

## 요통에 대한 정형외과적 관리

계명대학교 의과대학 정형외과학 교실 및 의과학 연구소

강 철 형

### 1. 요통에 대한 역학(Epidemiology).

일반인들이 직장을 쉬고, 병원을 찾는 이유 중 가장 흔한 이유는 감기이고, 그 다음이 요통이다 (Cypress, 1983). 1980년경 미국에서는 요통으로 인하여 직장을 쉬거나 병원을 찾는 등의 이유로 사회적 경비가 많다는 것을 알고 요통에 대한 많은 역학적 조사가 이루어 졌다. 조사방법이나 연구자에 따라 차이는 있지만, 그 중 일부를 소개하면 다음과 같다(Frymoyer, 1988).

요통의 평생유병률(Life time prevalence rate)은 60-90%정도이며, 연간발생율(Annual incidence rate)은 약 5% 정도이다. 요통의 자연적 경과(Natural history)를 보면, 급성요통은 아무런 치료를 하지 않아도 약 90%가 좋아지게되고, 약 10%는 증상이 6주내지 3개월 이상 지속되며, 만성요통은 일반적으로 계속 지속되는 경향이 있다(Roland 및 Morris, 1983). 이러한 만성요통환자의 치료에 사용되는 비용이 전체 비용의 약 90%를 차지한다고 한다.

요통환자의 50% 이상이 추간판의 이상으로 생기는 추간판인성 요통이고(Matthew et al, 1982), 급성요통환자의 1%정도가 신경근증상이 있는 추간판탈출이며(Frymoyer, 1988), 추간판탈출증 환자의 약 5-10%는 수술을 요한다고 한다(Deyo et al, 1990).

척추후궁협부결손증의 빈도는 일반인구의 약 6%이며 대부분 증상없이 모르고 살아가는 경우가 많으나 일부에서는 요통이나 신경증상을 일으킬 수 있다(Fredrickson et al, 1984).

### 2. 요통/하지통의 관한 해부학적, 병태생리학적 소견.

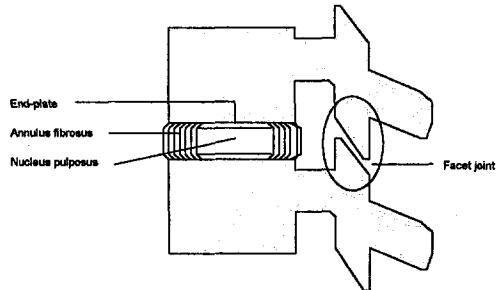


Fig. 1. The functional unit of spine: Three-joint complex is composed of 1 disc and 2 facet joints.

척추는 3개의 관절로 마디마디 연결되어 있으며 이 3-joint complex의 이상으로 증상이 나타나게 된다. 3개의 관절은 전방의 추간판(Intervertebral disc)과 2개의 후관절(Posterior facet joints)로 구성되며 추간판은 종판(End-plate), 섬유륜(annulus fibrosus), 수핵(Nucleus pulposus)로 구성된다 (Fig.1).

1934년 Mixter & Barr에 의해 추간판탈출증이 발견 및 치료 된 이후로 전세계적으로 많은 디스크수술이 행하여 졌다(Mixter and Barr, 1934). 전통적인 추간판에 대한 개념은 디스크는 신경분포도, 혈관분포도 없어서 디스크 자체는 아프지 않으며, 섬유륜(Annulus fibrosus)이 파열되고 그 부분으로 수핵(Nucleus pulposus)이 탈출(Herniation)되어 신경이 압박되어 이 압박된 신경에 의해 증상이 나타난다고 생각하였다. 그러나 최근 연구에 의하면 디스크의 바깥쪽1/3에는 많은 신경이 분포되어 있는 것이 확인되어 디스크 자체가 아플 수 있다는 것이 입증되었다(Bogduk and Twomey, 1991).

Crock은 추간판의 이상을 추간판탈출증(Disc prolapse), 추간판내장증(Internal disc disruption), Isolated disc resorption, 척추증(Spondylosis)의

4가지로 생각하였으나(Crock, 1970), Kirkaldy-Willis는 이러한 이상들을 경시적으로 나타내었고, 나아가 후관절의 이상도 고려하여 3-joint complex의 병리적 변화를 도표로 나타내었다 (Kirkaldy-Willis et al , 1978) (Fig.2).

