

정상 성인에서 체간 굴근, 신근의 근력과 요추 전만각의 상관관계에 관한 연구

최보미 · 이정민 · 김현수

대전대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

Received : 2012. 10. 25 Reviewed : 2012. 11. 10 Accepted : 2012. 12. 12

A Study on Correlation between Power of Trunk Flexors, Extensors and Lumbar Lordotic Angle in Normal Adults

Bo-Mi Choi, K.M.D. · Jeong-Min Yi, K.M.D. · Hyun-Soo Kim, K.M.D.

Dept. of Korean Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Dae-Jeon University

Objectives : The purpose of this study was to investigate the correlation between lumbar lordotic angle and the power of trunk flexors, extensors in normal adults

Methods : 34 normal participants participated in this study. Their lumbar lordotic angle(L1-S1 Cobb's angle and L1-L5 cobb's angle) was measured by x-ray taken on lateral direction, erect cross-arm position. And muscle power of trunk flexors and extensors of each participant measured using Cybex HUMAC NORM.

Results : 1. The average of L1-S1 Cobb's angle was $47.21 \pm 8.88^\circ$ and the average of L1-L5 Cobb's angle was $36.32 \pm 9.62^\circ$ (Table IV).

2. The average ratio of trunk flexors/extensors was $6.44 \pm 19.31\%$ (Table V). The average power of the trunk flexors was 165.18 ± 55.05 (Newton-Meter/kg), and the power of trunk extensors was 257.18 ± 85.53 (Newton-Meter/kg)(Table VI).

3. Lumbar lordotic angle has no relation to the ratio of trunk flexors/extensors(Table VII, Fig. 4).

4. Lumbar lordotic angle has no relation to both the power of the trunk flexors and extensors(Table VIII, Fig. 5, Fig. 6).

Conclusions : These results suggest that the lumbar lordotic angle measured by radiograph could not evaluate the power and ratio of trunk flexors, extensors.

Keywords : Lumbar lordotic angle, Trunk flexors, Trunk extensors

I. 서 론

바른 자세는 근골격계의 이상적인 배열을 의미하며, 직립 상태에서 측면에서 보았을 때 귀, 경추 추

체, 어깨 끝, 흉곽, 요추추체, 고관절 약간 뒤, 슬관절 축의 약간 앞, 족외과 앞을 지나는 일직선이 유지될 때를 말한다¹⁾. 성인의 정상적인 척추의 만곡은 경추와 요추에서 전만곡을 가지며, 흉추와 천추는 후만곡

■ 교신저자 : 김현수, 충청남도 천안시 서북구 두정동 621번지 대전대학교 천안한방병원 재활의학과 교실
Tel : (041) 521-7584 Fax : (041) 521-7207 E-mail : khs0703@gmail.com

을 갖는다. 이러한 정상적인 만곡에서 벗어나게 되면 척추전만증(lordosis), 척추후만증(kyphosis)이 발생하여 무리한 하중이 척추관절 및 추간판에 가해져 신경의 압박, 근육의 수축, 추간판의 퇴행성 변화, 관절막의 염증 및 파열 등이 발생하게 된다^{2,3)}. 특히, 요추 만곡은 요통과 관련성이 있으며⁴⁾, 요추 전만의 증가는 요추 후관절에 큰 무게 지지를 요구하게 되며, 요추 전만의 감소는 추간판에 더 큰 무게지지를 요구하게 되고, 축성 압박력을 흡수하는 척추의 능력을 감소시킨다⁵⁾.

올바른 자세를 유지하기 위해서는 근육간의 상호관계에 의한 균형이 필요한데, 근육의 불균형이나 근육 구축은 자세에 영향을 끼치기 쉽기 때문이다. 즉, 요추 만곡을 유지하는 요부와 복부의 근육들의 문제는 요추 만곡에 이상을 초래하게 된다⁶⁾.

요추 전만각과 요통의 상관관계에 대한 연구는 다수 보고된 바 있으나, 요추 전만각과 근육의 상관관계에 대한 연구는 극히 일부 보고되어 있다. 요추 전만의 감소에 관하여 Takemitsu Y et al⁵⁾이 허리를 숙인 상태에서 쪼그려 앉은 자세로 오랫동안 일해 온 사람에게 자세에 의한 광범위한 배부 신전근력 약화와 이로 인한 요추 후만 변형을 보고한 연구와 김⁶⁾ 등의 연구에서 요통을 호소하는 경마기수를 대상으로 요부 재활운동을 시행하였을 때 요부 신전근력이 향상되었으며 요추 전만각이 증가하였음을 보고하였고, 김⁷⁾ 등은 요통 환자에게 요통운동 프로그램 후 굴곡근력과 신전근력의 비율 중 신전근력이 향상되고 요추 전만각이 증가되나 통계학적으로 유의하지 않았음을 보고한 연구를 통해 요추 전만각의 감소는 신전근력의 약화와 연관이 있음을 보여준다. 굴곡근력과 요추 전만각에 관한 연구로는 김⁸⁾ 등, 황⁹⁾이 요통 유병자에게 요부 운동프로그램 및 요통 체조 후 복근력이 향상되며 요추 전만각이 증가되나 통계학적으로 유의하지 않음을 보고한 연구가 있다. 이는 복근의 굴곡근력 약화가 요추 과전만의 원인이 된다¹⁰⁾는 보통의 설명과 일치하지 않음을 볼 수 있다. 김¹⁰⁾은 요추 전만각이 증가되어있는 요통환자에게 TRX운동

과 Sling운동 치료 후 체간의 굴곡근력과 신전근력이 모두 증가하였으며 요추 전만각이 감소하였다고 보고하였다.

