

# 엉치엉덩관절 통증과 임상 질환에 대한 생체역학

정성관<sup>1</sup> · 이우형<sup>2</sup> · 김경환<sup>3</sup>

<sup>1</sup>가톨릭대학교 대전성모병원 물리치료실

<sup>2</sup>평화신경외과 의원 물리치료실

<sup>3</sup>보니파시오병원 재활센터

## Biomechanics of Sacroiliac Joint Dysfunction and Clinical Disease

Seong Gwan Jeong<sup>1</sup>, M.S. · Woo Hyung Lee<sup>2</sup>, M.S. · Kyung Hwan Kim

<sup>1</sup>*Department of physical therapy, Daejeon St. Mary's Hospital, Catholic University*

<sup>2</sup>*Department of physical therapy, Peace Neurosurgery Medicine, Daegu*

<sup>3</sup>*Rehabilitation center of Bonifacio Hospital, Daejeon*

### ABSTRACT

Pain originating from the sacroiliac joint(SIJ) has been associated with poor performance, yet specific diagnosis of sacroiliac dysfunction(SID) has been difficult to achieve. Clinical presentation of SID appears that pain and poor performance is responsive to local analgesia of periarticular structures with poorly defined pathology, and poor performance with bony pathological changes present as a result of chronic instability. Previous research indicates that physical examination cannot diagnose SIJ pathology. Earlier studies have not reported sensitivities and specificities of composites of provocation tests known to have acceptable inter-examiner reliability. Tests based on mechanics as manual provocation for SIJ pain have formed the basis of tests used to diagnose SIJ dysfunction. In this review summary, the purpose of this study was to describe the sacroiliac tests with a model of examination, diagnosis, and management of SID. Further research is warranted to determine whether SIJ tests is reliable means of evaluating innominate impairments.

**Key words:** Sacroiliac joint, Sacroiliac dysfunction, pelvic

## I. 서론

영치엉덩관절(sacroiliac joint, SIJ)은 유해성(nociceptive) 요통의 원인이 될 수 있다(Fortin 등, 1994). SIJ 통증은 특별한 구역과 특징이 없고 다른 허리엉치 구조물에 발생하는 통증과 거의 비슷하다. 그리고 SIJ를 위하여 특별한 공통성이 있는 운동이나 자세를 유발하거나 완화시키는 것은 없고(Dreyfuss 등, 1996), 통증은 30%의 비특이성 요통과 다리 통증에 기여한다(Maigne 등, 1996). SIJ 기능과 관련된 복잡한 운동과 신경운동 조절 기전에 대한 이해 부족으로 요통과 SIJ 통증에 대한 구분이 어렵다(Van der Wurff 등, 2006). 그러나 SIJ에 대한 생체역학적 연구는 비정상적 SIJ에 대한 근육의 반응(Hungerford 등, 2003) 그리고 정상과 비정상 관절(Sturesson 등, 2000)에 대한 운동의 방향과 양에 대해 설명하고 있다. SIJ 통증은 기준도 없고 오랜 기간 치료를 해야 하고, 요통이 있는 환자 중 15%~20%가 경험한다. 최근의 연구에서 SIJ 통증을 진단하기 위하여 과거력, 이학적검사와 방사선 소견들이 설명되고 있고(Steven, 2005), SIJ 장애로 발생하는 요통이 높은 비율을 차지하고 있다(Darlene, 2006). 1930년대 까지 전체 요통의 원인이 수핵(nucleus pulposus)이었고, SIJ를 경시하는 경향이 있었다. 영치엉덩관절 기능부전(sacroiliac joint dysfunction, SID)은 허리와 엉덩관절(hip joint) 통증의 공통적인 원인으로 중요하다(Fortin 등, 1994).

현재, SIJ에 대한 진단을 확실히 하기 위하여 받아들일 수 있는 방법은 투시장치로 보는 것이고, 이와 반대로 관절 내에 마취 블록(block)을 증강시키는 것이다(Sakamoto 등, 2001). 어떤 SIJ 평가는 받아들일 만한 신뢰도를 보여주고 있고(Laslett 등, 1994), 현재의 근거들은 이런 단독적인 평가가 진단학적 주사와 같은 표준화된 기준을 예측할 수 없다고 설명하고 있다(Slipman 등, 1998). 이런 연구들은 SIJ 검사 유발에 대한 개별적이고 복합적인 진단에 대한 자료를 설명하거나, 민감성(sensitivity), 특별성(specificity), 공상비(likelihood ratios)를 설명 못하고 있다.

