

요통환자의 엉치엉덩관절 기능부전에 대한 도수교정 후에 하 지의 생체역학적인 변화

서울보건대학 물리치료과 · 경희대학교 대학원 체육학과¹⁾

오 승 길 · 유 승 혁¹⁾

Biomechanical changes in lower quadrant after manipulation of low back pain patients with sacroiliac joint dysfunction

Oh, Seung-Gil · Yoo, Seung-Hee, Ph.D.¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Seoul Health College,

Depart. of Physical Education, Graduate School of Kyung Hee University¹⁾

- ABSTRACT -

The purposes of this study were to compare pelvic tilt, range of motion(ROM) of hip rotation, and leg length difference before and after manipulation and to investigate correlation between changes of each variables after manipulation of sacroiliac joint in 31 low back pain patients(11 males, 20 females) with sacroiliac joint dysfunction. The sacroiliac joint of patients was manipulated on the side of anterior pelvic tilt, using the technique described by Stoddard(1962) and Greenmann(1996). I used this technique because it usually eliminated sacroiliac joint dysfunction in one treatment session. SPSS for window computer system was used to analyze the data. Also t-test was performed for comparison of the variables before and after manipulation, and Pearson product-moment correlation analysis and regression analysis were performed for changes of each variables after manipulation.

The result were as follows:

1. The pelvic tilt after manipulation was significantly decreased(mean=2.79°) compared with the pelvic tilt before manipulation(p=.001).
2. The PROM of hip internal rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt after manipulation significantly decreased (mean=1.88°) compared with hip internal rotation before manipulation(p=.008). The PROM of hip internal rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt after manipulation significantly increased(mean=1.29°) compared with hip internal rotation before manipulation(p=.029).
3. The PROM of hip external rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt after manipulation significantly

increased(mean=2.42°) compared with the hip external rotation before manipulation(p=2.42°) compared with the hip external rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt after manipulation significantly decreased(mean=1.84°) compared with the hip external rotation before manipulation(p=.008).

4. Leg length difference after manipulation significantly decreased(mean=2.15 mm) compared with leg length difference before manipulation(p=.008). Regression analysis revealed that a fair correlation was found between change in leg length difference and change in anterior pelvic tilt after manipulation(p=.009).
5. Pearson product-moment correlation coefficient was used to assess differences of the variables after manipulation. A fair correlation was found between change in leg length difference and change in anterior pelvic tilt after manipulation(r=.462, p<.01). A fair correlation was found between change in anterior pelvic tilt and change in hip internal rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt(r=.397, p<.05) and between change in anterior pelvic tilt and change in hip external rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt(r=.516, p<.01). A fair correlation was found between change in posterior pelvic tilt and changes in hip internal rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt(r=.441, p<.05) and between change in posterior pelvic tilt and change in hip external rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt(r=.361, p<.05). A fair correlation was found between change in hip internal rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt and change in hip external rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt(r=.388, p<.05) and between change in hip internal rotation ipsilateral to posterior pelvic tilt and change in hip internal rotation ipsilateral to anterior pelvic tilt(r=.426, p<.05).

Key Words : Sacroiliac Dysfunction, Manipulation, Pelvic Tilt, Hip Rotation, Leg Length Difference

I. 서 론

요통이란 어느 한 질환의 특징적인 용어가 아니라 요부에서 나타날 수 있는 동통증후군을 광범위하게 표현하는 용어로서 주로 하부요추(lower lumbar vertebrae), 즉 척수 신경이 끝나는 제 2 요추이하부터 엉치엉덩관절까지의 범위에서 기인하는 동통을 총칭한 것이다(유승희와 박수연, 1997). 요통을 일으킬 수 있는 엉치엉덩관절의 병리적 상태는 감염, 구조적 비정상, 대사성 질환, 염증성 질환, 종양성 질환, 퇴행성 질환으로 구분되고 있으나(Ahlstrom et al, 1990; Porterfield & Oerosu, 1990; 김성준 등, 1994) 엉치엉덩관절기능부전으로 인하여 일어나는 요통이 가장 많이 발생하고 있다(Bernard & Kirkaldy-Willis, 1987; Woerman, 1989; Bernard & Cassidy, 1991; Paris, 1992).

관절낭 및 인대를 포함하여 관절내의 병리적인 변화가 없으면서 발생된 관절낭내 운동(arthrokinematics)의 장애를 관절기능부전이라고 하며, 몸통과 사지의 통증을 야기하는 원인의 대부분이 관절기능부전이다(Mennell, 1960). 관절기능부전의 징후가 있는 관절을 움직이려고 하면, 정상적인 관절낭내 운동이 일어나지 않기 때문에 통증과 근경련이 발생하고, 관절운동이 제한된다(Paris, 1988).

바로 선 자세에서 엉치뼈는 위로는 척주와 윗몸을 지지하고, 아래로는 양다리 위에 놓인 두 개의 무명골과 관절을 이루고 있다. 엉치뼈는 앞에서 뒤로, 위에서 아래로 점차 좁아지는 이중삼각형 모양이며, 오목한 관절면을 이루고, 볼록한 모양의 엉치뼈 관절면과 엉치엉덩관절을 구성한다(Dijkstra et al, 1989; Ombreight et al, 1991; Greenmann, 1996). 윗몸을 골반 앞으로 이동시키거나 윗몸을 구부렸다가 요추전만상태에서 바로 선 자세를 취하면, 윗몸의 몸무게는 관골구를 중심으로 골반을 앞으로 회전시키는 힘으로 작용하게 되며, 이 때, 배근육의 작용이 없으면, 골반은 관골구(acetabulum)를 중심으로 앞-아래쪽으로 회전하게 된다. 엉치엉덩관절상의 인대들은 무명골이 뒤쪽으로 회전될 때는 긴장되어 팽팽해지고, 앞으로 회전될 때는 느슨해지도록 섬유가 배열되어 있기 때문에 앞 엉치엉덩인대(anterior sacroiliac ligament)만으로는 무명골이 엉치뼈의 앞으로 이동되는 것을 방지할 수 없으며, 엉치뼈는 뒷면보다 앞면이 더 넓기 때문에 무명골을 엉치뼈 앞으로 이동시키는 어떠한 움직임이라도 있게 되면, 무명골이 엉치뼈의 앞으로 회전되면서 동시에 아래쪽으로 이동되고, 엉치엉덩관절은 관절사이에 쉼기가 박힌 것처럼 고정되어 전방기능부전(anterior dysfunction)이 된다

(DonTigny, 1985).

다리길이차이가 있으면 무명골이 비대칭으로 회전되어 긴 다리 쪽의 무명골은 뒤로 회전된다고 했고(Grieve, 1976; Kappler, 1982; Pitkin & Pheasant, 1936; Subotnick, 1981), 2/8 - 7/8인치 두께의 슈-리프트(shoe-lift)를 이용하여 인위적으로 다리를 길게 한 실험에서도 긴 다리 쪽의 무명골은 뒤쪽으로 회전되고, 짧은 다리쪽의 무명골은 앞쪽으로 회전되었다(Cummings et al, 1993). 다리길이차이로 좌-우측 골반경사가 비대칭으로 되면, 엉치엉덩관절이 가동범위 끝지점에 위치하게 되므로 엉치엉덩관절인대의 스트레인(strain)으로 인한 통증이 일어날 수 있으며(Pitkin & Pheasant, 1936; Cummings et al, 1993), 다리길이차이가 계속 있게 되면, 선 자세뿐만 아니라 앉은 자세에서도 좌·우측 골반경사각도의 비대칭과 보상성 척추측만증이 지속적으로 유발되고(Klein et al, 1968), 엉치엉덩관절면에 지속적인 부하를 비대칭적으로 부과하기 때문에 엉치엉덩관절의 퇴행성 변화가 촉진된다(Giles & Talor, 1984). 따라서, 다리길이차이는 엉치엉덩관절 기능부전의 유발요인이 되며, 좌·우측 골반경사각도의 비대칭은 요통을 유발하는 일반적인 요인이 된다(Cibulka & Koldenhoff, 1986).

