도 중요한 역할을 한다고 하였다 즉 추간판의 병리는 요부 구조 및 주변 조직의 역학적 변화와 퇴행성 변화, 염증성 반응에 의한 것으로 나눌 수 있다.

1. 퇴행성 변화

퇴행성 척추질환은 요통의 중요한 원인이고 퇴행성 변화는 추간판, 척추 후관절 및 여러 척추 인대에서 발생한다(김종철 등, 2002). 퇴행성이라고 하는 변성은 세포나 조직이 어떤 이유로 인해 성질이 변하는 것을 말한다. 척추의 퇴행은 대부분 추간판에서 시작되며, 화학적 변화 및 구조적 변화를 겪게 되는 것이다(김승환과 박래준, 2003; Adams 등, 1997). 모든 결합 조직은 나이가 증가함에 따라 퇴행화 변화를 가져온다. 추간판은 인체의 성장과 발육이 완료되는 20~25세 이후부터 퇴행성 변화가 시작되고(김기택, 1997) 25세에서 35세에 급격히 증가하여 40세까지 남자의 80%, 여자의 65%에서 중증도의 변성을 보인다(김상준 등, 1994).

형태학적 퇴행화 변화는 첫째, 수핵이 위축 되어 부피가 감소하고, 둘째, 수핵과 섬유륜과의 경계가 불분명해진다. 그 외로 수분의 감소, 점액다당류, 교원질 및 비교원질의 단백질 변화 등 생화학적 변화 등을 이야기 했다(김승환과 박래준, 2003; 강충남 등, 1992). 정상적인 성인은 연골단판 중심부에 구멍을 통한 영양분의 확산에 의해서 영양공급을 받는다. 또한 척추운동과 체중부하가 확산을 유지 하는데 도움을 준다(강충남 등, 1992). 퇴행과정은 일생동안 진행되는 조직으로, 탄성이 감소되고 점성 탄력체로서의 기능을 상실하여 외부로부터 척추에 미치는 충격과 과도한 힘을 흡수하는 능력이 감소하게 된다. 그리하여 퇴행으로 추간판 구성 요소인 수핵이 농축되며 섬유륜이 탄력성이 소실되면서 균열 혹은 연골 단판의 파열을 일으키며, 인접 추체와 이루는 척추마디의 운동이 비정상적으로 과도하여 정상 안정도를 상실하게 된다. 특히 신체의 자세에 따라 요추부에 부하되는 힘은 각각 달라, 일상생활에서 취하는 몸과 허리의 자세는 알게 모르게 상당한 무게를 요추부에 가하게 된다(김기택, 1997).

퇴행성 변화로 수핵의 부피가 감소하여 뒤로 밀리고 경계가 불분명해지며, 새로운 세포 형태가 나타난다. 첫째, 거대 연골단위(giant chondron)로 30세 이후에 나타나고, 둘째, 최소 연골단위(minichondron)가 출현하여 핵이 길어지고 적어지며, 성숙된 섬유 세포가 나타나며, alcian blue의 염색성 물질을 만들어 교원질 섬유를 분리시킨다(강충남 등, 1992).

극간 인대나 상극돌기 인대가 극돌기에 부착하는 부위는 대사활동이 활발한 부위로 신경분포가 풍부한 부위이다. 이러한 척추 후방의 손상과 회복이 반복되면서 혈관조직이 풍부한 육아조직이 나타나 골 및 연골의 재건이 이루어지고 이러한 과정 속에서 교원조직에 비전형적인 칼슘 침착이 일어나 손상된 부위에 새로운 골조직이 형성되어 골극이나 골극 유사체가 형성된다(김종철 등, 2002). 추간판의 퇴행성 변화 시 추간 간격이 감소되고, 골극이 형성되거나 골극보다는 추간 간격의 감소가 요통과 관련이 있으며, 추간 원판의 퇴행성 변화의 기준이 된다(김승환과 박래준, 2003).

추간판의 문제는 주로 제 4요추~5요추와 제5요추~제1천추 순으로 많이 발생하며 (오영택과 권혁철, 1999) 그 이유는 가장 큰 부하를 받고, 이 부하가 추간판의 퇴행성 변화를 일으키는 중요한 작용을 한다. 추간판 탈출증은 추간판의 변성이 선행되는 경우가 많으므로 추간판 질환과 관련된 추간판의 변성에 관한 연구와 요통과 추간판의 변성에 대한 관련성에 관한 이해가 더욱 필요하다.