이들의 연구는 모두 요통군을 대상으로 이루어진 연구로 정상인에서 체간 굴곡, 신전근력의 수치 및 비율과 요추 전만각의 상관관계에 관한 연구는 찾아볼 수 없었다. 요통의 예방과 올바른 자세를 위하여 코어 운동의 중요성이 강조되고 있다. 보통 코어는 골반 기저부에 해당되는 근육과 복부의 근육 그리고 허리의 근육을 가리킨다. 즉, 복부 굴곡근육 운동과 요배부 신전근육 운동으로 코어 운동이 이루어진다¹²⁾. 이 때에 약화되어 있는 근육 위주로 운동이 이루어지기 위해 진단이 필요한데 자세 평가 즉, x-ray를 통한 요추의 전만각으로 약화된 근육을 진단하여 운동 및 치료방침을 정할 수 있는지에 대한 연구가 필요하다 사료되어 본 연구를 시행하게 되었다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 참가자는 요통이 없는 23세에서 40세까지의 건강한 사람 34명으로 남성은 총 22명(20대 11명, 30대 10명, 40대 1명)이었으며, 여성은 총 12명(20대 12명)이었다. 모집된 피험자는 인구학적 정보(성명, 성별, 생년월일, 연령, 체중, 신장), 과거력, 현병력, 약물 복용에 관한 문진, 병력 조사 및 혈압, 맥박을 측정하여 임상시험 대상자로서의 적합성을 판단하였으며, 모집된 피험자 중 탈락한 인원은 없었다. 모든 피험자는 본 임상시험의 개요를 설명 듣고 동의서를 작성한 후 연구에 참여하였다.

본 연구에 참여한 피험자는 자의로 참여 결정을 하여 동의서에 서명한 경우 시험에 적합한 자로 선정하였다. 복부, 요부의 x-ray촬영이 불가능한 임신부와 협심증, 심근경색, 음주 상태, 급성전염병, 활동성결핵, 악성종양, 백혈병, 호흡부전, 급성기 뇌졸중, 출

혈성질환으로 인해 근관절근력 테스트를 할 수 없는 자나 기타 전체적인 치료를 이해하고 따를 수 없는 중대한 신체적, 정신적 결함이 있다고 담당 의사가 판단하는 경우는 본 연구에서 제외되었다.

2. 측정항목 및 측정방법

1) 요추 전만각

대전대학교 천안한방병원 내 혜화의원 소속 방사선 기사가 피검자의 기립상태 요부 측면을 x-ray 촬영을 했다. 이때 기립자세는 평상 시 서있는 자세와 가장 유사한 시상적 정렬을 보이는¹³⁾ 양팔을 끌어안은 자세(cross-arm position)로 시행하였다. 요추 전만각 측정은 제 1요추의 상연과 제 1천추의 상연을 이은 선의 L1-S1 Cobb's angle(Fig. 1)과 제 1요추

의 상연과 제 5요추의 하연을 이은 선의 L1-L5 Cobb's angle(Fig. 2)을 측정하였다.

2) 체간 굴근, 신근의 근력평가

근기능 검사는 Cybex(HUMAC NORM, CSMi, USA, Fig. 3)의 trunk extension flexion system을 사용하여 체간의 신전 근력과 굴곡 근력을 측정하였다

Cybex HUMAC NORM 운동기기에 trunk extension flexion(TEF) unit를 연결시킨 후, TEF의 발판 위에 검사대상자가 올라서게 한 다음, 피검자의 장골능(iliac crest)의 연장선이 척추와 만나는 부위를 요추 4-5번 척추사이로 판정하고, 이것을 기준으로 TEF의 회전축이 환자의 전상장골극 높이에 오도록 발판의 높이를 조절하였다. 슬관절이 10~15°

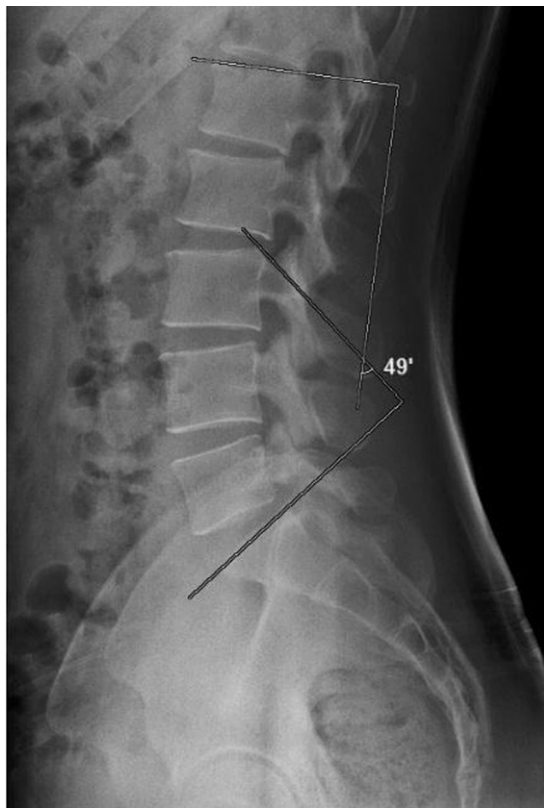


Fig. 1. L1-S1 Cobb's angle.

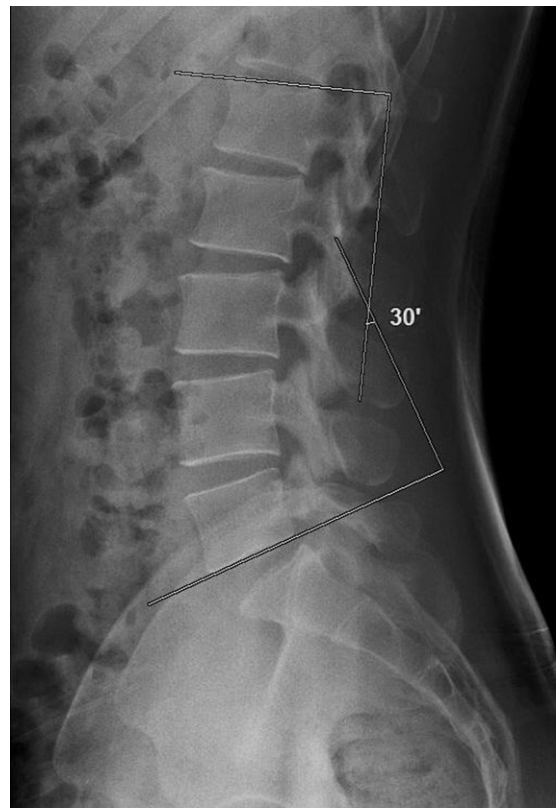


Fig. 2. L1-L5 Cobb's angle.