무명골이 앞쪽으로 회전되어 있으면 관골구가 바로 누운 자세에서는 엉치엉덩관절과의 아래쪽으로 이동하게 되므로 다리길이가 외견상 길어지고, 길게 앉은 자세에서는 관골구가 뒤쪽으로 이동하게 되므로 다리길이가 외견상 짧아지게 된다. 전방기능부전의 경우에 앞-아래쪽으로 회전되어 있는 무명골을 뒤-위쪽으로 회전시켜 교정된 위치로 복귀시키면, 같은 쪽의 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)가 위쪽으로 이동되고, 위뒤엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine)는 꼬리쪽과 안쪽으로 이동되면서

다리길이가 본래의 길이로 짧아진다(DonTigny, 1990). 다리길이차이가 있으면 좌·우측 골반경사의 비대칭과 함께 골반의 축상-회전(axial rotation)도 일어나서 긴 다리 쪽으로 두덩결합(symphysis pubis)이 이동되고, 그 쪽의 엉덩관절(hip joint)이 내번위(varus)에 있게 된다(Beal, 1977; Friberg, 1983). Cibulka 등(1998)은 일반적으로 요통환자는 좌·우 양측 엉덩관절의 외회전 가동범위가 내회전보다 크지만, 엉치엉덩관절 기능부전의 징후(sign)가 있는 요통환자는 좌·우측 어느 한쪽 엉덩관절의 외회전 가동범위가 내회전보다 컸으며, 특히 무명골이 후방으로 회전되어 있는 쪽의 엉덩관절 외회전의 가동범위가 내회전보다 컸

다고 했고, 카이로프락터(chiropractor)들은 엉치엉덩관절에 도수교정을 하면 무명골이 전방회전(AS)되거나 외회전(In)되어 있던 쪽의 다리길이는 짧아지고, 무명골이 후방회전(PI)되거나 내회전(Ex)되어 있던 쪽의 다리길이는 길어진다고 했으며,(정훈교 등, 1998). Cibulka 등(1988)은 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자에게 도수교정을 시행한 후에 비대칭이었던 골반경사의 각도가 대칭으로 변했다고 했다.

이상의 보고에 의하면, 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자는 좌·우측 골반경사의 각도가 비대칭이고, 다리길이차이가 있으며, 엉덩관절의 회전각도가 비대칭일 것으로 생각되며, 적절한 도수교정으로 엉치엉덩관절 기능부전이 회복되면 골반경사각도의 비대칭, 기능적 다리길이 차이, 엉덩관절 회전각도의 비대칭에 변화가 있을 것으로 사료된다. 그러나, 이에 대한 선행연구로는 Cibulka 등(1988)이 골반후방경사쪽의 엉치엉덩관절에 대한 도수교정 후에 골반경사각도의 변화를 보고하였을 뿐이고, 다리길이 차이 및 엉덩관절 회전각도의 변화에 대한 연구는 거의 없었으므로 이에 대한 연구가 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자를 대상으로 Cibulka 등(1988)이 사용했던 도수교정법을 골반전방경사쪽의 엉치엉덩관절에 적용한 후에 골반경사각도의 변화를 측정하여 선행연구(Cibulka et al, 1988)와 비교하고, 다리길이 차이 및 엉덩관절 회전각도의 변화를 측정하여 각 변화간의 관계를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

2000년 3월 10일부터 2000년 9월 26일까지 경기도 남양주시의 신경외과의원에 내원한 요통환자 중에서 골반골절의 병력이 있는 환자, 임신, 강직성척추염, 엉덩관절염, 다리를 45° 이상 들어올리지 못하거나 신경학적 징후(근위약, 마비, 심부 건반사 소실)등이 있는 경우 및 엉덩관절이나 무릎관절을 펴는 것이 불완전한 경우와 엉덩관절을 회전할 때에 통증을 호소하는 환자 등은 사전에 제외하고, 다섯 번째 요추와 무릎사이에서 통증을 호소하는 요통환자 중에서 적어도 3방향으로 허리운동이 자유로운 환자 374

명(남자 162명 43.80±15.01세, 여자 212명 48.37±15.84세)을 연구대상자로 하였다. 1단계 실험인 영치엉덩관절 기능부전검사를 시행했으며, 영치엉덩관절 기능부전으로 판정된 요통환자 48명(남자 18명, 44.2±10.3세, 여자 30명, 42.4±11.3세)중에서 2단계실험에 참가를 거부한 환자17명을 제외한 나머지 환자 31명(남자 11명, 38.4±12.2세, 여자 20명(36.5±12.2세)을 2단계 실험의 연구대상자로 하였다. 2단계 실험에 동의한 31명중에서 골반전방경사된 쪽에서 통증을 느끼는 피검자는 16명(51.6%)이었고, 나머지 15명(48.4%)은 골반후방경사된 쪽에서 통증을 호소했다.

각 피검자의 일반적인 신체특성은 Table1에서 보는 바와 같다.

Table 1. The general characteristics of subjects.

Item	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)	N
Subjects				
Male	38.4±12.2	167.9±7.2	65.3±6.8	11
Female	36.5±12.2	157.6±5.8	55.1±6.7	20
Total	37.1±12.1	161.2±8.0	58.7±8.3	31

2. 실험 및 자료분석

1단계에서는 요통환자 374명을 대상으로 통증과 근경련을 완화시킬 목적으로 허리엉덩부위에 온습포치료 30분(박종철, 1997), 눌러서 아픈 부위에 초음파치료 5분, 통증부위에 간섭파치료 15분(이재형, 1993)을 3일간 실시한 후에 영치엉덩관절 기능부전에 대한 검사를 실시했다. 2단계에서는 도수교정을 시행하기 전에 좌·우측 골반경사각도, 다리길이차이, 엉덩관절의 회전각도를 각각 측정하였고, 좌·우측을 비교하여 무명골이 다른 한쪽보다 더 전방회전되어 있는 쪽의 영치엉덩관절에 대해서만 도수교정을 시행했으며, 도수교정 후에 좌·우측 골반경사각도, 다리길이차이, 엉덩관절의 회전각도를 각각 재측정했다

1) 천장관절 기능부전검사

4가지 검사법을 시행하여 3가지이상에서 양성반응이 나타나면 영치엉덩관절 기능부전이라고 판정하였다. 양성으로 판정할 수 있는 기준은 각각의 검사에서 비교되는 대상의 차이가 2.54cm이상인 경우로 한다(Cibulka et al, 1998). 선행연구에서 이 검사법의 검사자간의 신뢰도(intertester reliability)는 Cohen's kappa =.88로 우수하였으

며(Cibulka et al, 1988), 검사자내의 신뢰도(intratester reliability)도 Cohen's Kappa =.86로 우수하였다(Cibulka et al, 1998).

(1) 서서-윗몸 앞으로 굽히기 검사(Standing-Trunk flexion test)

양발을 30.5 cm(좌·우측 엉덩관절의 평균거리)벌리고 똑바로 서 있게 한 후에 양쪽 위뒤엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine : PSIS)의 하방경사부위에 검사자의 엄지손가락을 댄다. 피검자가 윗몸 앞으로 굽히기를 천천히 완전하게 시행했을 때, 검사자의 양측 엄지손가락 중에서 보다 위쪽으로 이동한 쪽의 영치엉덩관절이 양성반응을 나타내는 것이며, 가동성이 저하되어 있는 것으로 판정한다(Bourdillon & Day, 1987; Cibulka et al, 1988; Wadsworth, 1988; Delitto et al, 1993; Erhard et al, 1994; Cibulka et al, 1998).