2. 요부 구조 및 주변 조직의 역학적 진행과정

이런 추간판의 퇴행성 변화는 추간판의 높이를 감소시키고, 척추의 역할을 변화시켜, 척추 주변의 근육과 인대 같은 다른 척추 구조물들의 활동에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 더불어 근육 경직 동반하여 요추의 정상 전만도가 감소하고 측만을 일으키기도 한다. 혹은 근육의 불균형으로 인하여 척추의 만곡이 변화하고 역학적으로 양쪽의 압력이 달라져 한쪽은 압박이 다른 한쪽은 신장되어 척추의 불균형으로 변화되어 추간판 탈출증으로 나타날 수 있다고 사료된다(문상은, 2004). 변성의 변화가

형태적으로 분명해지기전에 조직의 미세구조와 여러 성분 변화가 일어나게 되고 이것이 척추 운동성에 영향을 주어, 추간판 주변 구조물, 예를 들면 후관절, 척추인대, 추체에 가해지는 부하를 변화시킨다. 그 결과 척추 분절들은 비정상적인 운동을 나타낼 것이고, 점차 변성이 심해질수록 척추체의 2차적인 구조적 변화가 초래되면서 척추 분절들의 운동성이 감소할 것이다(김승환과 박래준, 2003). 특히 추간판의 퇴행성 변화는 요추 분절의 안정성이 변화에 불가피 한 것으로 알려져 있다(김용환, 박래준, 2003). 즉 변성이 진행됨에 따라 후관절의 경직(stiff)이 퇴행성 후관절염을 만들고 다시 추간판의 영양 공급 감소시켜 추간판의 퇴행성 변화시키고 다시 추간판의 불안정화와 후관절의 역가동도 만들어 이는 분절의 불안정화, 추간판의 협착과 함께 퇴행성 변화 가속화하여 자발적인 척추의 융합인 (문상은, 2004) 결국 노인 요통의 주요 원인중의 하나인 척추관 협착증을 일으키게 된다(김승환과 박래준, 2003). 또한 추간판 탈출증이 신경근골격계의 기능 장애를 가져온다(Millisdotter 등, 2003). 변화가 진행됨에 따라 추간판외에도 후관절의 관절낭, 후방인대 등이 이완되면서 척추의 불안정성이 야기될 수 있으며, 이에 따라 척추체의 골극 형성이 관찰될 수 있으며, 관절낭, 황색인대 등의 비후로 인하여 척추강의 협소화 등이 변화가 올 수 있다(김승환과 박래준, 2003). 추간판 탈출증으로 인한 요통이나 하지의 방사통이 있을 때 환자의 체간이 방사통이 있는 쪽으로 멀어지는 방향으로 기울어질 수 있으며 그 결과 척추 만곡증을 유발한다. 이것은 신경근 자극에 의한 이차적인 비구조적 측만증이다. 따라서 이러한 원인을 제거하면 측만증은 호전될 것이다(석경수 등, 2000).

근육의 변성도 수반되는데 추간판 탈출증은 손상된 다열근에 변화를 가져오는데 Type1과 Type2 섬유가 위축된다(Yoshihara 등, 2001).

급성 섬유류의 찢어지는 것은 굴곡을 동반한 비트는 동작에 의하여 섬유류가 파손되어 수핵의 탈출을 일으킨다(Cathy, 2004).

후관절은 추간판 병리에 중요한 영향을 미친다. 요추부에 가해지는 압박력의 1/3을 후관절에서 지지

한다. 추간판 탈출을 일으키는 기전을 보면 굴전단력으로 후방인대의 파열되고, 측방굴곡력이나 회전력에 의해 탈출이 일어난다(문명상 등, 1991). 하지만 문명상(1991) 등과 이종서(1991) 등의 연구에서는 후관절의 비대칭과 추간판 탈출은 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 보고가 되었다. 비대칭이 심한 후관절에서 복합적이고 지속적인 운동에 의해 편측 추간판 탈출이 발생 하는지의 연구가 더 필요 하리라 사료된다.

3. 염증성 반응에 의한 것

추간판 탈출증 환자에서 하지의 방사통을 유발하는 염증반응에 영향을 미치는 효소로 phospholipase A2(PLA2)(문성환 등, 2002; Franson 등, 1992)와 젖산의 축적과 nerve root 주변의 낮은 pH(Nachemson, 1996) cytokines와 interleukins(Kang 등, 1994; Takahashi 등, 1994; Yamagishi 등, 1992), nitric oxide (NO) (Hashizume 등, 1997) 등이 보고되었고, 백대현(2001) 등은 흰쥐에서 Leukotriene B4와 Thromboxane B2가 요추 신경근에 미치는 영향에서 Leukotriene B4와 Thromboxane B2가 기계적인 스트레스를 받지 않아도 염증 물질들에 의해 통증이 나타났다고 보고하였다.

V. 추간판 탈출증의 진단

대부분의 요통은 그 원인이 정확하게 밝혀지지 않고 있으며 발달된 진단 기술에도 불구하고 정확한 원인을 밝히는데 어려움이 있어 효과적 치료에 커다란 장애가 되고 있다 (문상은, 2004, 김승환과 박래준, 2003). 55세 이상 인구의 80%가 방사선 검사상 추간판의 퇴행성 변화를 가지고 있으나 증상이 없는 경우가 훨씬 많고 (김상준 등, 1994) 요통 환자 중 80%는 뚜렷한 임상진단을 내릴 수 없다 (대한척추내과연구회, 2000). 추간판 탈출증으로 인한 하지의 방사통, 파행(claudication), 관련통의 유무, 폐쇄성 혈관 질환의 유무, 신경학적 진찰 등을 세밀히 관찰하기 위해 임상적 검사를 하며 그에 따른 해부학적 진단을 위한 방사선적인 검사를 시행

하여야 한다.