굴곡상태를 유지하도록 슬와부에 패드를 대고, 양하지는 슬와부 패드, 대퇴패드, 경골패드를 이용하여 고정한다. 다음, 천골 패드를 적절하게 전-후로 이동시켜 환자의 중양-액와선이 TEF의 회전축을 지나도록 조절하였다. 상체의 뒤쪽에 있는 견갑골패드가 견갑극 위치에 오도록 견갑골의 중앙에 놓고 상체 앞쪽에 있는 흉부패드는 흉골절흔 아래에 위치하도록 한다. 다음, 흉골패드의 양쪽에 있는 연결고리를 견갑골패드와 연결시켜 상체를 고정시킨 후 피검자에게 검사하는 동안 양손으로 흉부 패드 앞에 있는 손잡이를 잡도록 하였다(Fig. 3).

요추 굴곡근 및 신전근의 근력 평가는 체간이 똑바로 선 자세인 0°에서 등척성 근력으로 측정하였고, 피검자는 실험자가 지시하는 방향으로 최대 근력을 5초간 유지하면서 굴곡-신전-굴곡-신전을 1set 측정하였다. 정확한 측정을 기하기 위하여 피검자에게 운동방법과 기구의 작동원리, 측정순서 등을 검사 전

에 설명하였으며, 측정 전, 피검자 근력의 50% 정도의 힘으로 trial test를 1set 시행하였다.

측정변인으로는 체중 당 peak torque값과 비율을 측정하였다.

3) 통계분석 방법

모든 데이터는 IBM SPSS(statistical package for the social sciences) statistics version 20을 이용하여 분석하였고 유의수준 $p < 0.05$ 에서 검증하였다. 요추 전만각으로 측정한 L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력/신전 근력 비율의 상관관계를 분석하기 위하여 이변량 상관분석 법 중 Pearson 상관관계를 이용하였다. 남자와 여자의 근력 차이를 고려하여 남녀를 분류하여 분석한 L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡, 신전 근력의 체중 당 peak torque값



Fig. 3. Cybex HUMAC NORM(lateral & frontal view).

과의 상관관계는 변수가 30미만으로 비모수 이변량 상관분석인 Spearman의 상관계수로 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

1) 나이, 성별

본 연구에 참여한 피검자 수는 총 34명으로 남자 22명, 여자 12명이었으며 평균 나이는 28.85 ± 4.96 세이었다(Table I).

2) 체중, 신장

피검자의 체중, 신장의 분포 및 평균은 다음과 같았다(Table II, III).

2. 측정항목 결과

1) L1-S1 Cobb's angle과 L1-L5 Cobb's angle

피검자의 L1-S1 Cobb's angle의 평균은 $47.21 \pm 8.88^\circ$ 이었으며, 최소각도는 27° , 최대각도는 63° 이었다. L1-L5 Cobb's angle은 평균 $36.32 \pm 9.62^\circ$ 이었고, 최소각도는 17° , 최대각도는 65° 이었다(Table VI).

2) 체간 굴곡 근력/신전 근력의 비율

피검자의 체간 굴곡 근력/신전 근력의 비율의 평균은 $66.44 \pm 19.31\%$ 였으며 최대 비율은 117%, 최소비율은 37%이었다(Table V).

Table I . Age and Sex of the Subjects

Age (yr)	20'	30'	40'	Total
Male (N)	11	10	1	22 (64.70%)
Female (N)	12	0	0	12 (35.30%)
Total	23 (67.64%)	10 (29.41%)	1 (2.94%)	34 (100%)

Table II . Weight of the Subjects

Weight (Kg)	40'	50'	60'	70'	80'	90'	Average : 65.56 ± 13.68
N	5	8	7	11	1	2	Total : 34

Table III . Height of the Subjects

Height (Cm)	150'	160'	170'	180'	Average : 169.71 ± 9.09
N	8	6	15	5	

3) 체간 굴곡, 신전 근력의 체중 당 peak torque

피검자의 체간 굴곡, 신전 근력의 체중 당 peak torque의 평균은 굴곡 근력 165.18 ± 55.05 (Newton-Meter/kg), 신전 근력 257.18 ± 85.53 (Newton-Meter/kg)이었다. 남자 평균 굴곡 근력은 190.91 ± 48.87 (Newton-Meter/kg), 평균 신전 근력은 281.91 ± 86.97 (Newton-Meter/kg)이었으며, 여자 평균 굴곡 근력은 118.00 ± 27.92 (Newton-Meter/kg)이었고, 평균 신전 근력은 211.00 ± 63.16 (Newton-Meter/kg)이었다(Table VI).

3. 측정항목간의 상관관계

1) 요추 전만각과 체간 굴곡 근력/신전 근력 비율의 상관관계

L1-S1 Cobb's angle과 굴곡 근력/신전 근력 비율의 Pearson 상관관계 분석에서 상관관계수(r-value)는 -0.058 으로 양측 상관관계는 유의하지 않았으며

($p > 0.05$), L1-L5 Cobb's angle과 굴곡 근력/신전 근력 비율의 상관관계수(r-value)는 -0.255 로 양측 서로 유의하지 않은 상관관계를 보였다($p > 0.05$), (Table VII, Fig. 4).

2) 요추 전만각과 체간 굴곡, 신전 근력의 체중 당 peak torque의 상관관계

남자에서 L1-S1 Cobb's angle과 굴곡 근력의 Spearman 상관관계수 분석에서 상관관계수(r-value)는 0.140 으로 양측 서로 유의하지 않은 상관관계를 보였으며($p > 0.05$), L1-L5 Cobb's angle과 굴곡 근력의 상관관계수(r-value)는 -0.098 으로 서로 유의하지 않은 상관관계를 보였다($p > 0.05$). L1-S1 Cobb's angle과 신전 근력의 상관관계수(r-value)는 0.093 으로 양측 서로 상관관계가 없는 것으로 나타났으며($p > 0.05$), L1-L5 Cobb's angle과 신전 근력의 상관관계수(r-value)는 0.069 로 이 역시 양측 서로 상관관계는 유의하지 않았다($p > 0.05$)(Table VIII, Fig. 5). 여자에서 L1-S1 Cobb's angle과 굴곡 근력의 상관관계수(r-value)는 0.012 으로 양측 서로 유의하지 않