(2) 엎드려-무릎관절 굽히기 검사(Prone-Knee flexion test)

피검자는 구두를 신은 상태로 검사대위에 엎드려서 머리를 중립위로 유지하고 엉덩관절과 무릎관절은 신전시킨다. 검사자는 양손으로 피검자의 구두 뒷굽을 중앙으로 모아서 바깥뿔통수뼈용기(external occipital protuberance)와 꼬리뼈를 잇는 선상에 일치시켜놓고, 양 뒷굽을 비교하여 다리길이차이를 비교한 후에 무릎관절을 90°굴곡시킨 상태에서 뒷굽을 모아놓고, 양 뒷굽의 높이로 다리길이차이를 비교한다. 무릎관절을 신전시킨 자세와 무릎관절을 90°굴곡시킨 자세를 비교하여 양 뒷굽 높이에 차이가 있으면 양성반응이고, 무릎관절을 신전시킨 자세에서는 더 짧게 보였으나 무릎관절을 90°굴곡시킨 자세에서 뒷굽이 더 높게 보이면 그 쪽의 골반이 후방경사되어 있는 것으로 판정한다(Cibulka et al, 1988; Delitto et al, 1993; Erhard et al, 1994; Cibulka et al, 1998).

(3) 바로 누웠다-길게 앉기 검사(Supine-Long sitting test)

피검자는 검사대에 천장을 보고 누워서 신체 각 부위를 일직선상으로 유지해야 한다. 검사자는 양쪽 엄지손가락으로 피검자의 안쪽 복사뼈 하단(inferior border)을 잡아 중앙으로 모아서 코끝과 배꼽을 잇는

선상에 일치시킨 후에 좌·우측 안쪽 복사뼈 하단으로 하지의 길이를 비교하고, 무릎을 편 상태에서 길게 일어나 앉게 한 후에도 한번 더 양 하지의 길이를 비교한다. 바로 누운 자세와 길게 앉은 자세에서 좌·우측 안쪽 복사뼈 하단을 비교하여 다리길이에 변화가 있으면 양성반응이고, 바로 누운 자세에서 짧았던 다리가 길게 앉은 자세에서 더 길어지면, 그 쪽의 골반이 후방경사된 것으로 판정한다(Bourdillon & Day, 1987; Magee, 1987; Cibulka et al, 1988; Wadsworth, 1988; Delitto et al, 1993; Erhard et al, 1994; Cibulka et al, 1998).

(4) 앉은 자세-위뒤엉덩뼈가시 촉진검사(Sitting-PSIS palpation test)

피검자로 하여금 편평한 의자에 앉게 지시한 후에 검사자는 양쪽 엄지손가락으로 각각 피검자의 위뒤 엉덩뼈가시의 하방경사부위에 대고 높이를 비교한다. 양쪽의 높이에 차이가 있어 비대칭이면 양성반응이고, 위뒤엉덩뼈가시의 높이가 높은 쪽의 골반은 전방경사된 것이고, 낮은 쪽의 골반은 후방경사되어 있는 것이다(Bourdillon & Day, 1987; Cibulka et al, 1988; Wadsworth, 1988; Delitto et al, 1993; Erhard et al, 1994; Cibulka et al, 1998).

2) 측정

(1) 골반경사의 각도(Angle of pelvic tilt)

피검자의 양팔을 앞가슴에서 팔짱을 낀 상태로 양발을 30.5cm를 벌리고, 양발 끝이 전방을 향하도록 하여 무릎을 곧게 펴고 서게 한 다음에 검사자는 위앞 엉덩뼈가시와 위뒤엉덩뼈가시를 촉진하여 그 중앙에 직경 1cm의 표시점을 붙이고, 골반경사계(PALpation Meter, Sammon Preston 5027, U.S.A) 캘리퍼스의 양끝을 위앞 및 위뒤엉덩뼈가시에 대고 검사기록자에게 골반경사계의 각도를 기록하게 한다. 골반경사계상의 0°는 위앞 및 위뒤엉덩뼈가시를 연결한 가상의 선이 수평선과 평행한 상태를 나타내는 것이며, 측정하는 쪽의 위앞엉덩뼈가시가 위뒤엉덩뼈가시보다 높이가 낮으면 양의 각도로 표시하고, 측정하는 쪽의 위앞엉덩뼈가시가 위뒤엉덩뼈가시보다 높으면 음의 각도로 표시한다. 각각 세 번씩, 30초간

의 휴식을 갖고, 반복 측정하여 그 평균값을 이용하였다. 골반경사계를 이용한 측정의 검사자내 신뢰도는 Intraclass Correlation Coefficient(ICC) = .98이었고, 검사자간의 신뢰도는 ICC = .89 이었으며(Hagins et al, 1998). 본 실험에서의 검사자내의 신뢰도는 r = .98로 아주 우수하였다.

(2) 엉덩관절 회전의 가동범위(Range of motion of hip rotation)

피검자를 검사대위에 엎드리게 한 후에 각도를 측정할 다리의 발목에 전자식 경사계(Dualer electronic inclinometer, Jtech Medical Industries, U.S.A)를 장착하고, 엉덩관절을 외전 0°로 하며, 반대쪽의 엉덩관절은 외전 30°로 한 상태에서 넓은 띠로 위뒤엉덩뼈가시 부위를 감싸서 골반을 고정시킨다. 검사자의 한 손은 골반을 더욱 견고하게 고정시키는데 이용하고, 다른 손으로는 회전각도를 측정할 다리의 무릎관절을 90° 굽혀서 엉덩관절을 회전시키고, 단단한 저항감이 있는 지점에서 회전을 중지한다. 측정값을 기록하는 치료사는 관절각도측정기(Universal goniometer, JAMAR 7518, U.S.A)의 축을 무릎뼈 중심에 놓고, 각도기의 한쪽 팔은 검사대와 평행하게 하고, 다른 팔은 엄지발가락과 둘째 발가락사이에 일치하여 90°에 이를 때를 엉덩관절 회전각도 0°로 하고, 전자식 경사계를 이용하여 저항감이 있는 지점에서의 엉덩관절 외회전 및 내회전의 각도를 측정하되, 30초간의 휴식을 갖고, 각각 세 번씩 반복 측정하여 그 평균값을 이용하였다. 이 방법에 의한 측정의 검사자내 신뢰도(외회전 ICC = .95, 내회전 ICC = .96)와 검사자간의 신뢰도(외회전 ICC = .95, 내회전 ICC = .96)는 아주 우수하였으며(Elison et al, 1990), 본 실험에서도 검사자내의 신뢰도(외회전 r = .98, 내회전 r = .93)는 아주 우수하였다.

(3) 다리길이차이(leg length difference = LLD)

바로 선 자세에서 활영한 방사선영상의 좌·우측 대퇴골두의 높이를 비교하여 다리길이차이를 측정하는 방법으로 각각 세 번씩, 30초간의 휴식을 갖고 반복 측정하여 그 평균값을 이용하였다. 이 방법에 의한 측정의 평균오차는 0.6mm이며, 최대오차도 2mm를

초과하지 않았으며(Friberg, 1983), 본 연구에서 이 방법에 의한 측정의 검사자내 신뢰도($r=.99$)는 아주 우수하였다.

3) 엉치엉덩관절 기능부전에 대한 도수교정

피검자에게 검사대에서 똑바로 누운 후에 양손을 목뒤에 짚지 않고 있게 하고, 치료사는 피검자의 골반이 후방경사된 쪽으로 서서 피검자의 골반은 치료사의 방향으로 끌어당기고, 피검자의 윗몸은 치료사의 반대방향으로 밀어서 피검자의 윗몸이 측굴(sidebending)되도록 한다. 치료사는 한 손을 깎지낀 팔 사이에 넣고 치료사 쪽으로 당겨 피검자의 윗몸을 회전시키면서 다른 쪽 손으로는 전방경사된 골반의 위앞엉덩뼈가시를 빠르게 밀어 넣는 방법을 시행한다.(Fig 1).

