

퇴행성 요추질환 영상의 고찰

신정섭 · 김재현¹

동국대학교 의과대학 포항병원 방사선과, ¹선린대학 물리치료과

Consideration of Imaging Studies for Degenerative Spine Disease

Jung-sub Sin, R.T., M.P.H., ¹Jae-hun Kim, P.T., M.S.

Department of Radiology, Dong Guk University Medical Center

¹Department of Physical Therapy, Sunlin College

<Abstract>

Purpose : The aim of this study is to consider degenerative spine disease theoretically and compare plain radiography which is a basic study for low back pain with MRI in cases of degenerative lumbar spine disease to find out whether the abnormalities agree with each other.

Methods : In 4 cases of lumbar degenerative disease, we studied the relation of the abnormalities such as disc space narrowing, spinal space narrowing, loss of lordosis and osteophytes on plain radiography with those on MRI of HIVD, spinal stenosis and spondylolisthesis.

Results : Many abnormalities such as disc space narrowing, spinal space narrowing, loss of lordosis, osteophytes and change of cortex & bone marrow on plain radiography suggest HIVD, spinal stenosis, spondylolysis or spondylolisthesis on MRI.

Conclusion : For low back pain patients, plain radiography is a basic study in diagnosis of HIVD, spinal stenosis, spondylolysis or spondylolisthesis but MRI or CT scan is necessary to develop(build) a treatment plan like an operation.

Key Words : Degenerative lumbar spine, Magnetic resonance imaging, Plain radiography

I. 서 론

요통의 정도는 가벼운 통증에서부터 사람이 움직이지 못할 만큼 증상이 심한 다양한 형태로 나타나는데 인간의 약 80%는 누구나 한 번은 요통을 경

험하게 될 만큼 우리 주위에 가까이 있는 질병(Nachemson, 1979)으로 임상의 물리치료사는 그 원인과 치료방법, 예방법 등에 대해 관심을 보여 노령 인구의 증가로 늘어나는 퇴행성 척추질환자의 관리에 주목할 필요가 있다.

해부학적으로 척추의 여러 조직이 허리요통통증을 일으키지만 그중에서도 추간원판이 일차적인 통증의 근원이 된다(Panjabi, 1984). 특히 추간원판의 퇴행성 변화는 요추 분절의 안정성 변화에 불가피한 것으로 알려져 있다(김승환 등, 2003). 요통의 원인은 추간원판 통증이면, 퇴행성 척추전방 전위증이 건 간에 요통의 병태생리는 상당 부분 연관되어져 있으므로 추간원판성 통증을 반영하는 추간원판 퇴행 정도와 분절 불안성에 대한 비교가 유익하다고 할 수 있다(전창훈 등, 1997). 추간원판의 퇴행성 변화는 매우 복잡한 과정이며, 수핵과 섬유륜의 생화학적 변화, 요추 대사성 변화 및 반복적인 스트레스트와 혼하지 않지만 자동 면역반응의 변화로도 일어날 수 있다. 추간원판의 퇴행성 변화시 추간간격이 감소되고, 골극이 형성되나 골극보다는 추간간격의 감소가 요통과 관련이 있으며, 추간원판의 퇴행성 변화의 기준이 된다. 추간판의 퇴행성 변화는 추간원판의 높이를 감소시키고, 척추의 역학을 변화시켜, 척추주변의 근육과 인대 같은 다른 구조물들의 활동에 부정적인 영향을 줄수있다(Saaly 등, 2003). 결국 이것은 노인의 요통의 주요원인중의 하나인 척추관 협착증을 일으키게 된다.

척추질환의 영상진단에는 단순촬영, 척수강 조영술, 전산화 단층촬영, 자기공명영상 등이 있고, 추간원판의 변성을 아는 방법으로는 추간원판 조영술과 자기공명양상이 있다(Osti 등, 1992; Schneiderman 등, 1987; Southern 등, 2000). 자기공명양상은 추간원판의 퇴행성 변화를 하는데 매우 유용한 검사로 변성 정도와의 관계에 추간원판의 퇴행성 정도와 자기공명영상과의 상관관계에 대한 많은 보고가 있다(Gibson 등, 1986). 이처럼 척추질환의 영상학적 진단은 요통을 보다 객관적이고 자세하게 이해하는데 많은 도움이 되며, 요통을 진단함에 있어 필수적인 검사로 단순X-선 검사를 시행한다. 따라서 가장 기본적인 단순촬영영상과 MR영상의 퇴행성 척추질환의 영상학적 사례를 비교 고찰하고자 한다.

