

# 만성요통의 원인과 진단의 전략

## Causes and Diagnostic Strategies for Chronic Low Back Pain

김 형 일 · 신 동 규 | 전주예수병원 신경외과 | Hyoung Ihl Kim, MD · Dong-Gyu Shin, MD

Department of Neurosurgery, Presbyterian Medical Center

E-mail : hyoungihl@hotmail.com · sdh8262@hanmail.net

J Korean Med Assoc 2007; 50(6): 482 - 493

### Abstract

Chronic low back pain (CLBP) has become more prominent with globally increasing life expectancy. Its cause is more attributable to degenerative changes than to traumatic lesions. Although the diagnosis of CLBP is recently on higher demand, lack of clinical features and non-informative imaging findings in patients with CLBP are challenging to clinicians to establish the diagnosis. Therefore, understanding of the new concept of pathogenesis, elimination of prejudice, and evidence-based diagnostic steps are required to resolve the question of pain source. Analysis of pain distribution patterns and careful history taking can be utilized as an initial guide to divide CLBP into somatic and radicular pain. Zygapophyseal joint pain and sacroiliac joint pain representing somatic pain can be further investigated using medial branch and sacroiliac joint blocks. However, comparative blocks are essential to decreased false positive rate. Infiltration of a small volume of local anesthetics can increase the specificity of the procedures. Discogenic pain stemming from internal disk derangement can be confirmed by pressure-controlled discography. Automated discography is recommended to provide the constant rate of dye injection with obviating the fluctuation of intradiscal pressure. Evidence-based concept and diagnostic procedures can provide more accurate and efficient methods to establish the diagnosis of CLBP.

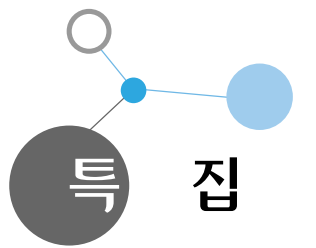
**Keywords :** Low back pain; Nerve block; Discography; Evidence-based medicine

**핵심용어 :** 만성요통; 신경 차단; 디스크 촬영술; 근거 중심 의학

### 서론

만성요통은 보통 12주 이상 지속되는 요통을 말한다(1). 보통 정상적인 결합 조직 등은 해부병리적 결함이 없는 한 보통 6주에서 12주 사이에 회복한다. 따라서 근육과 인대의 염좌 등으로 발병되는 급성요통은 12주 내에 회복되며 예후가 좋은 반면 만성요통은 치료의 예후도 나쁘고 통증의 지속성으로 인해서 환자 개인의 사회적, 심리적 안정에도 지대한 영향을 끼치고 있다(2, 3).

이러한 만성요통은 산업화되고 고령화된 사회에서 흔한 질환이며 45세 이상된 사람들에서 활동을 제한시키는 가장 흔한 원인이기도 하다(4, 5). 최근 수명이 괄목할만하게 연장됨에 따라 질병의 발생 양상이 크게 변하고 있다. 다른 질병의 발생빈도가 낮아지고 있는 반면, 만성요통은 증가하고 있으며, 만성요통의 원인도 외상성 원인보다 퇴행성 변화가 더 많은 부분을 점유해가고 있다. 따라서 과거보다도 만성요통의 치료가 증가되고 있다. 그러나 만성요통은 다양한 증상과 원인이 있어 전체적으로 이해하지 못할 때에 진료



의사에게 어려움을 주는 질환이다. 이 질환의 다양성에 비해 대처하는 진료 의사들의 치료는 전공과마다 크게 다르고 접근방법 또한 서로 다르며 제한된 시각을 가지고 있어 효율적인 치료가 되지 못할 때가 많다.

## 만성요통의 원인

300년 전 Descartes는 신체 부위의 손상은 통증 수용체를 자극하여 이 자극이 척수전달로를 거쳐 뇌에 전달된다는 이론을 제안하였다. 이 이론은 통증을 전반적으로 설명하기에 부족하여 많은 도전을 받았으나 만성요통의 경우 그 원인을 신경이 분포되어 있는 척추 구조물에서 찾아야 한다는 점에서 아직도 유용하게 적용되고 있다. 만성요통의 일관된 공통점은 요통을 유발시키는 구조물들은 신경이 분포하고 있고, 이 구조물들의 기계적 및 화학적 변화가 있을 때 이곳에 분포된 신경말단이나 신경을 통하여 척수의 통증 전달(lateral spinothalamic tract와 laminar tract)을 거쳐 이 신호는 다시 뇌에 전달되어 통증에 대한 반응이 표현된다는 점이다. 통증의 만성화가 어떻게 이루어지는가는 확실하지 않으나 다음 3가지 조건을 가정할 수 있다.

- 1) 만성적인 외상 수용성 자극이 척수 내로 연속적으로 유입될 때
- 2) 통증자극의 유입이 중지되었을지라도 하향성 억제 경로(descending inhibitory pathway)의 기능 약화로 정상적인 자극 통증으로 인지되는 상태가 계속될 때
- 3) 통증자극의 유입이 중지되었을지라도 척추의 후각(dorsal horn)에서 계속적으로 통증유입 상태를 유지하여(ectopic pain generator) 뇌에서 통증을 연속적으로 인지하는 상태가 지속될 때

위와 같은 조건 하에서 중추신경계는 외상수용성 자극을 장기간 기억하게 된다. 같은 부위에 다른 종류의 자극이 전달되어도 예전의 통증을 기억한다. 결과적으로 환자들이 느끼는 통증은 증폭되어 가벼운 자극에도 통증을 느끼거나 흔히 자율 신경계에 영향을 미쳐 감정적 고통도 동반하게 된다.

만성요통을 유발시킬 수 있는 구조물로 요추부 근육, 인

**Table 1.** Causes of spinal pain and their representative examples

Causes	Representing diseases or conditions
Degenerative	Intervertebral disk, Z-joint arthropathy, S-I joint arthropathy
Traumatic	Fracture
Congenital	Lumbarization, diastomatomyelia
Metabolic	Senile osteoporosis, estrogen deficiency, chronic steroid use
Inflammatory	Systemic infection, ankylosing spondylitis
Neoplastic	Osteoid osteoma, giant cell tumor, hemangioma, metastasis
Vascular	Abdominal aortic aneurysm
Mechanical	Obesity, poor posture, low mobility, chronic sedentary work
Psychogenic	Trauma-related compensation

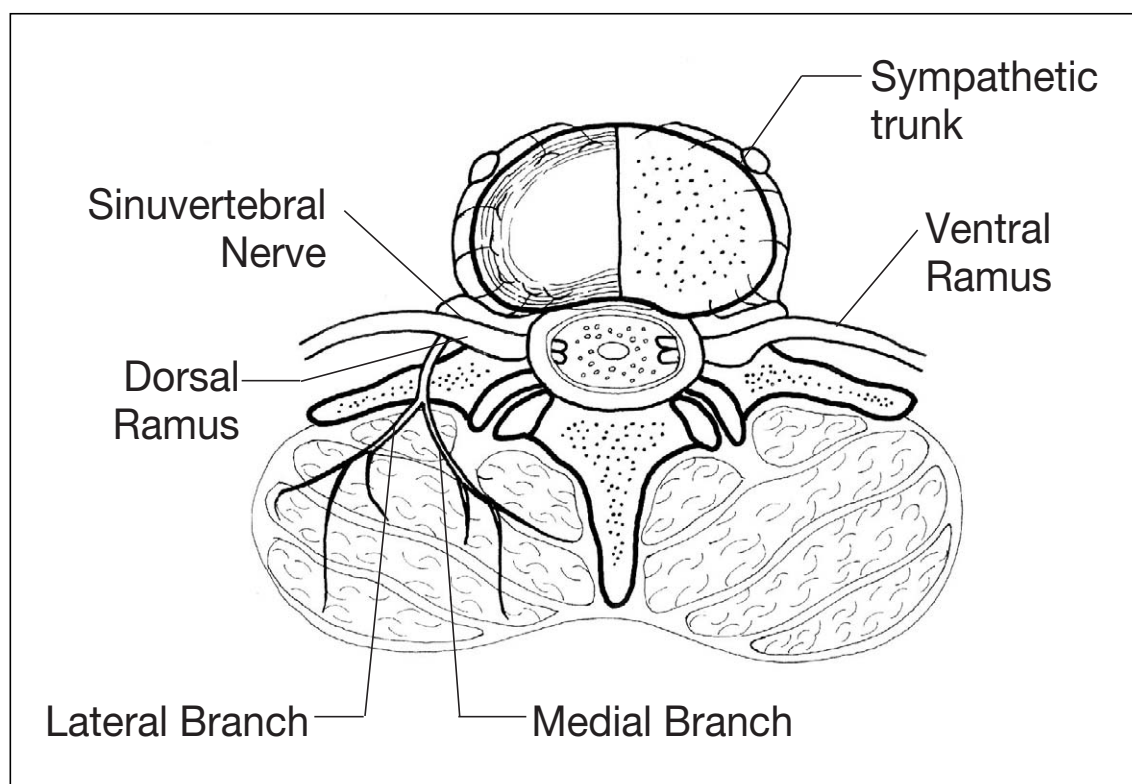
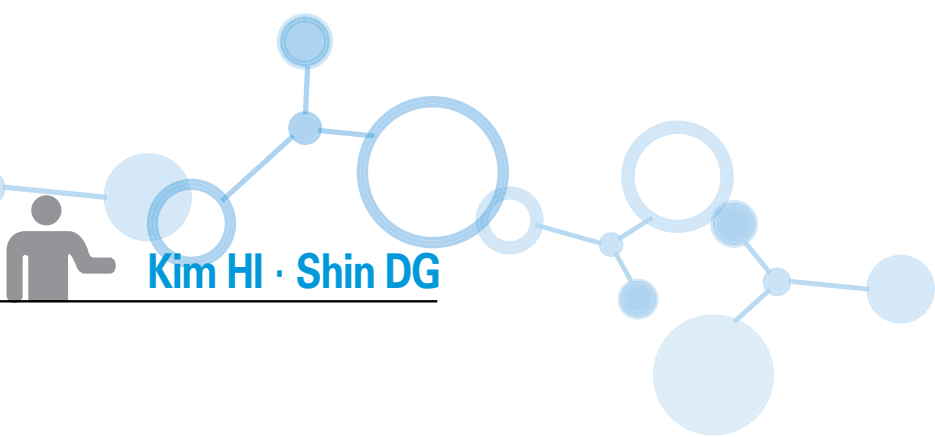
\*z-joint: zygapophyseal joint, S-I:sacroiliac

대, 요추체 및 골관절, 천장골 관절, 디스크, 척수경막 등이 있다. 이러한 구조물에 외상성 또는 퇴행성 손상이 가해지고 그 손상이 치유되지 못하면 만성 통증이 유발될 수 있다. 만성요통의 원인은 Table 1에서와 같이 다양하게 나타나 있다. 그러나 최근 위양성 조절 신경차단 연구에 의하면 척추 후관절통이 만성요통의 15~40%를 차지한다고 보고되고 있고, 관절 내 차단술을 통한 연구에서 천장골 관절통은 만성요통의 13%를 차지한다고 보고되고 있다(6, 7). 또한 국제통증연구회(IASP)의 기준에 따른 내재성 디스크성통증이 만성요통의 39%를 차지하고 있으며 디스크 탈출에 의한 디스크통증이 만성요통의 2~5%를 차지한다고 보고되고 있어 퇴행성 원인이 가장 흔한 요인으로 알려져 있다(6~8).

