

젊은 성인의 흉추후만지수 및 자세 경직도와 흉추회전각 간의 상관성과 신뢰도

장현정, 김선엽¹⁾, 김명준²⁾

대전대학교 대학원 물리치료학과, 대전대학교 자연과학대학 물리치료학과¹⁾, 경동대학교 물리치료학과²⁾

The Reliability and Relationships Between Thoracic Kyphosis, Postural Stiffness and Thoracic Rotation in Young Subjects

Hyun-jeong Jang, Sunh-yeop Kim¹⁾, Myung-jun Kim²⁾

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Daejeon University

Dept. of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University¹⁾

Dept. of Physical Therapy, College of Medical & Public, Kyungdong University²⁾

Key Words:

Flexicurve,
Thoracic
kyphosis,
Thoracic
rotation

ABSTRACT

Background: The purposes of this study were to: 1) investigate the relation between thoracic kyphosis, postural stiffness and thoracic rotation and 2) the intra-rater reliability of the measurement methods for thoracic kyphosis and rotation angle. **Methods:** Thirty-nine young adults (13 males, 26 females) participated in the study. Thoracic kyphosis was measured using a Flexicurve while standing in their usual relaxed posture and then in their maximally erector posture. Index of kyphosis (IK) measures taken in the relaxed and maximally erect positions were used to estimate postural stiffness. Thoracic rotation range of motion (ROM) was measured using universal goniometer and inclinometer in two positions. The association between the magnitude of the IK and thoracic stiffness and thoracic rotation ROM was also examined. Reliability was determined using intra-class correlation coefficients (ICC). **Results:** When measured from the mean relaxed IK (\pm SD) was 7.42 (\pm 1.47) and mean erect IK was 4.92 (\pm 1.63) and mean IK ratio was 1.66 (\pm .65). The relaxed IK was significantly correlated with the range of motion thoracic rotation in two positions ($r=.503\sim.580$, $p<.01$). **Conclusion:** Thoracic kyphosis in relaxed position was associated with the range of motion thoracic rotation. Thoracic kyphosis measurement with the Flexicurve and range of motion 2 techniques of thoracic rotation showed good reliability and may be a useful measurement tool in clinical practice.

I. 서론

흉추(thoracic spine)는 상지와 하지 사이에 힘을 전달해주는 중요한 부위로(Singer와 Edmondston, 2000), 최적의 기능을 위해 가동성(mobility)과 안정성(stability)이 모두 요구되는 분절이다(Edmonston, 2005; Lee, 2003). 이 중 흉추의 가동성은 수영, 테니스, 골프와 같

은 스포츠 활동뿐만 아니라 일상생활의 다양한 동작에서 기능적 움직임을 수행하기 위하여 상당히 중요하다(Johnson 등, 2012). 최근 임상에서도 흉추부위의 문제를 단순한 연관통(referred pain)과 그 분절 자체의 기능장애에 초점을 맞추기 보다는 흉추의 가동성 제한으로 인한 연접 관절의 움직임 패턴 변화에 더 큰 관심을 갖고 있다(Edmondston와 Singer, 1997).

흉추는 시상면상에서 방사선 촬영을 통한 Cobb 각도 분석 시 약 20~50도의 정상적 흉추후만각을 보이고 있다(Willner, 1981). 이러한 흉추후만각을 측정하는 방

교신저자: 김선엽(대전대학교, kimsy@dju.kr)

논문접수일: 2012.11.05, 논문수정일: 2012.11.17,

개재확정일: 2012.12.03

법으로는 1930년대부터 방사선 촬영 영상을 이용한 분석방법이 표준 기준(gold standard)으로 사용되고 있으나(Tanure 등, 2010), 방사선 피복 위험성과 고비용으로 인한 비용효율성의 문제로 위험성이 없는 저비용의 다양한 측정방법들이 소개되고 있다(김선엽과 장현정, 2012). 그 중 곡선자(flexicurve)는 단순히 몇 개의 점을 찍어 분석하는 것이 아니라 지속적인 선을 통하여 척추 곡선을 그대로 재현해 낼 수 있기 때문에 다른 측정도구에 비하여 우수한 도구로 여겨지고 있으며 신뢰도와 타당도 역시 높은 것으로 보고되고 있다(Oliveira 등, 2012). 곡선자를 이용해 측정된 데이터로 다시 흉추후만지수(index of kyphosis; IK)를 계산할 수 있으며, 이 지수는 흉추후만의 정도를 파악할 수 있는 유용한 지수로 사용되고 있다.