II. 이론적 고찰

1. 추간원판의 변성

요통과 방사선상의 퇴행성 변화가 잘 일치하지 않는 것으로 알려져 있다. 이것은 요추추간원판의 변성을 질병으로 볼 것인지 아니면 자연스런 노화의 과정으로 볼것인지에 관한 문제를 제기해준다. 그러나 요통이 있는 사람이 요통이 없는 사람보다 변성이 더 심하고 더 넓게 분포한다. 추간원판이 탈출된 중년층의 추간원판을 화학적으로 분석해보면 추간원판이 연령에 비해 더욱 변성되어 있음을 발견할 수 있다(Antoniou 등, 1996).

추간원판의 퇴행성 변화는 섬유륜에 가해진 손상이 적절히 회복되지 못한 상태에서 외상이 반복적으로 누적되면 추간원판이 마르고, 추간원판강이 좁아지면서 염증성 화학물질이 유리되어 통증을 유발하는 것으로 추정하고 있다(Coventry 등, 1945). 추간원판의 생화학적 및 생역학적 변화는 추간원판의 균열과 붕괴 및 속발되는 추간원판 공간의 협착을 가져오고 후종 인대와 섬유륜의 돌출, 수핵의 탈출, 골극의 형성 등이 나타나게 된다(김경수 등, 1990). 이러한 추간원판 및 주위의 병적 변화는 후관절의 퇴행성 변화 및 외측 협착을 일으키게 된다(Vernon-Roberts와 Pirie, 1997).

연령이 증가됨에 따라 신체의 근육, 골격, 관절 등에 광범위한 퇴행성 변화가 지속되며 요추의 경우에는 추간원판과 후관절에 이러한 변화가 특히 더 진행된다. 추간원판의 변성의 원인 및 병태 생리에 대해서는 추간원판 조직의 생화학적 변화, 척추 분절의 생체역학적 이상, 유전적인 감수성 등으로 설명하고 있다(Adams 등, 1985). 이처럼 추간원판의 변성은 이런 여러 가지 인자들이 관련되는 복잡한 현상이다.

III. 증례 고찰

1. 증례 1

척추협착증은 협착의 위치에 따라 척추강의 중앙 부위가 좁아지는 중심형과 척추강의 양측 함요 혹은 추간공이 좁아지는 측부형으로 나눌 수 있다(한만청 등, 2004). 척추협착증의 영상진단은 단순 X선 촬영에서도 심한 골극 형성과 뼈의 비후 및 경화증

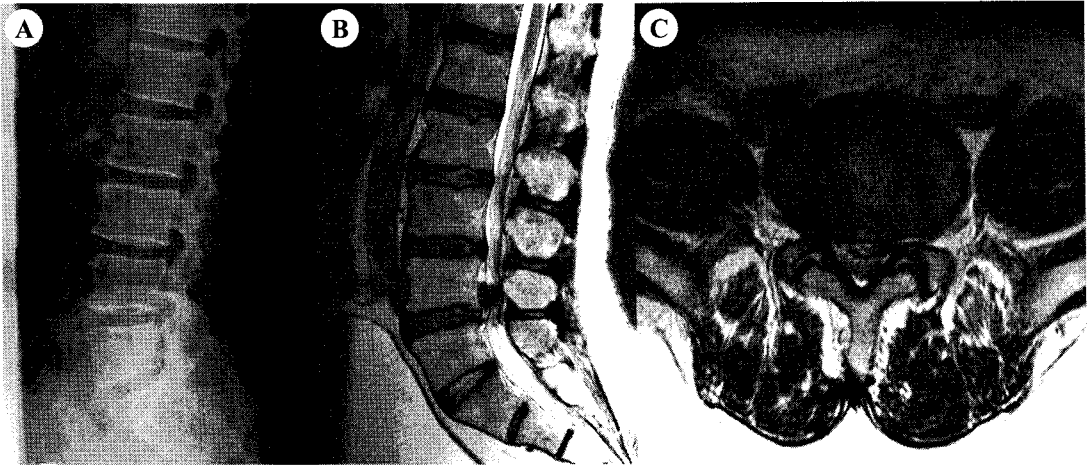


Fig 1. Disc extrusion into posterior central side with superior migration and ligamentum flavum hypertrophy causing spinal canal stenosis at L₄₋₅ (A) A lateral radiography (B) T₂weighted sagittal image (C) T₂weighted axial image