## 만성요통의 해부학

만성요통을 유발 시키는 척추 및 주변 구조물들은 신경이 분포하고 있다(Figure 1). 최근 척추 후관절, 척추간 디스크와 천장골 관절 질환이 만성요통의 주요 원인으로 부각되고 있어 이 조직들의 신경 분포에 대한 연구가 활성화되고 있다. 이러한 신경 분포의 연구는 신경 차단을 통한 진단과 치료에 핵심적 역할을 하고 있어 관심을 가질 필요가 있다. 요추부에서는 척추 신경의 후지 신경(dorsal ramus)이 척추 후관절과 후방 요부 근육에 분포하고, 척추간관 디스크의 후방부위는 경막지 신경(sinuvertebral nerve)이, 전방 부





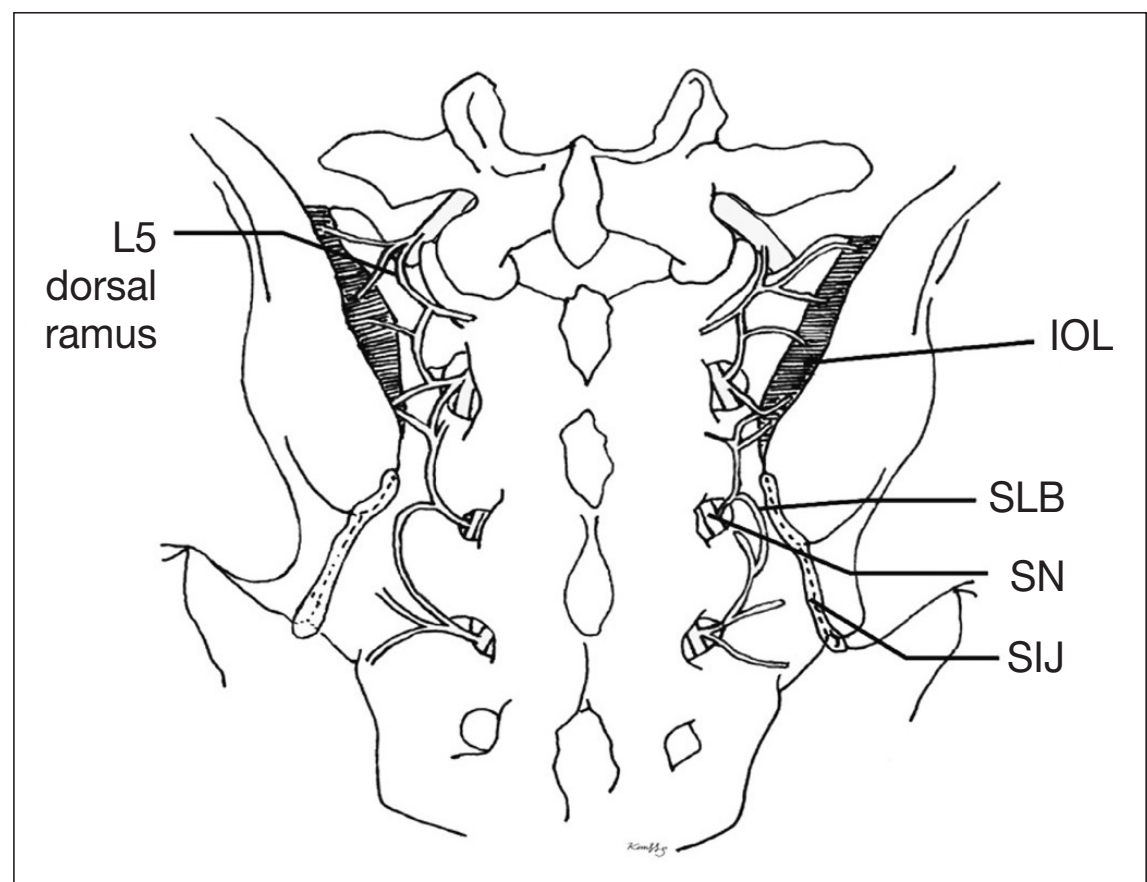
**Figure 1.** Schematic drawing of lumbar vertebral area demonstrating the nerves and their innervated structures.

위는 교감 신경간의 분지 신경이 분포하고 있다(9, 10). 천장골 관절은 아직 논란이 있으나 제5요추 신경의 후지 신경과 측천골 신경(lateral sacral branch)들이 주로 분포한다(Figure 2)(11). 그 외에도 척추 근육, 경막 등에도 신경이 분포하고는 있으나 아직 임상적 중요성은 인정받지 못하고 있다.

## 만성요통 진단의 허실

만성요통의 진단은 생각보다 쉽지 않다. 요통에 대한 통상적인 접근 방법은 환자로부터 병력 청취, 이학적 검사, 방사선학적 검사, 전기생리검사 등을 통하여 요통의 원인에 대한 가설을 설정하고 치료전략을 수립하는 것이다. 그러나 이러한 진단적 과정에 “오해와 편견”이 도사리고 있어 진단의 오류를 초래하는 경우가 허다하다. 따라서 이러한 편견들을 파악하고 대처할 필요가 있다. 몇 가지 흔한 편견을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 병력 청취상 요통 및 하지통을 단일 증상으로 분류하는 경향이 있다. 그래서 요통을 단일 증상으로 동일시 하기도 하며 하지통도 흔히 디스크 탈출로 인한 신경근 압박 증상으로 생기는 좌골 신경통을 연상하곤 한다. 그러나 요통의 분포는 원인에 따라 차이가 많으며, 하지통은 요통 환자의 35%에서 동반되는데, 이 중 2~5%만이 좌골 신경통임을 고려할 때 하지통의 대부분 원인은 디스크 증상이 아님



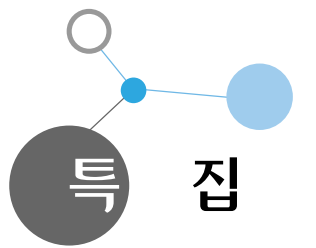
IOL: interosseous ligament, SLB: sacral lateral branch, SN: sacral nerve, SIJ: sacroiliac joint

**Figure 2.** Schematic drawing of sacroiliac joint demonstrating the innervating nerves.

을 알 수 있다(12).

둘째, 신경학적 증상은 만성요통의 원인을 찾아내는 데 유용한 길잡이가 될 수 있다. 그러나 이러한 신경학적 증상은 신경근 압박시에만 국한되어 나타나고 근골격계에서 생기는 체성통증에서는 이와 같은 신경학적 이상은 전혀 찾아볼 수 없다. 더구나 신경근 압박의 경우에서도 신경학적 증상과 징후가 항상 동반되지 않아서 진단적 신뢰성을 나타내는 Likelihood ratio는 1.0 정도에 지나지 않는다(13). 또한 만성 척추 통증은 그 원인 및 부위에 따라 일정하게 통증 분포를 보이지 않는다. 이것은 특히 하지에서 척추분지 신경이 사지에 분포하는 신경 피부절(dermatome), 뼈에 분포하는 골격 분절(sclerotome), 근육에 분포하는 근육 분절(myotome)이 공간적으로 서로 일치하지 않기 때문이다. 또한 질환 별로 기술되는 신경학적 징후가 있으나 완벽한 진단을 내릴 수 있는 징후는 없다.

셋째, 최근 영상기법의 발달에 따라 MRI, CT 등이 요통의 진단에 광범위하게 사용되고 있으나 임상적으로 검증되지 않은 상태로 이러한 검사를 시행한다면 무익한 진단과정이 되기가 쉽다(14). Boos 등은 디스크 증상을 보였던 환자와 전혀 증상이 없었던 환자에서 MRI 촬영 결과 디스크 증상을 보였던 환자군에서는 96%의 환자가 디스크 탈출 소견을, 35%의 환자에서 디스크 파열 소견을 보인 반면 전혀 증



상이 없었던 대조군에서도 76%의 환자가 디스크 탈출 소견을, 13%의 환자에서 디스크 파열 소견을 보였다는 것을 발표한 바 있다(15). 따라서 MRI는 디스크 증상을 보였던 환자에서 진단을 검증하는 방법으로 사용될 수 있으나 MRI 소견만으로 디스크를 진단하기에는 무리가 따른다. 더구나 신경학적 증상이 없는 요통 환자에서 요통의 원인을 규명하는데 CT, MRI 등은 도움이 되지 않는다.

넷째, 신경근 압박증상이 모호한 환자에서 전기생리학적 검사가 시행되는 경우가 있는데 이러한 검사는 해부학적, 그리고 기술적 제한 때문에 이를 통한 확진이 어려운 때가 많다. 디스크 탈출과 상호 연결시킬 수 있는 가능성이 낮다(16, 17).

