

요통 환자에서 척추만곡의 분석

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 국립재활병원*

나 영 무·강 성 웅·배 하 석
강 민 정*·박 진 석·문 재 호

= Abstract =

The Analysis of Spinal Curvature in Low Back Pain Patients

Young Moo Na, M.D., Seong Woong Kang, M.D., Ha Suk Bae, M.D.
Min Jung Kang, M.D., Jin Seok Park, M.D. and Jae Ho Moon, M.D.

*Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine,
National Rehabilitation Center**

Low back pain(LBP) is a significant problem in today's society, with lifetime incidence rate reported between 50% and 90%. Many factors associated with LBP are reported. Among the causes, aberrations of posture may play a role in the development of LBP. Many investigators have assessed the curvature of spine in standing posture. But whether LBP is associated with lumbar hyperlordosis or hypolordosis is controversial.

Objective of the study was to evaluate static standing posture aberrations in chronic and acute LBP patients in comparison with healthy individuals. The sample including 98 subjects recruited to the following three groups: acute, chronic and control. Lumbar lordosis, thoracic kyphosis, lumbosacral angle and center of gravity(C.O.G.) were measured using skeletal analysis system and balance scan.

Chronic LBP patients exhibited a decreased lumbar lordosis, thoracic kyphosis, lumbosacral angle and backward displacement of C.O.G. compared to control group. Acute LBP patients exhibited a decreased lumbar lordosis, lumbosacral angle, increased thoracic kyphosis, and backward displacement of C.O.G. compared to control group.

We concluded that initially the lumbar hyperlordosis may result in LBP and thoracic and lumbar hypolordosis followed.

Key Word: Low back pain, Posture, Lumbar lordosis, Thoracic kyphosis

서 론

인간은 약 50%에서 90% 정도가 일생에 단 한번은

'이 논문은 1996년도 연세대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

요통을 경험하게 되며, 이 요통은 심각한 사회 문제로 부각되고 있다. 요통의 원인으로는 자세의 이상, 추간관의 퇴행성 변화, 퇴행성 척추증, 염좌, 근육의 수축 등이 있으며, 이중 자세의 이상이 요통의 발생에 근본적으로 중요한 역할을 한다고 알려져 있다¹⁾. 정상적인 척추의 만곡은 경추부와 요추부에서 전만곡을 가지며,

흉추부에서는 후만곡을 보이게 된다.

그러나 자세의 이상으로 인하여 비정상적인 척추 만곡을 유지시에 즉, 흉추부의 후만곡이 증가하거나, 요추부의 전만곡의 증가 또는 감소로 인하여 무리한 하중이 척추 관절 및 추간반에 가해져 신경근의 압박, 근육의 수축, 추간반의 퇴행성 변화, 관절막의 염증 및 파열 등이 일어나게 된다¹⁾.

요통 환자에서는 이러한 정상적인 척추 만곡을 보이지 않게 되고 즉, 경추부 및 요추부의 전만곡이 증가되어 있던지 아니면 감소되어 있는 양상을 보인다. 요통 환자의 자세의 이상에 대한 연구로써 흉추부의 후만곡과 요추부의 전만곡이 증가하는지 아니면 감소하는지에 대해서는 연구자에 따라 다양한 결과가 보고되어 있다. Kopstein⁹⁾, Ito⁶⁾, Jackson등⁷⁾은, 요추 만곡의 감소가 요통과 관계가 있고, 흉추의 만곡은 요통과 관계가 없다고 보고 한 반면에, 또한 Day²⁾와 During⁴⁾은 척추 만곡은 요통과 서로 관계가 없다고 보고하였다. Magora등은 요통 환자에서 과전만곡(hyperlordosis)의 증가 빈도가 증가하는 한편, 과소전만증(hypolordosis)은 심한 요통의 실패 있는 지표라고 보고하였으며, 흉추부 만곡은 증가된다고 보고하였다¹¹⁾. Christie등은 급성 요통 환자군의 경우 흉추부 만곡이 증가되고, 만성 요통 환자군의 경우 요추부 만곡이 증가된다고 보고하였으며¹⁾, 또한 Niel등은 요통 환자에서 무게 중심이 뒤쪽으로 이동하게 된다고 보고하였다¹³⁾.