SIJ의 임상적 진단에 문제점이 있지만, 진단할 수 있는 능력이 중요한 목표이다. 이것은 SIJ 병변에 대한 치료계획이 디스크, 신경뿌리(nerve root), 척추뒤관절(facet joint) 통증과 같은 다른 구조물의 질환을 완화시키고 치료하는 방법과 달라야 한다. 통증이 될 수 있는 원인들을 고려하지 않으면 치료계획은 부득이 비특이성이 되고 효과는 단조롭다(Mark L 등, 2005). SIJ 통증을 위한 도수적 유발 검사를 기초로 한 진단검사는 SID를 진단하기 위하여 만들어 졌다(Goff 등, 2008). 부분탈구(subluxation)로 인한 SIJ의 불안정(instability)은 심각한 힘(외상, traumatic)이 입력되는 것이고(Brolinson 등, 2003), 기능적인 불안정은 근육과 다른 연부조직이 주어진 관절의 운동에 적절한 저항을 못주는 상황이다(Jeffcott 등, 1985). Brolinson 등(2003)은 이 용어를 SIJ의 미세불안정(microinstability)에 대하여 안정화 시스템의 기능적 통합성을 상실하는 것이라고 하였

다. 이것은 재발되거나 만성 SID가 있는 환자에서 일반적으로 보고되고 있다. SIJ의 기능적 안정성은 중간지대(neutral zone)의 크기에 영향을 받게 되는 것이고, 이것은 안정화 근육에 의해 영향을 받는다(Goff 등, 2008). SID에 대한 진단은 등뼈-허리뼈의 병리학, 뒷다리 질름발이 보행, 꼬리대동맥(caudal aorta)이나 엉덩동맥과 운동성 가로무늬근 용해(exertional rhabdomyolysis), 가벼운 조화운동불능(mild ataxia, wobbler' disease), 마미신경염(cauda equina neuritis)과 같은 조건들에 기초를 두고 있다(Dyson, 2003). 어떤 연구자들은 SID가 엉덩뼈신경통(sciatica), 엉덩이와 다리 통증 그리고 뺨은발올림(straight leg raising, SLR)검사에 양성이라고 주장한다(Freiberg 등, 1934). 그러나 SLR 검사가 다리에 비슷한 통증을 나타냈을 때, 추간판 탈출(herniated disc)로 인한 신경뿌리 자극이 의심이 될 것이고, 허리추간판 탈출증(HLD) 진단 전에 피부분절의 통증, 이상감각, 근육의 약증(weakness)이나 반사(reflexes)가 어느 정도 확신이 있어야 한다. SID가 없는 대상자들에게 유발주사를 사용하여 통증을 일반화한 지도에서, Fortin 등(1994)은 안쪽 궁둥이(buttock) 통증(일반적으로 위뒤장골가시, posterior superior iliac spines[PSIS]의 꼬리부와 중앙부), 살고랑(groin) 통증, 넓적다리(thigh) 전방과 후방, 외측상부 통증이 공통적인 패턴이라고 하였다.

SIJ 장애와 관련이 있는 손상은 골반 경사(pelvic obliquity, positional asymmetry), 불기뼈(innominate) 능동가동 제한, SIJ 인대 압통을 포함한다(Levangie, 1999). 임상자들은 골반경사를 진단하기 위하여 이학적 검사 소견들을 사용 한다(Cibulka 등, 1999). Jackson(1998)은 불기뼈 가동 손상의 방향을 가리키기 위하여 시상면과 수평면에서 이학적 검사 소견 사용을 제안하였다. 다른 연구는 SID, 엉덩통증, 엉덩관절 가동범위 손상 사이에 관련성이 있고, 요부 염좌, 추간판 탈출증, SID와 견열(avulsion)골절 진단을 받은 환자에서, 요통과 비대칭성 엉덩관절 돌림(rotation)사이에 관련성이 있었다(Ellison 등, 1990). 그러나 불기뼈 가동손상의 검사를 위한 신뢰성, 타당도, 특이성과 민감성은 과학적 문헌에서 아직 보고되지 않았다(Joseph 등, 2002).

최근 SIJ에 대하여 더욱 관심을 가지게 되었고, SIJ 손상으로 인한 요통이 주목되고 있다. 이 연구의 목적은 SIJ 통증, 불기뼈의 움직임과 위치의 유형, 이학적 검사에 대해 논의 하고자 한다.