다섯째, 요통의 주요한 원인이 되는 디스크성통증의 개념의 변화이다. 디스크성통증은 전통적으로 디스크 탈출로 인한 신경근 압박이 주요 원인으로 여겨져왔고 이 개념에 의한 수술적 치료가 보편적으로 행해져 왔다. 그러나 CT 또는 MRI상 디스크 탈출로 인한 신경근 압박이 보여도 증상이 없는 경우가 적지 않으며 또한 초기에 신경근 압박 소견을 보였던 환자에서 증상이 소실됨에도 불구하고 영상 소견상 계속적으로 신경근 압박 소견을 보이는 경우도 허다하다(15). 따라서 디스크 탈출에 의한 기계적 압박 외에도 다른 원인을 고려해야 한다. 최근 디스크 탈출 환자의 신경주위 조직에서 Phospholipase A2, Cytokine 등의 농도의 증가가 보고되고 있다(18 ~ 20). 특히 Phospholipase A2는 강력한 염증 유발 효과를 보인다(19). 또 다른 연구에서 염증반응에 대한 많은 증거를 제시하고 있지만 세포와 면역반응을 동반한 전통적인 염증반응이라기보다는 신경근의 화학적 염증이 주된 원인으로 여겨지고 있다. 즉 Phospholipase A2는 화학적 신경근염을 일으키고 신경근의 충혈, 투과성과 부종의 증가 등으로 인한 신경근의 전달차단을 초래하게 된다(21). 신경근성통증에 대한 기전은 모호하나, 후근 신경절(dorsal root ganglion)의 혈류 장애가 진행됨에 따라 이소성 통증 발생원이 형성되어 통증이 발생하는 것으로 설명하기도 한다.

이와 같은 만성요통에 대한 그릇된 상식에서 탈피하는 것이 만성요통의 원인을 찾는 데 긴요하며 또한 질환에 따라

**Table 2.** Differential diagnosis of somatic versus radicular pain

	Somatic Pain	Radicular Pain
Origin	Muscles and ligaments	DRG
Neurological Sign	No	Numbness, Myotomal weakness, Lost reflex
Distribution	Diffuse	Quasilinear
Quality	Deep aching	Lancinating,

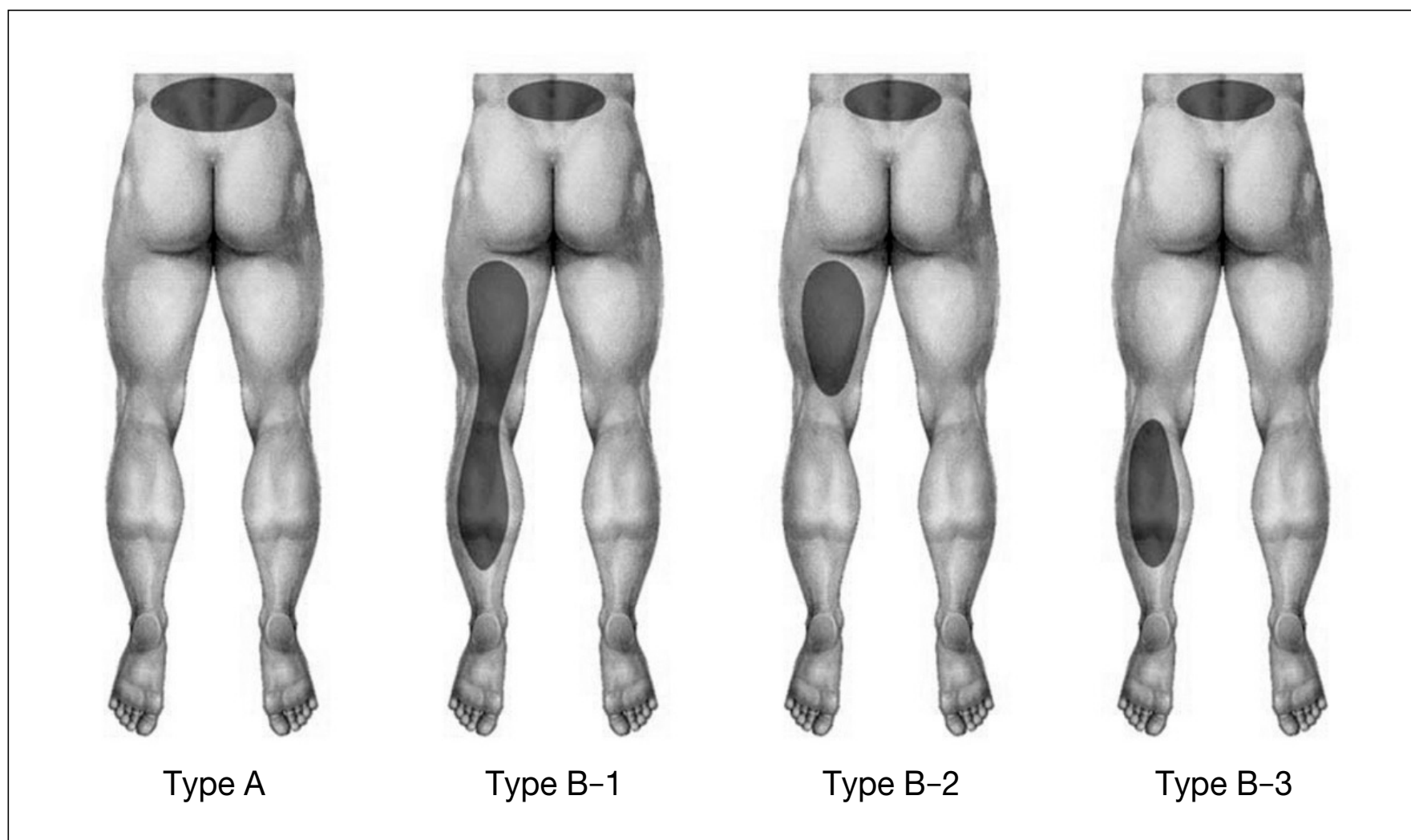
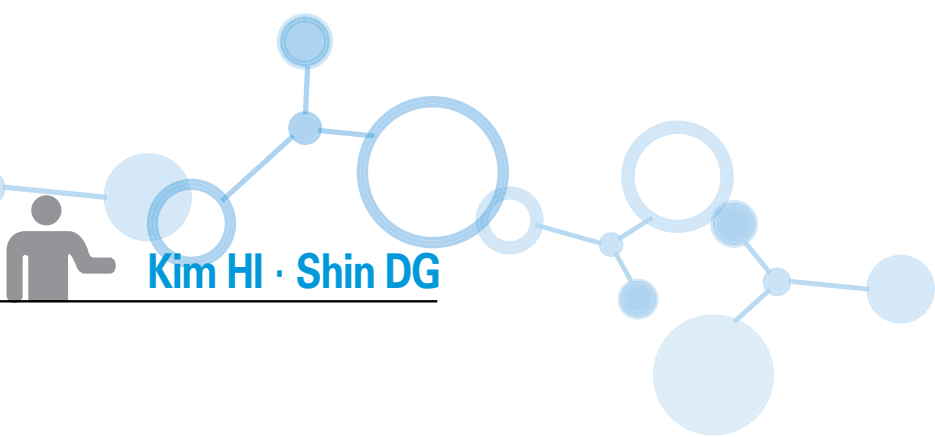
\*DRG: dorsal root ganglion

적합한 진단방법을 사용하는 것이 중요하다. 예컨대 CT, MRI, 근전도 검사 등을 부적절하게 사용한다면 대부분의 만성요통 환자에서 진단적 가치가 있는 정보를 얻을 수 없으며 오히려 아무런 기질적 원인을 찾을 수 없는 등의 이유를 들어 정신적 원인이라고 단정하는 오류를 범할 수 있다. 따라서 만성요통의 진단에 합당한 시설과 기술을 가지고 있는 것이 필요하나 의미없는 진단방법의 사용은 오히려 역효과를 야기한다는 것을 유념할 필요가 있다.

## 만성요통의 통증학

요통의 통증은 근육 골격계의 이상으로 유발되는 체성통증과 신경의 염증 반응이나 압박으로 인해서 생기는 신경근통으로 분류할 수 있다(22). 이러한 분류의 개념과 통증의 차이점을 이해하는 것이 만성요통의 진단에도 크게 도움이 된다(Table 2). 신경근성통증은 신경의 압박이나 병리적 변화를 초래할 수 있으므로 신경학적 검사상 근력 저하, 감각 이상, 건반사의 저하 또는 소실 등을 흔히 동반한다. 그러나 체성통증에서는 이와 같은 신경학적 이상은 전혀 찾아볼 수 없다. 그러나 신경근의 병적 상태가 신경근성통증을 항상 동반하지 않는 점은 유의하여야 한다. 예컨대 척추 종양 환자에서 신경근의 압박이 심하여도 통증이 관찰되지 않는 것은 흔한 일이다. 통증의 분포를 보면 체성통증은 허리와 다리 부위에 넓게 분포되어 있는 반면 신경근통은 밧줄처럼 통증 부위가 가늘고 좌골 신경을 따라 분포하는 경향이 있다. 또한 체성통증의 성상은 깊은 곳에서 쑤시는 양상을 보이는 반면 신경근성통증은 칼로 에이거나 전기가 오는 듯한





**Figure 3.** Pain distribution patterns in lumbar zygapophyseal joint dysfunction. Type E (undetermined type) is not depicted here.

심한 통증 양상을 보인다.

체성통증과 신경근성통증을 구분하는 중요한 수단은 통증의 분포를 참고하는 것이다. 특히 체성통증의 경우 신경학적 증상이 전무하므로 통증 분포의 이해를 통한 임상적 판단이 진단의 유용한 첫 단계라고 할 수 있다. 체성통증의 대표적인 원인이 되는 척추 후관절통 환자에서는 Figure 3에서와 같이 다섯 군으로 분류할 수 있다. 핵심이 되는 것은 척추후관절이 있는 척추 주위 통증과 이 곳에서 연장되어 옆구리로 뻗치는 통증이 항상 존재하며 이러한 요통과 더불어 다양한 하지통이 존재한다. 이러한 통증 분포양상을 통한 진단율은 약 50%이며 가장 흔한 유형인 Type A의 양상을 보인 경우 진단율은 64%에 달한다.