나타난다. 이러한 관절의 안정화변화(골극, 관절비후)는 요통을 점차 감소시키나 비후된 3-joint complex는 신경관을 좁게 만들어 최추관협착증을 일으킬 수 있다. 이렇게 한 분절이 퇴행성변화로 안정화되면 인접분절에 다시 처음과 같은 변화가

### Degenerative cascade by Kirkaldy-Willis

#### DiscFacet

Circumferential tear	<i>DYSFUNCTION</i>	Synovial reaction (Facet synd.)
Radial tear → HNP		Cartilage destruction
Internal Disruption	<i>INSTABILITY</i>	Osteophytes
Loss of disc height		Capsular laxity
Disc resorption	<i>STABILIZATION</i>	Subluxation
Post. Osteophytes (Back of V. body) (Stenosis: Lat, Central)		Enlargement of articular process.

Fig. 2. The degenerative cascade of three-joint complex. Pathologic changes in disc and facet joints are noted in dysfunctional, instability and stabilization stages.

척추의 초기 이상은 기능적 이상 단계(Dysfunctional stage)로 추간판에는 섬유륜의 횡파열(circumferential tear)이 있을 수 있고, 종파열(Radial tear)이 나타나면 수핵이 탈출되어 수핵탈출증(Herniation of nucleus pulposus)이 나타날 수 있다. 횡파열이나 가벼운 종파열은 증상이 별로 없을 수도 있지만 심한 통증을 유발하여 추간판내장증(Internal disc disruption)이 될 수 있다. 중간단계인 불안정성단계(Instability stage)에서는 추간판이 바람빠진 자동차 바퀴처럼 추간판의 높이가 감소되고 옆으로 불룩해지는 미만성 팽潤현상을 보이며 낮아진 추간판높이로 인하여 후관절에도 무리가 나타나 후관절 종후군이나 후관절아탈구(facet subluxation) 등을 나타낼 수 있다. 이러한 불안정성이 지속되면 신체의 적응변화로 추체 변연부의 골극(Osteophytes), 후관절의 비후 등이 나타나 그 척추분절은 다시 안정화의 변화가

나타나 다분절척추증(Multilevel spondylosis) 및 척추관협착증으로 진행될 수 있다.

### 3. 요추부의 생역학

척추는 체중을 지탱하고 있는 기둥과 같은 역할을 하고 있고, 서 있는 자세에서 체중의 약 85%는 척추체와 추간판으로 이루어진 전방구조물을 통하여 전달되고, 약 15%는 후관절과 추궁판등의 후방구조물을 통하여 전달된다(Adams 및 Hutton, 1980). 허리를 앞으로 구부릴 때 후관절은 벌어져서 체중을 전달할 수 없으며 전방구조물로만 체중이 전달되어 추간판에 가해지는 압력이 증가되고 또 전방굴곡자세를 유지하려면 등근육이 작용하여야 하므로 이로 인하여 전방구조물로 전달되는 하중이 커진다(Nachemson, 1963).

앉아있는 자세는 서 있을 때보다 허리가 앞으로

구부려지게되고 디스크로 가는 하중이 더 증가하게된다. 서 있을 때 추간판내부압력(Intradiscal pressure)를 100이라고 할 때 앉은 자세 때는 140 정도이며, 앞으로 구부릴 때는 추간판내부압력이 더 증가된다(Nachemson, 1963).

그러므로 추간판이 아픈 사람은 오래 앉아 있는 것이 매우 아프며, 앞으로 구부릴 때에 더 아파진다.

후관절의 이상은 전방굴곡시 보다, 허리를 뒤로 젖힐 때에 아탈구가 심하게되어 통증이 더 심하여 진다(Lilius et al, 1989).

자세와 척추관의 상관관계를 보면 전방굴곡시 척추관도 넓어지고, 추간공(Intervertebral foramen)도 넓어지며, 뒤로 젖힐 때(Extension) 신경관은 좁아진다.

요약하면 허리를 앞으로 구부릴 때에 디스크내부압력은 증가되고 디스크내부의 수핵은 뒤로 이동되며 척추관은 넓어지고, 허리를 뒤로 젖힐 때에 디스크 내부압력은 감소되고 수핵은 디스크의 전방으로 이동되며 척추관은 좁아진다(Bogduk and Twomey, 1991).