## II. 본 론

### 1. 기능해부

골반은 요추-골반-엉덩관절 복합체(lumbar-pelvic-hip complex)이다(그림 1). 이것은 허리뼈 4-5번 뼈돌기 관절(L4-5 four apophyseal joints), 엉치뼈(two synovial joints), 2개의

엉덩관절(hip joints), 두덩결합(pubic symphysis)으로 구성된다(Lavignolle 등, 1983). SIJ는 인체에서 가장 큰 축을 가지고 있고 평균 면적은 17.5cm<sup>2</sup>이다(Bernard 등, 1991). 성인의 경우는 크기, 모양, 표면 외곽으로 둘러싸여 넓은 변이성(variability)을 갖고 있고, 크기, 귀바퀴 모양, 가동윤활관절(diarthrodial synovial joint)이 특징이다(Ruch, 1997). 엉치뼈와 엉덩뼈 사이의 접촉면 앞 1/3은 윤활관절이고 경계(junction)부 나머지는 인대들이 연결되어 있다. 뒤의 관절주머니가 없거나 흔적만 있기 때문에, SI 인대들은 엉치뼈와 엉덩뼈 사이에서 연결하는 끈 역할로써 좀 더 등 쪽으로 넓게 퍼져있다(Bowen 등, 1981). 이 인대 시스템의 중요한 기능은 운동의 모든 면에서 제한된 움직임이 존재한다.

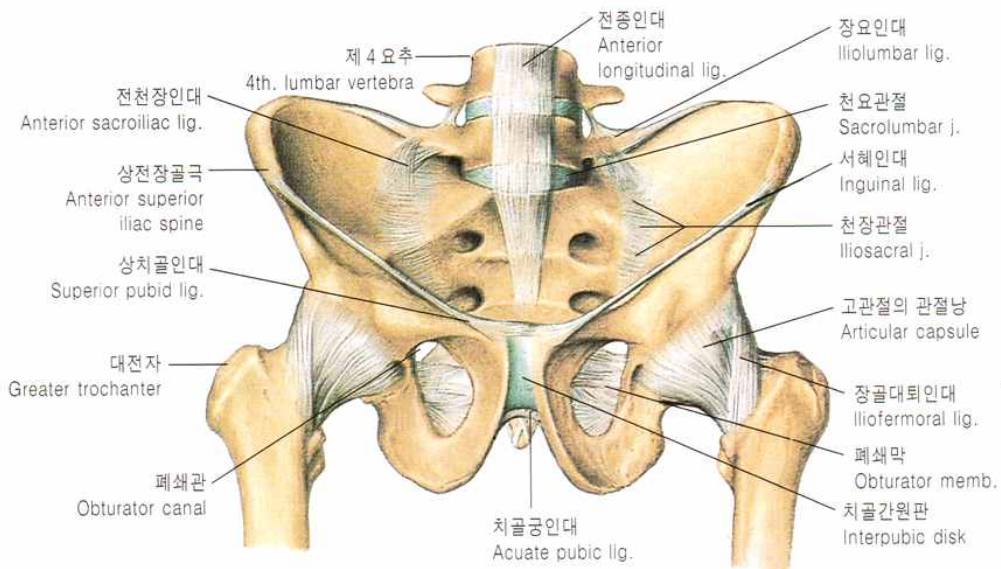


Figure 1. The Lumbar-pelvic-hip complex.

SIJ는 또한 근육의 힘이 골반뼈에 잘 전달되도록 근육들로 지지된다. 큰 불기근(gluteus maximus), 궁둥구멍근(piriformis), 넙다리두갈래근(biceps femoris)과 같은 근육들은 기능적으로 SIJ 인대와 연결되어 있고, 그 작용은 관절 움직임(mobility)에 영향을 준다. 수평면에서의 예각이 더 작기 때문에 수직 엇갈림(vertical shear)의 가능성은 거의 30%에 달한다(Mitchell, 1995). 이 구조물들 중 어느 하나가 손상을 받으면 다른 구조물의 위치와 움직임에 영향을 준다. 천골은 척추와 기계적으로 관련이 있고, 불기뼈(innominate)는 대퇴의 움직임에 영향을 받는다. 관상면에서, 다리길이 불일치(leg-length discrepancy), 골반 중 어느 한 관절 손상은 요추-골반-엉덩관절 복합체에 영향을 주고,

그 결과로 비정상적인 기계적 스트레스와 증상이 나타난다. 발, 발목과 무릎과 같은 운동사슬의 구성요소에 대한 영향도 고려해야 한다(Friberg, 1983).