1. 임상적 검사

임상적 검사는 인체 조직구조물들은 특정 부하가 주어질 때 그에 대한 즉각적인 반응이 일어난다. 그 중 통증이나 손상에 대한 이상부하는 특히 민감한 반응을 유발하기에 대다수의 임상적 검사에서는 통증에 초점을 맞추어 이를 활용한다(문상은, 2004). 임상적 검사는 특정 분절을 찾고, 치료 가능한 질병 인지, 근육성, 관절성, 추간판성 인지를 감별하는 방법으로 사용한다.

1) 촉진

촉진은 방사선 검진으로 할 수 없는 병변의 성질을 확인할 수 있고 치료 적용 지점과 방향, 힘의 크기를 결정할 목적으로 한다. 촉진으로 알 수 있는 정보는 해당 추골의 전위 형태 신경분포 관계(문상은, 2004) 요배부의 근육의 긴장성 유무를 좌우로 관찰하고, 중앙부위의 뼈의 돌출부가 연속적이지 않고 특정 부위가 함몰이 되어 있는 지를 확인한다.

진료용 망치나 주먹으로 가볍게 두드리면서 압통과 타진 검사를 통한 뼈 이상 여부를 확인한다(문상은, 2004). 또한 양와외에서 복부내의 장기를 진찰하고, 고관절 및 슬관절의 굴신 운동을 하면서 동통의 유무를 확인하고, 대퇴동맥 및 족배부 동맥의 맥동을 촉진한다(김기택, 1997).

2) 신경학적 검사

요추의 추간공에서 나오는 신경근 중 하지로 내려가는 가장 중요한 신경은 대퇴신경(femoral nerve, L2,3,4 root) 및 좌골신경(sciatic nerve, L4,5, S1,2,3) 이므로 이 신경의 이상 유무를 먼저 검사하고 각 신경근이 지배하는 근력과 감각력을 검사한다.

(1) 대퇴 신경 신장검사(femoral nerve stretching test)

대퇴 신경의 긴장성을 관찰하는 환자를 엎드리게 한 후 슬관절을 90도 이상 구부린 후 고관절을 과신전(hyperextension) 시킬 때 허리나 대퇴부 전면에 통증을 느끼게 되면 대퇴 신경을 주로 구성하는 제

3, 4 요추 신경근의 압박이 있는 것을 암시한다(김기택, 1997).

(2) 하지 직거상 검사(straight leg raising test)

좌골신경의 긴장성을 관찰하는 가장 중요한 검사 방법으로, 환자를 반듯이 눕힌 후 슬관절을 신전시킨 상태에서 환자의 발목을 밑에서 움켜잡고 서서히 발을 들어 올리면 정상인 경우에는 고관절이 80도 이상 굴곡 되어도 불편함이 없으나 좌골신경의 긴장이 있게 되면 80도가 되기 전에 좌골신경을 주로 구성하는 주로 제 5요추 신경이나 제1천추 신경의 압박이 의심되며 고관절이 굴곡 되는 정도를 각도로 표시한다. 각도가 30도에서 70도 사이에 주로 좌골신경이 긴장이 되고(김기택, 1997) 요추나 요천추부의 병변을(문상은, 2004)의심하며, 30~40도 정도에서 통증을 호소하면 추간판 손상을 의미하고(박윤기와 박지환, 1991) 30도 이하인 경우는 급성 요추 염좌(김기택, 1997)이거나 찬장관절의 이상을 의미 한다(문상은, 2004). 또 하지 직거상 검사 상에서 다리를 내전, 내회전하여 통증이 증가하면 이상근 증후군으로 볼 수 있다(문상은, 2004). 하지 직거상 검사가 가장 중요한 검사이며, 30~70도 사이의 감소된 소견이 있으며, 간혹 하지 직거상 검사 시에 건축의 다리를 들어 올릴 때 환측의 다리에 통증을 느끼게 되는데 이를 건축 다리 직거상 징후(well leg raising sign)라 하며 이는 아주 큰 추간판의 탈출이거나, 부활화된 추간판이 있음을 의미한다(김기택, 1997).

좌골신경증의 양성소견에서는 Bragard 검사와 Laseque 검사를, 추간판 손상의 양성소견에서는 Fajaraztajn 검사와 Kemp 검사를 함께 시행해야한다(박윤기와 박지환, 1991).

주의할 점은 대퇴신경이든지 좌골신경의 긴장 징후가 있다하여 꼭 척추에서 이상이 있는 것이 아니고 신경의 경로를 따라 압박을 줄 수 있는 기타의 조건도 의심하여야 한다.

(3) 근력, 감각 및 건 반사 검사

각각의 신경근은 그 신경이 지배하는 근육에 대한 근력, 감각력 및 건 반사를 좌우를 구별하여 관

찰한다.