체성통증을 보이는 두 번째로 흔한 원인인 천장골 관절통의 경우에도 통증 양상을 Figure 4와 같이 다섯군으로 분류할 수 있다. 이 질환의 통증은 요추 부위에는 통증이 없는 반면, 둔부 또는 하지의 측외부에 통증을 보이며 드물게 서혜부까지 통증이 나타나는 양상을 보인다. 이러한 통증 분포양상을 통한 천장골 관절통의 진단율은 약 46%이며 가장 흔한 유형인 Type C의 양상을 보인 경우 진단율은 68%에 달한다.

한편 디스크성통증의 경우 요추부 가운데에 국한되어 통

증이 나타나거나 또는 좌골신경을 따라 협소한 통증 분포를 보인다(Figure 5). 만성요통의 주요 원인이 되는 각 질환의 특성 및 진단 방법은 다음과 같다.

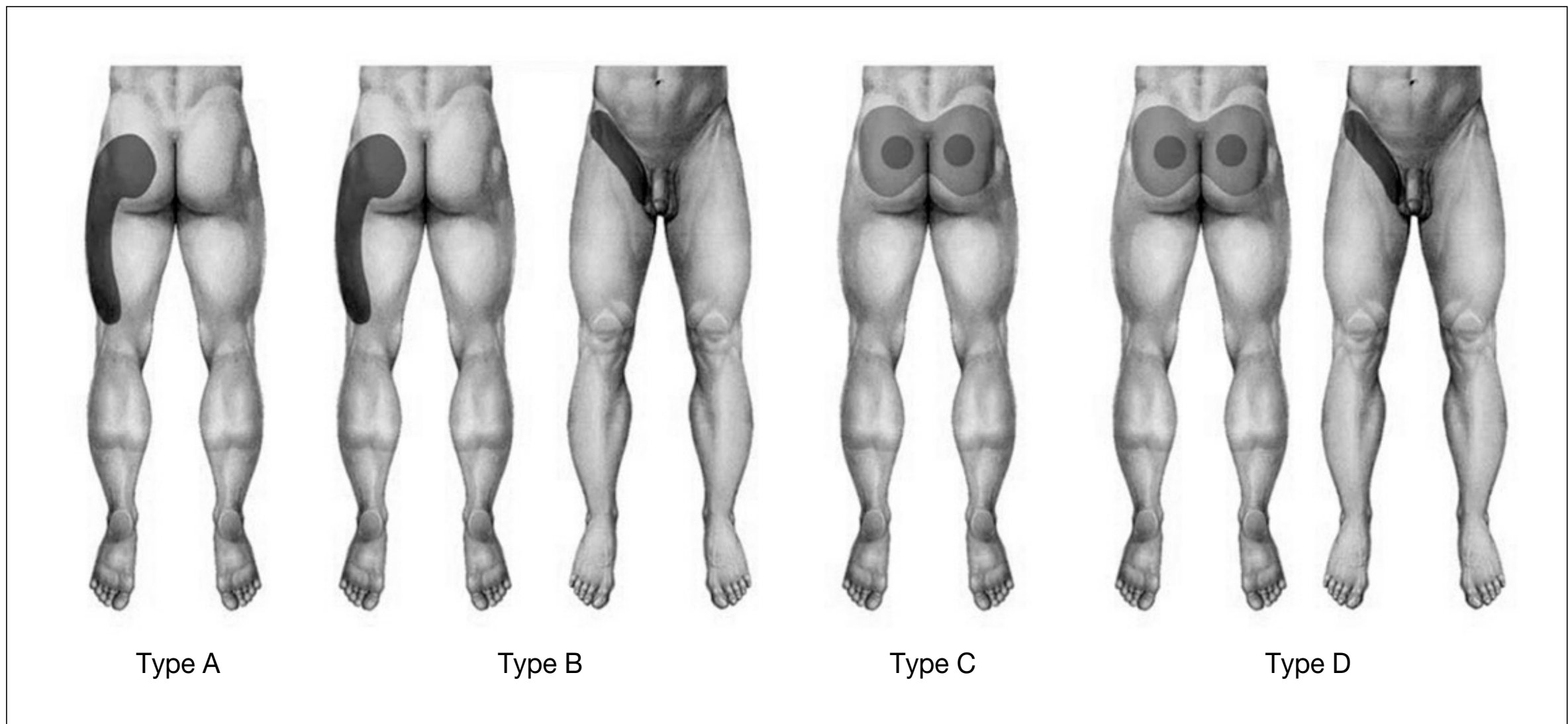
## 척추 후관절통

척추 후관절통은 척추의 퇴행성 변화와 더불어 발생하는 후관절의 손상으로 인해 발생한다. 계속적인 요추의 반복적인 신전과 회전 운동은 관절낭

(joint capsule)의 손상을 초래할 수 있으며 요추의 염전 손상(torsion injury)은 반대편 관절의 골절-동측 관절낭의 파열을 초래할 수 있다. 그러나 이러한 손상은 MRI, CT, 단순촬영에서 밝혀지지 않고 사후부검에서 관절낭 열상, 관절낭 파열, 연골하골 골절(subchondral fracture), 관절 내 혈종 등의 형태로 나타나게 된다. 이런 손상 외에도 추간판 퇴화나 척추증에 따른 척추후관절 관절염이 척추후관절 통증의 원인이 된다고 주장하고 있다(23).

임상적으로 척추후관절 통증은 퇴행성 변화가 진행된 노인에서는 만성요통의 40%를 차지하고 있으며 젊은 외상 환자 군에서는 만성요통의 15%를 차지하고 있다. 통증 분포양상은 주로 척추 주위부의 통증과 더불어 둔부와 하지에 광범위하게 심부에서 느낄 수 있는 연관통을 보이는 것이 특징이다(Figure 3). 이 연관통은 무릎 이하로 가지 않는 것이 보통이나 때로는 발까지 뻗치기도 한다. 이러한 통증은 앉은 자세나 앉았다가 일어날 때 통증이 심해지며, 아침에 통증이 심했다가 활동을 함에 따라 통증이 경감되는 경향이 있다(24).

이 질환의 진단은 단순촬영, MRI, CT 등의 방법으로 가능하지 않다. 과거에는 일시적 관절 차단을 진단적 방법으로 사용하였으나 현재는 내분지 신경들을 차단하면 관절 내 국



**Figure 4.** Pain distribution patterns in sacroiliac joint dysfunction. Type E (undetermined type) is not depicted here.

소마취제 주입보다 더 용이하게 검사할 수 있어 내분지 신경차단술이 보편적으로 사용된다. C-arm 영상증강장치 하에서 후관절에 분포하는 내분지 신경차단술을 시행한 후 환자의 평소 통증의 경감 여부를 2~3일간 관찰하여 진단을 내린다. 일회성 신경차단술은 위양성률이 높아 반드시 2차례 이상의 이중 차단 또는 다른 종류의 국소 마취제를 사용한 비교 차단(comparative block)이 필요하다.

### 천장골 관절통

천장골 관절 통증은 만성요통의 15%를 차지하고 있다고 보고되고 있다. 그러나 이 부위의 통증은 수술적 접근이 용이하지 않고 진단이 모호하여 간과되어 온 것이 사실이다. 천장골 관절은 많은 근육과 인대가 부착되어 있어 보행이나 주행시 발생하는 하중에 대해 신체의 안정감을 유지하는 기능을 갖고 있다. 따라서 근육의 힘이 지속적으로 불균형을 유지할 때 골반부위의 안정감이 소실되고 천장골 관절에 영향을 미쳐 통증을 유발시킬 수 있다. 천장골 관절 통증은 주로 관절선에서 동측의 둔부 및 대퇴골 전자(trochanter) 부위까지 심부 통증을 유발시켜 척추후관절 통증과 구별하기 어렵다(Figure 4). 드물게는 이 연관통이 동측의 서혜부와