보행동안의 SIJ은 보행의 노력을 감소시키고, 디스크 보호와 넓다리뼈의 부하력을 감소시키기 위하여 비틀기 힘(shear force)을 흡수한다. 골반의 중요한 기계적 기능은 머리의 무게, 상지, 체간부터 하지에 전달하는데 있다. 그리고 바닥에서 다리, 체간까지 연결하는 힘의 반대방향에 전달하고 골반은 에너지를 흡수한다(Dontigny, 1992). 체중은 엉치뼈에서 허리엉치엉덩관절(L5, 허리엉치엉덩 디스크, S1)기능에 전달되고, 엉치뼈 날개(alae)를 따라 똑같이 분배되며, 엉치엉덩관절에서 절구(acetabulum)까지 전달되게 해서 다리까지 가게 된다. 체중의 힘은 엉덩뼈(iliac)로부터 엉치뼈를 분리하는 경향이 있고, 엉치뼈 1번 분절(S1)을 굽혀(nutation) 미치는 경향이 있다. 골반에서는 두덩뼈(pubic), 엉치엉덩관절의 복합적인 기능부전이 주로 나타나며, 위로는 척추 기능부전과 아래로는 다리 길이에 영향을 준다(Mennell, 1962).

뒤 SIJ의 신경분포는 명확히 알려져 있지 않다. 대표적 해부학 교과서인 Gray 해부학에서조차 이데 대한 기술이 없다. 여러 해부학적 연구 보고서에서 허리뼈 3번-엉치뼈 4번 간 뒤가쪽지가 관여하고, 반면 앞쪽은 허리뼈 2번-엉치뼈 2번 간 전지에서 지배를 받고, 대부분이 침해성 자극을 받아들이는 신경이며 일부만 고유감각에 관여한다(Cohen, 2005).

SIJ에 대한 나이에 따른 변화는 사춘기에서 시작하여 일생동안 지속된다. 청년기 동안, 엉덩뼈 표면은 거칠고, 무디고, 섬유성 플라크(plaque)가 표면을 덮게 된다. 이런 일련의 변화들은 30-40대에 가속화 되고, 표면 불규칙, 틈새 형성, 잔열림과 연골세포 응괴에 의하여 만들어 진다. 엉치뼈의 일반적인 퇴행성 변화는 20-30년 뒤 엉덩뼈에 영향을 준다. 관절낭에 아교질(collagenous)이 증가되고 섬유성 관절균음증(fibrous ankylosis)이 나타나게 되어 60대예의 관절가동은 확실히 제한된다. 80대에 이르러 진 무름(erosion)과 플라크 형성이 불가피하고 어디에나 존재하게 된다(Bowen 등, 1981).

## 2. 기능과 생체역학

SIJ는 안정성에 기여하고 그 기능은 아래 다리에 전달되는 몸통의 무게를 전달하고 소실시키며 X축 돌림을 제한하고 출산을 촉진 시킨다. 허리뼈와 비교하여 안쪽으로 주어지는 힘에 6배 잘 견디지만, 반대로 비틀림(torsion)에 대해서 1/2 정도, 축 방향의 힘에 대해서 1/20 정도 견딘다. 이런 마지막 2 동작들은 우선적으로 긴장하고 앞관절낭이 약해져 손상을 받는다(Dreyfuss 등, 2004).

SIJ와 관련하여 많은 사람들이 생체역학적인 시도를 계속하고 있다. 이 동작 연구들은 요약하면, SIJ는 모두 3개의 축에 대한 돌림이 있고, 아주 작은 운동이 있으며 측정이 어렵다(Walker, 1992). Miller 등(1987)은 8구의 사체(cadaver)에서 짝을 지어 단순

한 행위로 부하 전위(load-displacement)연구를 하였다. 다양한 정적인 시험 부하는 위, 가쪽, 앞과 뒤 방향에서 적용되었고, 모든 3개의 축에 대하여 돌림이 측정되었다. 이 검사는 양 엉덩뼈를 고정하고 한 번 수행되었다. 양 다리 고정하고 측정한 범위보다 한 다리를 고정하고 측정한 운동이 2~7.8배 더 컸다. Vleeming 등(1992)은 SIJ에 굽힘과 펴기 동안 전체 ROM(range of motion)이 드물게 2도 정도 초과 되었다는 것과 시상면 돌림 동안에는 4도 정도 제한된다는 것을 발견하였다. 다른 사체 연구에서, Bruner 등(1991)은 남자의 표본에서 전위(translation) 움직임이 많지만, 여자에서는 돌림이 많았다. 이 연구의 최대 ROM은 남자가 1.2도이고 여자가 2.8도 이었다. Egund 등(1978)은 방사선 입체사진측량법(stereophotogrammetry)을 이용하여 4명의 참여자 SIJ의 움직임을 검사하였는데, 최대 돌림과 전위는 2도와 2mm이었다. 마지막으로 Sturesson 등(1989)은 SIJ 통증이 있는 25명의 환자를 대상으로 다양한 SIJ 움직임들을 측정하였다. 움직임은 모든 면에서 작았고, 전위는 1.6mm를 초과하지 않았으며 돌림은 3도로 제한되었다. 증상이 있는 관절과 없는 관절사이에 차이는 없었다.