#### 4. 일반적인 요통의 원인과 그 증상

요통이나 하지통을 호소하는 경우 여러가지 질환을 생각해야 하겠지만 우선 혼한 것부터 본다면 다음과 같다.

##### 1. 급성요부염좌(Acute lumbar sprain).

섬유륜이나 인대 등의 일부 파열로 급성요통이나 하지 연관통을 나타내며 대개 수주일이내에 증상이 호전되는 것이 보통이다. 대개 무거운 물건을 들거나(Lifting), 허리를 옆으로 틀거나(Twisting, torsion), 앞으로 구부리거나(forward bending), 추락, 교통사고등으로 다친후 발생하나 별반 외상의 과거력이 없을 수도 있다.

##### 2. 추간판내장증(Internal Disc Derangement, Internal disc disruption) (Crock, 1986).

추간판의 탈출이 없이 디스크의 내부파열과 생화학적 이상변화로 추간판 자체가 아파서, 만성요통과 하지의 연관통을 나타내는 질환이다. 증상의

정도는 아주 범위가 넓어서 가벼운 요통만 있는 경우도 있고 심하면 아무런 일도 하지 못하고 고생하는 수가 많다. 외상의 과거력이 없을 수도 있지만, 흔히 무거운 물건을 들거나 엉덩방아를 하거나(Axial loading), 추락, 교통사고 등으로 다친 후에 많다. 하지연관통(Referred type limb pain)과 하지방사통(Radiating type limb pain)은 잘 구별하기 힘드나 다음과 같은 차이가 있다(Bogduk and Twomey, 1991).

1. 연관통은 방사통보다 애매모호한 육신거리는 (Vague, aching) 통증이고, 방사통은 날카롭고 치는 듯한(Sharp, shooting) 통증이다.
2. 연관통은 분절간분포(Segmental distribution)를 하나 신경근의 감각분포와는 다르며(Non-dermatomal distribution),
3. 중심화 및 주변화(Centralization & peripheralization) 현상: 조금 아플 때는 주로 허리가 아프고, 심할수록 둔부, 대퇴부, 하퇴부, 족부로 광범위하게 아프며, 더 심하면 다리가 허리보다 더 아프다. 통증이 줄어들면 역순으로 좋아지는 현상을 말하며(Riddle and Rothstein ,1993), 연관통에서 볼 수 있다.

흔히 방사통은 무릎 아래가 아프고, 연관통은 둔부, 대퇴부에만 올 수 있다고 하는 개념은 잘못 된 것으로 사료된다.

##### 1) Crock, Selby등은 추간판내장증의 증상을 다음과 같이 기술하고 있다(Crock, 1986 ; Blumenthal et al).

1. 만성적인 참기힘든 요통과 하지통이 있다.
2. 오래 앉아 있지 못하며(Sitting intolerance), 전방굴곡시 통증이 증가한다.
3. 외상의 과거력(엉덩방아, 추락, 무거운 물건 들기, 교통사고 등)이 대개 있고,
4. X-선이나 CT 활용에는 별 이상이 없으며, 추간판내조영술(Discogram)에서 확실한 섬유륜파열이 나타나고, 평상시의 통증과 유사한(Similar pain)통증이나 같은(Identical pain)통증이 유발되며,
5. 만성요통 및 하지통이 지속되므로 대개는 우울증(Depression), 체중감소, 전신적위약감 등이 있다.

### 3. 추간판탈출증 (Herniated lumbar disc, Herniation of nucleus pulposus)

요통과 연관통, 방사통을 동반하며 대개 하지 직거상검사(Straight Leg Raising test)에서 이상이 나타난다. 관련된 신경근 증상이 나타날 수 있다. Mixter & Barr이후로 일반인들도 "허리 디스크"(추간판탈출증)로 잘 알고 있는 질환이며, 허리와 다리가 아프다고 하면 흔히 의사들도 "Disc herniation이다", "좌골신경통이다"라고 하기 쉬우나 허리와 다리가 아픈 경우의 아주 일부가 추간판탈출증에 의한 것이라는 사실을 잘 알아야 하겠다. 대부분의 경우 추간판내장증으로 요통과 하지의 연관통이 있는 것을, 요통과 방사통으로 생각하여 추간판탈출증으로 오진하는 경우가 많은 것으로 사료된다. 척수강내조영술(Myelogram), CT 촬영, MRI 등에서 확실한 이상(Protrusion, extrusion, sequestered disc herniation)이 있고, 임상적으로는 확실한 신경근압박증상이 있을 때 추간판탈출증으로 진단할 수 있다. 흔히 CT 촬영이나 자기공명영상에서 디스크의 미만성 팽윤(Diffuse bulging)이나 임상증상과 무관한 경미한 추간판의 돌출(protrusion)을 추간판탈출증으로 진단하는 경향이 많은 것 같다.