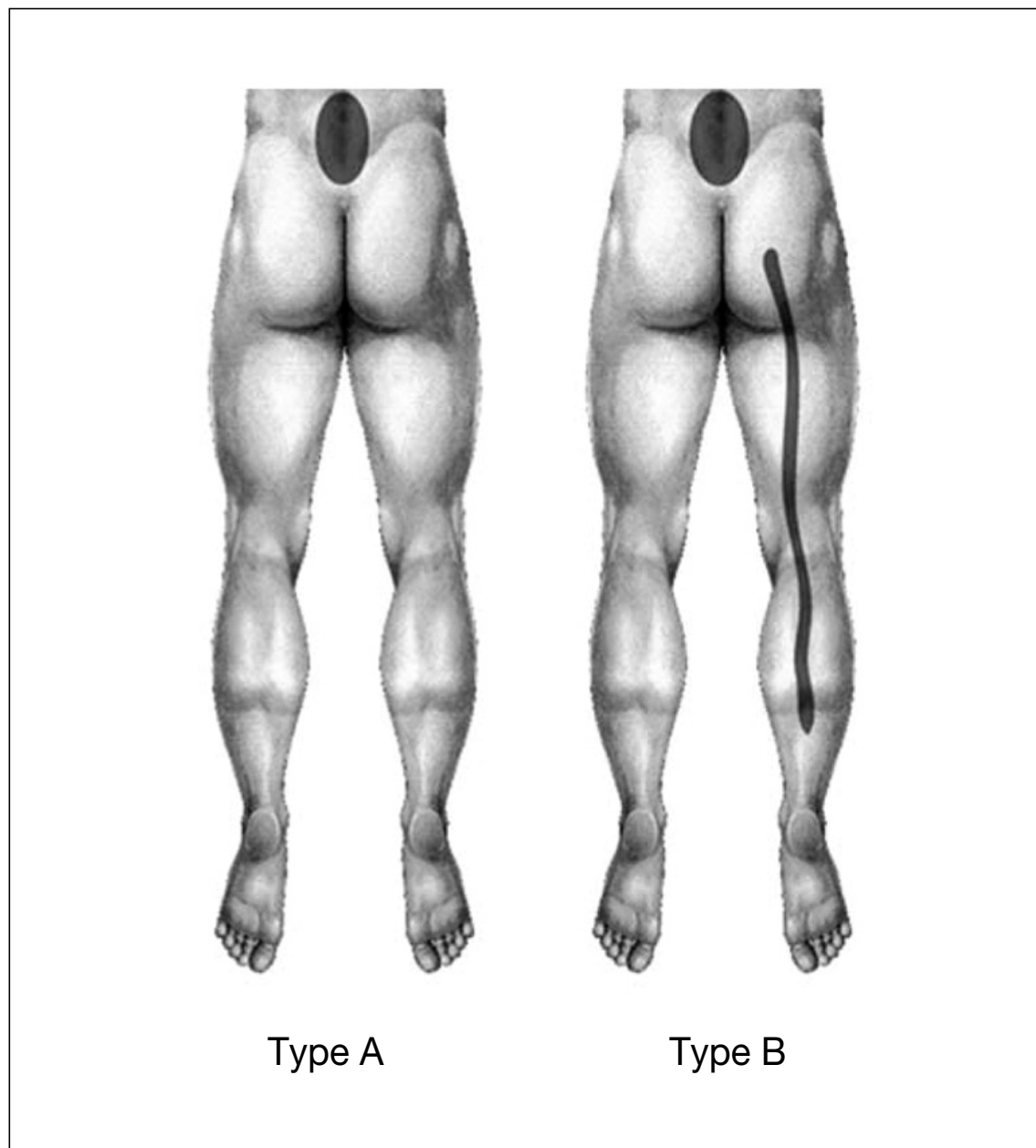
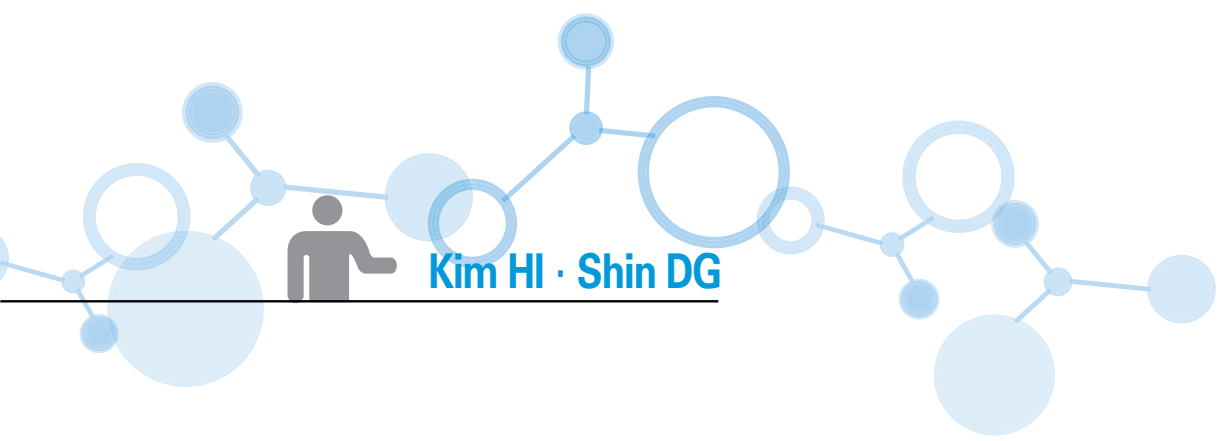
고환까지 뻗치기도 한다(25).

천장골 관절 기능 이상을 알아내기 위해 여러가지 이학적 검사방법이 고안되었다. 그 중 Fortin's finger test(환자로 하여금 손가락 하나로 통증 부위를 지적하게 하여 장골 상후방에서 1cm 이내를 가리킬 때 양성), Patrick's test(골반 관절을 굴곡, 외전, 외측 회전시켜 천장골 관절에서 통증 유발시 양성), Compression test(환자를 한쪽으로 눕히고 골반에 압박을 가할 때 천장골 관절에 통증을 호소하면 양성) 등 많은 검사방법이 있으나 신뢰성이 높은 진단방법은 아니다. 또한 방사선학적 검사로 진단의 단서를 제공하지 못하는 경우가 많으며 국소마취제로 관절 내 주사만이 정확한 검사방법으로 간주되고 있다. 일단 검사에 양성이면 해당신경을 고주파 치료하면 통증 제거를 할 수 있다(24).

### 디스크성통증

신경영상장치(CT, MRI)의 발달로 진단이 용이하게 되어 진단의 정확성을 높일 수 있었던 질환이 요추부 디스크성통증이다. 반면 진단의 오류가 더욱 높아진 질환도 요추부 디스크성통증이다. 과거 디스크성통증은 디스크의 탈출로 인한 신경근의 압박이 주된 원인으로 여겨져 왔다. 고해상도





**Figure 5.** Pain distribution patterns of discogenic pain.

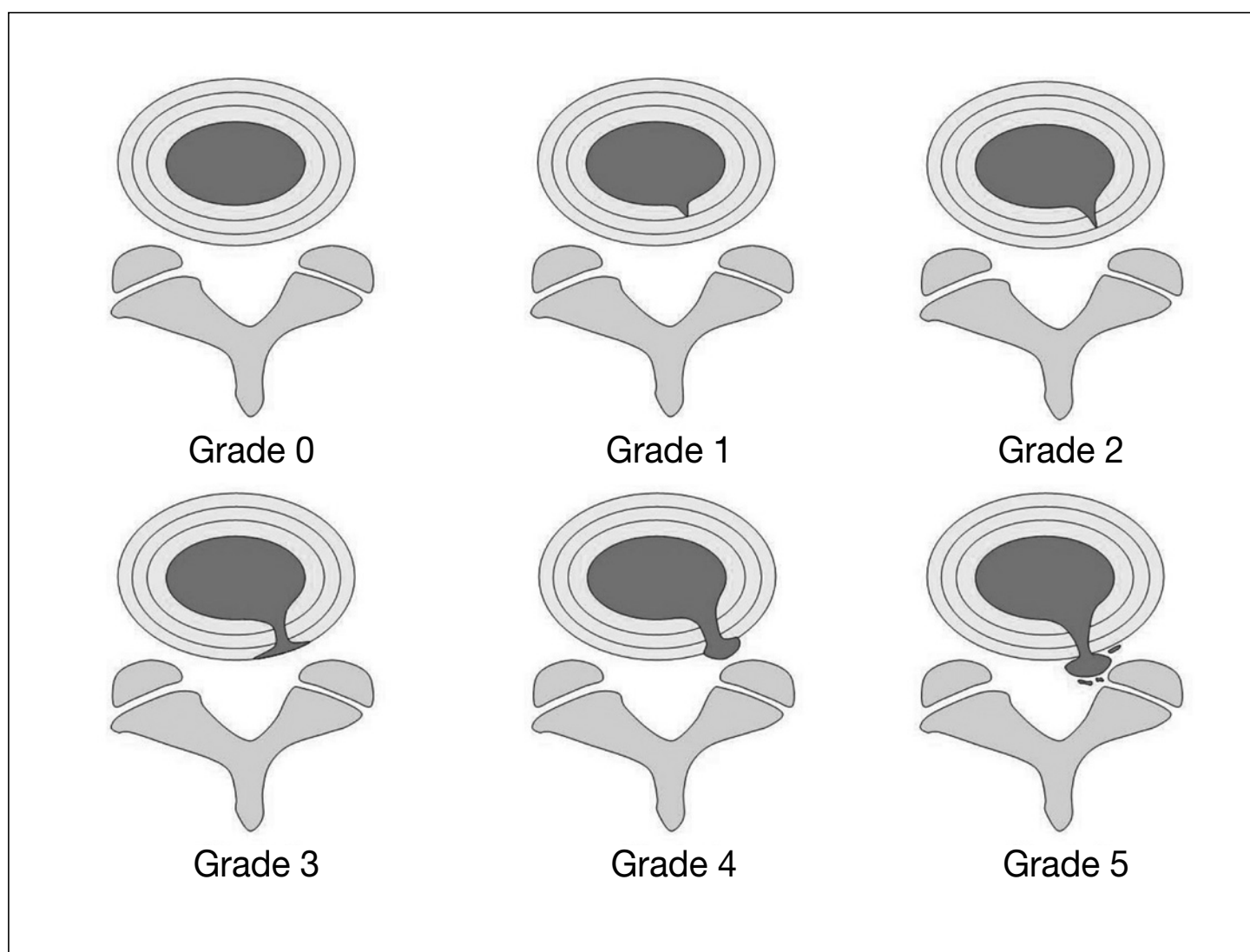
의 신경영상 장치들은 척추강 내 해부학적 변화를 자세하게 보여 주므로 디스크 탈출과 같은 변화는 쉽게 발견되어 소위 추간관 탈출증의 진단을 곧 내릴 수 있게 된 것이다. 이러한 소견에 입각하여 무분별하게 수술이 행해진 것도 사실이다. 그러나 CT 또는 MRI 영상은 디스크 탈출로 인한 신경근 압박을 해부학적으로 잘 보여 줄 수는 있어도 이런 영상소견이 통증 유발과 무관할 때가 많다. 따라서 신경 영상 소견에 근거한 디스크성통증의 진단은 위험한 판단이며 진단의 오류를 범할 수 있는 첩경이다.

그렇다면 디스크성통증의 원인은 무엇일까? Mixer 등은 디스크성통증을 디스크 탈출이라고 가정한 후, 디스크 제거술로 요통 및 하지통 환자를 완치시킨 것을 보고한 이래 디스크 탈출에 의한 신경근 압박이 디스크통증의 원인으로 여겨져 왔다(26). 그러나 이러한 개념은 실험적 모델에서 유사한 기전을 재생하는 데 실패함에 따라 이견이 제기되어 왔었다. 최근에는 디스크 탈출 환자의 신경주위 조직에서 Phospholipase A2의 농도의 증가가 관찰되고 있어 신경근의 화학적 염증이 통증의 주된 원인으로 여겨지게 되었다(19).