SID는 허리통증(LBP)이 원인이라고 넓게 알려져 있지만, 이 상태에서의 유병율(prevalence)은 연구되지 않았다. 유병율 연구는 SIJ 통증을 진단하기 위하여 이학적 검사소견과 방사선 영상기법을 사용해야 한다. Benard 등(1987)의 후향연구(retrospective study)에서, 허리 통증이 있는 1293명의 환자에서 22.5%의 유병율을 보였고 진단은 이학적 검사를 기초로 하였다. 여러 연구들을 기초로 한 결과에서, 허리 통증이 나타나는 환자에서의 SIJ 통증 유병율은 15%~25%의 범위를 보였다(Cohen 등, 2005).

손상기전은 축 방향의 부하와 갑작스런 돌림이다. 해부학적으로 관절낭이나 윤활액의 파괴, 관절낭과 인대의 긴장, 과다 또는 과소운동, 압박 혹은 비틀기 힘, 골절, 연부조직 손상, 염증 등에서 발생할 수 있다. 그 외 위험인자로는 양쪽 다리의 길이가 다른 경우, 걸음의 이상, 심한 운동, 척추 옆굽음 등이 있다(김경훈, 2008). SIJ 통증에 대한 역학적인 측면에서, 관절내(intra-articular)와 관절외(extra-articular) 원인으로 구분될 수 있는데, 관절염과 감염은 관절내 원인이 되고, 관절외 원인은 부착부병증(enthesopathy), 골절, 인대손상, 근막통증이 포함된다. 임상적 연구에서 SIJ의 관절내와 관절주위에 주사를 한 후 통증 경감에 대한 유의성이 있었고(Luukkainen 등, 2002), 임신은 늘어나는 체중으로 SIJ 통증에 걸리기 쉬우며, 척추앞굽이 자세, 분만으로 인한 손상, 호르몬 유도로 인한 인대 이완이 확대된다(Albert 등, 2001).

### 3. 이학적 검사

#### 평가

이학적 검사 소견에서 환자의 기능적인 제한과 장애는 볼기뼈 운동손상의 원인이 된다. 환자의 골반능동가동검사는 골반이 시상면에서의 앞돌림과 평행면에서의 안쪽

돌림이 제한되고, 엉덩관절 안쪽 돌림 제한은 평행면에서의 가동 손상을 일으키게 한다. 위앞장골가시(anterior superior iliac spine, ASIS)의 자세성 대칭은 시상면에서 상방 이동과 후방 돌림 그리고 평행면에서 가쪽 돌림의 끝 범위까지 잡고 있다. 골반가동 손상과 자세 대칭성이 엉치결절인대에 지속적인 긴장을 일으키고 촉진시 압통의 원인이다. 짧은 뒤 엉치엉덩인대 부위의 촉진성 압통은 특별한 골반가동손상이나 인대의 많은 섬유들의 자세대칭에 대하여 예측할 필요가 없고, 엉치와 골반의 움직임이 억제된다는 사실을 예측 할 필요가 없다. 그러므로 임상적 결정은 과거력, 이학적 검사의 양성소견들과 직접적인 중재 반응에 따라 만든다.

SIJ 통증치료에 있어서 직면하는 문제점은 진단하기가 복잡하다는 것이다. 여러 연구에서 SIJ 통증이라고 생각되는 환자들을 대상으로 이학적 검사는 진단적 목적으로써 이용되었다. 견인(distraction)을 위하여 Patrick's 검사와 Gaenslen's 검사가 많이 포함되고 있고(Cohen 등, 2004), 임상적 평가는 물리치료사에 의해서 수행되며 구조적인 물리치료 검사는 척추의 McKenzie 검사(McKenzie, 1981), SIJ 유발검사(Laslett 등, 1994), 엉덩관절 평가(Cyriax, 1975)를 포함한다.

## 병력

아침에 더 심화되고 움직임에 의하여 완화되는 특성을 가진 염증성 배부통이 가장 대표적인 증상이며, SI 관절염에 의한 엉덩이통증 또한 주요 임상 증상이다. 특히 양측으로 번갈아 가며 발생하는 엉덩이통증(alternating buttock pain)은 기계적 이상에 의하여 발생하는 경우가 드물어 척추관절병의 SI 관절염에 의한 통증의 특성이라 할 수 있다(성덕현, 2009).