3) 선별 검사

요통 중에서도 근육, 관절, 인대, 추관원판의 문제인지를 감별하기 위해서는 보통의 임상적 검사에서는 통증의 민감도로 감별하는데 통증의 민감도는 주로 혈관의 많이 분포된 곳에서 역학적 스트레스를 통해 통증의 민감도가 변화 한다. 고로 이와 같은 병변들의 감별법은 그 조직에서 역학적 스트레스를 주는 방향과 밀접한 관계가 있다. 즉 관절의 문제인 경우 압박 스트레스를 주면 통증이 더욱 증가하고 근육과 인대의 경우 신장 스트레스 시 통증이 증가하여 관절과 근육성 변병의 감별법으로 많이 사용하고 있다(문상은, 2004).

근육과 인대의 병변의 감별은 첫째, 수동 신장 시 관절운동범위의 마지막 범위에 통증을 야기하면 인대의 문제이고 중간 범위에서 통증을 감지하면 근육의 문제이다. 둘째, 중간범위에서 저항검사를 첨가하면 근육은 저항시 통증을 감지한다(문상은, 2004).

추간판의 경우 섬유륜의 외측 제일 마지막 막에 감각섬유인 혈관이 있어 압박 시에 통증을 감지하는 특성이 있고 신경수막과 말초신경은 인체에서 가장 통증에 예민한 조직인 신경수막이나 말초신경의 손상유무를 검진하기 위한 맨손검사방법으로는 압박과 신장 모두가 통증에 민감하다(문상은, 2004). 그래서 추간판 탈출증은 압박과 신장 모두 통증에 예민하다고 할 수 있다.

2. 방사선학적 검사

임상적으로 추간판의 퇴행성 변화의 확인은 방사선적 검사를 통한 간접적인 방법과 수술시 또는 부검시 채취한 추간판 조직을 통한 조직학적 방법 등이 있다. 추간판 탈출증의 진단에 이용되는 방법으로는 척수강 조영술, 전산화 단층촬영, 자기공명영상 등이 있고 추간판의 변성을 아는 방법으로는 추간판 조영술과 자기공명 영상이 있다(Schneiderman 등, 1987; 대한정형외과학회, 2004).

1) 단순 방사선

전후방 사진 상 요추의 측만 소견이 나타나기도 하며, 측방 촬영상 추간판의 간격이 좁아 보일 수 있으나 대부분의 경우 초기에는 잘 나타나지 않는다. 오히려 단순 방사선 사진은 디스크 자체의 진단 보다는 종양, 결핵, 천추화 혹은 척추분리증 등의 척추 뼈 자체의 이상을 감별하는데 도움을 준다(대한정형물리치료학회, 2000). 하지만 박병권 (1992)의 연구에서 요통환자와 비요통환자의 방사선학적 비교에서는 척추전만 같은 요통군에서 천추부 경사도는 비요통군에서 증가를 보였고 이원재 등(2001)도 방사선 측정을 하여 치료 전,후를 비교한 결과 통계적으로 유의한 결과를 보여 추간판 탈출증에서도 단순 방사선의 이용 가치가 있으리라 사료된다.

2) 척수강 조영술

척추강 내에 조영제를 투입하여 신경근과 추간판 등 주위 구조물의 상관관계를 간접적으로 확인하는 진단법으로 과거에는 추간판 탈출증이나 척추강내의 병변을 진단하기 위하여 많이 사용되어 왔으나 최근에는 단독으로 사용하는 경우는 극히 드물며 조영제 투여 후 전산화 단층 촬영을 하여 진단의 정확도를 매우 높게 하고 있다. 과거에는 조영제가 지용성을 검사가 끝나면 제거하였으나, 최근에는 수용성이 개발되어 조영제를 제거하는 고통이 없어 훨씬 검사가 간편해졌다(김기택, 1997; 대한정형외과학회, 2004).

3) 추간판 조영술

추간판내에 조영제를 주입하여 추간판의 파열상태를 간접적으로 검사하는 방법으로 추간판내에 식염수를 투입하여 통증의 유무 및 원래 통증과의 차이 유무 등을 판정하는 부하실험을 동시하여 통증의 원인을 밝히는데 도움을 준다(김기택, 1997; 대한정형외과학회, 2004).

4) 근전도 검사

신경이 압박을 받게 됨으로 나타나는 근력의 변화를 전기를 이용하여 검사하는 방법으로 손상된 신경의 정도 및 예후 판정에 도움이 된다(김기택, 1997).

5) 전산화 단층 촬영

요추와 주위의 구조물에 대한 단면도를 볼 수 있어 병변 부위를 확인하는데 도움이 되며, 특히 수술 전에 병변부위의 파악을 위해 많은 도움이 된다(김기택, 1997; 대한정형외과학회, 2004).

6) 자기 공명 검사

이 검사법은 가장 최근에 개발된 진단방법으로 여러 방향에서 척추의 상태를 파악할 수 있는 가장 좋은 진단방법으로 추간판의 퇴행성 유무, 추간판의 돌출 및 파열상태를 파악하여 치료 방법의 선택에 결정적인 역할을 한다. 정상적인 추간판은 T1 부하 영상에서는 저신호 강도, T2 부하 영상에서는 고신호 강도를 보이나, 전형적인 추간판의 퇴행성 변화는 T1부하 영상에서는 저신호 강도 T2부하 영상에서는 저신호 강도를 보이고 있다 (김기택, 1997; 대한정형외과학회, 2004).