Table IV. L1-S1 Cobb's Angle and L1-L5 Cobb's Angle

	Average	Minimum	Maximum
L1-S1 Cobb's angle(°)	47.21 ± 8.88	27	63
L1-L5 Cobb's angle(°)	36.32 ± 9.62	17	65

Table V. Trunk Flexors/Extensors Ratio

	Average	Minimum	Maximum
Flexors/ Extensors ratio(%)	66.44 ± 19.31	117	37

Table VI. Trunk Flexors Peak Torque per Body Weight and Trunk Extensors Peak Torque per Body Weight

	Male	Female	Total
Flexors (Newton-Meter/kg)	190.91 ± 48.87	118.00 ± 27.92	165.18 ± 55.05
Extensors (Newton-Meter/kg)	281.91 ± 86.97	211.00 ± 63.16	257.18 ± 85.53

은 상관관계를 보였으며($p>0.05$), L1-L5 Cobb's angle과 굴곡 근력의 상관계수(r-value)는 -0.016 으로 서로 유의하지 않은 상관관계를 보였다($p>0.05$). L1-S1 Cobb's angle과 신전 근력의 상관계수(r-value)는 0.018 으로 양측 서로 상관관계가 없는 것으로 나타났으며($p>0.05$), L1-L5 Cobb's angle과 신전 근력의 상관계수(r-value)는 -0.070 으로 이 역시 양측 서로 상관관계는 유의하지 않았다($p>0.05$), (Table VIII, Fig. 6).

IV. 고 찰

척추는 출생 때 전체적으로 C자형 만곡을 갖고 있는데 이것을 일차만곡(primary curves)이라고 하

며, 성장 후에도 흉추와 천추는 이러한 후만곡을 유지한다. 또한 경추나 요추에서는 일차만곡과는 반대 방향으로 형성되는 것을 이차만곡(secondary curves)이라고 하는데, 일반적으로 경추부위의 이차만곡은 소아가 고개를 들기 시작하는 3개월부터 나타나기 시작하고, 요추부위의 이차만곡은 소아가 앉고 걷기 시작하는 6~8개월부터 나타나기 시작한다⁴⁾. 척추 만곡은 축성 골격에 대한 강도와 탄력성을 제공한다⁴⁾. 임상적으로 시상면에서의 척추 정렬은 중요한 요소이며, 정상적인 시상만곡은 체중을 고르게 분포시키며 각 관절에 대한 부담을 극소화시켜 무리가 가지 않도록 조절하고, 연부조직에 대한 긴장과 변형을 방지할 수 있는 좋은 자세를 유지하게 된다. 따라서 잘못된 척추의 정렬상태는 요통과 관련이 있다⁵⁾. 요통과 요추 전만도의 연구가 다수 보고되고 있으

Table VIII. Correlation Coefficient between Lumbar Lordotic Angle and Trunk Flexors/Extensors Ratio

		Flexors/Extensors ratio
L1-S1 Cobb's angle	r-value	-0.058
	p-value	0.743
L1-L5 Cobb's angle	r-value	-0.255
	p-value	0.145

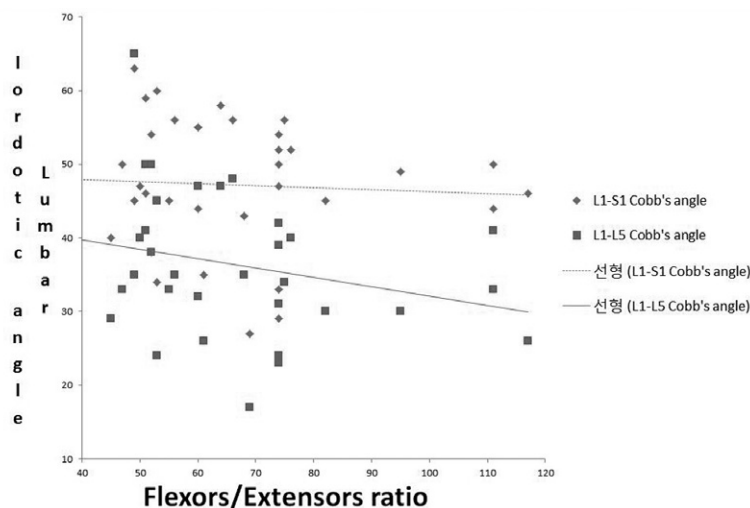


Fig. 4. Correlation coefficient between lumbar lordotic angle and trunk flexors/extensors ratio.

Table VIII. Correlation Coefficient between Lumbar Lordotic Angle and Trunk Flexors, Extensors Power

			Flexors power	Extensors power
Male	L1-S1 Cobb's angle	r-value	0.140	0.093
		p-value	0.533	0.679
	L1-L5 Cobb's angle	r-value	-0.098	0.069
		p-value	0.665	0.759
Female	L1-S1 Cobb's angle	r-value	0.012	0.018
		p-value	0.970	0.957
	L1-L5 Cobb's angle	r-value	-0.016	-0.070
		p-value	0.961	0.828

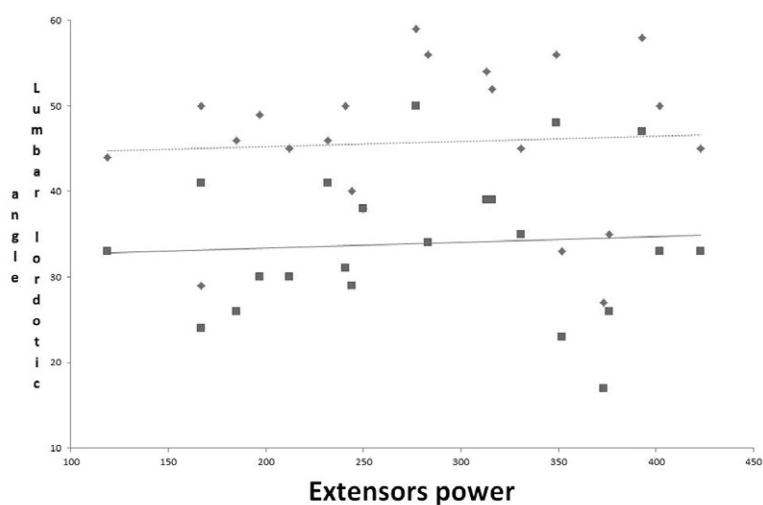


Fig. 5-1.