등으로 어느 정도 짐작할 수 있지만 이들을 정확히 평가하려면 CT나 MR 영상에서 정확히 평가하여 치료방침을 결정한다.

(Fig 1)의 영상은 61세 남자로 A의 L-spine lateral 영상에서 추체의 모서리 부분에 골극의 형성이, L_{1,2} 추체의 상연에 schmorl's node가 함몰된 모양으로 보인다. 이것은 단지 퇴행성 변화를 의미하며 요통의 원인이 되지는 않는다(Mcgreger 등, 1998). 상, 하 추체간 척추간 간격은 일정하게 보이나, L_{4,5}에 이르는 척추간의 간격은 다소 좁아져 보인다. 이것은 요통의 원인이 될 수 있다(Amonoo-kuofi, 1991). B의 L-spine sagittal T₂강조영상에서 L₁₋₃ 추체의 schmorl's node가 확인되고 추간원판의 변성이 L_{1-L5}에 진행되었다. L_{4,5}의 추간원판 분리편이 상방으로 밀려져 있다. C의 L_{4,5}의 횡단상에서 추간원판이 후방중심부를 누르고 있고 좌, 우측 황색인대가 두터워져 척수강이 좁아져있다. 단순촬영의 L-spine lateral 상에서 추간판추출증은 예측하기 어려우나 척추강협착증은 어느 정도 예상할 수 있었다.

퇴행성 척추협착증의 CT 및 MR 소견은 추간판의 미만성 팽윤, 척추체 혹은 척추후궁의 뼈돌기 형성, 황색인대의 비후 등으로 나타난다(오기근 등, 1998). 뼈와 연부조직은 MR 보다 CT에서 더 명확하게 구별되므로 척추강협착증이나 추간공협착증의 진단에는 CT가 더 유용하다고 할 수 있다(한만청

등, 2004). 그러나 MR 영상에서는 연부조직의 대조도가 더 좋고 시상면 영상을 함께 보여주므로 CT와 MR 영상을 함께 시행하는 경우가 많다. MR 영상에서 탈출된 추간판과 골극의 감별이 어려운 경우가 종종 있는데 이러한 경우에는 단순 X선 촬영이나 CT가 더 도움이 된다(한만청 등, 2004).

2. 증례 2

추간판탈출증의 임상증세를 일으키는 대부분의 환자에서는 추간판의 일부가 후방 혹은 측후방으로 돌출하여 신경근이나 척수를 압박하여 신경증세를 일으킨다. 단순 X선 촬영으로는 진단이 어렵고 척수조영술, CT, MR 영상 등으로 정확하게 진단할 수 있다. 단순 X선 촬영에서는 정상적인 척추전만의 소실, 추간판공간의 감소 등이 보일수 있으나 비특이적이다(한만청 등, 2004). 추간판공간의 감소가 있는 경우에는 추간판에 의한 척추체의 골단면이 정상이거나 약간 퇴행성 변화를 보인다.

(Fig 2)의 영상은 53세 남자로 A의 L-spine lateral 영상에서 추체의 모서리 부분에 골극의 형성이 보이며, 정상적인 척추전만의 소실을 보이고 있다. L_{4,5}의 추간판공간의 감소되어 보인다. B의 L-spine sagittal T₂강조영상에서 L_{4,5}, L_{5-S1}의 추간원판이 퇴행성 변화를 보이고, L_{4,5}의 추간판공간이 좁아지고 수핵이