박기영 등(1993)의 연구에서는 CT-myelo-graphy상 요추 추간판탈출 소견을 보인 환자들에서 근전도 검사상 일치율은 89%, 컴퓨터적외선체열촬영상 일치율은 72%이었다고 보고하고 또 CT-myelography상 요추 추간판 탈출증으로 인한 신경근압박 소견을 보인 10명의 환자에서 근전도검사상 신경근 병변소견을 보인 경우는 9명이었고, 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 경우는 7명이었다고 보고하고 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 환자에서 근전도검사상 신경근병변 소견을 보인 경우는 93%이었고, CT-myelography상 요추 추간판 탈출증소견을 보인 경우는 64%, 요추 추간판팽윤 소견을 보인 경우는 28%이었다고보고하고 근전도검사상 신경근 병변소견을 보인 환자에서 컴퓨터적외선촬영상 이상소견을 보인 경우는 81%, CT-myelography상 요추 추간판 탈출증 소견을 보인 경우는 68%, 요추 추간판팽윤 소견을 보인 경우는 29%이었다라고 보고하여 체열촬영만으로는 많은 경우에 정확한 신경근 병변의 확인에 제한이 있으나 근전도검사와 함께 시행 시 요추 추간판 탈출증진단에 컴퓨터적외선체열촬영으로 도움을 얻을 수 있다고 하였다

치료 방법은 보존적 치료와 수술적 치료로 대별할 수 있으며, 치료 방법을 선택할 때에는 증상 기간, 동통의 강도 그리고 재발의 횟수, 환자의 나이 및 직업, 작업량 등 여러 가지 조건을 고려해야 한다.

보존적 치료로는 침상 안정, 약물 요법, 그리고 물리 치료 등을 시행하며, 그것으로 회복되는 경우가 많다. 특별한 경우를 제외하고는 일차적으로 보존적 치료를 하는 것이 권장되며, 많은 경우에서 치료 효과를 얻을 수 있다. 침상안정은 디스크의 내압을 감소시키고, 복부 근육과 배부 근육의 활동을 감소시켜 줌으로써 통증을 감소시킬 수 있다. 뿐만 아니라 신경근의 자극을 감소시키고 신경 섬유내 혈행의 압력을 감소시켜 통증도 감소된다(김기택, 1997). 하지만 Liebenson 등(2000)과 문상은(2004)은 장기간 침상 안정은 오히려 역효과가 초래한다고 보고하여 조기치료의 중요성을 알렸다. Philadelphia Panel의 보고서(2001)에서도 침상 안정보다 정상적인 활동성이 유효하다고 보고가 되었다. 물리 치료는 여러 가지 방법이 있으며 처음 발생한 경우에는 대부분 물리 치료로 증상이 완화되거나 호전된다. 견인 요법은 급성이나 만성 어는 경우에도 시도 할 수 있고 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있다(김기택, 1997). Hood와 Chrisman(1968)은 22-63세 사이의 질환자 40명을 대상으로 한 간헐적 견인치료에서 53%(21명)가 호전되었다고 보고하였고, Mathews(1968)는 요추부 디스크가 돌출되어 방사통과 하지 직거상검사(SLR)의 제한이 있다고 생각하는 환자에게 경막 외강조영법을 실시하여 견인치료를 연구한 결과 돌출부가 평탄해지고 주위물질들도 디스크 공간 안으로 유입되는 것을 관찰하였다. 그러나 견인 후에 통증이 악화되는 경우에는 중지하여야한다.

운동 치료는 급성기에는 더욱 통증을 증진시키므로 해롭다. 즉 복부 근육이나 배부 근육의 등장성 수축에 의해 디스크 자체의 내압을 증가시키므로 동통이 증가된다(김기택, 1997). 하지만 많은 연구에서 운동치료가 효과적이라는 보고가 많다. 특히 Philadelphia Panel의 보고서(2001)에서는 급성, 아급성, 만성기 모두 일반적 물리치료에 비교하여 통증, 기능, 일상생활 복귀를 등에서 효과적이고 McKenzie (1981), Kendall(1968), 혹은 근강화 운동들에서 차

VI. 치 료

이가 없이 전체적으로 좋았다고 보고하여 운동치료가 효과적이라 보고하였다. 또 Deyo RA 등(1986)은 침상 안정 2일째부터 조기 요부운동을 실시한 경우 1주일 동안 침상 안정을 한 경우보다 허리 개선 효과가 더 크다는 연구도 같은 맥락의 연구이다. 이원재 등(2001)도 McKenzie의 신전운동과 Williams(1955)의 굴곡운동 모두 요통환자에게서 운동범위의 증가와 단순 방사선의 측정에서 모두 통계적으로 유의한 결과를 보였으나 권혁수와 박지환의 연구(1996)에서는 요부 굴곡근과 신전근의 운동을 비교하는 연구에서는 요부 운동을 하지 않은 군에 비해 운동군에서 직장 복귀율과 기능적 개선율이 높다는 결과를 산출하고 굴곡운동과 신전운동의 비교에서 통계적으로 유의한 결과가 없었지만 신전운동에서 업무 제한, 약물 복용, 병원 방문 빈도에서 낮게 나타나는 결과를 보고하였다.