### 4. 후관절증후군 (Facet joint syndrome) (Lippit, 1984 ; McCall et al, 1979 ; Carrera, 1980)

역시 하부요통이나 하지의 연관통을 나타내나, Extension때에 통증이 심하고 앓아 있으면 서 있는 것보다 편하며, 허리가 편측으로 아플 수 있다. 연관통은 하부 요추 후관절인 경우 주로 둔부, 대퇴후면부 등에 통증이 나타나고 상부요추후관절인 경우 옆구리나 서혜부, 장골조면(iliac crest)부위 등에 통증이 동반될 수 있다. 후관절에 국소마취제를 주입하면 이러한 통증이 즉시 경감되고 이런 경우 후관절증후군으로 확진 할 수 있고 장기적인 효과를 얻기 위해서는 후관절내에 스테로이드계 약물을 투여할 수 있다. 디스크의 이상이 보통 20,30,40대에 잘 나타나는 반면, 후관절의 이상은 50대, 60대의 나이든 환자에 흔하다.

### 5. 척추관협착증(Spinal stenosis)

디스크나 후관절의 퇴행성변화로 관절비후, 골극등이 나타나면 척추관이 좁아져서 신경근이 압박되어 증상이 나타난다. 추간판탈출증과는 달리 하지 직거상검사는 정상으로 나타나며, 신경성 간헐적 과행(Neurogenic intermittent claudication)이 주증상이다. 신경성 간헐적 과행은 혈관성 간헐적 과행(Vascular intermittent claudication)과 구별을 요하며, 감별점은 다음과 같다.

1. 자세와의 관계가 중요하다. 허혈성하지통(Ischemic limb pain)은 걸어 갈 때 하지근육의 산소 소모가 증가되어 통증이 나타나며 자세와 관계 없이 쉬면 좋아진다. 그러나 신경성 간헐적 과행의 경우 일정 거리를 걸어가면 다리가 저리고 아프나, 앓거나 앞으로 구부릴 때 증상이 완화되거나 없어진다.

(전방굴곡 때나 앓아 있을 때에 척추관이 넓어진다)

2. 진찰소견상 말초동맥을 직접촉지해보면 신경성 간헐적 과행의 경우 하지의 맥박을 잘 촉지 할 수 있다.

대부분의 경우 신경성 간헐적 과행이 주증상이나 일부에서는 통증은 별로 없는 반면 마비, 감각저하 만 있는 경우도 있다.

대부분의 경우 노인에서 나타난다.

### 6. 협부결손증(Spondylolysis), 척추전방전위증 (Spondylolisthesis)(Wiltse et al, 1976 ; Bosworth et al, 1955 ; Meyerding, 1943).

협부결손증(Spondylolysis)의 빈도는 정상인의 약 6%에서 나타나며, 제 5요추에 많다. 대부분의 경우 통증이 없으나 일부에서는 요통이나 하지연관통을 나타낸다.

척추전방전위증(Spondylolisthesis)은 협부형(Isthmic), 선천성(Developmental, congenital), 퇴행성(Degenerative), 외상성(Traumatic), 병적(Pathologic) 전위증 등으로 분류할 수 있으며, 협부형과 퇴행성이 가장 흔하다. 협부형은 척추후궁협부결손증(spondylolysis)에 의한 불안정성으로 전방전위되는 것으로 4-5세 경의 아주 어릴 때 부터 빠