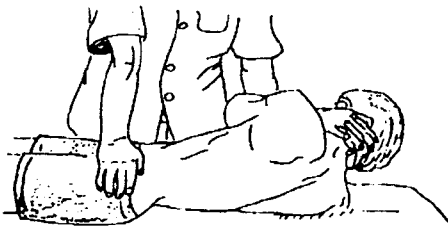


Fig.1. The manipulative technique for the sacroiliac joint

4) 자료처리

본 연구의 모든 자료입력과 통계는 SPSS/PC+ WIN 8.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 검사자내 신뢰도를 검증하는 데는 Pearson 상관분석을 이용하였고, 도수교정 전과 후의 차이를 검증하는 데는 t-검정을 이용하였으며, 도수교정 후에 각 변인의 변화간 상관관계를 검증하는 데는 Pearson 상관분석 및 회귀분석을 이용하였고, 통계학적 유의도는 $p .05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 골반경사각도의 변화

도수교정 전의 전방경사측의 무명골 회전각도는 $14.65 \pm 6.24^\circ$ 이었고, 후방경사측의 무명골 회전각도는 $9.67 \pm 5.29^\circ$ 이었다. 전방경사측의 엉치엉덩관절에 도수교정을 시행한

후에 전방경사측의 무명골 회전각도는 $11.86 \pm 5.71^\circ$ 로 평균 $2.79 \pm 2.46^\circ$ 유의하게 감소하였으며($p=.001$), 후방경사측의 무명골 회전각도는 $10.11 \pm 4.83^\circ$ 로 $0.44 \pm 2.21^\circ$ 증가되었으나 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. Pelvic tilt angle before and after manipulation. (unit : degree)

Tilt side	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
Anterior	14.65 ± 6.24	11.86 ± 5.71	30	-2.79	2.46	6.312	.001
Posterior	9.67 ± 5.29	10.11 ± 4.83	30	.44	2.21	1.112	.275

2. 엉덩관절의 내회전각도 변화

도수교정 전의 전방경사측의 엉덩관절의 내회전각도는 $53.08 \pm 7.18^\circ$ 이었고, 후방경사측의 엉덩관절의 내회전각도는 $48.88 \pm 6.39^\circ$ 이었다. 전방경사측의 엉치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 전방경사측의 엉덩관절의 내회전각도는 $51.19 \pm 5.65^\circ$ 로 도수교정전과 비교하여 평균 $1.88 \pm 3.70^\circ$ 유의하게 감소하였으며($p=.008$), 후방경사측의 엉덩관절의 내회전각도는 $50.17 \pm 5.13^\circ$ 로 평균 $1.29 \pm 3.12^\circ$ 유의하게($p=.029$) 증가하였다(Table 3).

Table 3. Range of motion of hip internal rotation before and after manipulation.(unit : degree)

Tilt side	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
Anterior	53.08 ± 7.18	51.19 ± 5.65	30	-1.88	3.70	-2.831	.008
Posterior	48.88 ± 6.39	50.17 ± 5.13	30	1.29	3.12	2.300	.029

3. 엉덩관절의 외회전각도 변화

도수교정 전의 전방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 $55.39 \pm 6.14^\circ$ 이었고, 후방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 $65.18 \pm 8.51^\circ$ 이었다. 전방경사측의 엉치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 전방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 $57.81 \pm 5.91^\circ$ 로 도수교정전과 비교하여 평균 $2.42 \pm 4.08^\circ$ 유의하게($p=.002$) 증가하였으며, 후방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 $63.34 \pm 6.51^\circ$ 로 평균 $1.84 \pm 3.28^\circ$ 유의하게($p=.004$) 감소하였다(Table 4).

Table 4. Range of motion of hip external rotation before and after manipulation(unit : degree).

Tilt side	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
Anterior	55.39±6.14	57.81±5.91	30	2.42	4.08	3.302	.002
Posterior	65.18±8.51	63.34±6.51	30	-1.84	3.28	-3.124	.004

p<0.05

4. 엉덩관절의 전체 회전(내회전+ 외회전) 각도 변화

도수교정 전의 전방경사측의 엉덩관절의 전체회전각도는 108.46±11.63° 이었고, 후방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 114.06±12.01° 이었다. 전방경사측의 영치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 전방경사측의 엉덩관절의 전체회전각도는 109.00±10.60°로 평균 0.54±4.92° 증가되었지만 유의한 차이가 없었으며, 후방경사측의 엉덩관절의 외회전각도는 113.52±10.12°로 평균 0.55±4.70° 감소되었지만 유의한 차이가 없었다<Table 5>.

Table 5. Range of motion of total hip rotation before and after manipulation(unit : degree).

Tilt side	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
Anterior	108.46±11.63	109.00±10.60	30	.54	4.92	.608	.548
Posterior	114.06±12.01	113.52±10.12	30	-.55	4.70	-.649	.521

Total hip rotation = Internal rotation + External rotation

5. 엉덩관절의 전체 내회전(좌측 내회전+ 우측 내회전)각도와 전체 외회전(좌측 외회전+ 우측 외회전)각도의 변화

도수교정 전의 엉덩관절의 전체 내회전각도는 101.96±12.71° 이었고, 엉덩관절의 전체 외회전각도는 120.57±11.91° 이었다. 전방경사측의 영치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 엉덩관절의 전체 내회전각도는 101.37±10.44°로 0.59±5.18° 감소되었지만 유의한 차이가 없었으며, 엉덩관절의 전체 외회전각도는 121.15±11.06°로 0.58±5.33° 증

가되었지만 유의한 차이는 없었다<Table 6>.

Table 6. Range of motion of total hip internal rotation and external rotation before and after manipulation(unit : degree).

Hip Rotation	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
Total Internal	101.96±12.71	101.37±10.44	30	-.59	5.18	-.636	.530
Total External	120.57±11.91	121.15±11.06	30	.58	5.34	.605	.549

Total hip internal rotation = Left hip internal rotation + Right hip internal rotation

Total hip external rotation = Left hip external rotation + Right hip external rotation

6. 다리길이차이 변화

1) 도수교정 후에 다리길이차이 변화

도수교정전의 전방경사측과 후방경사측의 다리길이차이는 5.65±2.82mm이었다. 전방경사측의 영치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 다리길이차이는 3.51±2.91mm로 도수교정 전과 비교하여 평균 2.15±0.34mm 유의하게 (p=.001)감소하였다<Table 7>.

Table 7. Leg length difference before and after manipulation(unit : mm).

Item	Manipulation		df	Mean difference	SD	t	p
	Before	After					
LLD	5.65±2.82	3.51±2.91	30	-2.15	0.34	-6.302	.001

2) 골반전방경사 변화와 다리길이차이 변화의 회귀분석
도수교정 후에 골반의 전방경사각도의 변화와 다리길이차이의 변화를 회귀분석한 결과, 두 변인간에는 유의한 관계(p=.009)를 보였으며<Table 8>, 두 변인간의 산포도는 <Fig 2>와 같다.

Table 8. Regression Analysis of leg length difference and anterior pelvic tilt angle after manipulation.

Variable	B	SE	Beta	t	p
(constant)	1,151	.468		2,458	.020
LLD	.357	.127	.462	2,809	.009

LLD = leg length difference

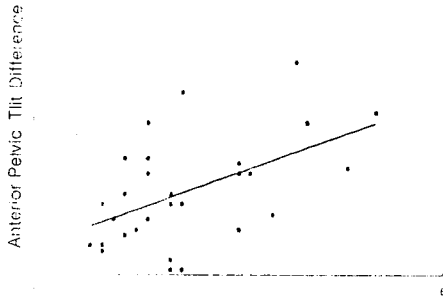


Fig. 2. Scattergram of leg length difference and anterior pelvic tilt angle after manipulation.

7. 도수교정 후에 각 변인의 변화간의 상관관계

도수교정 후에 골반경사각도의 변화, 다리길이차이의 변화, 고관절회전각도의 변화사이의 상관관계는 <Table 9>에서 보는 바와 같다.

도수교정 후에 다리길이차이의 변화(LLD)와 전방경사측의 골반경사각도의 변화(APTA)는 유의한 순상관관계 ($r = .462, p .01$)를 보였으며, 후방경사측의 골반경사각도의 변화(PPTA)와는 역상관관계를 나타냈으나 유의하지 않았다.