디스크의 발병기전에 대해서는 확실하지 않지만 종판설(end plate theory)이 많은 지지를 받고 있다. 무거운 것들을 때 요추부 근육들은 척추의 종판에 종적으로 힘을 가할 수 있다. 이 때 종판의 골절이 일어날 수 있으며, 반복적으로 추간관에 압박 자극이 가해질 때도 마찬가지로 종판의 골절이 발생할 수 있다. 이런 골절은 수핵 간질(nuclear matrix)의 대사에 영향을 미치기 시작하여 점진적으로 수핵이 변성되게 한다. 수핵이 탄성을 잃고 충격흡수력이 떨어지면 수핵 주위의 섬유륜에 더 많은 하중이 전달되며, 섬유륜의 구조가 파괴되고 추간관의 높이가 낮아지게 된다. 이 때 약해진 섬유륜을 통해 열구(fissure)가 형성되고 이 열구를 통해 수핵이 탈출될 수 있다. 이 때에 Phospholipase A2 등 여러 가지 cytokine이 분비되어 경막지 신경과 후근 신경절(dorsal root ganglion)을 자극하고 디스크성통증의 특징인 요통과 하지 방사통이 발생하는 것이다. 시간이 경과함에 따라 섬유륜 열구의 자연적 치유와 더불어 cytokine의 분비는 감소하고 약 1년 후에는 화학적 자극에 의한 디스크성통증은 거의 찾아볼 수 없다. 다만 디스크의 탈출이 진행되는 경우 디스크 내로 신경 및 혈관의 성장이 진행되어 물리적 압박에도 예민한 디스크통증이 발생한다.

디스크 변성의 형태학적 분류는 modified Dallas discogram classification을 따르는 것이 보통이다(Figure 6). Grade 0는 정상이며 Grade 1, 2, 3는 주로 내재성 디스크의 상태를 나타내며 섬유륜의 파열 정도에 따라 구분되고 있다. 즉 Grade 1의 디스크는 섬유륜의 내측 1/3까지 국한되어 섬유륜 파열구가 뻗어 있는 경우를 말하며, Grade 2의 디스크는 중간 1/3까지, Grade 3의 디스크는 외측 1/3까지 섬유륜 파열구가 뻗어 있는 경우를 말한다. Grade 4는 흔히 우리가 알고 있는 디스크 탈출을 보여주고 Grade 5는 파열성 디스크 상태를 보여준다. Grade 4와 5의 디스크 질환을 CT나 MRI상 확인할 수 있어 통상적으로 디스크성통증하면 이런 정도의 디스크 탈출이 있어야 디스크성통증이 유발되는 것으로 여겨져 왔다. 흥미롭게도 Grade 1, 2, 3의 내재성 디스크 질환은 CT나 MRI로 진단하기가 쉽지 않고 신경근 압박의 징후가 없기 때문에 디스크성통증의 원인으로서 간과되었다. 유병률 검사에 의하면 만성요통의 원인으로 내





**Figure 6.** Modified Dallas discogram classification. Note that disk degeneration is confined inside the disk in Grade 1, 2, and 3. Disk herniations are demonstrated in Grade 4 and 5.

재성 디스크 질환이 39%나 차지하고 있다고 알려져 있어 이런 질환에 대한 개념 및 진단방법의 획득은 만성요통의 정복에 중요하다.

디스크성통증은 요통과 하지 방사통으로 구분할 수 있다. 요통은 경막지 신경의 자극으로 하지통은 후근 신경절이나 신경근의 자극으로 인해서 유발된다. 요통은 척추 후관절통과는 달리 주로 요추부 중심선 부위에 분포한다. 하지통은 좌골신경의 경로를 따라 좁게 그리고 길게 분포하는 양상을 보인다(Figure 5). 그러나 요통과 하지통이 항상 동반되지는 않는다. 내재성 디스크는 디스크 변성이 심하지 않은 경우 주로 경막지 신경의 자극만 이루어지므로 요통만 발생하고 질환이 진행됨에 따라 후근 신경절 또는 신경근까지 자극되면 하지통이 동반되는 것으로 여겨진다. 하지통이 동반된 경우 신경근 압박으로 인한 신경기능 장애 징후, 즉 감각 이상, 족부의 운동 저하, 대건반사의 감소 등이 많이 있어 진단이 용이하다. 이러한 경우 신경학적 증상과 일치하는 디스크 탈출 소견이 MRI 또는 CT에서 검증된다면 쉽게 진단을 내릴 수 있고 치료 방향을 정할 수 있다. 그러나 요통만 나타나는 디스크성통증이거나 하지 통증이 동반되었을지라도 MRI상 디스크 탈출소견을 찾을 수 없는 경우 내재성 디

스크일 가능성이 높으며 진단이 쉽지 않다. 최근 내재성 디스크 환자의 MRI상에서 디스크의 후방, 즉 섬유륜의 후방 부위에서 관찰되는 고강도영역(high intensity zone)의 발견은 진단에 크게 기여할 수 있으나 이러한 소견이 항상 나타나지는 않는다.

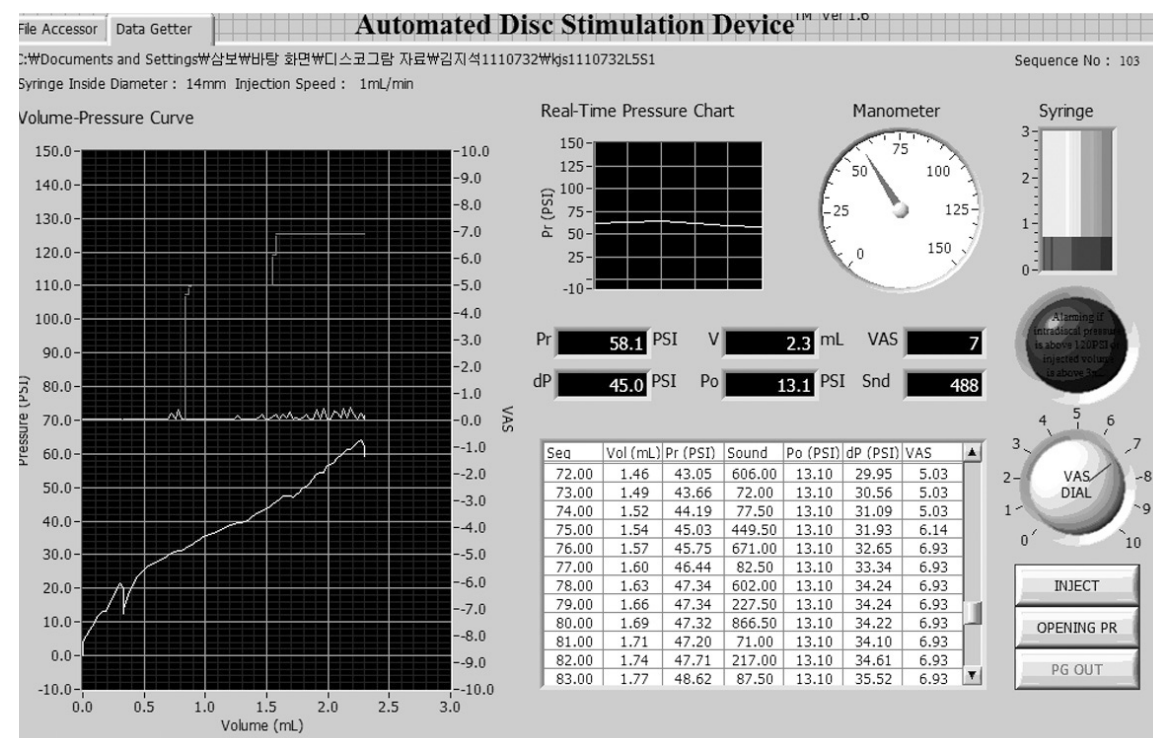
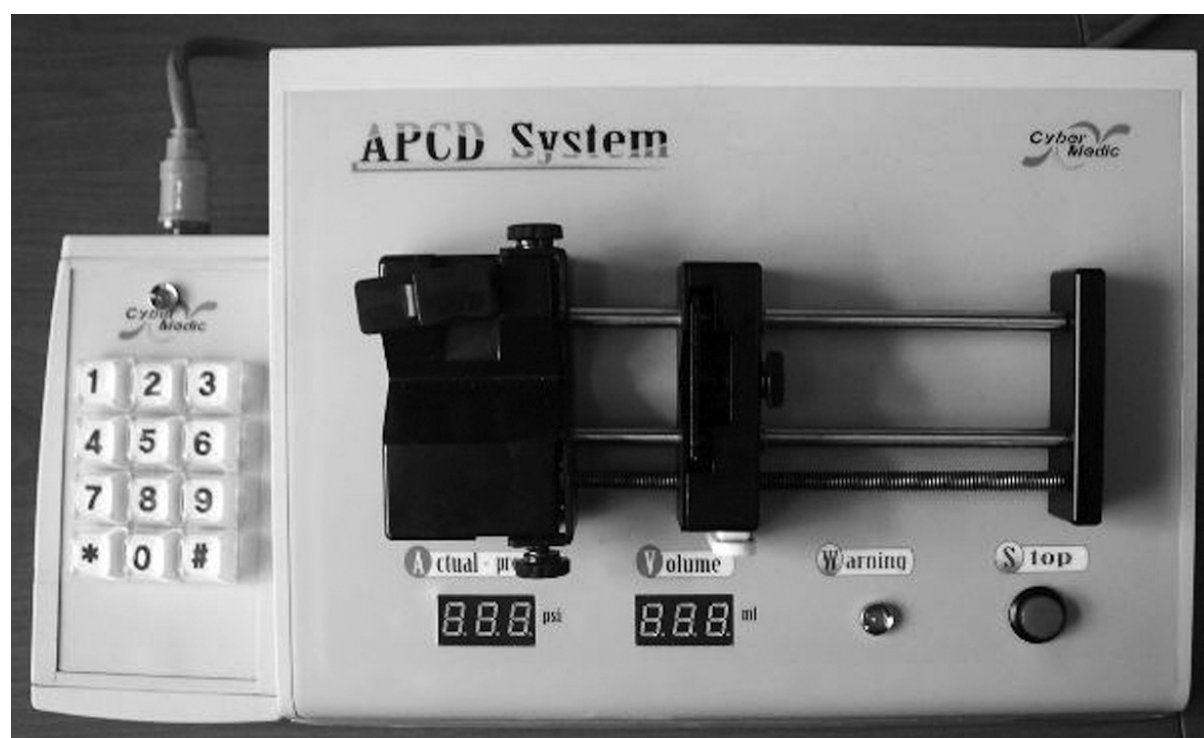
최근 디스크 내압 조절식 디스크 촬영(pressure-controlled discography)이 이러한 문제 해결에 큰 도움이 되고 있다(27, 28). 디스크 내에 주사침을 삽입하고 조영제를 주입하여 디스크 형태만을 관찰했던 과거의 디스크 촬영과는 달리 디스크 내압 조절식 디스크 촬영은 디스크 내압을 점진적으로 증가시킴에 따라 통증 유발을 유도시키고, 유발된 통증이 평상시 지니고 있는 통증과 일치하는 점을 비교함으로써 디스