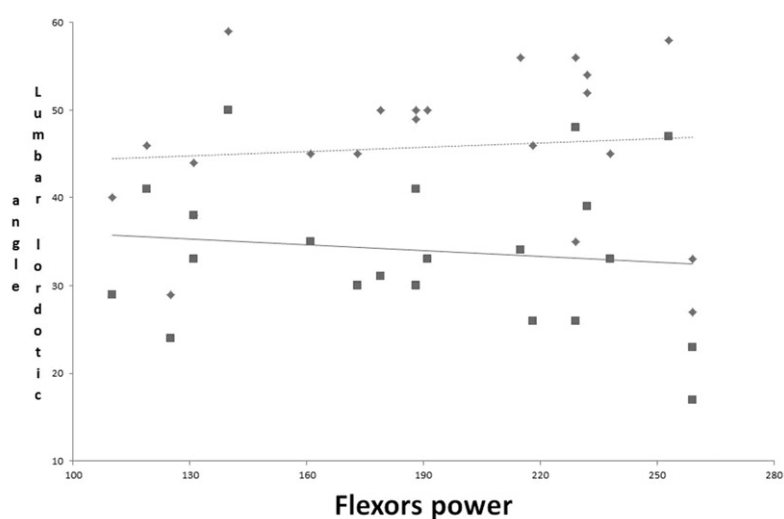


Fig. 5-2.

Fig. 5. Correlation coefficient between lumbar lordotic angle and trunk flexors, extensors power in men.

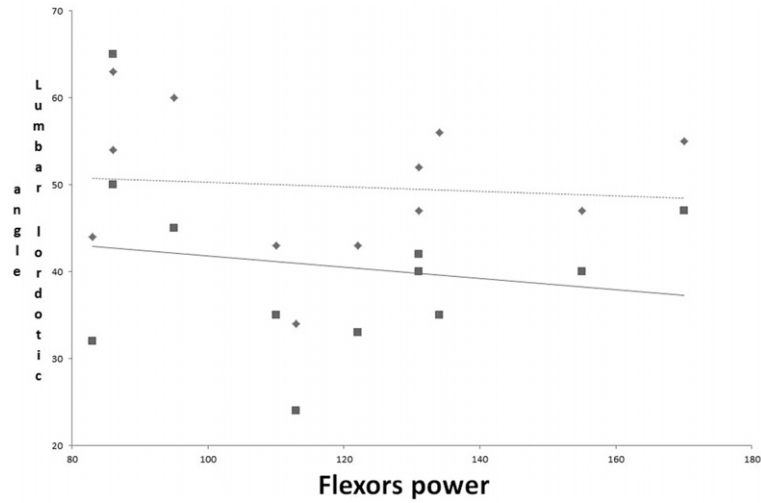


Fig. 6-1.

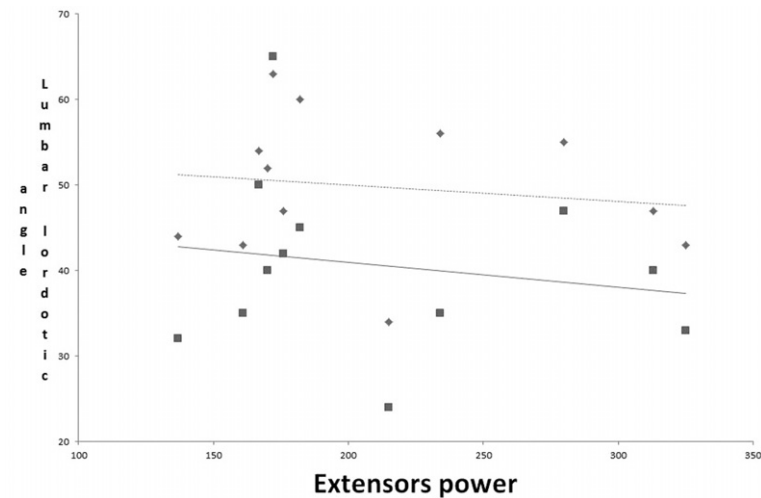


Fig. 6-2.

Fig. 6. Correlation coefficient between lumbar lordotic angle and trunk flexors, extensors power in women.

나 연구자에 따라 서로 다른 결과를 보고하고 있다. 정 등¹⁶⁾이 요통과 요추 전만도에 대한 연구를 고찰한 결과, 26례의 연구 중에서 요통군에서 요추전만이 증가한다는 결과가 4례, 관계가 없다는 연구결과는 13례, 감소한다는 결과가 8례의 연구에서 나타났으며, 1례에서는 급성요통군에서 요추전만이 감소하고, 만성요통군에서 요추전만이 증가한다고 하였다.

정상적인 요추 전만각은 Stagnatna 등¹⁷⁾의 연구에

서는 20-29세의 정상 성인의 제 1요추에서 제 1천추 사이의 요천추각이 56° 였으며, 우리나라에서 이루어진 정상인의 요추 전만각을 연구한 연구 결과로 김 등¹⁸⁾의 연구에서는 제 2요추체 상연과 제 5요추체 하연을 이은 선이 만나는 각도의 평균은 $33.62 \pm 0.62^\circ$, 제 2요추체 상연과 제 1천추체 상연을 이은 선이 만나는 각도의 평균은 $50.35 \pm 0.76^\circ$ 로 보고하였다. 또한 정 등¹⁶⁾의 연구에서는 제 1요추체 상연과 제 5요추

제 하연을 이은 L1-L5 Cobb's angle의 평균은 $37.44 \pm 10.58^\circ$, 제 1요추체 상연과 제 1천추체 상연을 이은 L1-S1 Cobb's angle의 평균은 $55.58 \pm 11.28^\circ$ 로 나타났다.