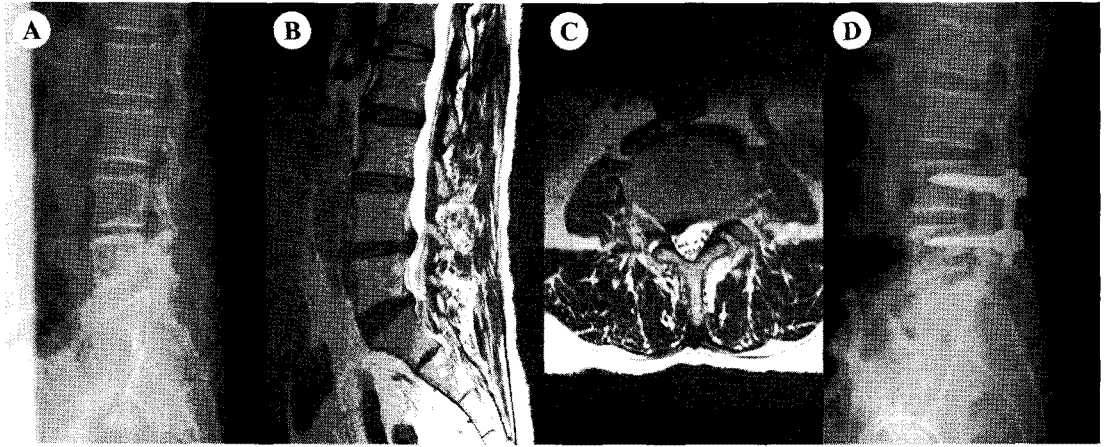


Fig 2. A right paracentral L₄₋₅ herniation (A) A lateral radiography (B) T₂weighted sagittal image (C) T₂ weighted axial image of disc L₄₋₅ level. (D) A lateral radiography of post operation

후방으로 탈출되어 척수공간을 누르고 있다. C의 L₄₋₅의 횡단상에서 탈출된 수핵이 고음영으로 후방 중심부에서 우측으로 척수공간을 누르고 있음을 알 수 있다. D의 단순촬영 L-spine lateral상은 수핵탈출증 치료를 위한 추궁절제술 후 분절운동의 불안정을 보완하기 위하여 L₄₋₅의 추체경에 금속핀으로 고정되고 L₄₋₅척추가 금속으로 연결되어 고정되어 있다.

CT, MR 영상에서는 탈출된 추간판이 경막 혹은 신경근을 국소적으로 압박하고 전위 시키는 것을 잘 보여준다. 일반적으로 횡단면 영상만 보여주는 CT보다 횡단면뿐만 아니라 시상 및 관상면 영상도 함께 보여주는 MR 영상이 더 좋은 검사법이나 값이 비싼 것이 단점이다.

3. 증례 3

추간판의 퇴행성 변화는 초기에는 단순 X선 촬영이나 CT에서는 나타나지 않는다. MR 영상에서는 가장 먼저 추간판의 수분 감소로 인해 T₂ 강조영상에서 저신호강도로 나타난다(신명진 등, 1999; Chafets 등 1983; Modic 등, 1984). 퇴행성 변화가 진행되면 척추체의 모서리 또는 척추후궁에 골극이 형성되고, 척추체의 추간판에 인접한 부위와 소관절뼈가 약간 두꺼워지며, 경화증을 보이게 된다. 추간판은 미만성으로 팽윤되는데 이것은 CT 혹은 MR 영상에서

만 보인다(한만청 등, 2004). 퇴행성 변화가 더 진행되면 추간판공간이 좁아지며, 추간판 내에 공기음영이 보이는 진공현상이 생긴다. 또한 후종인대, 황색인대등의 연부조직이 두꺼워지기도 한다. 이와 같은 퇴행성 변화는 경미한 경우에는 임상증세를 일으키지 않지만 퇴행성 변화가 심해지면 팽윤 혹은 돌출된 추간판이나 골극에 의해 척추강이나 추간공이 좁아져 척수 혹은 신경근을 압박하여 임상증세를 일으키게 된다(Finneson, 1981).