크성통증을 진단하는 방법이다. 이러한 방법은 내재성 디스크의 진단 외에도 여러 곳에 발생한 디스크의 감별, 수술 후 유착이 심한 환자에서 재발된 디스크의 감별, 무증상 디스크 탈출의 통증 발생 유무 등 다양하게 적용될 수 있어 앞으로 그 활용도가 더욱 높아질 것으로 생각된다. 특히 과거의 단점으로 여겨졌던 조영제 주사 속도의 불규칙한 점이 컴퓨터로 조절되고 다양한 정보분석이 가능한 장비(automatic pressure controlled discography®, Cyber-medics, Iksan, Korea) 등이 개발되면서 편리하게 진단이 가능해졌다(Figure 7). 이러한 디스크 촬영시 조영제를 주입받았던 환자들은 Disco-CT를 시행받게 한다. 이 Disco-CT는 조영제가 투입된 디스크를 단층 촬영하여 디스크 내의 섬유륜의 파열 정도, 열구의 생성과 정도를 보여줌으로써 내재성 디스크의 분류 및 형태학적 관찰이 가능하다.

## 만성요통 진단의 알고리즘

만성요통에 대한 진단의 가능성은 신경영상의 발전에도 불구하고 진단 실패율이 70%로 여겨졌으며 오래동안 회의적이었다. 대부분의 만성요통 원인이 신경 영상으로 밝혀낼





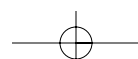
**Figure 7.** Computer screen of automated discography device demonstrating the increase of intradiscal pressure (A) with change of pain severity (B).

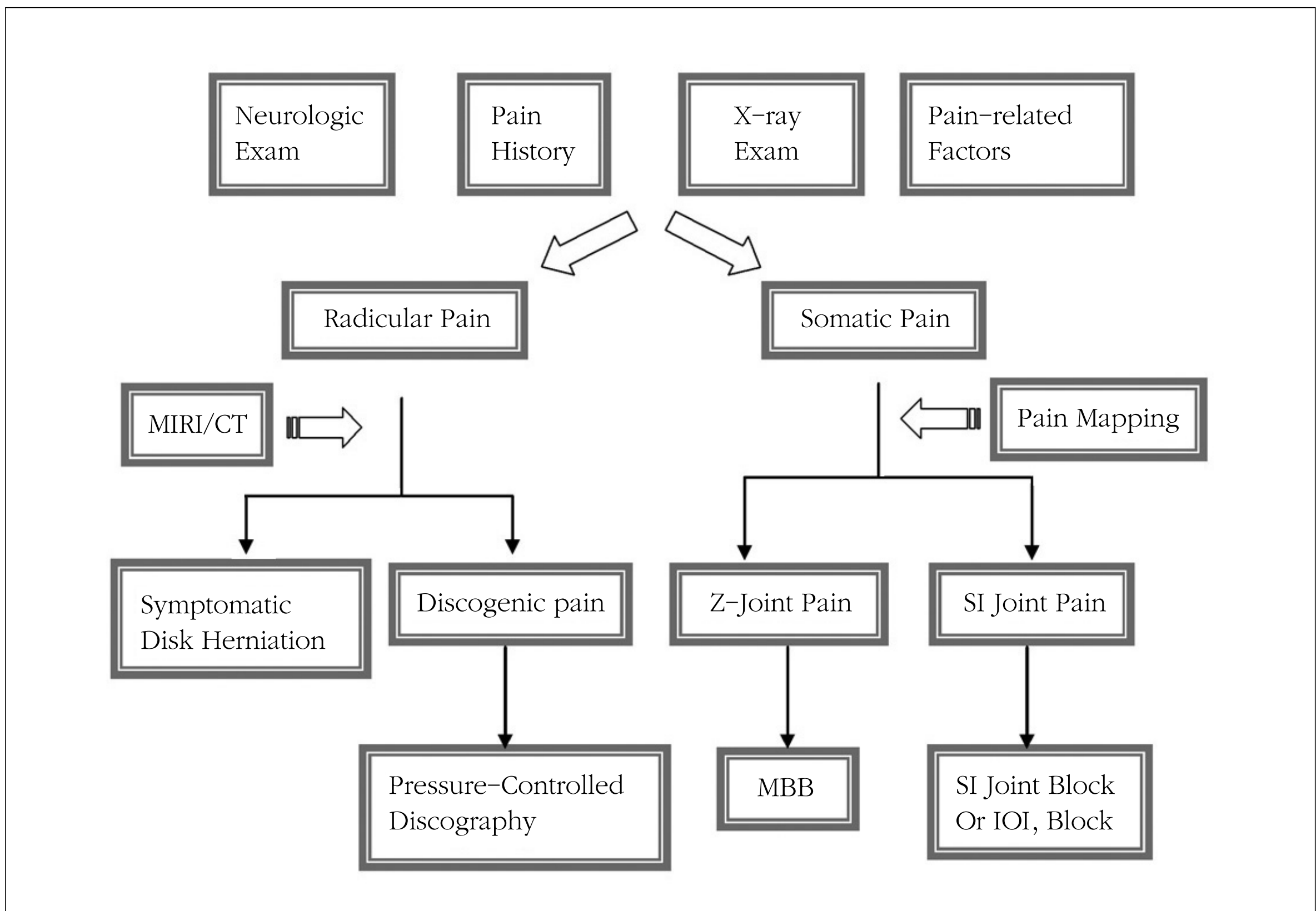
수 없는 체성통증이거나 근거 중심의 진단방법이 사용되지 않은 점이 진단 오류를 초래하는 데 기여했었다. 최근 비침습성 신경차단술, 디스크 내압 조절식 디스크 촬영 등과 같은 근거 중심의 진단방법이 개발됨에 따라 진단 확률이 80% 정도로 향상되었다. 흥미롭게도 만성요통의 원인이 복합적으로 존재하는 경우는 10% 내외이므로 초기의 진단 분류에 신중을 기하면 원인을 쉽게 찾을 수 있다. 동시 다발적인 진단방법의 시술은 오히려 통증의 원인을 찾는 데 방해가 된다.

만성요통 환자의 접근방법은 Figure 8에 요약되어 있다. 만성요통 환자의 진단을 위해서 먼저 기초적인 정보를 수집할 필요가 있다. 환자가 호소하는 통증의 청취부터 시작하여 통증의 분포를 파악하고, 신경학적 검사를 통하여 신경학적 결손 내지는 징후를 찾아내며, 요통의 악화 인자들을 분류하고, 방사선 검사를 통하여 골절과 같은 골격의 이상을 찾아낸다. 이러한 정보들은 쉽게 얻을 수 있는 정보들로서 진단의 다음 단계의 중요한 길잡이가 된다. 만성요통 진단은 가장 많은 원인이 되고 있는 질환부터 검증하는 것이 논리적이어서 먼저 척추 후관절통, 천장골 관절 통증, 디스크성통증 등부터 검증할 필요가 있다.

통증의 자세한 청취와 통증 분포도를 작성하면 어느 부위의 통증이라는 추측이 가능하다. 여기에 요통의 악화 인자들을 고려해 볼 필요가 있다(Table 3). 요통은 질환에 따라 통증에 영향을 미치는 인자가 조금씩 다르다. 한 가지 인자만 가지고 비교할 때는 큰 차이를 알 수 없으나 여러 인자에

따른 변화를 그룹화 시키면 각 질환마다 일정한 패턴을 지니고 있음을 알 수 있다. 따라서 척추 후관절통 환자는 척추의 후굴시, 앉을 때, 또는 앉아 있다가 일어날 때 통증이 심해지며, 천장골 관절 통증 환자는 척추 전굴시, 걸을 때, 그리고 앉아 있다가 일어날 때 통증이 심해지는 경향을 보인다. 디스크성통증 환자는 신경근 압박으로 인한 신경학적 증상이 동반되거나 보행시 또는 척추의 전굴시 통증이 악화된다. 신경학적 검사를 통하여 신경근 압박으로 인한 소견을 찾으면 진단 설정을 하는 데 많은 도움이 된다. 이 단계에서 방사선 검사는 단순 촬영소견으로 골격의 이상 유무를 파악하는 것이며 MRI나 CT가 필요한 것은 아니다. 고해상도의 영상 정보는 해부학적 이상을 보여주는 데 탁월하나 이러한 해부학적 이상이 통증 원인과 무관할 때가 많다는 것을 기억할 필요가 있다. 이러한 기초 정보로 환자들이 호소하는 통증 양상의 감별이 가능해진다. 즉 만성요통에서 흔히 관찰되는 통증의 양상이 체성통증(somatic pain) 또는 신경근성통증(radicular pain)으로 분류가 가능해진다. 이런 통증의 양상만으로 통증 원인을 알 수는 없으나 통증 치료의 접근방법을 결정하는 데 중요한 역할을 한다. 즉 척추 후관절통과 천장골 관절 통증은 전형적인 체성통증을 보여주고 디스크성통증은 신경근성통증을 보여주기 때문이다. 이러한 통증의 분류가 끝나면 통증의 부위와 원인에 대한 가설이 설정될 수 있으므로 이 가설에 대한 검증이 필요하다. 검증은 주로 비침습적 방법으로 이루어지며 각 질환 별로 다른 방법을 사용하여야 한다.