열, 초음파 치료, 마사지 등을 병행하여 시행할 수 있다. 일단 보존적 치료에 호전된 경우에도 자주 증상이 재발이 일어나는 경우가 많다. 전체 환자의 약 90%가 외과적 수술 없이 보존적 물리치료로 회복할 수 있다(문상은, 2004). 문상은(1996)의 연구에서는 요추추간판 탈출증 환자가 불균형을 나타낸 것으로 연구되고, 이런 불균형을 문상은(2001)은 사지 골격근을 자극하여 불균형을 해결하는 연구를 하여 불균형을 해결하면 추간판 탈출증을 지연할 수 있을 것이라 사료된다.

수술적 치료는 소수의 환자에게 시행하게 된다. 수술의 절대 적응은, 마미를 압박하여, 마미증후근을 일으켜 요통, 양측 하지의 방사통, 양측 하지의 마비, 안장 무감각, 방광 마비를 일으키는 경우, 주로 하지의 운동 신경 증상이 있는 경우 등이다. 이외에 상대적인 적응증은, 참을 수 없는 동통이 있거나, 요통이나 하지의 방사통이 재발되는 경우, 동통으로 인해서 활동에 심한 장애를 초래하는 경우 선택적으로 수술적 치료를 수행한다. 수술의 방법은 추궁판의 일부 또는 전부를 제거하고 황색인대의 노출 부분도 절제하여 척수를 감압시켜주는 추궁판 절제술과 이와 병행하여 탈출된 추간판을 절제해주는 추간판 절제술이 있다. 요통을 주소로 하는 경우에는 추궁판 절제술 후에 생길 수 있는 척추분절의

불안정을 예방하기 위하여 척추-추체간 유합술을 실시하는 경우도 있다. 추간판의 돌출이 크지 않으며 좌골신경통이 주 증상이 경우나 보존적 치료에 실패한 경우에 경피적인 방법으로 추간판의 압력을 간접적으로 감소시키는 방법으로 수핵 용해술, 경피적 수핵 제거술, 내시경하의 경피적 수핵제거술, 레이저 광선을 이용한 수핵 제거술 등의 방법이 최근 시도되고 있다. 수핵용해술은 외과적으로 피부를 절개하지 않고 경피적으로 주입하여 단백분해 효소인 키모파파인(chymopapain)을 추간판내에 주입하여 수핵을 용하는 방법이다. 드물게는 약제에 의한 과민 반응, 하반신 마비, 추간판염 등의 합병증이 생길 수 있으므로 각별히 주의해야 한다. 경피 수핵제거술은 경피적으로 추간판을 잘게 분쇄한 후 뽑아내는 방법으로 이들 경피적인 방법들의 결과는 약 70~80%에서 치료가 효과적이다(김기택, 1997). 하지만 단지 88%만이 수술 12달 후에 일에 복귀한다(Millisdotter 등, 2003).

VII. 결 론

추간판 질환은 현대인에게 가장 흔한 요통을 일으키는 요인 중의 하나이고 연령과 함께 수핵도 그의 수분 흡수 능력을 상실하여 부하 상태로 감소하므로 나이가 들수록 자연히 척추의 유연성이 부족하게 된다(Adams 등, 1987). 추간판 기능은 하나 단위의 움직임은 작지만 척추전체로는 큰 움직임을 나타내며 체중의 분산과 전달기능을 하고 있다. 즉 상체의 무게를 분산하며 척추와 골반대를 통해 힘을 하지에 전달하고 발과 지면의 충돌로 인한 하지의 반작용을 골반대를 통해 분산 전달하고 발과 지면의 충돌로 인한 하지의 반작용을 골반대를 통해 분산 전달시키는 기능을 한다. 또한 상체와 하체의 자유로운 활동을 보조해 한쪽으로는 척추에 전달되는 충격을 분산하고 다른 한쪽으로는 체중을 전달한다(문상은, 2004). 전체적으로 추간판의 앞쪽이 뒤쪽보다 영양공급이 더 잘된다. 그리고 섬유륜은 안정력이 강하며 그 역할은 추체를 지탱하며 안정성의 부여, 섬유방향이 사선형에 의해 추체 사이에 운동을 허용, 제어인대(check ligament)로의 작용, 수핵

모양의 유지 및 충격완화 작용 등이 있다. 추간판의 질환은 추간판의 병리에서도 밝힌 것과 같이 잘못된 자세와 잘못된 근육의 긴장도 등에서 시작하여 척추 주변의 근육 불균형과 인대와 후관절의 문제에서 발생하여 퇴행성 변화를 일으키고 또 추간판의 불안정화를 불러와 추간판탈출을 이끈다.