(Fig 3)의 영상은 64세 여자로서 A의 L-spine lateral 영상에서 추체의 모서리 부분에 골극의 형성이 보이며, 전체적으로 골피질의 음영이 얇아지고 골주의 투과량이 증가되어 보이는 것은 골다공증으로 보인다. 또한 추체의 모양이 납작하고 오목하게 변형되어 보이는데 이것은 골다공증으로 인한 압박골절로 보인다. L₂에서 L₅에 이르는 척추강이 좁아져 보인다. B의 L-spine sagittal T₂강조영상에서 전체적으로 추간원판이 퇴행성 변화를 보이고, L₂₋₃에서 L₄₋₅에 이르는 척수공간이 추간원판에 밀려 있다. C의 L₄₋₅의 횡단상에서 추간원판이 후방중심부를 누르고 있고 좌, 우측 황색인대가 두터워져 척수관이 좁아져 있다. 단순촬영의 L-spine lateral 상에서 골다공증으로 인한 퇴행성 변화는 척추의 역학을 변화시켜, 척추 주변의 근육과 인대 같은 다른 구조물들의 활동에 부정적인 영향을 줄 수 있다(Adams 등, 1985). 결국 이것은 노인의 요통의 주요원인중의 하나인 척추관

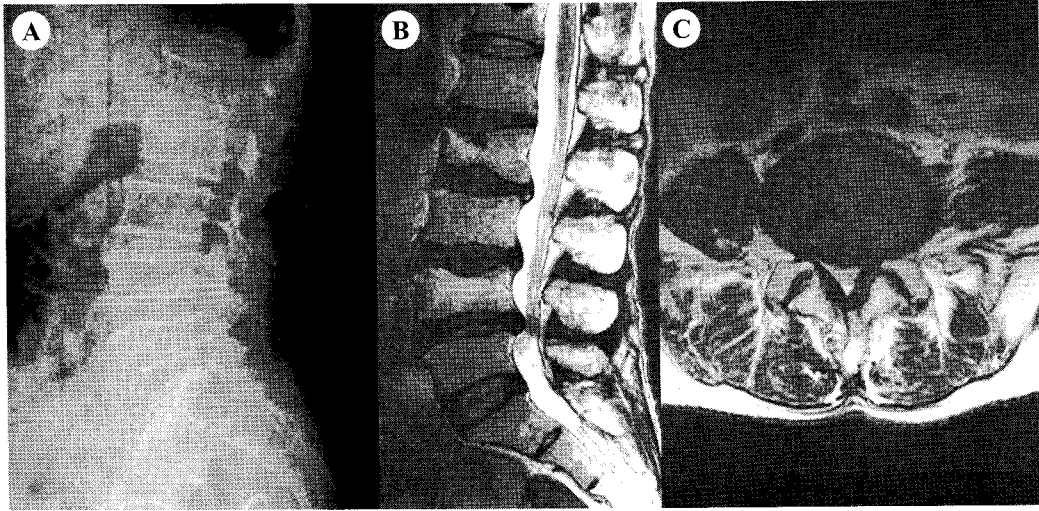


Fig 3. Central spinal stenosis was caused severe posterior disc herniation with ligamentum flavum hypertrophy. Osteoporotic compression fracture of the L₂ and L₄ vertebral bodies. (A) A lateral radiography (B) T₂weighted sagittal image (C) T₂weighted axial image

협착증을 일으키게 됨을 예측할 수 있다.

단순 X선 촬영은 퇴행성 변화의 유무나 정도를 평가하는 데 가장 기본적인 영상방법이나, 척추나 신경근의 압박 정도를 정확히 평가하는 데에는 CT 혹은 MR 영상이 훨씬 더 좋다. 일반적으로 CT보다 시상면 영상도 함께 보여주는 MR 영상의 정보가 더 많다.

4. 증례 4

척추골전전위증은 한 척추체가 바로 아래에 있는 척추체에 비해 전방으로 전위된 경우를 말하며 척추 분리증을 동반하는 경우가 많다(한만청 등, 2004). 그러나 척추분리증 없이 퇴행성 변화만으로 척추체의 전방전위가 생길 수 있다. 척추분리증에서 골결손의 원인은 잘 모르나 누적된 스트레스가 원인으