도수교정 후에 골반전방경사의 변화는 골반후방경사의 변화($r = .634, p .01$), 전방경사측의 엉덩관절 내회전의 변화($r = .397, p .05$) 및 후방경사측의 엉덩관절 외회전의 변화($r = .516, p .01$)와 유의한 순상관관계를 나타내었다.

도수교정 후에 골반후방경사의 변화는 후방경사측의 엉덩관절 내회전의 변화($r = .441, p .05$) 및 외회전의 변화($r = .361, p .05$)와 유의한 순상관관계를 나타내었다.

도수교정 후에 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전의 변화(HIRA)와 후방경사측의 엉덩관절의 외회전의 변화(HERP)는 유의한 순상관관계($r = .388, p .05$)를 보였고,

골반후방경사측의 내회전의 변화(HIRP)와 전방경사측의 외회전의 변화(HERA)도 유의한 순상관관계($r = .426, p .05$)를 보였다.

Table 9. Correlation of changes in pelvic tilt, leg length difference and hip rotation after manipulation of sacroiliac joint.

	LLD	APTA	PPTA	HIRA	HIRP	HERA	HERP
LLD	1,000	.462**	-.051	.294	-.107	-.286	.207
APTA		1,000	.634**	.397*	.143	-.204	.516**
PPTA			1,000	.203	.441*	.173	.361*
HIRA				1,000	.145	-.203	.388*
HIRP					1,000	.426*	.080
HERA						1,000	.042
HERP							1,000

* : Correlation is significant at the .05 level

** : Correlation is significant at the .01 level

LLD = leg length difference (before manipulation - after manipulation)

APTA = anterior pelvic tilt angle (before manipulation - after manipulation)

PPTA = posterior pelvic tilt angle (before manipulation - after manipulation)

HIRA = hip internal rotation angle of anterior tilt side before manipulation
- hip internal rotation angle of anterior tilt side after manipulation

HIRP = hip internal rotation angle of posterior tilt side before manipulation
- hip internal rotation angle of posterior tilt side after manipulation

HERA = hip external rotation angle of anterior tilt side before manipulation
- hip external rotation angle of anterior tilt side after manipulation

HERP = hip external rotation angle of posterior tilt side before manipulation
- hip external rotation angle of posterior tilt side after manipulation

IV. 고 찰

1. 골반경사각도의 변화

Hagins 등(1998)은 골반경사계를 이용하여 정상인 24명을 대상으로 기립자세에서 골반경사각도를 측정 한 결과, 우측 골반경사각도는 평균 $6.93 \pm 5.2^\circ$, 좌측은 $7.34 \pm 5.2^\circ$ 라고 했고, Pitkin & Pheasant(1936)은 좌·우측 무명골의 회전각도가 4° 이상 차이가 있으면, 골반이 비대칭으로 되어 있는 것이라고 했다. Cibulka 등(1988)은 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자 10명을 대상으로 골반경사를 측정하고, 도수교정 전의 전방경사측의 무명골 회전각도는 평균 $6.3 \pm 6.4^\circ$ 이며, 후방경사측의 무명골 회전각도는 $-4.9 \pm 7.2^\circ$ 이라고 했으며, 후방경사측의 엉치엉덩관절에 도수교정을 적용한 후에는 전방경사측의 무명골 회전각도가 5.3° 감소되고, 후방경사측의 무명골 회전각도는 5.9° 증가되어 좌·우측 무명골의 골반경사각도가 모두 $1.0 \pm 6.6^\circ$ 로 똑같게 되었다고 했다. 본 연구에서는 도수교정 전의 전방경사측의 무명골 회전각도는 $14.65 \pm 6.24^\circ$, 후방경사측의 무명골 회전각도는 $9.67 \pm 5.29^\circ$ 로 4° 이상 차이가 있었으며, 골반전방경사된 쪽이 서서 윗몸 앞으로 굽히기 검사에서 양성인 경우는 58.1%(18명)이었고, 나머지 41.9%(13명)은 후방경사된 쪽이 양성이었다. 또한, 골반전방경사된 쪽에 통증이 있는 경우가 51.6%(16명)이었고, 나머지 48.4%(15명)은 후방경사된 쪽에 통증이 있었다. 이것은 골반경사 비대칭의 가장 보편적인 원인은 편측 골반 후방경사(unilateral pelvic posterior tilt)이라는 주장(Menell, 1960; Grieve, 1981; Bourdillon, 1982)과 좌측 무명골이 후방회전된 후방기능부전이 가장 많고, 그 다음으로는 우측 무명골이 전방회전된 전방기능부전이 많으며 그 비율은 2 : 1이라고 한 보고(Woermann, 1989)와는 일치하지 않았으나, 엉치엉덩관절 기능부전으로 인한 요통환자의 80%가 편측 골반전방경사로 인한 골반경사 비대칭이었다는 보고(DonTigny, 1990)와는 일치된 것으로 생각된다.

본 연구에서 전방경사측의 엉치엉덩관절에 도수교정을 적용한 후에는 전방경사측의 무명골 회전각도는 통계적으로 유의하게 2.8° 감소되어 $11.86 \pm 5.71^\circ$ 이었고($p=.001$), 후방경사측의 무명골 회전각도는 통계적으로 유의하지는 못

했으나 0.4° 증가되어 $10.11 \pm 4.83^\circ$ 이었다. 선행연구(Cibulka et al, 1988)에서는 피검자 10명의 평균연령이 26 ± 11 세이었고, 도수교정 후에는 피검자 모두(100%) 좌·우측 골반경사각도가 대칭적으로 변화했지만, 본 연구에서는 피검자의 평균연령이 37 ± 12 세로 도수교정 후에 좌·우측 골반경사각도가 대칭으로 변화된 경우는 19명(61.3%)이었으며, 전방경사측의 무명골 회전각도가 주로 0 크게 감소되었고, 후방경사측의 무명골 회전각도는 대부분 작게 증가되었다. 이것은 한 쪽의 엉치엉덩관절에만 도수교정을 적용해도 그 효과는 양쪽의 엉치엉덩관절에서 거의 비슷하게 나타난다고 한 선행연구(Cibulka, 1988)와는 일치되지 않았지만, 도수교정의 효과는 주로 도수교정을 적용한 엉치엉덩관절에서 나타나며, 서서 윗몸 앞으로 굽히기 검사에서 양성인 쪽의 엉치엉덩관절에 도수 교정을 시행해야 한다는 주장(Greenmann, 1996)과는 일치되는 것으로 생각된다.

2. 엉덩관절 회전의 변화

본 연구결과에서 도수교정 전에는 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전각도는 $53.08 \pm 7.18^\circ$, 외회전각도는 $55.39 \pm 6.14^\circ$, 전체 회전(내회전+외회전)각도는 $108.46 \pm 11.63^\circ$ 였고, 후방경사측의 엉덩관절 내회전각도는 $48.88 \pm 6.39^\circ$, 외회전각도는 $65.18 \pm 8.51^\circ$, 전체 회전(내회전+외회전)각도는 $114.06 \pm 12.01^\circ$ 였다. 양측 엉덩관절 내회전각도의 차이는 4.2° 로 전방경사측의 가동범위가 후방경사측보다 더 컸고, 외회전각도의 차이는 9.8° 로 후방경사측이 더 컸으며, 전체-회전각도의 차이는 5.6° 로 후방경사측이 더 컸다. 또한 엉덩관절 전체 내회전(좌측 내회전+우측 내회전)각도는 $101.96 \pm 12.71^\circ$, 전체 외회전(좌측 내회전+우측 내회전)각도는 $120.57 \pm 11.91^\circ$ 이었고, 전체 외회전과 전체 내회전각도의 차이는 18.6° 로 전체 외회전각도가 더 큰 것으로 나타났다.