본 연구의 목적은 요통 환자의 이완 기립 자세에서 척추 만곡과 무게 중심의 변동을 조사하여, 급성 및 만성 요통 환자를 대상으로 하여 자세 이상과 무게 중심의 변동 양상을 알아보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1) 연구 대상

연구 대상은 요통을 주소로 내원한 59명의 환자를 대상으로 하였으며, 이들 환자군은 요통의 기간에 따라 2개의 군으로 분류하였다. 급성 환자군은 유병 기간이 6개월 미만으로 과거 12개월 동안 요통의 과거력이 없는 환자로 정의하였고, 만성 환자군은 유병 기간이 6개월 이상인 환자로 정의하였으며, 정상 대조군은 과거 12개월 동안 요통의 과거력이 없었던 사람으

로 하였다. 조사 대상중 급성 환자군은 23명으로 평균 유병 기간은 3.2개월이었으며, 만성 환자군은 36명으로 평균 유병 기간은 46.4개월이었고, 정상 대조군은 39명이었다.

조사 대상은 전기진단 검사, 요추부 전산화 단층 촬영 검사, 일반 방사선 검사, Skeletal Analysis System을 이용한 척추 만곡의 분석을 시행하였다.

대상 환자들의 진단명에 따른 분포를 보면 요추부 추간반 탈출증과 요추부신경근 병변을 모두 가지는 있는 환자는 30명, 요추부 신경근 병변만을 가진 환자는 11명, 요추부 추간반 탈출증만을 가진 환자는 6명, 그리고 전기진단 검사와 전산화 단층 촬영에서 음성이면서 요통만을 호소한 환자가 12명이었다.

대상 환자군의 연령은 추간반의 퇴행성 변화가 일어나기 시작하는 20세부터 측정하였으며, 40세 이상은 제외하였다. 또한 수술의 과거력, 척추 측만증, 척추 전방전위증이 있는 환자도 제외하였다.

조사 대상의 평균 연령은 정상 대조군이 27.0세 이었으며, 요통 환자군은 28.0세 였다.

2) 척추 만곡의 분석

척추 만곡의 분석은 전자 각도계가 부착된 Skeletal Analysis System을 이용하여 측정하였다. 조사 대상은 기립 이완 자세에서의 지시봉으로 제 7 경추 극돌기, 제 5 요추 극돌기, 후상장골극을 표시한 후, 후두돌출부에서 척추까지 척추의 극돌기를 따라 선을 그리면 3차원 좌표가 컴퓨터를 통해 계산된다. 이를 이용하여 흉추부 척추만곡 각도(thoracic spine angle)를 제 1 흉추에서 제 12 흉추까지의 후만 각도로 정의하였고, 요추부 척추만곡 각도(lumbar spine angle)는 제 1 요추에서 제 5 요추까지의 전만 각도로 정의하였으며, 그리고 요천추 각도(lumbosacral angle)를 측정하였다(Fig. 1).

3) 무게 중심 좌표의 분석

무게 중심 좌표의 분석은 piezoelectric plate를 내장하고 있는 Balance system을 이용하여 기립 이완시 무게 중심의 X축 좌표 값과 Y축 좌표 값을 측정하였다. 검사 전에 편안한 자세로 piezoelectric plate뒤에 서 있다가 검사 시작과 함께 piezoelectric plate로 올라간 다음 이완 기립상태로 30초 등

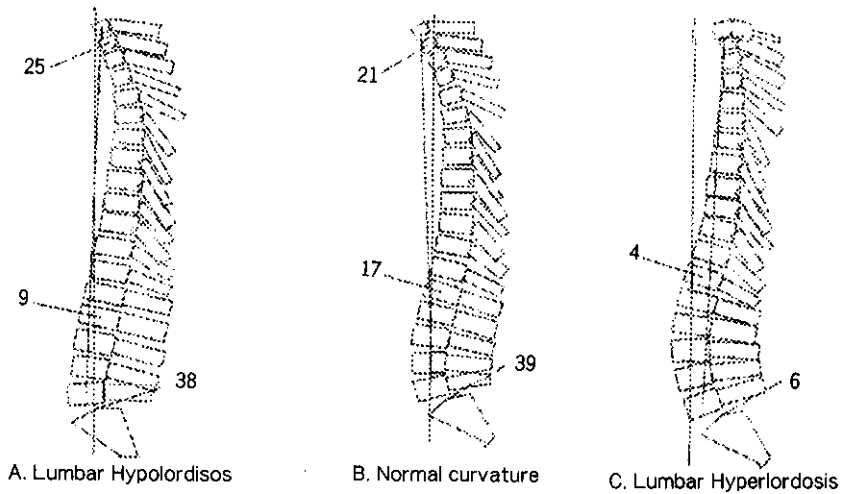


Fig. 1. Results of skeletal analysis system.