의이상이 있었으나 별 증상이 없다가 우연히 발견되거나, 일부에서는 통증이 있어서 발견되기도 한다. 짚을 때는 주로 기계적요통(Mechanical LBP) 즉, 많이 걷거나 운동을 많이 할 때 아프고 쉬면 좋아지고, 주로 저녁에 활동 후에 많이 아프고 쉬고나면 증상이 완화되는 양상을 보이며, 추간판인성 요통(Discogenic Low back pain), 즉 오래 앉아있지 못하고 전방굴곡시 통증이 심해지는 양상을 보일 수도 있고, 나이가 들어 퇴행성변화가 진행되면 신경압박증상을 나타낼 수 있다. 퇴행성 척추전방전위증은 퇴행성변화로 추간판높이가 낮아지고 후관절의 아탈구등이 나타나면서, 3-joint complex의 불안정성으로 척추후궁협부결손증(spondylolysis) 없이, 전방전위가 나타나는 경우이며 주로 제4-5요추부에 잘생기며 중년 이상의 여자에 많다.

요통/하지통을 나타내는 환자에서 상기질환 이외에 여러가지 근건증후군, 종양, 감염, 강직성척추염 등의 다른 질환의 가능성도 염두에 두어야 하지만, 일단 상기의 혼한 질환들을 먼저 진단에 고려해야 할 것으로 사료된다.

## 5. 요통의 치료.

요통과 하지통에 대한 치료는 보존적요법과 수술적 치료로 나누어 생각할 수 있다.

### 1. 보존적 치료

1. 침상안정: 초기에 통증이 심한 경우 실시하며, 절대침상안정을 가능한 수일 이내로만 하고 일주일 이상하는 것은 피하는 것이 좋다.

### 2. 약물투여

비스테로이드계 소염진통제(NSAIDs: Non-steroid anti-inflammatory drugs)을 주로 사용하며, 근이완제, 스테로이드계 약물 등을 사용할 수도 있다. 스테로이드계 약물은 여러가지 부작용으로 주의를 요한다.

3. 온열요법: 습열(Moist heat)이 건열( Dry heat), 적외선...등 보다는 효과적이라고 사료된다. 급성요통의 경우 초기 수일간은 열음찜질이 좋으나 1-2주일이 경과되었다면 온열요법이 좋다.

4. 그외 견인(Traction), 경피적신경자극(TENS: Transcutaneous Electric Nerve Stimulation), 도수조작, 마사아지, 초음파, 레이저, 적외선....등이 있으나 효과는 확실치 않은 것으로 생각된다.

### 5. 국소주사: 후관절내주사, 경막외주사, 선택적신경근주사

영구적인 효과는 없으나 경구적 약물투여보다는 비교적 장기간의 증상 완화를 얻을 수 있다. 경막외스테로이드주사는 스테로이드계 약물의 부작용을 최소화하면서 비스테로이드계 약물보다는 좋은 효과를 거둘 수 있다. 경막외주사는 추간판탈출증, 추간판내장증, 후관절증후군등에 모두 효과적이나, 후관절주사는 후관절증후군 때에만 적응증이 되고 나머지 경우에는 큰 효과가 없으며, 국소마취제 투입 후 곧 증상이 좋아지면 후관절증후군이라고 진단할 수 있는 진단적가치와 증상이 좋아지는 치료적효과를 얻을 수 있다. 선택적신경근주사(SNRI: Selective Nerve Root Injection)은 외측 추간판탈출증(Far lateral disc herniation)이나, 외측 척추관협착증(Lateral spinal stenosis)등에서 시행하여 신경근 증상이 감소되면 그 부분에 문제가 있다는 것이 임상적으로 확인이되어 진단적 및 치료적인 효과가 있다.

대부분의 요부염좌, 추간판탈출증, 추간판내장증은 보존적 치료가 가능하므로 일단은 보존적 치료 후 증상의 호전이 없는 경우에 수술을 하게 되고, 척추관협착증의 경우 대개 증상이 서서히 진행하므로 결국 수술을 요하는 경우가 많다.

### 2. 수술적 치료.

수술적 치료방법은 여러가지가 있으나 대충 요약하면 다음과 같으며, 질환의 종류에 따라 그 적응증이 다르다.

1. 경피적 수핵제거술(Percutaneous procedures for disc herniation).
2. 수핵제거술(Discectomy)
3. 감압술(Decompression)
4. 유합술(Fusion) : 후방유합술, 축방유합술, 전방유합술, 후방추체간유합술.
5. 기기사용고정술(�Instrumentation)

### 1) 경피적 수술(Percutaneous procedures).

추간판탈출증 환자중 섬유륜의 완전한 파열이 없는 경우(contained disc herniation)에, 4-6주이상의 보존적 치료에도 불구하고 효과가 없는 경우에 실시하며 다음과 같은 종류가 있다.