한편 이 IK와 더불어 흉추의 가동성을 의미하는 용어로 자세 경직도(postural stiffness)가 최근 사용되고 있다. 자세 경직도의 정의는 바로 선 자세에서 대상자 스스로의 힘으로 척추의 정렬을 개선시키거나 흉추후만각을 감소시킬 수 있는 능력을 의미한다(Hinman, 2004). 실제 신체는 앞으로 구부러지게 되면, 흉추후만각이 증가하게 되고 척추후부에 연결된 결합조직의 탄성력이 감소되어 구부러진 신체를 중력의 반대방향으로 들어 올리려는 역학적 힘이 점진적으로 변화하게 된다(Lewis, 2002; Guccione, 2000). 이러한 신전에 대한 능력 소실을 알아보는 방법으로 최근 자세 경직도 계산식이 활용되고 있다.

한편 흉추의 회전은 수평면 상의 움직임으로 기능적 활동을 수행하기 위하여 필수적인 움직임이다(Lee 등, 2005). 요부 분절의 회전각은 단지 2도(Bogduk, 1997)에 그치는 반면에 흉추 분절에서는 약 6도의 회전각을 나타내며 체간회전의 중심적 역할을 담당하고 있다(White와 Panjabi, 1990). 이러한 흉추회전 움직임은 체간근육의 단축이나 유연성 감소로 인해 척추의 움직임이 소실될 경우 움직임의 패턴에 변화가 나타날 수 있다(Sharpe 등, 2008; LaFiandra 등, 2002). 이러한 관련성에도 불구하고 실제 흉추후만 정도와 체간의 경직도가 흉추회전각과 어떠한 연관성이 있는지에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

또한 흉추의 회전각을 측정하는 다양한 방법이 소개되고 있으나 임상에서는 현재 주로 각도계나 경사계를 사용하거나 시각적 평가를 통해서 측정하고 있다(Hoogenboom 등, 2009; Norkin과 White, 1995). 또한 흉추회전각을 측정하는 방법에 따른 신뢰도 연구도 부족한 실정이다(Johnson 등, 2012).

이에 본 연구는 젊은 성인을 대상으로 흉추후만 정

도와 자세 경직도를 곡선자를 이용하여 측정하고, 두 평가자세에서 흉추회전각을 측정하여 이들 간에 어떠한 상관성이 있는지 알아보고, 각 측정도구의 신뢰도를 알아보고자 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 대전시에 소재한 D대학교에 재학 중인 건강한 성인 남녀 39명(남 13명, 여 26명)을 대상으로 실시하였다(Table 1). 대상자는 척추부나 흉곽의 골절이나 심각한 질병이나 손상의 병력이 없으며, 척추부나 상.하지에 근골격계 관련 통증, 심폐질환, 척추측만증 등의 의학적 증상이 없는 자로 선정하였다. 대상자는 실험 전 연구의 목적과 방법에 대한 충분한 설명을 듣고 자발적으로 실험참여에 동의하였다.

Table 1. Demographic characteristics of the subjects (N=39)

Characteristics	Mean±SD	Range
Age (years)	22.05±2.22	19~31
Female/male	26/13 ^a	
Height (cm)	165.74±7.80	150~180
Weight (kg)	59.21±10.43	38~42
BMI ^b (kg/m ²)	21.39±2.21	17~27

^aNumber, ^bBody Mass Index

2. 측정방법 및 측정도구

1) 자세에 따른 흉추후만지수와 자세 경직도 측정

자세에 따른 흉추후만각은 곡선자(Flexicurve)¹⁾를 이용하여 측정하였다. 곡선자는 60cm 길이의 내구성이 좋은 플라스틱 소재로 만들어진 유연성 있는 도구로 시상면에서의 척추 만곡의 윤곽을 측정할 수 있도록 제작되었다. 곡선자에 대한 측정자내, 측정자간 신뢰도는 .88 이상으로 높은 것으로 보고되고 있다(Yanagawa 등, 2000; Arnold 등, 2000; Caine 등, 1996).