이처럼 요추 전만각 측정은 제 12흉추의 하단과 제 1천추의 상단을 이용하는 방법, 제 1요추의 상단과 제 5요추의 하단을 이용하는 방법, 제 1요추의 상단과 제 5요추의 상단을 이용하는 방법, 제 1요추의 상단과 제 1천추의 상단을 이용하는 방법, 제 12흉추 하단과 제 5요추의 하단을 이용하는 방법 등 여러 가지 방법이 있다¹⁹⁾. 요추의 전만각을 측정하는 여러 가지 방법 중 L1-S1 Cobb's angle과 L1-L5 Cobb's angle은 관찰자간, 관찰자내 상관관계가 모두 높아 재현성이 높고 신뢰할 수 있는 방법으로 요추 전만각의 연구에서 가장 다용되고 있으며²⁰⁾, 추나의학 교과서에서는 lumbar lordotic angle로 L1-S1 Cobb's angle $50 \sim 60^\circ$ 를 정상으로 규정하고 있다¹⁾.

이에 본 연구에서는 요추 전만각 측정에서 L1-S1 Cobb's angle의 각도를 측정하였으며, 연구의 신뢰성을 높이고자 L1-L5 Cobb's angle의 각도도 측정하였다.

요부 근력은 요통 병인론의 중요한 원인이며, 척추의 외적인 안정성을 제공하는데 있어서도 중요한 요소이다. 일반적으로 요부 근육의 소실에 의해 요부 신전근력이 약화되거나, 과도하게 신장되어 요부의 가동범위를 감소시키고 후방으로 디스크를 팽창시켜 요통이 유발될 수 있다⁶⁾.

체간의 근력과 요통에 관한 연구로 박 등²¹⁾은 요통 환자의 요부 신전근력이 정상에 비하여 떨어짐을 보고하였으며, Elnaggar²²⁾는 만성요통환자의 80% 이상이 요천추부의 굴곡, 신전근들의 근력이 정상인보다 약하게 발휘되고 특히 신전근의 근력약화가 두드러지게 나타나 정상인보다 큰 차이가 있는 불균형을 보이게 된다고 하였다. 체간의 신근과 굴근의 비율은 Mayer 등²³⁾은 신근과 굴근의 비율이 정상인은 1.33:1, 요통환자는 0.9:1라고 하였으며, Langrana²⁴⁾ 등의 연구에서는 정상인은 1.6:1, 요통환자는 1.0:1

으로 신전근력이 굴곡근력에 비하여 약 1.5배 정도 강한 것이 정상적인 비율로 사료된다.

강²⁵⁾ 등, 이²⁶⁾, 이²⁷⁾ 등, 최²⁸⁾ 등의 연구에서 요통이 호전되면 요부 신전근력이 향상됨을 보여주며, 김⁸⁾ 등, 황⁹⁾의 연구에서 요통 치료 후 요부 굴곡근인 복근력이 향상됨을 보여준다. 굴곡과 신전근력을 모두 평가한 김¹¹⁾, 김²⁹⁾의 연구에서는 요통이 호전되면 굴곡근력과 신전근력이 모두 증가하며 두 근력의 증가 비율에서는 통계학적으로 차이가 없다고 보고하였고, 김⁷⁾ 등은 요통 치료 후 요부 굴곡근력과 신전근력 중 신전근력 증가 비율이 컸음을 보고하였다.

요추부에서 체간 굴곡근은 복직근이고 척추 기립근은 장늑근, 최장근, 극근이다. 요추의 굴곡은 주동근으로 요근(psoas)과 복근(abdominal)의 동심성 수축 현상과 길항근인 기립근의 편심성 수축 현상에 의하여 이루어진다. 신전 시에는 반대의 현상이 나타난다³⁰⁾. 통증에 대한 치료 시 주동근과 길항근을 함께 치료해야 치료의 효율을 증진시킬 수 있다³¹⁾. 그러므로 요부의 안정화를 위한 요통체조 운동은 척추 주위근과 복부근 모두의 근력의 강화를 위해 디자인 되어져 있다³²⁾. 선행의 연구와 일반적인 치료 원칙으로 미루어 보아 건강한 허리를 위해서는 체간의 신전근력과 굴곡근력의 향상 및 두 근력의 올바른 비율을 유지하는 것이 중요함을 알 수 있다.

나²⁾ 등은 요통환자의 대부분이 자세 이상을 가지고 있기 때문에 요통의 예방 및 치료를 위하여 척추만곡의 분석, 척추 주위근의 긴장도 조절을 통해 올바른 자세를 유도함으로써 요통에 의한 장애를 최소화할 수 있다고 보고하였다. 안³²⁾은 요부의 굴곡운동이 요추의 전만을 감소시키고 요부 신전근들을 신장시키며 복부근력을 강화함으로써 요추사이의 공간을 넓혀 신경근 압박을 경감시킬 수 있다고 하였다.

이처럼 요통의 치료 및 예방을 위하여 요추의 정상 전만각의 유지와 요부와 복부의 근력의 강화 및 균형을 유지하는 것이 필요하다. 그러나 요추의 전만각과 굴곡, 신전근력에 대한 상관관계에 대한 연구는 요통 치료 전과 후의 전만각 변화와 굴곡, 신전근력 변화

등에 그치고 있으며 정상인에게 있어서의 둘의 상관관계에 관한 연구는 이루어지지 않았다.

이에 저자는 요통의 예방 및 올바른 자세유지를 위한 운동 및 치료방침을 정하는데 있어 x-ray를 통한 요추 전만각과 체간의 굴곡, 신전근력의 상관관계를 알아보고자 요통을 호소하지 않는 성인을 대상으로 하여 요추 전만각과 체간의 굴곡, 신전근력을 측정하여 상관관계에 대한 연구를 시행하였다.

본 연구에 참여한 피검자는 총 34명으로 남자 22명, 여자 12명이었으며 평균 28.85 ± 4.96 세이었고, 신장의 평균은 169.71 ± 9.09 cm이었으며, 체중의 평균은 65.56 ± 13.68 kg이었다.

요추 전만각의 측정결과 L1-S1 Cobb's angle은 평균 $47.21 \pm 8.88^\circ$ 이었으며, L1-L5 Cobb's angle은 평균 $36.32 \pm 9.62^\circ$ 이었다. 추나의학 교과서에서 규정하고 있는 L1-S1 Cobb's angle의 정상값인 $50 \sim 60^\circ$ 와 비교하여 피검자들의 요추 전만각은 이보다 낮은 각도를 나타냈으며 김¹⁸⁾ 등, 정¹⁶⁾ 등의 선행연구 수치와 비교하여도 낮은 각도로, 많은 현대인들이 요추의 직선화된 커브를 갖고 있으며, 피검자의 직업군이 오래 앉아서 일하거나 공부를 하는 직업이 많았기 때문으로 사료된다.