이것은 엉치엉덩관절 질환으로 인한 요통환자에서는 좌·우 엉덩관절 외회전의 가동범위에 차이가 있으며(Dunn et al., 1976; LaBan et al., 1978; Fowler, 1986), 특히 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자에서는 편측으로 엉덩관절 내회전의 가동범위가 제한되고, 외회전의 가동범위는 증대된다는 선행연구(Fowler, 1986; Cibulka, 1992; Cibulka et al, 1998)와 일치되는 것이다. 본

연구 및 선행연구(Cibulka et al, 1998)의 결과는 엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 요통환자에서는 좌·우 엉덩관절 외회전 및 내회전의 가동범위에 차이가 있으며, 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전은 후방경사측보다 크고, 골반후방경사측의 엉덩관절 외회전은 전방경사측보다 크며, 후방경사측의 엉덩관절 내회전과 외회전의 가동범위 차이가 전방경사측보다 크고, 전방경사측은 엉덩관절 내회전이 증대되고, 외회전은 감소했으며, 후방경사측은 엉덩관절 내회전이 감소되고, 외회전은 증대되었다는 결과와 일치되었다.

본 연구결과에서 도수교정 후에 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전은 $51.19 \pm 5.65^\circ$, 외회전은 $57.81 \pm 5.91^\circ$, 전체-회전은 $109.00 \pm 10.60^\circ$ 였고, 후방경사측의 엉덩관절 내회전은 $50.17 \pm 5.13^\circ$, 외회전은 $63.34 \pm 6.51^\circ$, 전체-회전은 $113.52 \pm 10.12^\circ$ 였다. 이것은 도수교정 전과 큰 차이가 있는 것은 아니지만, 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전은 1.88° 감소하는 유의한 차이가 있었고($p=.008$), 후방경사측의 내회전은 1.29° 증가하는 유의한 차이가 있었으며($p=.029$), 양측 엉덩관절 내회전의 차이는 1.02° 로 도수교정 전의 4.2° 보다 감소하였으며, 전방경사측의 내회전이 더 컸다. 또한, 골반전방경사측의 엉덩관절 외회전은 2.42° 증가하는 유의한 차이가 있었으며($p=.002$), 후방경사측의 외회전은 1.84° 감소하는 유의한 차이가 있었고($p=.004$), 양측 엉덩관절 외회전의 차이는 5.53° 로 도수교정 전의 9.8° 보다 감소하였으며, 후방경사측의 외회전이 더 컸다. 골반전방경사측 및 후방경사측의 전체-회전은 도수교정 전·후에 유의한 차이가 없었으며, 좌·우 엉덩관절 전체 회전의 가동범위차이에도 큰 변화가 없었다.

또한 엉덩관절 전체 내회전각도는 $101.96 \pm 12.71^\circ$ 로 도수교정 전의 101.36° 와 유의한 차이가 없었고, 전체 외회전각도는 $120.57 \pm 11.91^\circ$ 로 도수교정 전의 121.15° 와 유의한 차이가 없었으며, 전체외회전과 전체 내회전각도의 차이는 8.61° 로 전체 외회전각도가 더 컸다.

이러한 결과는 엉치엉덩관절기능부전의 징후가 있는 요통환자에서 무명골이 후방회전되어 있는 측의 엉덩관절 외회전 가동범위가 내회전보다 크고, 무명골이 전방회전된 측은 내회전이 외회전보다 크다고 하는 선행연구(Cibulka et al, 1998) 및 엉치엉덩관절 기능부전이 되면, 무명골의 전방회전, 또는 후방회전되어 골반경사가 비대칭이 되고, 기능적 다리길이차이가 있게 되며, 골반의 축상회전(pelvic

axial rotation)도 일어나서 긴 다리 쪽으로 두덩결합(pubic symphysis)이 이동되고, 긴 다리 쪽의 엉덩관절은 내반위(varus position)에 있게 된다는 선행연구(Beal, 1977; Friberg, 1983)와 일치되는 것이다. 아울러 도수교정 후에 무명골의 전방회전측에서 엉덩관절 내회전각도의 감소, 외회전각도의 증가와 후방회전측에서 엉덩관절 내회전각도의 증가, 외회전각도의 감소, 그리고, 전체 회전, 전체 내회전, 전체 외회전각도가 도수교정 전·후에 유의한 차이가 없었다는 결과는 도수교정을 하면 골반경사의 변화와 함께 골반의 축상회전의 변화도 일어날 수 있다는 것을 의미하는 것으로 생각된다.

그러나, 본 연구에서 도수교정 후에 엉덩관절 내회전과 외회전에 유의한 변화가 있었으나 Cibulka 등(1988)의 결과와 같이 큰 각도의 변화가 있었던 것은 아니며, 좌·우 엉덩관절 회전의 가동범위가 같아지는 경우도 전혀 없었다. 이것은 통증자극의 반응으로 인한 반사적 근방호(muscle guarding)와 이로 인한 국소순환장애 및 대사물축적으로 내인성 근경축(intrinsic muscle spasm)상태가 지속되면, 근육이 단축되어 정상적인 관절가동범위의 운동이 불가능하게 된다(박찬의, 1992; Paris, 1988; Kisner & Colby, 1996)는 사실과 일치되는 것이며, 또한 도수교정 후 1주일 이내에서는 엉덩관절 회전의 변화가 거의 없었으며, 엉덩관절 회전근에 대한 신장운동(stretching exercise)을 3개월 동안 시행한 후에 엉덩관절 회전의 가동범위가 정상으로 되었다는 선행연구(Cibulka, 1992)와도 일치되는 것으로 생각된다.

3. 다리길이차이의 변화

본 연구결과에서는 도수교정 전의 다리길이차이가 $5.65 \pm 2.82\text{mm}$ 이었으나, 도수교정 후에는 $3.51 \pm 2.91\text{mm}$ 로 평균 2.15mm 유의하게 감소하였으며($p=.001$), 도수교정 전에는 다리길이차이가 5mm 이상인 경우가 18명(58.1%)이었지만, 도수교정 후에는 8명(25.8%)으로 감소하였다. 그리고, 골반전방경사가 감소되면서 다리길이가 짧아진 경우는 25명(80.7%)이고, 골반전방경사가 증가되면서 다리길이가 길어진 경우는 2명(6.5%)으로 골반전방경사의 증감에 따라 다리길이차이도 증감한다는 선행연구(DonTigny, 1990)와 일치하였다. 그러나, 전방경사가 증가하면서 다리길이차이가 감소한 경우가 3명(9.7%)이고, 전방경사가 감소하면서

도 다리길이차이에 변화가 없는 경우가 1명(3.2%)이라고 하는 본 연구의 결과는 골반경사와 함께 골반회전이 동반된다고 하는 선행연구(Beal, 1977; Friberg, 1983)와 무명골이 외회전 또는, 내회전된 것이 교정되면, 다리길이에 변화가 있다는 카이로프랙터들의 주장(정훈교 등, 1998)과도 관련이 있는 것으로 생각된다.

4. 도수교정 후에 각 변인의 변화간 상관관계

본 연구결과에서 도수교정 후에 다리길이차이의 변화는 골반전방경사의 변화와 통계적으로 유의한 순상관관계($r = .462, p .01$)에 있었고, 후방경사의 변화와는 역상관관계에 있었으나 유의하지 못했다. 이것은 본 연구에서는 골반전방경사의 각도 증감에 따라 동측의 다리길이차이가 증감하는 경우가 많았고, 골반후방경사의 각도 증감에 따라 다리길이차이가 증감하는 경우는 적었기 때문이며, 엉치엉덩관절 기능부전으로 인한 요통환자의 80%가 편측 골반전방경사로 인한 것이라는 선행연구(Don Tigny, 1985, 1990)와 본 연구결과가 일치되었다는 것을 의미한다고 생각된다. 또한, 이것은 본 연구에서는 골반전방경사된 쪽이 서서 윗몸 앞으로 굽히기 검사에서 양성인 경우가 58.1%(18명)이었던 것과 관련이 있으며, 도수교정을 무명골이 전방회전된 엉치엉덩관절에 시행했으므로 후방경사된 엉치엉덩관절에는 그 효과가 크게 없었기 때문인 것으로도 생각할 수 있다.