본 연구에서 흉추후만각의 측정은 임상경력 10년 차의 물리치료사가 두 자세에서 측정하였다. 첫 번째 자세는 바로 선 자세에서 평상 시에 주로 취하는 편안하게 이완된 자세(relaxed posture)이며, 두 번째 측정자세는 척추를 최대한 곧게 편 자세(erector posture)이다(Hinman, 2004).

1) CFC-36, Measuring systems, San Ramon

대상자는 척추극돌기의 축진이 용이하도록 피부가 드러나는 옷을 입었으며, 그 피부 바로 위에 곡선자를 위치하였다. 먼저 검사자는 대상자의 경추 7번(C7)과 흉추 12번(T12) 극돌기를 축진하여 마커로 표시한 다음, 표시한 척추극돌기 위에 곡선자를 올려놓은 후 척추의 만곡 모양에 따라 곡선자를 변형시켰다. 그 후 곡선자의 형태가 변형되지 않도록 몸에서 조심하여 떼어낸 후 곡선자를 평편한 테이블 위의 흰 종이 위에 올려놓고 만곡 모양대로 그림을 그렸다. 흰 종이에 그려진 척추 만곡에서 C7과 T12의 두 표식점을 연결한 선을 흉추길이(thoracic length; TL)로 하였고, 흉추길이 선과 척추곡선 사이의 가장 폭이 넓은 부위의 길이를 흉추부 너비(thoracic width; TW)라고 하였고, 다음과 같은 공식을 사용하여 흉추지수(index of kyphosis; IK)를 계산하였다. "IK=(TW/TL) x 100"(Fig 1). 이 지수의 값이 클수록 흉추후만각이 큰 것을 의미한다.

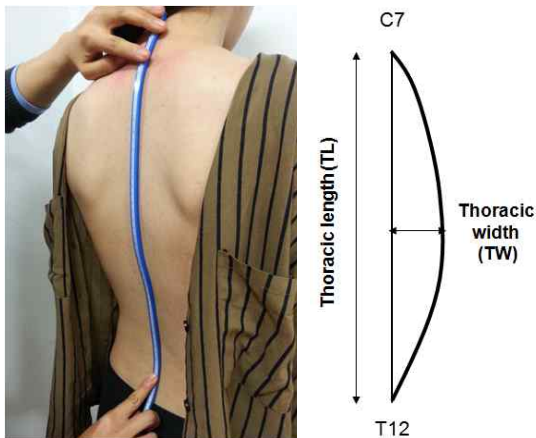


Fig 1. Flexicurve measurement of kyphosis and index of kyphosis; IK) calculation method.
 $IK=(TW/TL) \times 100$

자세 경직도는 몸을 편안히 이완한 자세와 굳게 선 자세간에 IK의 차이와 비를 통해 각각 계산하였다. 흉추후만지수 비(IK ratio)는 "IK ratio=(relaxed IK/erect IK)" 공식을 사용하여 계산하였고, 이 식은 흉추내의 뻣뻣함(stiffness)대 탄력성(elasticity)의 관계를 반영한 계산방법이다(Hinman, 2004). 대상자가 능동적으로 굳게 서게 된 자세를 잘 취한다면 대상자의 흉추후만각은 감소할 것이고, IK 비는 1보다 더 커진다. 반면 대상자가 흉추의 뻣뻣함으로 인해 능동적으로 흉추후만각을 감소시킬 수 없다면 IK 비는 1이거나 더 작게 된다. 결과적으로 이것은 흉추부의 자세에 따른 흉추의 유연성 정도를 반영하는 계산식이다.