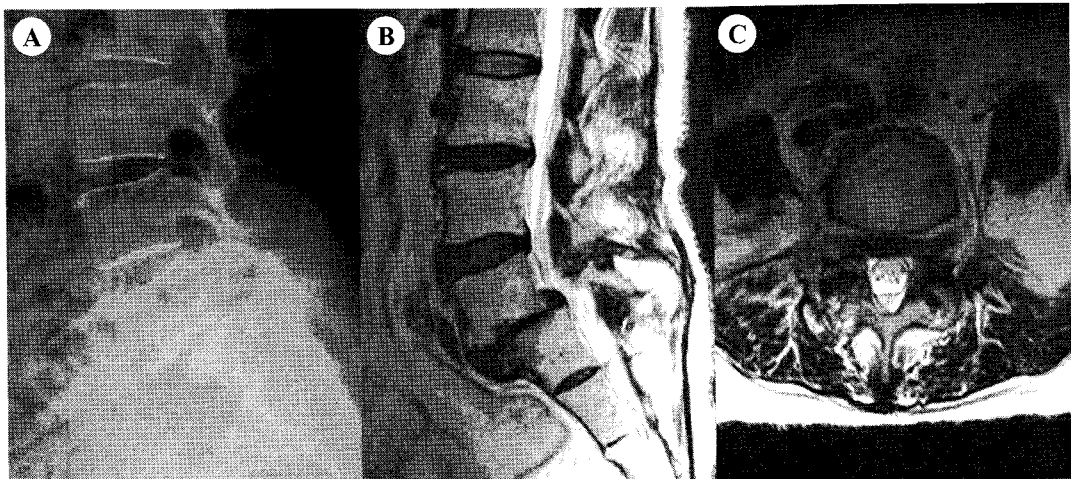


Fig 4. Degenerative spondylolisthesis with pseudohermiation of disc L₅-S₁ level. Disc degeneration at L₃₋₄, L₄₋₅ and L₅-S₁ level (A) A lateral radiography (B) T₂weighted sagittal image (C) T₂weighted axial image of disc L₄₋₅ level.

로 추정된다. 이러한 질환은 허부요통이나 척추의 불안전성의 원인이 되기도 하며, 척추골전전위증은 척추협착증과 자주 동반된다.

(Fig 4)의 영상은 58세 여자로 A의 L-spine lateral 영상에서 추체의 모서리 부분에 골극의 형성이 보이며, 전체적으로 골피질의 음영이 얇아지고 골주의 투과량이 증가되어 보인다. 요추가 전만곡을 유지하고 있으나 L₅-S₁에서 L₅추체가 약 8mm 정도 전방으로 전위되어있고 L₅-S₁의 추간공간이 감소되었다. 후관절 부위에는 척추분리증을 시사하는 골결손선이 보인다. B의 L-spine sagittal T₂강조영상에서 L_{3,4}에서 L₅-S₁에 이르는 추간원판이 퇴행성 변화를 보이고, L₅-S₁의 추간공간이 감소되고 L₅의 추체가 전방으로 전위되어있다. L₅-S₁에서 척수관을 누르고 있는 것처럼 보인다. C의 L_{4,5}의 횡단상에서 고음영이 후방중심부에서 척수공간을 자리 잡고 있다. 이것은 위헤르니아(pseudohermiation)으로 보인다. 이들은 모두 단순 X선 촬영으로 잘 진단할 수 있으나 치료방침을 정하기 위하여 5mm 이상의 전위가 있으면 MR을 시행한다.

IV. 결 론

퇴행성 척추질환의 요통을 진단하고 치료함에 있어서 영상학적 진단은 요통을 보다 객관적이고 자세하게 이해하는데 많은 도움이 되며, 요통을 치료에 있어 필수적인 검사로 단순X-선 검사를 시행한다. 단순X-선 검사는 필수적인 방법으로 실시하고 있으나 비특이적 소견으로 여기고 CT, MRI 등 진단력이 높은 검사로 인해 진단력을 간과하기 쉽다. 그러나 퇴행성 척추질환의 진단에는 단순X-선 영상으로 추간관 공간의 감소, 척추강 공간의 감소, 요추의 전만곡의 소실, 골극의 형성, 골피질 및 골주의 변화 등의 많은 소견을 주의깊게 살펴봄으로써 환자의 소중한 정보를 이해하고 요통을 치유하는데 도움이 된다. 단순 X선 촬영으로 퇴행성 척추질환의 상당부분을 진단할 수 있으므로 치료방침을 정하기 위해 필요한 경우에만 CT 또는 MRI을 시행함이 타당하다. 퇴행성 척추질환의 대부분은 물리치료사에 의해 치료되고 있으며, 대부분의 병원은 의학영