본 연구결과에서 도수교정 후에 골반전방경사의 변화는 골반후방경사의 변화($r = .634, p .01$) 및 전방경사축의 엉덩관절 내회전의 변화($r = .397, p .05$), 후방경사축의 엉덩관절 외회전 변화($r = .516, p .01$)와 유의한 순상관관계에 있었고, 골반후방경사의 변화는 후방경사축의 엉덩관절 내회전의 변화($r = .441, p .05$) 및 외회전의 변화($r = .361, p .05$)와 유의한 순상관관계에 있었다. 골반전방경사축의 엉덩관절 내회전의 변화와 후방경사축의 엉덩관절 외회전의 변화는 유의한 순상관관계($r = .388, p .05$)에 있었고, 골반후방경사축의 내회전의 변화는 전방경사축의 외회전의 변화와 유의한 순상관관계에 있었다($r = .426, p .05$). 이러한 연구결과는 다리길이차이 또는 엉치엉덩관절 기능부전으로 좌·우측 골반경사가 비대칭이 되고, 골반의 축상-회전이 일어나서 긴 다리 쪽으로 두덩결합이 이동되어 긴 다리 쪽의 엉덩관절이 내번위에 있게 되었던 것이

(Gofton, 1971; Clarke, 1972; Beal, 1977; Morscher, 1977;

Friberg, 1983) 도수교정 후에는 골반경사의 변화와 함께 골반회전의 변화가 동반되면서 엉덩관절의 위치도 변하게 될 수 있다는 것을 의미한다고 생각한다.

그러나, 엉덩관절회전과 골반경사에 관여하는 근육들은 골반 및 대퇴골에서 기시하거나 정지하므로 직·간접적으로 엉치엉덩관절과 관련되어 있다. 특히 큰불기근(*gluteus maximus*)과 궁둥구멍근(*piriformis*)은 엉치결절인대(*sacroterous ligment*)에 연결되어 엉치엉덩관절의 움직임과 엉덩관절의 회전에 영향을 주고 있으며(Vleeming et al, 1989), 넓다리곧은근(*rectus femoris*)와 무릎굴곡근(*hamstring muscle*)은 골반경사에 직접적으로 영향을 주거나 골반경사에 의해서 영향을 받고 있다(Klein & Roberts, 1976; Cibulka & Koldehoff, 1986; Cibulka et al, 1986). 엉치엉덩관절 기능부전으로 인한 통증자극에 반응하여 골반과 대퇴에서 기시하거나 정지하는 근육들은 반사적 근방호(*reflex muscle guarding*)와 국소순환장애 및 대사물축적에 의한 내인성 근경축(*intrinsic muscle spasm*)상태를 지속하게 되므로 근육이 단축하게 된다.(Paris, 1988; Kisner & Colby, 1996).

이러한 근육 단축으로 골반근육의 길이가 비대칭되어 있으면 도수교정치료로 골반경사의 비대칭 및 엉덩관절 회전의 가동범위를 정상으로 회복하는 것이 불가능하거나 자주 재발하게 되므로 선행연구(Cibulka, 1992)에서 주장한 것처럼 이들 근육들을 이완, 신장시키는 치료가 선행 또는 병행되어야 한다. 본 연구에서 도수교정 후에도 피검자의 38.7%(12명)이 좌·우측 골반경사가 비대칭이었던 것과 고관절 회전이 대칭인 경우가 전혀 없었던 것도 골반근육 길이의 비대칭이 원인일 것이라고 추정된다.

V. 결 론

엉치엉덩관절 기능부전의 징후가 있는 것으로 평가된 31명의 요통환자(남자 11명, 38.4±12.2세, 여자 20명, 36.5±12.2세)를 대상으로 무명골의 회전각도가 큰 쪽(골반전방경사축)의 엉치엉덩관절에 도수교정을 시행한 후에 골반경사각도, 다리길이차이, 엉덩관절회전각도를 비교하고, 각 변인 변화간의 상관관계를 분석한 결과로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 도수교정후에 피검자의 골반전방경사각도는 평균 $2.79 \pm 2.46^\circ$ 유의하게($p=.001$) 감소하였다.
2. 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전각도는 평균 $1.88 \pm 3.70^\circ$ 유의하게($p=.008$) 감소하였고, 골반후방경사측은 평균 $1.29 \pm 3.12^\circ$ 유의하게($p=.029$) 증가하였다.
3. 골반전방경사측의 엉덩관절 외회전각도는 평균 $2.42 \pm 4.08^\circ$ 유의하게($p=.002$) 증가하였고, 골반후방경사측은 평균 $1.84 \pm 3.28^\circ$ 유의하게($p=.004$) 감소하였다.
4. 다리길이차이가 평균 $2.15 \pm 0.34\text{mm}$ 유의하게($p=.004$) 감소하였고, 골반전방경사각도의 변화와 다리길이차이의 변화를 회귀분석한 결과는 두 변인간에서 유의한($p=.009$)관계를 보였다.
5. 다리길이차이의 변화는 골반전방경사각도의 변화와 유의한 순상관관계($r=.462, p<0.01$)를 보였으며, 전방경사각도의 변화는 전방경사측의 엉덩관절 내회전각도의 변화($r =.397, p<0.05$) 및 후방경사측의 외회전각도의 변화($r =.516, p<0.01$)와 유의한 순상관계를 나타냈다. 골반후방경사각도의 변화는 후방경사측의 엉덩관절 내회전각도의 변화($r =.441, p<0.05$) 및 후방경사측의 외회전각도의 변화($r =.361, p<0.05$)와 유의한 순상관계를 나타냈다. 골반전방경사측의 엉덩관절 내회전의 변화와 후방경사측의 외회전의 변화는 유의한 순상관관계($r =.388, p<0.05$)를 보였고, 후방경사측의 내회전의 변화와 전방경사측의 외회전의 변화도 유의한 순상관관계($r =.426, p<0.05$)를 나타냈다.

참 고 문 헌

김성준, 조재립, 정현기 등. 천장관절부위의 감염성 병변. *최신의학*, 37(6): 27-34, 1994.

박종철. 수치료의 이론과 실제. 현문사; 319-322, 1997.

박찬의. 물리치료: 처방과 치료법. 대학서림; 106-107, 1992.

유승희, 박수연. 현대인의 건강관리를 위한 운동처방. 태근문화사; 318, 1977.

이재형. 임상전기치료학. 대학서림; 219-504, 1993.

정훈교, 김웅선, 성기석. 프로 카이로프랙틱. 대경출판사; 25-66, 1998.

척추정형내과연구회. 요통과 척추도수치료. 푸른솔출판사; 63-414, 1999.

Ahlistrom H, Feltelius N, Nyman R, Hallgren R. Magnetic resonance imaging of sacroiliac joint inflammation. *Arthritis Rheum.*, 33:1763~1769, 1990.

Barbee-Ellison JB, Rose SJ, Sahrman SA. Patterns of hip rotation range of motion: Comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys. Ther.*, 70:537~541, 1990.

Beal MC. The short-leg problem. *JAOA*, 76:745~751, 1977.

Bernard PN, Cassidy JD. Sacroiliac joint syndrome: Pathophysiology, diagnosis and management. In: Frymoyer J(ed). *The Adult Spine: Principles and Practice*. New York, Raven Press Ltd, pp. :2107~2131, 1991.

Bernard T, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 217: 266~280, 1987. JF. *Spinal Manipulation*. 3rd ed. London, William Heinemann Medical Books Ltd, pp. :14~40, 1982.

Bourdillon JF, Day EA. *Spinal Manipulation*. London, William Heinemann Medical Books Ltd, pp.: 62~72, 1987.

Chesworth BM, Padfield BJ, Helewa A, et al. A comparison of hip mobility in patients with low back pain and matched healthy subjects. *Physiotherapy*, 46:267~274, 1994.

Cibulka MT. The treatment of the sacroiliac joint component to low back pain : A case report. *Physical Therapy*, 72(12): 917~922, 1992.