2) 흉추회전각의 측정

흉추회전각은 Johnson 등(2012)의 연구에서 측정자간, 측정자내 신뢰도가 .86~.91로 높게 보고된 두 가지 자세를 선정하여 측정하였다. 첫 번째 측정자세는 바인프론트 자세(bar-in-front position)로 앉은 자세에서 실시하였다. 먼저 대상자를 의자에 앉히고, 고관절과 슬관절 각도를 각각 90도가 되도록 하였다. 흉추부가 회전하는 동안 하지의 움직임이 최소화될 수 있도록 직경 21cm의 공을 무릎사이에 끼워넣었다. 막대기는 길이 100cm, 직경 2.5cm의 나무봉을 사용하였으며 나무봉의 중심선을 테이프로 표식을 하여 상지 위치의 기준점으로 사용하였다. 나무봉은 가슴부위에 위치시키고 팔을 교차시켜 바를 잡게 하였다(Fig 2B). 검사자는 20cm 표준 플라스틱 측각계(goniometer)를 흉추 1번(T1)과 흉추 2번(T2) 극돌기 사이의 중심점에 위치시키고 견갑극(scapula spine)을 기준점으로 삼아 평행하게 놓았다(Fig 2A). 측각계의 고정팔(stationary arm)은 흉추회전 방향에 따라 이동하고, 운동팔(moving arm)은 시작 지점에 평행하게 남아있게 하였다. 측정자는 대상자가 오른쪽, 왼쪽 방향으로 최대한 회전되는 동안 각도계가 이루는 각을 수직위치에서 눈으로 관찰하고 기록하였다. 측정은 각 방향으로 3번씩 측정하였고 평균값으로 분석하였다.

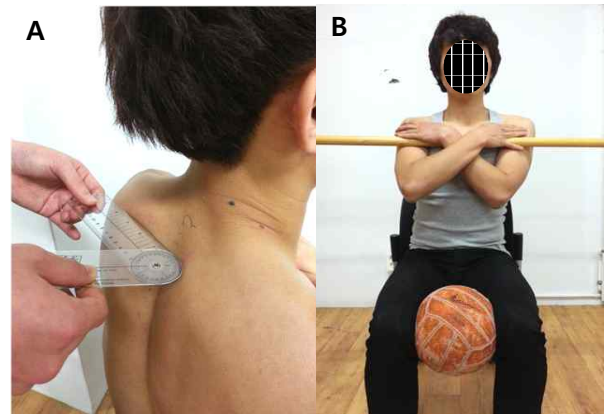


Fig 2. Bar-in-front test
 A. Goniometer placement B. Starting position

두 번째 흉추회전각의 측정방법은 요부잠김회전 검사(lumbar-locked rotation test)로 네발로 엎드린 자세에서 실시하였다(Fig 3A). 이 자세는 전완과 주관절로 상지를 지지하고 요추부와 고관절을 최대한 굴곡한 자세를 유지하여, 흉추가 회전되는 동안 골반과 요추부의

영향을 최대한으로 감소시키는 측정방법이다.

측정자는 경사계(bubble inclinometer; Fabrication Enterprises, Inc, White Plains, NY, USA)를 흉추 1번과 흉추 2번 수준과 견갑극 사이에 위치시키고 대상자가 회전방향의 손을 목 후부를 잡고 슬관절 굴곡자세가 유지한 상태에서 흉추부 회전을 하도록 하고 가동범위의 마지막 지점에서 회전각을 측정하였다(Fig 3B). 측정은 오른쪽과 왼쪽 방향으로 3번씩 반복측정하였고 그 평균값으로 분석하였다.

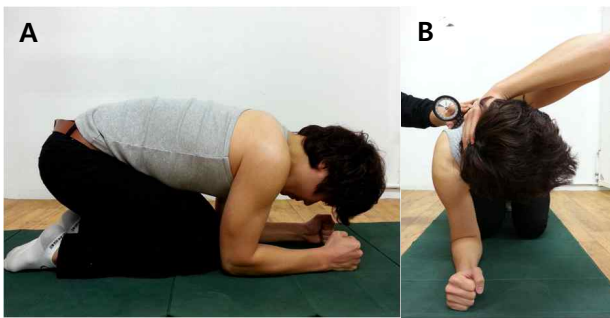


Fig 3. Lumbar-locked rotation test
A: Starting position, B: End position

4. 분석방법

수집된 자료는 윈도우용 PASW ver. 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 일반적 특성은 기술통계를 사용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 대상자의 자세에 따른 흉추후만각 지수 및 흉추의 자세 경직도와 흉추 회전각간의 상관관계는 피어슨 상관분석을 이용하여 분석하였고, 선형 회귀분석을 이용하여 관련성을 알아보았다. 측정방법의 신뢰도는 측정자내 상관계수(intraclass correlation coefficient; ICC)를 사용하여 구하였다. 통계 처리에 대한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 측정자세에 따른 흉추후만지수와 자세 경직도

연구대상자의 측정자세에 따른 흉추후만지수와 자세 경직도는 Table 2와 같다. 이완된 자세에서 흉추후만지수는 곧게 선 자세에 비하여 2.49 ± 1.46 (평균 \pm 표준편차) 높게 나타났다. 흉추후만지수를 측정한 곡선자의 측정자내 신뢰도는 이완된 자세에서는 $ICC=.995$, 곧게 선 자세에서는 $ICC=.930$ 으로 확인되었다.