상전송시스템 PACS를 갖추고 있어 환자의 영상정보를 치료하는 물리치료사가 공유할 수 있다. 이러한 시스템은 요통의 치료에 많은 도움을 주고 있다. 그러므로 요통치료의 기본검사로 실시하고 있고, 비용이 저렴하여 누구나 쉽게 검사할 수 있는 단순X-선촬영 영상에 대한 물리치료사의 지속적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

정성수, 이종서 등. 정상인과 요통환자에서 자기공명영상의 비교. 대한정형외과학회지. 2000;35(4): 635~639.

김승환, 박래준. 추간원판의 퇴행성변화에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 2000; 5(2):213~224.

황희성, 전창훈 등. 척추 분리증과 척추 전방 전위증 환자의 요추 SPECT 소견. 대한핵의학회지. 1996; 30(3).

김경수, 고현윤. CT에 의한 허부요추의 Facet관절의 방위측정, 대한재활학회지. 1990;14(2):227~233.

한만청, 강홍식 등. 진단방사선과학, 일조각, 2004;5(3):308~318.

오기근, 최규옥 등. 진단방사선과학, 고려의학, 1998; 4(2):175~184.

신명진. MRI of spine. 서울대학교 의학교육연수강좌집, 1992;21-26.

Nachemson A. A critical look at the treatment for low back pain. Scand J Rehabil Med. 1979;11(4): 143-7.

Panjabi MM, Krag MH, Chung TQ. Effects of disc injury on mechanical behavior of the human spine. Spine. 1984;9(7):707-13.

Osti OL, Fraser RD. MRI and discography of annular tears and intervertebral disc degeneration. A prospective clinical comparison. J Bone Joint Surg Br. 1992; 74(3):431-5.

Gibson MT, Buckley J, Mawhinney R et al. Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. A comparative study of 50 discs. J Bone Joint Surg Br. 1986;68(3):369-73.

- Hutton WC, Elmer WA, Boden SD et al. The effect of hydrostatic pressure on intervertebral disc metabolism. *Spine*. 1999;24(15):1507-15.
- Modic MT, Obuchowski NA, Ross JS et al. CT Acute low back pain and radiculopathy: MR imaging findings and their prognostic role and effect on outcome. *Radiology*. 2005; 237(2):597-604.
- Savage RA, Whitehouse GH, Roberts N. RA The relationship between the magnetic resonance imaging appearance of the lumbar spine and low back pain, age and occupation in males. *Eur Spine J*. 1997;6(2):106-14.
- Antoniou J, Steffen T, Nelson F et al. The human lumbar intervertebral disc: evidence for changes in the biosynthesis and denaturation of the extracellular matrix with growth, maturation, ageing, and degeneration. *J Clin Invest*. 1996; 98(4):996-1003.
- Coventry MB, Ghormley RK, Kernohan JW. The interavertabral disc: its microscopic anatomy and pathology. *J Bone Joint Surg*. 1945;17(2):233-247.
- Vernon-Roberts B, Pirie CJ. Degenerative changes in the intervertebral discs of the lumbar spine and their sequelae. *Rheumatol Rehabil*. 1977; 16(1):13-21.
- Adams P, Eyre DR, Muir H. Biochemical aspects of development and ageing of human lumbar intervertebral discs. 1977;16(1):22-9.
- Amonoo-Kuofi HS. Morphometric changes in the heights and anteroposterior diameters of the lumbar intervertebral discs with age. 1991;175: 159-68.
- Reuber M, Schultz A, Denis F et al. Bulging of lumbar intervertebral disks. *J Biomech Eng*. 1982; 104(3):187-92.
- Berns DH, Blaser SI, Modic MT. Magnetic resonance imaging of the spine. 1989;244:78-100.
- Roberts N, Gratin C. MRI analysis of lumbar intervertebral disc height in young and older populations. 1997;7(5):880-6.