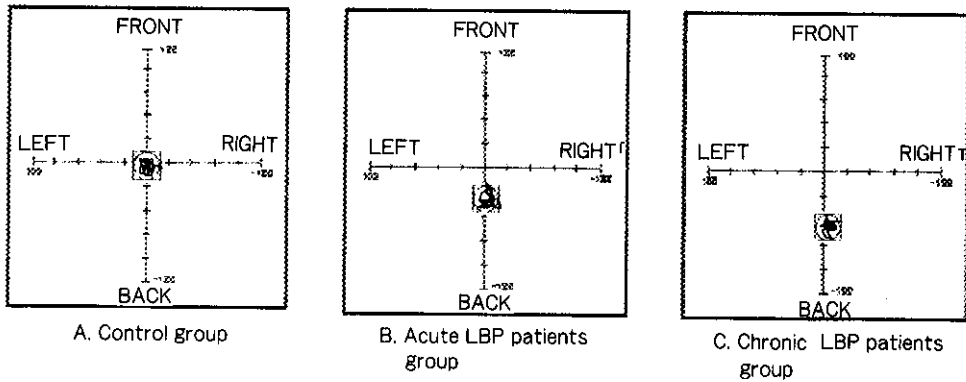


Fig. 2. Results of balance scan.

안의 무게 중심의 평균값을 측정하였다(Fig. 2).

4) 일반 방사선 검사

Skeletal Analysis System의 정확도를 조사하기 위하여 조사 대상의 흉추부 및 요추부 일반 방사선 검사를 시행하여 Skeletal Analysis System으로 측정된 값과 일반 방사선 검사로 측정된 값과의 오차를 측정하였다. 일반 방사선 검사에서 흉추부와 요추부의 만곡의 각도는 Skeletal Analysis System과 동일한 분절에서 Cobb의 방법을 이용하여 측정하였다.

결 과

1) 정상 대조군과 급성 요통 환자군간 각 척추 분절의 비교

흉추부 척추만곡 각도는 정상 대조군이 35.2 ± 7.4 도, 급성 요통 환자군이 37.4 ± 8.0 도로 급성 요통 환자군에서 흉추부 만곡이 증가된 양상을 보였으며, 요추부 척추만곡 각도는 정상 대조군이 28.3 ± 10.3 도, 급성 환자군이 27.7 ± 7.9 도 이었고, 요천추각은 정상 대조군이 34.5 ± 11.3 도, 급성 환자군이 33.2 ± 8.7 도로

유의한 차이가 없었다(Table 1, Fig. 3).

2) 정상 대조군과 만성 요통 환자군간 각 척추 본절의 비교

흉추부 척추만곡 각도는 만성 요통 환자군이 32.5 ± 11.9 도로 정상 대조군에 비하여 작았으나 통계적 유의성은 없었다. 요추부 척추만곡 각도는 만성 요통 환자군이 20.7 ± 8.1 도, 요천추각도는 만성 요통 환자군이 28.3 ± 9.0 도로 정상 대조군에 비하여 작게 나왔으며, 이는 통계적으로 유의하였다(Table 1, Fig. 4).

3) 급성 환자군과 만성 요통 환자군간 각 척추 본절의 비교

흉추부 척추만곡 각도, 요추부 척추만곡 각도, 그리고 요천추각도 모두에서 만성 요통 환자군이 급성 요통 환자군보다 유의하게 작았다(Table 1, Fig. 5).