Table 2. Kyphosis measurements in subjects (N=39)

Variables	Mean \pm SD	Range
Relaxed IK	7.42 \pm 1.47	4.17~10.40
Erect IK	4.92 \pm 1.63	1.56~8.98
IK difference	-2.49 \pm 1.46	-5.41~7.00
IK ratio	1.66 \pm .65	.98~4.46

IK=index of kyphosis

3. 측정자세에 따른 흉추회전각

두 측정자세에 따른 흉추회전각은 Table 3과 같다. 바인프론트 자세와 요부잠김회전 자세에서의 측정자내 신뢰도는 각각 $ICC=.840\sim.960$, $ICC=.909\sim.977$ 로 확인되었다. 바인프론트 자세에서 요부잠김회전 자세와 비교하여 흉추회전각의 전체 범위가 14.27 ± 9.12 도 높게 나타났다.

Table 3. Thoracic spine rotation range of motion on two test positions (N=39)

Tests	Mean \pm SD(°)	Range
Bar in front test		
Right	63.13 \pm 6.36	50.00~75.00
Left	62.33 \pm 9.31	35.00~81.00
Average	63.06 \pm 7.96	43.67~85.00
Total	123.13 \pm 15.91	87.33~170.00
Lumbar-locked rotation test		
Right	54.64 \pm 8.32	38.33~70.00
Left	54.22 \pm 8.03	33.33~70.00
Average	54.43 \pm 7.56	36.67~70.00
Total	108.86 \pm 15.11	73.33~140.00

4. 흉추후만지수 및 자세 경직도와 흉추 회전각의 상관관계

흉추후만지수 및 자세 경직도와 흉추회전각 간에 상관성은 Table 4에 제시하였다. 바인프론트 검사자세와 요부잠김회전 검사자세에서 측정한 흉추의 회전각도는 이완된 자세에서 흉추후만지수(relax IK)와 모두 통계적으로 유의한 음의 상관성을 나타냈다($p<.01$). 곧게 선 자세에서의 흉추후만지수(erect IK)와 이완된 자세에서의 흉추후만지수는 양의 상관관계를 보였다($p<.01$). 그리고 자세 경직도와 흉추의 회전각도 간에는 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다($p>.05$). 측정 자세별 흉추회전각도와 이완된 자세에서의 흉추후만지수간에 선형 회귀분석 결과를 나타낸 산점도 그래프는 다음과 같다(Fig 4).

Table 4. Correlations between of kyphosis measurements and range of motion to thoracic rotation tests

	LLR	Relax IK	Erect IK	IK difference	IK ratio
^a BIF	.648**	-.580**	-.308	.254	-.029
^b LLR		-.503**	-.148	.310	-.171
Relax IK			.476**	-.391*	.073
Erect IK				.582**	-.786**
IK difference					-.930**

^aBIF : Bar in front (full range)

^bLLR : Lumbar-locked rotation (full range)

IK=index of kyphosis

*p<.05, **p<.01

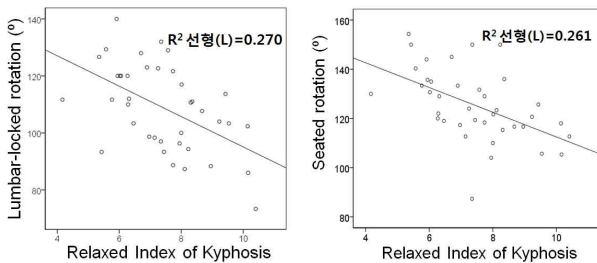


Fig 4. Scatter plot the relation between thoracic rotation angle and relaxed index of kyphosis