Z-joint: zygapophyseal joint, Exam: examination, SI: sacroiliac, MBB: medial branch block, IOI: interosseous ligament

**Figure 8.** Algorithm for the management of chronic low back pain.

비침습적 방법은 통증을 유발시켜 통증의 원인 부위를 확인하는 통증유발법과 통증의 원인으로 여겨지는 구조물에 분포하는 신경을 차단함으로써 통증의 소실 또는 감소를 관찰하는 신경차단술로 나눌 수 있다. 보편적으로 통증유발법은 디스크통증의 진단에, 신경차단술은 관절통의 진단에 쓰이고 있다. 통증 유발시 평소 통증과 일치하는지 여부와 유발된 통증의 정도를 측정하여 진단의 기준으로 삼는다. 신경차단술을 사용할 때는 고농도의 국소 마취제를 소량(0.5cc 이하) 사용하여 감응도는 낮추고 특이도는 높여 진단의 정확성을 높일 필요가 있다. 또한 두 번 이상의 신경차단술을 시행하여 비교함으로써 위양성 반응을 제거하여야 정확성이 높아진다.

척추 후관절통에 대한 확진은 내측지 신경차단술이다. 기초 정보를 통하여 요추 및 하지통이 체성통증이고 통증 분

포상 척추 후관절통 통증 양상을 보인다면 척추 후관절 통증이라고 가정할 수 있다. 척추 후관절은 상하 척추의 후지 신경(dorsal ramus)에서 분지된 내측지들에 의해서 신경분포를 받고 있다. 따라서 이러한 내측지들의 신경 차단으로 인한 통증의 소실 또는 통증의 대부분의 감소는 척추 후관절통에 대한 진단을 가능케 한다. 천장골 관절 통증에 대한 진단은 아직도 이론이 많으나 최근 천장골 관절에 해부학적 연구가 진행됨에 따라 제5요추 후지 신경과 측방 천골 신경에 대한 역할이 강조되고 있어 이러한 신경들의 신경차단술로 통증의 소실 또는 감소 여부를 관찰하여 진단을 정한다.

디스크성통증은 두 가지 방법을 고려하여야 한다. 디스크성통증 분포와 양상을 보이며 신경학적 검사상 신경근 압박의 증상 및 징후를 보이면 먼저 CT나 MRI로 디스크 탈출을 확인해 볼 필요가 있다. 디스크 탈출 부위가 신경학적 결손





**Table 3.** Change of pain intensity and neurological signs depending upon the sources of pain

Symptoms and signs	Z-joint	SI joint	HNP	stenosis
Pain on sitting	+++	+	+	+
Pain on walking	+	+++	++	+++
Pain on transition	+++	+++	-	+/-
SLRT	+	+	+++	++
Motor change	-	-	++	+
Sensory change	-	-	+++	++
Limited flexion	++	+++	++	++
Limited extension	+++	+	+	++
Patrick's test	+	+	+/-	-

Z-joint: zygapophyseal joint, SI: sacroiliac, HNP: herniated nucleus pulposus  
SLRT: straight leg raising test (modified from Ray CD, Percutaneous radiofrequency facet nerve block: treatment of the mechanical low back syndrome. Procedure technique Series, Radionics, PP: 11)

과 일치한다면 진단을 확진할 수 있다. 그러나 통증이 요추 부 중심 선상에 국한되거나 신경학적 증상과 일치하지 않은 하지통, 신경영상 소견상 디스크 탈출 소견이 없는 디스크 통증일 경우 디스크 자극술이 필요하다. 먼저 디스크 내에 주사침을 삽입하고 조영제를 주입하여 디스크 내압을 서서히 증가시키면서 통증을 유발시킬 때 통증이 평상시의 통증과 일치하는지 여부를 확인한다. 디스크 내압이 50 psi 이하에서 통증 부위가 일치하면서 통증 정도가 NRS상 6점 이상일 때 디스크성통증이라고 진단할 수 있다.

결론

만성요통은 인구의 노령화와 더불어 증가되고 있으나 관습적인 개념과 진단방법은 진단의 오류를 유발시킬 뿐만 아니라 통증원을 찾는 데 장애가 되고 있다. 만성요통의 대부분을 차지하고 있는 척추 후관절통, 천장골 관절통 및 디스크통증에 대한 근거 중심의 접근방법의 사용은 진단의 정확성을 높일 수 있으며 치료의 성공률을 높이는 데 크게 기여하고 있다.

참고문헌

1. Merskey H, Bogduk N, eds. Classification of chronic pain: description of chronic pain syndromes and definition of pain

terms,. 2nd ed. Seattle: IASP Press, 1994: 40-43.

2. Andersson GBJ. Epidemiological features of chronic low back pain. Lancet 1999; 354: 581-582.

3. Haldeman S. Low back pain: current physiologic concepts. Neurol Clin 1999; 17: 1-15.

4. Borenstein D. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. Curr Opin Rheumatol 1996; 8: 124-129.

5. Adams MA, Bogduk N, Burton K, Dolan P. Epidemiology of low back trouble. The biomechanics of back pain. London: Churchill Livingstone, 2002: 79-132.

6. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. Spine 1995; 20: 31-37.

7. Schwarzer AC, Wang SC, Bogduk N. Prevalence and clinical feature of lumbar zygapophysial joint pain: A study in an Australian population with chronic low back pain. Ann Rheum Dis 1995; 54: 100-106.

8. Schwarzer AC, April CN, Derby R. The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic back pain. Spine 1995; 20: 1878-1883.

9. Bogduk N, Willson A, Tynan W. The human lumbar dorsal rami. J Anat 1982; 134: 383-397.

10. Green G, Baljet B, Drukker J. Nerves and nerve plexuses of the human vertebral column. Am J Anat 1990; 188: 282-296.

11. Yin W, Willard F, Carreiro J, Drey fuss P HB, Pauza K, Joshi A, Mclarty J, Bogduk N. Sensory stimulation-guided sacroiliac joint radiofrequency neurotomy: Technique based on neuro-anatomy of the dorsal sacral plexus. Spine 2003; 28: 2419-2425.

12. Nachemson A, Wadell G, Norlund A. Epidemiology of neck and low back pain. In: Nachemson A, Jonsson E, eds. Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnosis, treatment. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2000: 165-188.

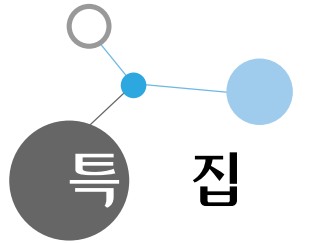
13. Bogduk N, Govind J, eds. Medical management of acute lumbar radicular pain: an evidence-based approach. Newcastle: Newcastle Bone and Joint Institute, 1999: 33-40.

14. 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: 431-435.

15. Boos N, Rieder R, Schade V, Psych D, Spratt KF, Semmer N, Psych D, Aebi M. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, work perception and psychosocial factors in identifying symptomatic disk herniations. Spine 1995; 20: 2613-2625.

16. Grant PA. Electrodiagnostic medical consultation in lumbar spine problems. Occup Med 1998; 13: 197-120.

17. Lomen-Hoerth C, Aminoff MJ. Clinical neurophysiologic studies: which test is useful and when? Neurol Clin 1999; 17:



- 65-74.
18. Peng B, Wu W, Li Z, Guo J, Wang X. Chemical radiculitis. *Pain* 2007; 127: 11-16.
  19. Piperno M, Graverand M, Reboul P, Mathieu P, Tron A, Perrin G, Peschard M, Richard M, Vignon E. Phospholipase A2 activity in herniated lumbar discs. *Spine* 1997; 22: 2061-2065.
  20. Freemont AJ, Watkins A, Le Maitre C, Jeziorska M, Hoyland JA. Current understanding of cellular and molecular events in intervertebral disc degeneration: implications for therapy. *J Pathol* 2002; 196: 374-379.
  21. Ozaktay AC, Kallakuri S, Cavanaugh JM. Phospholipase A2 sensitivity of the dorsal root and dorsal root ganglion. *Spine* 1998; 23: 1296-1306.
  22. Bogduk N. Low back pain. In: Bogduk N, ed. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. London: Churchill Livingstone, 2002: 187-213.
  23. Schwarzer AC, Aprill C, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophysial joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? *Spine* 1994; 19: 1132-1137.
  24. Kim HI, Shin DG, Shin DA, Lee JO. Pain evaluation for decision making for management of spinal pain. *J of the Kor Soc of Ster and Func Neurosurg* 2005; 1: 44-50.
  25. Kim HJ, Shin DG, Kim HI, Shin DA. Selective neurotomy of sacral lateral branches for pain of sacroiliac joint dysfunction. *J Korean Neurosurg Soc* 2005; 38: 338-343.
  26. Mixter WJ, Barr JS. Rupture of intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *New Engl J Med* 1934; 211: 210-215.
  27. Shin DA, Kim HI, Jung JH, Shin DG, Lee JO. Diagnostic relevance of pressure-controlled discography. *J Korean Med Sci* 2006; 21: 911-916.
  28. Derby R, Howard MW, Grant JM, Lettice JJ, Van Peteghem PK, Ryan DP. The ability of pressure-controlled discography to predict surgical and nonsurgical outcomes. *Spine* 1999; 24: 364-371.



## Peer Reviewer Commentary

### 이 상 현 (고려의대 재활의학과)

본 논문은 만성요통에 대한 최신지견과 그에 따른 합리적 접근방식을 고찰하고 있다. 만성요통에 대해 현재 의료의 각 영역에서 다양한 연구들이 이루어지고 있으나, 실제적인 의료 현장에서 이 성과들에 대한 통합적인 이해가 충분히 반영되지 못하는 경우 비효율적이며 부정확한 접근이 이루어질 수 있다. 본 논문에서는 만성요통의 주요한 원인이 된다고 보고되고 있으나 일반 영상학적 방법으로는 판별이 어려워 진단의 효율성과 정확성에 대한 검토가 필요한 척추 후관절 질환, 천장골 질환 및 디스크 내장성 질환을 중심으로 각 원인질환들에 대한 최적합한 접근방식을 소개하여 만성요통 진단의 합리적 모델을 제안하고 있다. 한편 만성디스크 내장성 질환의 경우 신경근성통증보다는 체성통증의 양상을 보일 수 있음이 고려되어야 할 것이다.