4) 정상 대조군과 각 환자군의 무게 중심 변동의 비교

각 환자군에서 무게 중심의 좌우 전이의 정도를 보여주는 평균 X값(+: 좌측 전위, -: 우측 전위)은 정

상대조군이 -1.4 ± 5.6 mm, 급성 환자군이 0.4 ± 8.8 mm, 만성 환자군이 -4.5 ± 8.3 mm로 나왔으며, 통계적 유의성은 없었으나 무게 중심의 전후 전이의 정도를 보여주는 평균 Y값(+: 전방 전위, -: 후방 전위)은 정상 대조군이 -6.2 ± 6.7 mm, 급성 요통 환자군에서 -29.5 ± 15.4 mm, 만성 요통 환자군에서도 -35.2 ± 16.4 mm로 급성 및 만성 요통 환자군 모두에서 무게 중심이 통계적으로 유의하게 후방으로 전위되었다(Table 2).

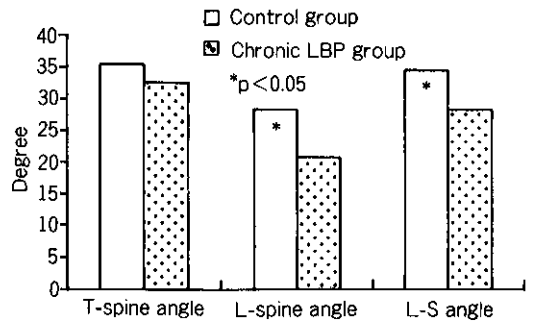


Fig. 4. Comparison of control & chronic LBP groups.

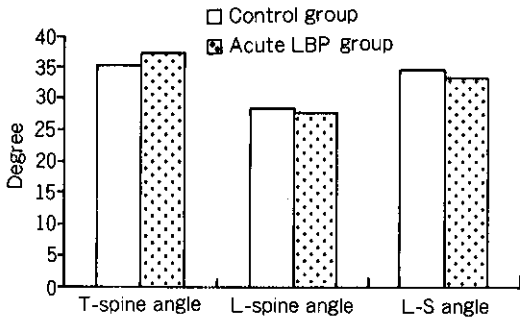


Fig. 3. Comparison of control & acute LBP groups.

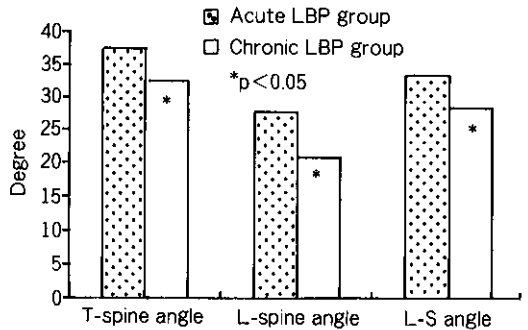


Fig. 5. Comparison of acute & chronic LBP groups.

Table 1. Mean Angle in Each Spinal Segments (Unit: degree)

| | Thoracic spine angle | Lumbar spine angle | Lumbosacral angle |
|------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| Control group(n=39) | 35.2 ± 7.4 | 28.3 ± 10.3 | 34.5 ± 11.3 |
| Acute LBP ² group(n=23) | 34.4 ± 8.0 | 27.7 ± 7.9 | 33.2 ± 8.7 |
| Chronic LBP group (n=36) | 32.5 ± 11.9^1 | 20.7 ± 8.1^1 | 28.3 ± 9.0^1 |

¹p<0.05, Values are mean and standard deviation

²LBP: low back pain

Table 2. Mean Scale of Side to Side Sway & Forward to Backward Sway in C.O.G. (Unit: mm)

| | Side to side sway | Forward to backward sway |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Control group (n=39) | -1.4±5.6 | -6.2± 6.7 |
| Acute LBP ² group (n=23) | 0.4±8.8 | -29.5±15.4 ¹ |
| Chronic LBP group (n=36) | -4.5±8.3 | -35.2±16.4 ¹ |

¹p<0.05, Values are mean and standard deviation

²LBP: Low back pain

5) 일반 방사선 검사와 Skeletal Analysis System

Skeletal analysis system의 정확도를 측정하기 위하여 촬영한 일반 방사선 검사와 각 분절을 비교하여 분석한 결과 두 방법 사이의 평균 오차는 2.41도로 차이가 없었다.