IV. 고 찰

본 연구는 두 가지 측정 자세에 따른 흉추후만지수와 자세 경직도를 측정하여 흉추 회전각과의 상관성 그리고 측정방법의 신뢰도를 알아보기 위하여 실시하였다. 그 결과 이완된 자세에서의 IK가 흉추회전각과 유의한 상관관계가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 흉추의 자세 경직도를 의미하는 흉추후만지수 차이값(IK difference)과 IK 비(ratio)는 흉추회전각과 유의한 상관성을 나타내지 않았다. IK 차이값과 IK 비는 대상자가 최대한 바로 선 자세를 취했을 때 흉추후만각이 능동적으로 감소되는 정도를 계산하여 흉추부의 조직 탄력성(elasticity)을 간접적으로 알아볼 수 있는 방법이다. Hinman(2004)의 연구에서는 IK 비를 젊은 여성과 노인 여성을 비교하였을 때 젊은 여성에서 IK 비가 1.45, 노인 여성에서 1.11로 흉추를 능동적으로 바로 세울 수 있는 능력이 노인 여성과 비교하여 젊은 여성에서 더 높게 나온 것으로 보고하였다. 본 연구에서 대상자의

IK 비는 1.66으로 확인되었으며, 이는 기존의 선행연구의 결과 보다 높은 값이었다. 그 이유는 본 연구의 대상자에 평균나이가 22.05±2.22세로 젊은 성인을 대상으로 하였고, 남녀 모두를 포함하고 있기 때문으로 생각된다. 또한 IK 차이값과 IK 비가 본 연구의 가설대로 흉추의 회전각과 유의한 상관성을 보이지는 않았지만 흉추후만지수와는 유의한 상관성을 보였다. 이러한 결과는 흉추후만각이 증가되어 있는 사람의 경우 자세 경직도도 함께 변화될 수 있다는 것을 의미한다. 실제 임상에서 흉추후만각이 증가되어 있는 환자를 대상으로 자세교정운동 프로그램을 설계할 때 IK 비를 흉추부 주변 연부조직의 유연성을 향상시킬 수 있는 운동을 함께 포함시키는 데에 있어 참고기준으로 활용할 수 있을 것이다.

Chow와 Harrison(1987)의 연구에 의하면 곧게 선 자세에서 IK가 13보다 크면 임상적으로 흉추후만증이라고 보고한 반면, Cutler 등(1993)은 이완된 자세에서 IK가 10~11을 흉추후만증의 기준수치로 제시한 바 있다. 본 연구에서는 대상자들의 IK가 곧게 선 자세에서는 4.92±1.63로 확인되었고, 이완된 자세에서 7.42±1.47로 나타났다. 이는 위에서 제시한 흉추후만증의 기준수치에 비하여 적은 값으로 대상자들의 후만정도가 크지 않다는 것을 알 수 있었다. 앞으로의 연구에서는 보다 다양한 연령과 성별을 대상으로 흉추후만증과 정상을 구분하는 민감성과 특수성이 확인되는 기준점(cut off point)을 제시해주는 연구가 필요할 것이다.

한편 본 연구에서 확인하고자 했던 자세 경직도와 흉추 회전각 사이에는 유의한 상관성을 나타내지 않았지만 이완된 자세에서의 흉추후만지수와 흉추 회전각 사이에는 상관성이 있는 것으로 나타났다. 이는 Edmondston 등(2011)의 연구에서 젊은 성인을 대상으로 흉추후만각과 흉추신전 가동범위의 상관성을 알아본 결과, 곧게 선 자세에서 측정한 후만각과 신전범위는 낮은 상관관계를 나타냈지만, 이완된 자세에서 측정한 후만각과 신전 끝 범위와는 높은 상관성을 보인 결과와 유사한 결과라 할 수 있다. 이러한 결과는 평상 시 이완된 자세에서의 흉추후만각도가 흉추의 가동범위에 더 큰 영향을 줄 수 있는 인자로 여겨진다.