## SIJ 유발 검사

견인(distraction; 그림 2), 넓다리 밀기(thrust; 그림 3), Gaenslen's 검사(그림 4), 압박(compression; 그림 5), 엉치밀기 검사(그림 6)는 중간정도의 신뢰도를 보였고(Kokmeyer 등, 2002), 이전의 연구에서 설명되었다(Laslett 등, 2003).



Figure 2.  
Distraction provocation SIJ test.



Figure 3.  
Thigh thrust SIJ provocation test.



Figure 4.  
Gaenslen's provocation SIJ test.



Figure 5.  
Compression provocation SIJ test.



Figure 6.  
Sacral thrust provocation SIJ test.



## PA 압박검사

후-전 압박(posterior anterior pressure, PA)은 엎드린 자세에서 환자 요추의 가시돌기에 진동성(oscillatory) 힘으로 적용한다(Maitland, 1986). 통증을 자극하는 검사로 좋은 신뢰성을 보이나 요추의 부수적인 움직임을 PA 압박을 통해 유도하는 것은 신뢰성이 약하다(binkley 등, 1995).

## 시상면 볼기뼈 능동 가동성

Bourdillon JF 등(1992)은 선 자세에서 검사를 하였다. 좌측 손으로 좌측 PSIS의 하방 가장자리를 촉진하고 우측 손으로 엉치뼈 분절(S2) 가시돌기를 촉진한다. 환자는 상대적으로 좌볼기뼈의 뒤돌림을 보기 위하여 무릎을 천장을 향하여 들어 올리도록 한다. 엉치뼈를 촉진하는 동안 좌측 PSIS가 꼬리 쪽으로 움직이는지 확인한다(그림 7). 우볼기뼈 뒤돌림과 엉치뼈 펴기를 위하여 우측 무릎이 천장을 향하여 올린다. 검사자는 반대쪽 좌측 PSIS를 촉진하는 동안 엉치뼈 분절(S2) 가시돌기가 꼬리 쪽으로 움직이는지 확인한다(그림 8).



Figure 7.

Sagittal-plane innominate mobility testing: left innominate posterior rotation relative to the sacrum



Figure 8.

Sagittal-plane innominate mobility testing: left innominate anterior rotation relative to the sacrum

## 수평면 볼기뼈 능동 가동성

Jackson(1998)은 무릎을 펴고 양 발을 어깨 넓이로 벌리고 서 있는 상태에서 검사하였다. 검사자는 환자 뒤에 앉고 양손으로 환자의 ASIS를 잡고 안쪽 바깥쪽 운동을 모니터 한다. 각각 발뒤꿈치를 번갈아 축으로 하여, 엉덩관절의 안쪽과 바깥쪽 돌림과 같이 다리의 가동범위를 관찰한다. 골반의 돌림과 엉덩관절의 안쪽과 바깥쪽 돌림이 대칭인지 확인한다(그림 9과 10). 대칭성은 발의 편위운동량에 의해 결정된다.



Figure 9.

Normal medial rotation of the right innominate and lower extremity.



figure 10.

Limited medial rotation of the left innominate and lower extremity.

### 골반 위치 대칭성을 위한 촉진

Jackson(1998)에 의해 설명된 것 같이, 엎드린 자세에서 좌 PSIS와 우PSIS의 양쪽 아래 가장자리는 위나 아래 자세에서 대칭이라고 하였다. Potter와 Rothstein(1985)은 골반 대칭성부터 촉진에 대한 평가에서 약한 상호-검사 신뢰성(50%이하)을 설명하였지만, Levangie(1999)는 ASIS와 PSIS 높이의 측정에서 가장 좋은 신뢰성을 보였다.

### 엉치엉덩뼈 인대 압통을 위한 촉진

PSIS의 안쪽에서 짧은 뒤엉치 엉덩인대, 아래쪽에서 긴 뒤엉치 엉덩인대, 엉치뼈와 궁둥뼈(ischium) 결절사이의 엉치결절 인대를 촉진하였다(Jackson, 1998).

### 엉덩관절 안쪽과 바깥쪽 돌림 가동범위

요통이 없는 22명의 지원자와 요통 기능부전이 있는 15명의 환자를 대상으로, 엉덩관절 돌림에 대하여 각도계와 액체 경사측정 사이에 좋은 신뢰성이 나타났다(Ellison 등, 1990).