고 찰

요통을 일으키는 많은 요인 중에서 자세이상에 대한 연구가 많이 보고되고 있으나, 그 기전에 대해서는 연구자마다 다르게 보고하고 있다. 일반적으로 요통 환자들은 복근의 약화, 요추부 전만곡의 증가, 하지직거상검사의 양성 반응으로 나타난다^{3,14)}. 특히 McNeill 등은 심한 요통 환자의 경우 전만곡의 증가와 척추 굴곡근 및 신전근의 약화가 두드러지게 나타나고 이러한 요인 등은 구조적인 적응 과정 또는 운동에 의해서 요통을 해결할 수 있다고 하였다¹²⁾. 또한 Christie와 Magora등도 6개월 이상 요통이 지속된 만성 요통 환자에서 요추부의 전만곡이 증가한다고 하였으며^{1,8,11)}, 특히 Magora등은 요추부 전만곡의 감소는 심한 요통의 신뢰 있는 지표이며, 심한 육체 노동자의 경우 흉추부의 만곡에 이상이 있다고 하였다¹¹⁾. Hansson등은 정상 대조군과 요통 환자군 사이에 요추부 전만중의 차이는 없으나, 연령이 증가함에 따라 특히 60세 이상에서 흉추부의 후만곡이 증가하며 요추부의 전만곡은 감소하게 된다고 보고하였다⁵⁾. 한편 Jackson, Itoi, & Kostuik 등은 요통 환자군에서 정상 대조군에 비하여 요추부 전만곡이 감소한다고 보고하였으며^{6,7,9,13)}, 본 연구에서도 만성 요통 환자군에서 요추부의 전만곡이 감소한 결과를 보였다.

본 연구에서는 퇴행성 변화로 인한 척추 만곡의 변화를 배제하기 위하여 연령을 20세에서 40세로 제한하였다. 급성 요통 환자군보다 만성 요통 환자군에서 요추부의 전만곡과 요천추각은 더욱 감소하였으며, 흉추부의 후만곡은 급성 환자군에서는 증가하였으나 만성 환자군에서는 감소하였다.

요추부의 전만곡의 증가로 인해 요통이 발생된다고 주장하는 연구자들은 요추부의 전만곡이 증가할 경우 추간반과 후관절에 전단력이 증가하게 되고 하요추부에 회전력이 증가하게 되어 요통이 발생된다고 설명하고 있다. 본 연구의 결과를 보면 요추부의 전만곡이 감소한 것으로 나와 반대의 결과가 나왔는데 이러한 결과는 급성기에 흉추부의 후만곡이 증가한 것과 연관하여 생각을 해보면, 요통이 발생하기 전에 이미 요추부 전만중의 증가가 있었다는 것을 미루어 생각할 수 있다. 즉 요통이 발생하기 전에 요추부 전만중이 있던 상태에서 무게 중심을 몸의 중심으로 위치하기 위한 보상 작용으로 흉추부의 후만곡이 증가하게 되고, 요추부 전만중이 지속됨에 따라 척추 주위근의 긴장도가 높아지게 되면서 요추부 전만중이 점차 감소하기 시작한다. 이 상태가 지속되면 전만중은 더욱 감소하게 되고 따라서 무게 중심을 몸의 중심에 위치하기 위하여 흉추부의 후만곡이 점차 감소하게 된다. 그러므로 본 연구의 결과는 요통의 원인이 요추부의 전만중이라는 간접적인 증거를 제시할 수 있다.

척추의 자세는 각 척추 분절의 균형과 근력의 조화와 적응에 의해 유지된다. 후만곡중이나 척추측만중을 제외하고 볼 때 나쁜 자세는 근력의 부적절한 조절, 비만, 또는 감정의 불안 등에 의해서 유발되고, 요통도 이러한 자세의 유지에 영향을 미치는 중요한 요소가 된다¹⁵⁾. 척추의 균형은 3개의 만곡에 의해서 유지되는데, 이 중 요추부의 요천추각이 척추 만곡과 자세를

유지하는데 중요한 요소가 된다. 즉 요천추각의 변화가 생기면 무게 중심을 유지하기 위하여 이차적으로 흉추부 및 경추부의 만곡도 변하게 된다. Day 등은 정상 대조군과 요통 환자군 사이에 요천추각의 차이가 없다고 보고하였으나¹⁵⁾, 본 연구에서는 만성 요통 환자에서 정상 대조군에 비하여 요천추각이 감소하였는데, 이는 요추부 만곡의 감소와 마찬가지로 척추 주위근의 긴장도가 증가되어 나타난 것으로 생각된다.