본 연구에서 흉추후만각을 측정하기 위해 선택한 곡선자는 이완된 자세에서는 측정자내 신뢰도가 .99, 곧게 선 자세에서는 .93으로 확인되었다. Arnold 등(2000)의 연구에서도 곡선자의 측정자내와 측정자간 신뢰도가 .88 이상의 높은 신뢰도를 지닌 도구로 보고하였으며, Greendale 등(2011)도 곡선자 측정을 방사선 촬영사진과 비교하였을 때 피어슨 상관계수가 .69의 동시타당도

(concurrent validity)를 확인하였다. Dunleavy 등(2010)은 건강한 성인을 대상으로 곡선자의 측정 신뢰도와 측정오차, 95% 신뢰구간에서의 최소감지변화(minimal detectable change; %MDC95)를 알아본 결과, TL, TW의 측정자내 신뢰도가 .61~.80으로 중등도(moderate)에서 우수(good)의 수준을 보였고, 측정자간 신뢰도는 .58~.72 수준으로 보고하였다. 본 연구와 이전 연구들을 통해 곡선자는 신뢰도와 타당도가 높은 임상에서 사용하기에 유용한 기구라고 여겨진다.

한편 본 연구에서는 흉추 회전각을 평가하기 위해 선택한 두 가지 측정자세는 Johnson 등(2012)이 보고한 연구에서 측정자내 신뢰도가 .76~.93이었고 낮은 측정오차와 MDC 점수가 2~6인 측정방법을 선택하여 적용하였다. 본 연구에서도 바인프론트 자세와 요부잠김 회전 자세에서의 측정자내 신뢰도가 각각 ICC=.84~.96, ICC=.91~.98의 높은 수준으로 확인되었다. 바인프론트 자세의 경우 해부학적 표식점을 시각적으로 확인하기 쉽고 측정자세가 하지를 고정시키고 나무봉으로 상체를 고정시켜 다른 자세에 비해 더 큰 안정성이 제공되기 때문에 높은 신뢰도가 나타난 것으로 생각된다. 또한 요부잠김자세는 흉추회전에 영향을 줄 수 있는 고관절과 골반부, 요부의 움직임을 제한함으로써 흉추부에서의 회전 범위를 선택적으로 측정할 수 있으며 시간과 장비, 환경에 구애받지 않고 임상에서 간편하게 측정할 수 있는 방법으로 여겨진다. 그러나 고관절을 최대한 유지해야 하는데 무릎이나 고관절의 관절염이 있는 사람들은 자세유지 시 통증을 야기시킬 수 있는 문제점도 있다. 또한 바인프론트 자세에서의 흉추부의 좌우 총회전각이 평균 123.13도인 반면, 요부잠김 자세에서는 평균 108.86도로 14.27도의 차이를 보였다. 이는 Johnson(2012)의 연구에서도 두 자세 사이의 흉추회전각의 차이가 14.2도와 유사한 결과이며, 요부잠김 자세가 다른 연접관절의 움직임을 제한해 주는 이점이 있으나 자세로 인한 흉추부의 회전각에도 영향을 주는 것으로 여겨진다.

본 연구의 제한점은 본 연구가 젊고 건강한 성인을 대상으로 했기 때문에 모든 연령층에 사람들에게 일반화시키기 어렵다는 점과 흉추측만각과 흉추회전각의 측정 시 측정도구와 측정방법을 보다 다양하게 선택하여 적용하지 못했다는 점이다. 이후 연구에서는 대상자를 더욱 다양화하여 흉추부와 관련있는 경부통과 요통, 어깨질환 환자를 대상으로 흉추후만각의 상관성을 조사해 보고, 흉추후만각과 회전각 평가에 사용되는 다양한 측정도구와 측정방법들에 대한 신뢰도와 타당도의 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 20대의 건강한 젊은 성인을 대상으로 흉추후만지수 및 자세 경직도와 두 가지 측정자세에서 측정한 흉추회전각과의 상관성을 알아보기 위해 실시하였다. 연구 결과 다음과 같은 결론을 확인하였다.

1. 이완된 자세에서 흉추후만지수가 높을수록 흉추의 회전각이 유의하게 감소하였다.
2. 곡선자를 이용한 흉추후만각의 측정에 대한 측정자내 신뢰도가 .93~.99로 높은 신뢰도를 보였다.
3. 흉추회전각 측정 시 바인프론트 자세와 요부잠김 회전 자세의 측정자내 신뢰도가 .84~.98로 높은 신뢰도를 보였다.