## III. 결 론

SIJ는 허리 통증이 있는 환자들 중 15%~25%가 통증이 발생하였다고 판단하는 것은 아직 인정하기 어렵다. 그에 반하여 병리적, 이학적 검사 소견들은 SIJ 통증이 있는 환자들을 확인하기 위한 이용 도구로써 계속 나오고 있다. SIJ를 침범하는 질환은 다양하며 대부분 허리 통증이나 엉덩이 통증을 호소한다. 따라서 허리 통증 및 엉덩이 통증을 감별해야 하고, 만성 허리 통증이나 엉덩이 통증을 호소하는 경우 SID의

가능성을 생각할 수 있으나, 명확한 분류기준이 없으므로 SID에 대한 기능적 평가를 해야 한다. SIJ의 복잡성 때문에, SI 통증에 대한 기전들은 많고 불분명한 정의들도 많다. 다리 길이의 차이나 보행 기전이 변화된 것과 같은 병리적 문제가 있다면, 가장 안전하고 신뢰할 만한 치료 방법으로 교정해야 한다고 생각한다.

## 참 고 문 헌

- 김경훈. 척추관절통증증후군. 대한통증학회지. 2008;21:1-10
- 성덕현. 천장관절질환의 최신지견. 한국가정의학회지. 2009;30:362-368
- Albert H, Godskesen M, Westergaard J. Prognosis in four syndromes of pregnancy-related pelvic pain. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2001;80:505-10
- Bernard TN, Cassidy JD. The sacroiliac syndrome. Pathophysiology, diagnosis and management. In: Frymoyer JW, ed. *The adult spine: principles and practice.* New York: Raven. 1991;2107-30
- Bernard TN, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop.* 1987;217:266-80
- Binkley J, Stratford PW, Gill G. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint *Phys Ther.* 1995;75:786-795
- Bowen V, Cassidy JD. Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth decade. *Spine.* 1981;6:620-8
- Brolinson P, Kozar A, Cibor G. Sacroiliac joint dysfunction in athletes. *Current sports medicine report.* 2003;2:47-56
- Brunner C, Kissling R, Jacob HA. The effects of morphology and histopathologic findings on the mobility of the sacroiliac joint. *Spine.* 1991;16:1111-7
- Cibulka MT, Koldehoff R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:83-89
- Cohen SP, Rowlingson J, Abdi S. Low back pain. In: Warfield CA, Bajwa ZA, eds. *Principles and practice of pain medicine.* 2nd ed. New York, McGraw-Hill. 2004;273-84
- Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis and treatment. *Anesth Analg.* 2005;101:1440-53
- Cyriax, J. 6th ed. *Textbook of orthopaedic medicine. Volume one: diagnosis of soft tissue lesions.* London: Balliere Tindall. 1975;546-54
- Darlene Hertling, BS, RPT, Randolph M. Kessler, MD, *Management of Common musculoskeletal Disorders,* 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2006;935-942
- DonTigny RL. Pathomechanics and treatment of SIJ dysfunction. In: *International federation of orthopaedic manipulative therapists, 5th International conference,* Vail. 1992
- Dreyfuss P, Dreyer SJ, Cole A, Mayo K. Sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12:255-813
- Dreyfuss PH, Michaelsen M, Pauza K, McLarty J, Bogduk N. The value of history and

- physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. *Spine*. 1996;21:2594-602
- Dyson, S. Pelvic injuries in the non-racehorse. In: Ross, M., Dyson, S. (Eds.), *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Saunders and Co, Philadelphia. 2003;491-500
- Egund N, Olsson TH, Schmid H, Selvik G. Movements in the sacroiliac joints demonstrated with roentgen stereophotogrammetric analysis. *Acta Radiol Diagn*. 1978;19:833-45
- Ellison JB, Rose SJ, Sahrmann SA. Patterns of hip rotation range of motion: a comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys Ther*. 1990;70:537-541
- Ellison JB, Rose SJ, Sahrmann SA. Patterns of hip rotation range of motion: comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys ther*. 1990;70:537-541
- Fortin JD, Aprill CN, Ponthieux RT, Pier J. Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/ arthrography technique, part II: clinical evaluation. *Spine*. 1994;19:1483-1489
- Fortin JD, Dwyer AP, West S, , Pier J. Sacroiliac joint: pain: referral maps upon applying a new injection/ arthrography technique, part I: asymptomatic volunteers. *Spin*. 1994;19:1475-1482
- Fortin JD, Dwyer AP, West S, Pier J. Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part 1: asymptomatic volunteers. *Spine*. 1994;19:1475-82
- Freiberg AH, Vinke TH. Sciatica and the sacroiliac joint. *J Bone Joint Surg*. 1934;16:126-136
- Friberg O. clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine hip joint in leg-length inequality. *Spine*. 1983;8:643-650
- Goff LM, Jeffcott LB, Jasiewicz J, McGowan CM. Structural and biomechanical aspects of equine sacroiliac joint function and their relationship to clinical disease. *The veterinary journal*. 2008;175:281-293
- Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbo-pelvic muscle recruitment in the presence of posterior pelvic pain and failed load transfer through the pelvis. *Spine*. 2003;28:1593-1600
- Jackson R. Diagnosis and treatment of pelvic girdle dysfunction. In: Godges J, eds. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*. 1998;7:413-445
- Jeffcott L, Dalin G, Ekman S, Olsson S-E. Sacroiliac lesions as a cause of chronic poor performance in competitive horses. *Equine veterinary journal*. 1985;17:111-118
- Joseph J, Dennisa R, Kelly M. Impairment-based examination and disability management of an elderly woman with sacroiliac region pain. *Phys Ther*. 2002;82:812-821