정상 대조군 및 전정기관의 이상이 있는 환자에서는 무게 중심에 대한 연구가 많이 되어 있으나, 요통 환자에서 무게 중심의 변동에 관해서는 보고가 적다. 척추의 자세가 무게 중심의 변동에 영향을 주게 되므로 무게 중심은 척추 만곡 및 근력의 조화에 영향을 받게 된다. 그러므로 요통 환자에서 척추 만곡의 이상이 생길 경우 무게 중심의 변동이 예상된다. Niel 등은 요통 환자군에서 정상 대조군에 비하여 무게 중심이 의미 있게 뒤쪽으로 이동하였다고 보고하였으며¹³⁾, 정상 대조군에서는 족관절을 이용하여 무게 중심에 적응하는 반면, 요통 환자군에서는 고관절 및 척추의 굴곡을 이용하여 적응하게 된다고 보고하였다. 본 연구에서도 이와 유사한 결과를 보였다. 이는 요통 환자에서 요추부 만곡이 감소함에 따라 족관절에 의하여 균형을 유지하기보다는 고관절을 이용하여 균형을 유지하기 때문으로 생각된다.

결 론

이상의 결과로 보아 요통의 유발 요인은 요추부의 전만증 증가에서 시작하여 요통이 발생하고 이에 따라 척추주위근의 긴장도가 계속 증가되어 요추부 전만증의 감소로 진행되는 것으로 추정할 수 있었으며, 요통 환자의 대부분이 자세 이상을 가지고 있기 때문에 요통의 예방 및 치료를 위하여 척추만곡의 분석, 척추주위근의 긴장도 조절을 통해 올바른 자세를 유도함으로써 요통에 의한 장애를 최소화 할 수 있다고 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Christie HJ, Kummer S, Warren S: *Postural aberrations in low back pain. Arch Phys Rehabil* 1995; 76: 218-24
- 2) Day JW, Gary LS: *Effect of pelvic tilt on stand-*

- ing posture. Physical Therapy* 1984; 64: 510-516
- 3) Dolan P, M.A. Adams, W.C. Hutton: *Commonly adopted postures and their effect on the lumbar spine. Spine* 1988; 13: 179-201
- 4) Doring J, Goudfrooij H, Keessen W, Beeker TW, Crowe A: *Toward standard for posture. Postural characteristics of the low back pain system in normal and pathologic conditions. Spine* 1985; 10: 83-87
- 5) Hansson T, Biogs S, Beecher P, Wortley M: *The lumbar lordosis in acute and chronic low-back pain. Spine* 1985; 10: 154-155
- 6) Itoi E: *Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics. Spine* 1991; 16: 750-756
- 7) Jackson R.P, McManus R.N: *Radiographic analysis of saggital plane aliengment and balance in standing volunteers and patients with LBP matched for age, sex and size: A prospective controlled clinical study Spine* 1994; 19: 1611-1618
- 8) Keegan JJ: *Alteration of the lumbar curve related to posture and seating. Bone Joint Surg* 1953; 35: 589-603
- 9) Kostuik JP, Hall BB: *Spinal fusions to the sacrum in adults with scoliosis. Spine* 1983; 8: 489-500
- 10) Lee BG, Amstronng WE: *Radiographic measurement of the lumbosacral angle. Arch Phys Med & Rababil* 1967; 240-243
- 11) Magora A: *Investigation of the relation between low back pain and occupation. VII. Neurologic and orthopedic condition. Scan J Rehabil Med* 1975; 7: 146-51
- 12) Mcneill T, Warwick D, Andersson G, et al: *Trunk strengths in attempted flexion, extension and lateral bending in healthy subjects and patients with low-back disorders. Spine* 1980; 5: 529-544
- 13) Niel N, Sinnott PL: *Variationa in balance and body sway in middle-aged adults. Spine* 1991; 16: 325-30
- 14) Pope MH, Bevins T, Wilder DG, Frymoyer JW: *The relationship between anthropometric, postural, muscular and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine* 1985; 10: 644-8
- 15) Vanessa A, Sluming and Norma DS: *The role of imaging in the diagnosis of postural disorders related to low back pain. Sports Med* 1994; 18: 281-291