참고문헌

- 김선엽, 장현정. 흉추 후만증에 관한 임상적 중요성과 측정법. 대한정형도수물리치료학회지 2012;18(1):1-10.
- Arnold CM, Beatty B, Harrison EL, et al. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Can.* 2000;52(4):286-294.
- Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, et al. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:1419-1426.
- Bogduk N. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum.* New York: Churchill Livingstone; 1997.
- Caine MP, McConnell AK, Taylor D. Assessment of spinal curvature: An evaluation of the flexicurve and associated means of analysis. *Int J Rehabil Res.* 1996;19:271-278.
- Chow RK, Harrison JE. Relationship of kyphosis to physical fitness and bone mass in postmenopausal women. *Am J Phys Med.* 1987;66:219-227.
- Cutler WB, Friedmann E, Genovese-Stone E. Prevalence of kyphosis in a healthy sample of pre- and postmenopausal women. *Am J Phys Med Rehabil.* 1993;72(4):219-225.
- Dunleavy K, Mariano H, Wiater T, et al. Reliability and minimal detectable change of spinal length

- and width measurements using the Flexicurve for usual standing posture in healthy young adults. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2010;23(4):209-214.
- Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: Anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Man Ther.* 1997;2(3):132-143.
- Edmondston SJ, Waller R, Vallin P, et al. Thoracic spine extension mobility in young adults: Influence of subject position and spinal curvature. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(4):266-273.
- Edmondston SJ. *Clinical Biomechanics of the Thoracic Spine Including the Ribcage.* Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2005:55-53.
- Greendale GA, Nili NS, Huang MH, et al. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporos Int.* 2011;22(6):1897-1905.
- Guccione AA. *Geriatric Physical Therapy.* 2ed. St. Louis, MO: Mosby, 2000.
- Hinman MR. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *Spine J.* 2004;4(4):413-417.
- Hoogenboom BJ, Voight ML, Cook G, et al. Using rolling to develop neuromuscular control and coordination of the core and extremities of athletes. *N Am J Sport Phys Ther.* 2009;4(2):70-82.
- Johnson KD, Kim KM, Yu BK, et al. Reliability of thoracic spine rotation range-of-motion measurements in healthy adults. *J Athl Train.* 2012;47(1):52-60.
- LaFiandra M, Holt KG, Wagenaar RC, et al. Transverse plane kinetics during treadmill walking with and without a load. *Clin Biomech.* 2002;17:116-122.
- Lee DG. *The thorax: An Integrated Approach.* White Rock, Lee Physiotherapist corp. 2003.
- Lee LJ, Coppieters MW, Hodges PW. Differential activation of the thoracic multifidus and longissimus thoracis during trunk rotation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(8):870-876.
- Lewis CB. *Aging: The Health Care Challenge.* 4ed. Philadelphia: F.A. Davis Company. 2002.
- Norkin CC, White DJ. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry.* Philadelphia, PA: FA Davis; 1995:212-213.
- Oliveira TS, Candotti CT, La Torre M, et al. Validity and reproducibility of the measurements obtained using the flexicurve instrument to evaluate the angles of thoracic and lumbar curvatures of the spine in the sagittal plane. *Rehabil Res Pract.* 2012;2012:1-9.
- Schneider DL, von Muhlen D, Barrett-Connor E, et al. Kyphosis does not equal vertebral fractures: The Rancho Bernardo study. *J Rheumatol.* 2004;31:747-752.
- Sharpe SR, Holt KG, Saltzman E, et al. Effects of a hip belt on transverse plane trunk coordination and stability during load carriage. *J Biomech.* 2008;41:968-976.
- Singer KP, Edmondston S. *Introduction: The Enigma of the Thoracic Spine.* Clinical Anatomy and Management of Thoracic Spine Pain. Oxford. Boston. Butterworth Heinemann. 2000;1-13.
- Tanure MC, Pinheiro AP, Oliveira AS. Reliability assessment of Cobb angle measurements using manual and digital methods. *Spine Journal.* 2010;10(9):769-774.
- White AA, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of The Spine.* Philadelphia. Lippincott. 1990.
- Willner S. Spinal pantograph: A non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. *Acta Orthop Scand.* 1981;52:525-529.
- Yanagawa TL, Maitland ME, Burgess K, et al. Assessment of thoracic kyphosis using the flexicurve for individuals with osteoporosis. *Hong Kong Physiother J.* 2000;18(2):53-57.