1. 수핵용해술 (Chemonucleolysis): 경피적으로 디스크내에 바늘을 찌른 다음, Chymopapain (Papaya에서 추출한 단백분해효소)을 주입하여 수핵을 내부에서 녹이는 방법이다.
2. 경피적 자동수핵제거술(APLD: Automated Percutaneous Lumbar discectomy): 자동수핵제거기(Nucleotome)를 사용하여 경피적으로 수핵을 흡입절단해내는 방법이다.
3. 레이저추간판감압술(LDD: Laser Disc Decompression) : 경피적으로 디스크내에 주사바늘을 삽입하고, 이 바늘을 통해 광섬유를 삽입한 후 레이저를 쏘아 수핵을 태워 없애서 추간판탈출의 간접적인 감압효과를 얻는 방법이다. YAG-laser, CO<sub>2</sub> Laser, KTP laser등이 주로 사용된다.
4. 관절경적 수핵제거술(AMD: Arthroscopic Micro Discectomy): 디스크내에 경피적으로 관절경을 삽입하여 기계적으로 수핵을 제거하는 방법이다.

경피적 수술방법은 수술하는 방법보다 술후 회복이 빠른 장점이 있으나, 섬유륜이 완전히 파열되지 않은 추간판탈출증(contained disc)에만 주로 사용되며, 이러한 경미한 추간판탈출증은 보존적 치료에도 잘 반응하므로 경피적수술의 적용증은 매우 좁다고 하겠다. 추간판이 완전히 파열되어 수핵이 탈출된 경우에는 수술적치료를 요하기 때문이다.

### 2) 수술적 수핵제거술(Surgical discectomy).

일반적인 수핵제거술과 수술현미경을 사용하는 수술현미경적수핵제거술이 있으며, 장단점이 있다. 수술은 일반적으로 4-6주 이상의 보존적 요법에도 불구하고 심한 증상이 지속되는 경우에 시행하며, 6주 이내라도 신경마비가 점차 심해지는 경우도 수술을 요한다. 수술 또는 비수술요법의 결정에는 1983년 Weber의 논문이 큰 참고가 된다 (Weber, 1983). Weber는 추간판탈출증으로 확인

된 280명의 환자 중 심한 증상인 경우 수술을 하였고, 증상이 경한 경우 보존적 치료를 하였으며, 중간 정도에 해당되는 126명을 대상으로 하여, 장기추시결과를 하여 보고하였다. 그 결과는 수술군이 비수술군보다 약 1-2년간 결과가 더 좋았고, 3년이 지나면서부터 수술군과 비수술군의 차이가 없이 거의 같은 결과를 보고하였다. 그러므로 수술하는 경우의 장점은 수술하지 않는 경우보다 약 1-2년간 요통이나 하지통이 멀하다는 결론이 된다. 그러므로 증상이 심하지 않는 경우 약 1-2년간 보존적 치료를 잘하면 수술한 것과 같은 결과를 얻을 수 있다는 말이므로 수술의 결정은 신중해야 할 것으로 사료된다.

3) 감압술(Decompression): 척추관협착증은 추궁판, 황색인대, 후관절막, 후관절돌기의 부분적 절제를 시행하는 넓은 감압술(wide decompression)으로 치료할 수 있다. 1934년 Mixter & Barr이후로 많은 디스크수술이 행하여 졌으나 단순한 수핵제거술만으로는 증상이 좋아지지 않는 경우가 보고되었고 그 중 상당수가 척추관협착증으로 알려지면서 척추관 협착증에 대한 많은 연구가 이루어졌고, 이 척추관 협착증은 수핵탈출증보다는 넓은 부위의 감압(Wide decompression)으로 치료가 가능하다. 감압술 중 후관절의 1/2정도 이상을 제거하게되면 불안정성이 생기므로 유합술을 요하게 된다.