Kirkadly-Willis와 Farfan(1981)은 추간판 변성을 단계적으로 분류하여, 1단계는 비정상 기능으로, 2단계는 불안정 단계 그리고 3단계는 안정 단계로 가정하였으며, 변화성이 심하면 점차 안정 단계로 진행된다고 하였다(김승환과 박래준, 2003). 고로 추간판 탈출증의 치료는 이런 근육 불균형과 후관절의 문제를 해결하여 퇴행성 변화를 늦추는 것으로 해결되리라 사료된다.

참 고 문 헌

강충남, 왕진만, 노권재 등. 추간판 탈출증에 있어서 추간판의 방사선학적 퇴행성 변화와 조직학적 변화와의 상관관계. 대한정형외과학회지, 1992, 27(5):1244-1255

권혁수, 박지환. 요통환자에 있어서 요부굴곡운동과 요부신전 운동의 치료효과 비교연구. 대한물리치료학회지. 1996; 3(3):247-259

김경, 박래준, 배성수. 복식호흡 운동이 요통환자의 체간근육 활성화에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2005; 17(3):311-327

김선엽. 요통 환자와 정상인의 양하지 체중지지 차이 비교. 한국전문물리치료학회지. 2001, 8(1):1-8

김승환, 박래준. 추간판의 퇴행성 변화에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 2003; 15(2):213-224

김기택. 요통환자의 진단과 치료. 가정의학회지. 1997; 18(2):106-124

김종철, 장기연, 김성식 등. 한국인의 요추 극간 인대의 분류와 추간판 탈출증 및 퇴행성 정도와의 관계. 대한재활의학회지, 2002, 26(4):449-455

노민희 등. 인체해부학. 서울, 고문사, 1991:96-99

대한정형외과학회: 정형외과학. 5th ed. 서울, 최신의학사, 2004:436-468

대한정형물리치료학회. 물리치료를 위한 방사선

판독. 서울, 영문출판사, 2000:168-201

대한척추내과연구회. Craig Liebensohn의 Rehabilitation Of The Spine. 서울, 푸른솔, 2000:15-24

문상은. 전신조정술. 서울, 정담미디어, 2004: 128-311

문상은,이천복. 요통환자의 척추골격근 균형회복을 위한 실증적 연구 -사지골격근의 침 자극모형을 중심으로-. 대한물리치료사학회지. 2001; 8(1):181-189

문상은. 요추부 추간판 탈출증 환자의 신체변형에 관한 연구. 대한물리치료사학회지. 1996; 3(2): 141-146

문성환, 박문수, 김향 등. 요추 추간판 탈출증 환자에 있어서 Phospholipase A2와 통증과의 관계. 대한척추외과학회지, 2002, 9(1):8-13

문명상, 이규성, 한창환. 요추 추간판 탈출증 발생에 있어서 후관절의 역할. 1991, 대한정형외과학회지, 26(3):673-683

박윤기, 박지환. 요통의 물리치료적 접근 -원인과 물리적 진단 중심으로-. 대한물리치료학회지. 1991; 3(1):221-228

박기영, 전세일, 박창일 등. 요추 추간판 탈출증의 척추전산화단층촬영과 척수강조영, 근전도 및 컴퓨터적외선체열촬영조건과의 비교. 대한재활의학회지. 1993; 17(1):42-50

박병문, 최종혁, 석경수. 청소년기의 요추 추간판 탈출증. 대한정형외과학회지, 1993, 28(5):1582-1587

박희진, 이두희, 이세영. 청소년과 성인의 요추 추간판 탈출증의 비교. 대한척추외과학회지, 2000, 7(4):618-624

석경수, 문성환, 김남현 등. 요추 추간판 탈출증에 의한 요추 측만곡. 2000, 대한정형외과학회지, 35(4):629-33

신영일, 이현, 이병렬. 요추 추간판 탈출증의 재발에 관한 통계적 연구. 대한침구학회지, 2001, 18(6): 44-52

양보규, 하정현, 한성호 등. 요추 추간판 탈출증의 관혈적 수핵 제거술에 따른 재발률과 생존율. 대한정형외과학회지, 2004, 39(6):636-641