본 연구에서는 신체 여러 관절에서 여러 방향의 등척성, 등속성 근력을 측정할 수 있는 Cybex 기계를 이용하여 체간의 굴곡 근력, 신전 근력의 체중 당 peak torque와 비율을 측정하였다. 피검자들의 체간 굴곡 근력의 체중 당 peak torque의 평균은 165.18 ± 55.05 (Newton-Meter/kg)이었으며, 체간 신전 근력의 체중 당 peak torque의 평균은 257.18 ± 85.53 (Newton-Meter/kg)이었다. 체간 굴곡 근력/신전 근력의 비율의 평균은 $66.44 \pm 19.31\%$ 로 신근:굴근의 비율이 1.51:1이었다. 이는 정상성인의 신근:굴근의 비율에 대하여 Mayer²²⁾ 등의 연구에서 보고한 1.33:1, Langrana²³⁾ 등이 보고한 1.6:1가 유사한 비율로 정상 성인에서 신전근력이 굴곡근력에 비하여 우세함을 보여준다.

요추 전만각으로 측정한 L1-S1 Cobb's angle,

L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력/신전 근력의 비율은 서로 상관관계가 없었다.

L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력의 체중 당 peak torque값 및 체간 신전 근력의 체중 당 peak torque값의 상관관계 분석시 남자와 여자의 평균 근력의 차이를 고려하여 남자와 여자를 분리하여 통계 분석하였다.

통계분석 결과 남자, 여자 모두에서 L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력은 상관관계가 없음을 보였고, L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 신전 근력 역시 어떠한 상관관계도 보이지 않았다.

이는 요추 전만각의 증가 또는 감소를 보고 요부 및 복부의 근력 약화나 요부, 복부의 근력 비율에 문제가 있다고 설명할 수 없음을 보여준다. 즉, x-ray에서의 요추 전만각만을 보고 환자에게 체간 근력의 정상 유무를 설명할 수 없으므로 요추의 전만각만을 기준으로 운동 처방을 하거나 어느 부위의 근육을 위주로 치료할 것임을 정할 수 없으며 또한 치료 후 요추 전만각의 변화 유무로 치료 정도를 평가할 수 없음을 시사한다.

비정상적인 요추 만곡을 갖는 비정상적인 자세의 원인들은 후천적인 생활습관들에 영향을 미쳐 발생하거나, 병리적이거나 선천적인 문제들이 복합적으로 작용하여 발생할 수 있다. 구조적인 변형이 있지 않은 정상인의 경우 자세에서 가장 일반적으로 문제를 일으키는 원인은 나쁜 습관이다. 여러 가지 이유로 인하여 환자는 바른 자세를 유지하지 못하는 경우가 있는데, 주로 오래 앉거나 서 있는 작업의 사람에게서 많이 보여진다. 나쁜 습관에 의하여 척추의 만곡과 근육의 불균형을 초래하게 되고 근육의 불균형은 척추 만곡의 이상을 초래해서 더 비정상적인 자세를 만드는 역순환을 반복하게 된다¹⁾.

요추 만곡교정은 인접 척추와 천골의 만곡을 평가하여 전척추를 고려한 추나치료가 필요한데, 이는 직립 자세에서 요추 커브는 천골 위에서 균형을 이루기 때문이다. 따라서, 천골 기저부 각도의 변화는 척추

에서 전방에서 후방으로의 커브의 깊이에 영향을 줄 수 있다. 천골 기저부 각도는 골반의 전방 경사와 함께 증가할 것이고, 결과적으로 요추 전만의 증가를 가져오게 된다. 또한 천골 기저부 각도는 골반의 후방 경사와 함께 감소할 것이고, 결과적으로 요추 전만의 감소를 가져오게 된다¹⁾.

즉, 올바른 척추의 정렬을 위해서는 관절교정을 주로 하는 정골추나와 근육, 인대, 근막의 기능이상을 바로 잡는 경근추나의 추나교정²⁾과 함께 운동요법을 병행하여 치료해야 하며, 바른 자세의 습관을 잡는 것이 중요하다.

요통의 치료 및 예방을 위하여 요추의 정상 전만각의 유지와 요부·복부의 근력의 강화 및 균형을 유지하는 것이 필요한 것은 사실이나, 어느 하나의 평가나 치료법만으로 올바른 치료를 할 수 없음을 본 연구가 다시 한번 보여준다. 따라서 치료자는 자세관찰, 정적 촉진, 동작 촉진, 관절 가동 범위, 방사선 검사, 이학적 검사 등의 모든 소견을 종합하여 올바른 치료 계획과 치료 평가를 해야 할 것이다.

본 연구의 변수인 참여자수는 34명으로 이변량 상관관계수 분석 시 모수적 방법을 적용할 수 있는 30명 이상의 수치이며³⁴⁾, 상관관계수가 0에 가까운 수치로 조사량이 증가한다고 하여도 연구결과는 유사하리라 사료된다. 다만, 비정상 요추 전만각을 갖고 있는 참여자 혹은 비정상적 체간 굴곡, 신전근력을 갖는 참여자를 보다 많이 모집하여 그들만의 요추 전만각과 체간 굴곡, 신전근력의 상관관계를 조사하는 연구가 추후 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

요통을 호소하지 않는 정상인을 대상으로 하여 요추 전만각과 체간 굴곡, 신전 근력의 상관관계를 연구를 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요추 전만각으로 측정한 L1-S1 Cobb's angle

은 평균 $47.21 \pm 8.88^\circ$ 이었으며, L1-L5 Cobb's angle은 평균 $36.32 \pm 9.62^\circ$ 이었다.

2. 체간 굴곡 근력/신전 근력의 비율의 평균은 $66.44 \pm 19.31\%$ 이었고, 체간 굴곡 근력의 체중 당 peak torque의 평균은 165.18 ± 55.05 (Newton-Meter/kg)이었으며, 체간 신전 근력의 체중 당 peak torque의 평균은 257.18 ± 85.53 (Newton-Meter/kg)이었다.
3. L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력/, 신전 근력의 비율은 서로 상관관계가 없었다.
4. 남자, 여자 모두에서 L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 굴곡 근력은 상관관계가 없었으며, L1-S1 Cobb's angle, L1-L5 Cobb's angle과 체간 신전 근력도 상관관계가 없었다.