4) 유합술(Fusion): 불안정성이 있는 척추나, 척추 전방전위증 등이 있는 경우 유합술을 요하며 유합을 도우기 위해 흔히 기기사용고정술(Instrumentation)을 같이 시행한다. 유합술의 종류에는 후방유합술, 후측방유합술, 전방 혹은 후방추체간 유합술 등이 있으며 장단점이 있다. 추간판내장증으로 증상이 심한 경우 디스크의 대부분을 제거하고 추체간유합술을 시행하여 추체간유합이 되어야 증상이 완화된다. 즉 추간판내장증에는 후방 혹은 후측방유합술로는 치료가 되지 않는다.

5) 기기사용고정술 (Instrumentation). 대개 유합을 돋거나 술후 조기운동을 할 수 있도록 하기 위해 사용한다. 최근에는 수 많은 고정기구들이 개발되어

있으며, 대부분 척추경나사못(Pedicular screws)을 사용하여 견고한 내고정을 염도록 되어 있다.

### 참 고 문 헌

- Adams MA, Hutton WA : The effect of posture on the role of the apophyseal joint in resisting intervertebral compressive forces, *J Bone Joint Surg.* 62B-3:358-362, 1980
- Blumenthal SL, Baker J , Selby DK : The role of anterior fusion for internal disc disruption, *Spine* .13-5:566-569
- Bogduk N, Twomey LT :*Clinical Anatomy of the Lumbar Spine*, 2nd Ed., Melbourne Edinbrough London New York and Tokyo, 1991, pp.65-81
- Bogduk N, Twomey LT:*Clinical Anatomy of the Lumbar Spine*, 2nd Ed., Melbourne Edinbrough London New York and Tokyo, 1991, pp.107-120
- Bogduk N, Twomey LT :Clinical Anatomy of the Lumbar Spine, 2nd Ed., Melbourne Edinbrough London New York and Tokyo, 1991, pp.151-159
- Bosworth DM,Fielding JW, Dermarest L : *Spondylolisthesis thesis*, *J Bone Joint Surg*, 37A-4:767-786, 1955
- Crock HV.: A reappraisal of intervertebral disc lesions. *The Med J. Austra* .1:983-989, 1970
- Crock HV: Internal disc disruption, *Spine*. 11-6:650-653, 1986
- Cypress BK: Characteristics of physician visits for back pain symptoms: A national perspective, *Am J. Pub Health* .73-4:389-395, 1983
- Deyo RA, Loeser JD, Bigos SJ: Herniated lumbar intervertebral disk, *Ann Int Med.* 112-8:598-603, 1990.
- Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ et al: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis, *J. Bone Joint Surg.* 66A-5:699-707, 1984
- Frymoyer JW: Back pain and sciatica, *N Eng J Med*, .318-5:291-300, 1988.
- Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH , Yong-Hing K, et al:Pathology and pathogenesis of spondylosis and stenosis, *Spine* 3-4:319-328, 1978
- Liang M, Komaroff AL, :Roentgenograms in primary care patients with acute low back pain; A cost effective analysis, , *Arch of Int Med* .142:1108-1112, 1982
- Lilius G, Laasonen EM , Myllinen P et al: The lumbar facet joint syndrome, *J Bone Joint Surg* 71B-681-684, 1989
- Lippit AB : The facet joint and it's role in spine pain, *Spine* 9-7:746-750, 1984
- McCall IW, Park WM , O'Brien JP : Induced pain referral from posterior lumbar elements in normal subjects, *Spine* 4-5: 441-446, 1979
- Meyerding HW : Spondylolisthesis, surgical treatment and results: *J Bone Joint Surg*, 25A-1:65-77, 1943
- Mixer WJ, Barr JS : Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal, *N Eng J Med* 211-5:210-215, 1934
- Nachemson A : The influence of spinal movement on the lumbar intradiscal pressure and on the tensile stresses in the annulus fibrosus, *Acta Orthop Scand* .33-3:183-207, 1963
- Riddle DL, Jules M. Rothstein: Interester reliability of Mckenzie's classifications of the syndrome types present in patients with low back pain, *Spine* .18-10:1333- 1344, 1993
- Roland M , Morris R: A study of the natural history of back pain, Part I & II, *Spine* 8-2: 141-150, 1983
- Weber H : Lumbar disc herniation: A controlled, prospective study with ten years of observation, *Spine* 8-2:131-140, 1983
- Wiltse LL, Newman PH , MacNab I : Classification of spondylolysis and spondylolisthesis, *Clin Orthop.* 117:23-29, 1976