- Kokmeyer DJ, van der Wurff P, Aufdemkampe G, Fickenscher TCM. The reliability of multitest regimens with sacroiliac pain provocation tests. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2002;25:42-8
- Laslett M, Aprill C, McDonald B, Young S. Diagnosis of sacroiliac joint pain: Validity of individual provocation tests and composites of tests. *Manual therapy*. 2005;10:207-218
- Laslett M, Williams M. The reliability of selected pain provocation tests for sacroiliac joint pathology. *Spine*. 1994;19:1243-9
- Laslett M, Young SB, Aprill CN, McDonald B. Diagnosing painful sacroiliac joints: a validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac joint provocation tests. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2003;49:89-97
- Lavignolle B, Vital JM, Senegas J. An approach to the functional anatomy of the SIJs in vivo. *Anat Clin*. 1983;5:169-176
- Levangie PK. Four clinical tests of sacroiliac joint dysfunction: the association of test results with innominate torsion among patients with and without low back pain. *Phys Ther*. 1999;79:1043-1057
- Luukkainen R, Wennerstrand PV, Kautiainen HH, et al. Efficacy of periarticular corticosteroid treatment of the sacroiliac joint in non-spondyloarthropathic patients with chronic low back pain in the region of the sacroiliac joint. *Clin Exp Rheumatol*. 2002;20:52-4
- Maigne J, Aivalikkis A, Pfefer F. Results of sacroiliac joint double block and the value of sacroiliac pain provocation tests in 54 patients with low back pain. *Spine*. 1996;21:1889-1892
- Maitland G. *Vertebral Manipulation*. London, England: Butterworth Co; 1986
- McKenzie RA. *The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy*. Waikanae: Spinal publications Ltd.; 1981
- Mennell JB. *The Science and art of joint manipulation, The spinal column*. London, Churchill. 1962
- Miller JA, Schultz AB, Andersson GB. Load-displacement behavior of the sacroiliac joints. *J Orthop Res*. 1987;5:92-101
- Mitchell FL Jr. *The muscle energy manual*. Vol. 1. East Lansing, MI: MET Press. 1995
- Potter NA, Rothstein JM. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Phys Ther*. 1985;65:1671-1675
- Ruch WJ. *Atlas of common subluxations of the human spine and pelvis*. Boca Raton, FL: CRC press. 1997
- Sakamoto N, Yamashita T, Takebayashi T, Sekine M, Ishii S. An electrophysiologic study

of mechanoreceptors in the sacroiliac joint and adjacent tissues. *Spine*. 2001;26:468-71

Slipman CW, Sterenfeld EB, Chou LH, Herzog R, Vresilovic E. The predictive value of provocative sacroiliac joint stress maneuvers in the diagnosis of sacroiliac joint syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1998;79:288-92

Steven P. Cohen. Sacroiliac joint pain: A comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg*. 2005;101:1440-1453

Sturesson B, Selvik G, Uden A. Movements of the sacroiliac joints: a roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine*. 1989;14:162-5

Sturesson B, Uden A, Vleeming A. A radioseterometric analysis of movements of the sacroiliac joint during the standing hip flexion test. *Spine*. 2000;25:364-368

Van der Wurff P, Buijs E, Groen G. A Multitest regimen of pain provocation tests as an aid to reduce unnecessary minimally invasive sacroiliac joint procedures. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 87. 2006;87;10-14

Vleeming A, van Wingerden JP, Dijkstra PF, et al. Mobility in the sacroiliac joints in the elderly: a kinematic and radiological study. *Clin Biomech*. 1992;7:170-6

Walker JM. The sacroiliac joint: a critical review. *Phys Ther* 1992;72:903-16