이규성, 전승수. 청소년기 요추 수핵 탈출증의 MRI 및 방사선 소견에 대한 분석. 대한척추외과학회

- 지, 2000, 7(1):44-52
- 이원재, 박기덕, 조창모. 만성요통환자의 통증각도와 X-ray 비교분석. 한국체육학회지. 2001; 40(1): 275-285
- 이재학. 운동치료학. 서울, 대학서림, 1987:689
- 이종서, 조세현, 송해룡 등. 추간판 탈출증에서 척추 후관절과 추궁판의 방향에 관한 고찰. 1991, 대한 정형외과학회지, 26(6):1798-1804
- 이춘성, 김영대, 박수선. 10대의 요추 추간판 탈출 증. 대한정형외과학회지, 1994, 29(5):1376-1381
- 오영택, 권혁철. 요추부 추간판 탈출증 환자에 대한 외이치료의 동통조절 효과. 대한물리치료사학회 지. 1996; 6(2):35-46
- 요통편찬위. James, M. Cox.의 요통. 서울, 정담, 2002:13-160
- 전제균. 요통환자에 관한 임상적 연구. 대한물리치료학회지. 1992, 4(1):59-67
- Atalay A, Akbay A, Atlay B et al. Lumbar disc herniation and hamstrings syndrome in adolescence. Chikts Nerv Syst, 2003, 19:82-85
- Aderson GBJ. Epidemiologic aspects on low back pain in industry. Spine. 1981, 6(53):163-168
- Adams ME, Grimmer Bj, Pearce RH. Degenerated and the chemical composition of the human lumbar intervertebral disc. J Orthop Res 1987, 5 :198-205
- Adams P, Eyre DR, Muir H. Biomechanical aspect of development and ageing of human lumbar intervertebral discs. Rheumatology and Rehabilitation, 1997, 16:22-29
- Buranapanitkit B, Tautakul K, Lim A et al. Clinical Predictors for Outcome of Treatment of Lumbar Herniated Nucleus Palposus. Journal of Musculoskeletal research, 2003, 7(1):61-69
- Cathy S. Low back pain. BMJ 2004, 328:1119-1121
- Flannigan B, Kingston S, Schneiderman G et al : Magnetic resonance imaging evaluation of early disc degeneration : correlation with discography, Spine, 1987, 12:276-281
- Farfan HF : Mechanical Disorders of the Low Back, Philadelphia, 1973.
- Farfan HF, Kirkaldy-willis. WH The present status of spinal fusion in the treatment of lumbar intervertebral joint disorders. Clin orthop Relat Res. 1981, 158:198-214
- Hood LD, Chrisman D. Intermittent pelvic traction in the treatment of the ruptured intervertebral disc. 1968, Phys Ther, 48:21-30
- Jikins JR, Whitmore AR, Bradley WG : The anatomic basic of vertebrogenic pain and the autonomic syndrome associated with lumbar disk extrusion. AJNR, 1989, 10:
- Kendal HO, Kendal Fp. Developing and maintaining good posture phys ther. 1968, 48(4):319-36
- Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low back pain. Spine. 1980, 5:133-142
- Mathews J. . Dynamic discography : A study of lumbar traction. Ann PhyMed, 1968, 9:275-279
- Mckenzie RA. The lumbar Spine : Mechanical Diagnosis and Therapy. Lower Hutt, New Zealand : Spinal Publications, 1981.
- Philadelphia Panel. Philadelphia Panel Evidence-based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Low Back Pain. Physical Therapy. 2001; 81(10):1641-1674
- Rothman RH, Simeone FA. The spine. third edition. USA : W.B. Saunders company, 1992: 35-228, 671-876.
- Saunders. Lumbar Traction. J Orthop Sport phys ther, 1979, 1(1):P36-46
- Hashizume, Hiroshi MD; Kawakami, Mamoru MD, PhD; Nishi, Hideto MD et al : Histochemical Demonstration of Nitric Oxide in Herniated Lumbar Discs: A Clinical and Animal Model Study, Spine, 1997, 22(10):1080-1084
- Nachemson A. Intradiscal measurements of pH in patients with lumbar rhizopathies. Acta Orthop Scand 1969, 40:23-42.
- Takahashi H, Suguro T, Okajima Y, et al. A study

- of inflammatory cytokines in the herniated disc of the lumbar spine. *J Jpn Orthop Ass*, 1994, 68:S1570.
- Yamagishi M, Nemoto H, Kikuchi T, Shinmei M. Ruptured human disc tissue produce matrix metalloproteinase-3 and interleukin 1. *Trans Orthop Res Soc* 1992, 16 : 438.
- Kang JD, Georgescu HI, McIntyre L, et al. Herniated lumbar intervertebral discs make neutral metalloproteases, nitric oxide, and interleukin-6. *International Society for the Study of the Lumbar Spine*, Seattle, Washington, June 1994 : 21-25, .
- Hashizume, Hiroshi Kawakami, Mamoru Nishi, Hideto Tamaki, Tetsuya Histochemical Demonstration of Nitric Oxide in Herniated Lumbar Discs: A Clinical and Animal Model Study. *Spine*. 1997, 22(10):1080-1084
- Hendrik S, Hrank H, Ulrich S, et al. Application of a new calibration method for a three-dimensional finite element model of a human lumbar annulus fibrosus. *Clinical Biomechanics*, 2006, 21:337-344
- Millisdotter Monica, Stromqvist Bjorn, Jonsson Bo. Proximal Neuromuscular Impairment in Lumbar Disc Herniation: A Prospective Controlled Study. *Spine*. 2003, 28(12):1281-1289
- Williams PC. Examination and conservative treatment for disc lesions in the lower spine. *Clin Orthop* 1955, 5:28-40
- Yoshihara, Kiyoshi MD; Shirai, Yasumasa MD; Nakayama, Yoshihito MD; Uesaka, and Shinji MD Histochemical Changes in the Multifidus Muscle in Patients With Lumbar Intervertebral Disc Herniation. *Spine*. 2001, 26(6):622-626