VI. 참고문헌

1. 척추신경추나의학회 편저. 추나의학. 서울:척추신경추나의학회. 2011;5, 83, 94, 213, 258.
2. 나영무, 강성웅, 배하석, 강민정, 박진석, 문재호. 요통환자에서 척추만곡의 분석. 대한재활의학회지. 1996;20(3):669-74.
3. Christie HJ, Kumar S, Warren SA. Postural aberrations in low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 1995;76:219-24.
4. 김선엽. 요통의 요골반부 안정화 접근법. 대한정형물리치료학회지. 1998;4(1):7-20.
5. Takemitsu Y, Harada Y, Iwahara T, Miyamo M, Mitatake Y. Lumbar degenerative kyphosis clinical, radiological and epidemiological studies. Spine.

- 1998;13(11):1317-26.
6. 김남우, 윤진호, 김영주, 김알찬, 오재근. 경마 경력에 따른 요천추부 각도차이와 요부재활운동이 경마기수의 요천추부 각도, 요부 근력 및 요통에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2010; 49(4):1-10.
7. 김영환, 길재호. 4주간의 카이로프랙틱 처치와 요통운동 프로그램이 요통환자의 요추 전만각, 통증 및 등속성 근력에 미치는 영향. 운동과학회지. 2010;19(3):257-66.
8. 김미영, 장석암, 강명희, 이방섭, 김정우. 요부 운동프로그램이 요통 유병자의 요추 전만각, 복근력, 주관적 통증 정도에 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 2006;17(6):387-96.
9. 황진경. 요통체조가 요통 유병자의 요추 전만각, 복근력, 주관적 통증 정도에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사학위 논문. 2005:1-53.
10. 이병규, 남기석, 이충휘. 남녀 대학생의 척추만곡에 관한 연구. 한국전문물리치료학회지. 1998;5(3):72-87.
11. 김동연. Sling의 안정화 운동과 TRX의 전신 저항 운동이 등척성 근력과 요추의 전만에 미치는 영향. 울산대학교 스포츠관리학과. 2011.
12. 송영규. 피트니스가 내 몸을 망친다. 고양:위즈덤하우스. 2011:232.
13. 김민석, 정석원, 황창주, 이춘기, 장봉순. 측면 방사선 촬영 자세의 표준화를 위한 정상 척추 이 시상면 정렬의 분석. 대한정형외과학회지. 2007;40(7):861-7.
14. Kapandji IA. 관절생리학. 3권. 서울:영문출판사. 2001:4-15.
15. Hardracker JW, Robert F, Peter N, Philip W. Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers with out neck symptoms. Spine. 1997; 22(13):1472-9.
16. 정다운, 여경찬, 윤인애, 강현선, 문성일. 요통과 경추, 요추전만의 관계에 대한 임상적 연구. 대한침구학회지. 2009;26(2):15-29.
17. Stagnata P, DeMauray JC, Dran G. Reciprocal angulation of vertebral bodies on sagittal plane: Approach to reference for evaluation of kyphosis and lordosis. Spine. 1982;7(4):335-42.
18. 김근우, 김용훈, 이필구, 민학진, 윤의성, 안성홍. 정상인과 요통환자에서의 요추 전만각 비교. 대한정형외과학회지. 1995;30(1):83-8.
19. David W, Polly J. Measurement of lumbar lordosis: evaluation of intraobserver, interobserver and technique variability. Spine. 1996;21:1530-6.)
20. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Janink TJ, Holland B. Radiographic lumbar lordosis: Centroid, Cobb, TRALL and Harrison posterior Tangent methods. Spine. 2001;21(11):235-42.
21. 박승순, 한길수, 김건도, 이광수, 이경주, 임동춘. 요통환자와 정상인 집단 간 요부 신근력과 신체조성에 대한 비교 분석. 한국체육과학회지. 2010;19(2):1113-24.
22. Elnaggar IM. Effect of spinal flexion and extions exercise on low back pain asn spinal mobility in chronic low back pain patient. Spine. 1991;16(8):967-72.
23. Mayer TG, Gatchel RJ, Kishino N. Objective assessment of spine function following industrial injury. A prospective study with comparison group and one-year follow-up. Spine. 1985;10:482-93.
24. Langrana, NA, Lee CK, Alexander H. Quantitative assessment of back strength using isokinetic testing. Spine. 1994;9:287-90.

25. 강명학, 김영국. 체간굴신 운동이 만성요통환자들의 요부 신전근력에 미치는 영향. 한국체육과학회지. 2006;15(1):523-32.
26. 이정규. 요추디스크 수술환자의 재활운동 프로그램이 요부 신전근력과 신체적 자기개념에 미치는 영향. 많은 연구에서 요통이 호전되면 신전근력한국사회체육학회지. 2008;32(2):859-67.
27. 이강옥, 김영국. 요부 보강운동이 요부통증과 신전근력에 미치는 영향. 한국체육과학회지. 2004;13(1):633-43.
28. 최동균, 최건식. 짐볼과 탄력밴드 운동이 만성요통환자의 요부근력에 미치는 효과. 한국정체경락학회지. 2010;2(1):1-7.
29. 김홍현. 만성 요통 환자의 요부 안정화 운동 방법에 따른 Oswestry 요통 장애지수, 시각적 통증사상척도 및 요부 등척성 근력의 비교. 울산대학교 스포츠관리학과 석사학위 논문. 2010.
30. 한방재활의학과학회. 한방재활의학. 제 3판. 서울:군자출판사. 2011:43.
31. 정희원. 근육학 총설. 서울:목과토. 2005:3.
32. Jackson C, Brown M. Analysis of current approaches and practical guide to prescription of exercise. Clin Orthop Rel Res. 1983:46-54.
33. 안명환. 요통에 대한 근력강화 운동요법과 메켄지 운동요법의 효과에 관한 비교연구. 인천대학교 교육대학원. 1998.
34. 유근영, 안재억. 의학·보건학 통계분석. 서울:데이타솔루션. 2005:383.