Cibulka MT, Delitto A. A comparison of two different methods to treat hip pain in runners. *JOSPT*, 17(4):172~176, 1993.

Cibulka MT, Delitto A, Koldehoff RM. Changes in innominate tilt after manipulation of the sacroiliac joint in patients with low back pain. *Physical Therapy*, 68(9): 1359~1363, 1988.

Cibulka MT, Koldehoff RM. Evaluating chronic sacroiliac joint dysfunction. *Clinical Management in Physical Therapy*, 6(4): 12~15, 1986.

Cibulka MT, Koldehoff RM. Leg length disparity and

- its effect on sacroiliac joint dysfunction. *Clinical Management in Physical Therapy*, 6(5): 10~11, 1986.
- Cibulka MT, Rose SJ, Delitto A, Sinacore DR. Hamstring muscle strain treated by mobilizing the sacroiliac joint. *Physical Therapy*, 66(8): 1220~1223, 1986.
- Cibulka MT, Sinacore DR., Cromer GS., Delitto A. Unilateral hip rotation range of motion asymmetry in patients with sacroiliac joint regional pain. *Spine*, 23(9): 1009~1015, 1998.
- Cummings G, Scholz JP, Barnes K. The effect of imposed leg length difference on pelvic bone symmetry. *Spine*, 18(3): 368~373, 1993.
- Dijkstra PF, Vleeming A, Stoeckart R. Complex motion tomography of the sacroiliac joint : An anatomical and roentgenological study. *ROFO Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed*, 150:635~642, 1989.
- Delitto A, Cibulka MT, Erhard RE, Bowling TW, Tenhula JA. Evidence for use of an extension-mobilization category in acute low back syndrome. *Physical Therapy*, 73(4): 216~222, 1993.
- DonTigny RL. Function and pathomechanics of the sacroiliac joint : A review. *Physical Therapy*, 65(1): 35~44, 1985.
- DonTigny RL. Anterior dysfunction of the sacroiliac joint as a major factor in the etiology of idiopathic low back pain syndrome. *Physical Therapy*, 70(4): 250~261, 1990.
- Dunn EJ, Bryan DM, Nugent JT, et al. Pyogenic infections of the sacroiliac joint. *Clin. Orthop.*, 118:113~117, 1976.
- Erhard R., Bowling R. The recognition and management of the pelvic component of low back and sciatic pain. *Bulletin of the Orthopaedic Section, American Physical Therapy Association*, 2(3):4~15, 1977.
- Erhard RE, Delitto A, Cibulka MT. Relative effectiveness of an extension program and a combined program of manipulation and flexion and extension exercises in patients with acute low back syndrome. *Physical Therapy*, 74(12):1093~1100, 1994.
- Fowler C. Muscle energy techniques for pelvic dysfunction. In: Grieve GP(ed). *Modern Manual Therapy of the Vertebral Column*. Edinburgh, Scotland, Churchill Livingstone, pp. :805~814, 1986.
- Friberg O. Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. *Spine*, 8(6): 643~651, 1983
- Giles LGF, Taylor JR. The effect of postural scollis on lumbar apophyseal joints. *Scand. J. Rheumatol.*, 13: 209~220, 1984.
- Gofton JP. Studies in osteoarthritis of hip and leg length disparity. *Can. Med. Assoc. J.*, 104:791~799, 1971.
- Greenmann PE. *Principles of Manual Medicine*, 2nd ed. Baltimore, Williams & Wilkins, pp.: 305~367, 1996.
- Grieve GP. The sacroiliac joint. *Physiotherapy* 62: 384~400, 1976.
- Grieve GP. *Common vertebral joint problems*. New York, Churchill Livingstone Inc., pp.: 279~295, 1981.
- Hagins M., Brown M., Cook C., et al. Intertester and intertester reliability of the palpation meter(PALM) in measuring pelvic position. *JMMT.*, 6(3):130~136, 1998.
- Hartman SL. *Handbook of Osteopathic Technipue*(2nd ed). London, England, Unwin Hyman Ltd., Academic Division, pp.: 135~143, 1990.
- Kappler RE. Postural balance and motion patterns. *J. Am. Osteopath. Assoc.*, 81: 598~606, 1982.
- Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. Philadelphia, F.A. Davis Co., pp.: 238~239, 386-392, 1996.
- Klein KK, Redler I, Lowman CL. Asymmetries of growth in the pelvis and legs of children: A clinical and statistical study 1964-1967. *J. Am. Osteopath. Assoc.*, 68:105~108, 1968.
- Klein KK, Roberts CA. Mechanical problems of marathoners and joggers and solution. In: Landry F, Orban WAR(eds). *Sports Medicine, Medicine du sport*. Miami, FL, Symposia specialist, pp. :210, 1976.
- LaBan MM, Meerschaert JR, Taylor RS, et al. Symphyseal and sacroiliac joint pain associated with

- pubic symphysis instability. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 59: 470~472, 1978.
- Magee DJ. Lumbar spine, pelvic joints. In: *Orthopedic Physical Assessment*, Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, pp.: 182~238, 1987.
- Maigne, R. Manipulation of the spine. In: *Manipulation, Traction and Massage*, Basmajian, J. V.(ed), Paris, RML., pp. :71~96, 1986.
- Menell JM. Back pain: Diagnosis and treatment using manipulative techniques, Boston, Little Brown & Company, pp.: 56~79, 1960.
- Michael T, Cibulka MT, Delitto A. A Comparison of two different methods to treat hip pain in runners. *JOSPT.*, 17(4); 172~176, 1993.
- Norkin CC, Levangie PK. *Joint Structure & Function: A Comprehensive Analysis*(2nd ed.). Philadelphia, F.A. Davis Company, pp.: 68~73, 1992.
- Ombrecht L, Bishop P, Veer TJ, Velde T. Applied anatomy of the sacroiliac joint. In: *A System of Orthopaedic Medicine*, Philadelphia, W.B. Saunders Company, pp. :690~708, 1991.
- Paris SV. *Foundations of Clinical Orthopaedics*. Course Note, pp :153~266, 1988.
- Paris SV. Differential diagnosis of sacroiliac joint from lumbar spine dysfunction. In: *Proceeding of the First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint*, San Diego, pp. :313~326, 1992.
- Pitkin HC., Pheasant HC. Sacroarthrogenic talgia: A study of sacral mobility. *J. Bone Joint Surg.*, 18: 365~374, 1936.
- Porterfield JA, Oerosu C. The sacroiliac joint. In: Gould JA(ed). *Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2nd ed. St. Louis, CV Mosby, pp. :553~559, 1990.
- Potter NA, Rothstein JM. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Phys. Ther.* 65:1671~1675, 1985.
- Stoddard A. *Manual of Osteopathic Technique*. 2nd ed. London, England, Hutchinson Books Ltd, pp.: 224, 1962.
- Subotnick SI. Limb length discrepancies of the lower extremity(the short leg syndrome).*Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 3:11~16, 1981.
- Vleeming A, Stoeckart R, Snijders CJ. The sacrotuberous ligament: A conceptual approach to its dynamic role in stabilizing the sacroiliac joint. *Clin. Biomech.*, 4:201~203, 1989.
- Vleeming A, Van Wingerden JP, Snijders CJ, et al. Load application to the sacrotuberous ligament: Influences on sacroiliac joint mechanics. *Clin. Biomech.*, 4:204~209, 1989.
- Voorn R. Can sacroiliac joint dysfunction cause chronic achilles tendinitis? *JOSPT.*, 27(6); 436~443, 1998.
- Wadsworth CT. *Manual Examination and Treatment of the Spine and Extremities*. Baltimore, Williams & Wilkins Co, pp.: 76~171, 1988.
- Woerman AL. Evaluation and treatment of dysfunction in the lumbar-pelvic-hip complex. In: *Orthopaedic Physical Therapy*. Donatelli R. Wooten MJ(eds). New York, Churchill Livingstone, pp. :403~484, 1989.