

모아레 체형측정과 양하지 근육 발달비율의 상관관계에 관한 조사

장소영 · 차정호 · 정기훈 · 이태호 · 황희상 · 이은용

세명대학교 부속한방병원 침구과

Correlation between Moire Topography and Muscle Development Ratio of Both Lower Limbs

So-young Chang, Jung-ho Cha, Ki-hoon Jung, Tae-ho Lee, Hee-sang Hwang, Eun-yong Lee

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Se-myung University

Objectives : This study was performed to find the correlation between moire topography and muscle development ratio of both lower limbs.

Methods : 88-general persons who examed general health checkup were enrolled this study. Who coincided the exclusion criteria were left out. The authors practiced Moire Topography by using IBS-2000 and measured difference of contour line and interval between vertical base line of neck and pelvis. We made use of X-SCAN to analyse body component and calculate muscle development ratio of both lower limbs.

Results : In this study, we found out that the more interval between vertical base line of neck and pelvis grown large, the more muscle development ratio of both lower limbs got small. So, there was correlation between imbalance of the dorsum muscle and muscle development ratio of both lower limbs.($p<0.05$). But others did not have.

Conclusion : According to this results, we found out there was correlation between imbalance of lumbar and gluteal region and muscle development ratio of both lower limbs. Apply to clinic, we are able to improve the efficacy of diagnosis and medical treatment.

Key words : Moire Topography, Body component, Muscle development ratio

I. 서 론

요통은 요추 뒷면의 근육부위에서 발생하는 통증을 말하는 것으로 이 부위는 신경학상으로 요추신경 배면분지의 지배를 받고 있는 지역이다. 요통은 지구상의 인구의 80%가 일생에 한 두 번은 경험하는 것으로 알려져 있다¹⁾. 우리나라도 경제 발전과 함께 사회구조가 변화되어 제한적인 신체활동만을 요구하게 되었으며 이로 인해 요통이 전 연령대에 걸쳐 나타나

게 되었다. 최근 청장년층의 요통 발생율이 증가하는 것은 신체적인 활동이 감소하면서 허리의 근력이 약해지고 나쁜 생활자세로 인해 허리에 무리한 힘과 지나친 긴장이 유발되면서 요통을 일으키는 경우가 많이 발생하기 때문이다²⁾.

일반적으로 요통의 원인으로는 척추 자세의 병변 때문에 생기는 구조적 요인, 복강내 장기나 생식기 질환, 스트레스나 여성의 히스테리 같은 심리적 요인, 근골격계의 기능 저하로 인한 인체, 생체 역학적인

요인 등을 들 수 있다⁹⁾. 그러나 최근에는 앞에 언급한 질환으로 인한 요통은 극히 일부분을 차지하고 대다수는 요부위의 근력 약화에 의해 요통이 발생한다고 본다^{4,5)}. 요통의 발현이나 요통의 회복이 요부 근력의 향상이나 저하와 상관관계가 있다는 보고가 있으며⁶⁻⁸⁾, 나아가 요통이나 요각통이 요부 근력 뿐 아니라 양하지의 근육분포에도 영향을 미치는 것으로 조사되었다^{8, 19)}.

하지만 증상이 없는 자를 대상으로 요부 근육의 불균형과 양하지 근육발달 비율의 관계에 대해 연구한 사례는 발견하지 못하였다. 이에 본 연구에서는 일반인을 대상으로 모아레 체형측정기를 통해 알아본 체형의 불균형 상태와 체성분 분석검사를 통해 측정된 양하지 근육발달 비율간의 상관관계에 대해 알아보았다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2006년 6월 21일부터 2006년 7월 25일까지 본원에 서 종합검진을 받은 129명 중 Moire 체형 측정검사와 체성분 분석검사를 받은 자를 대상으로 하였다. 다음의 탈락 조건에 해당하는 자들은 연구에서 제외하였다.

1) 탈락 조건

- (1) 검진 전 설문조사를 통해 최근 1개월 동안 요통 및 요각통 등 요부 관련 증상이 있거나 치료를 받고 있는 자.
- (2) 현재 임신 중이거나 과거 허리 및 척추관련 수술을 받은 자.
- (3) Moire Topography 상 흉요비율이 5:5 및 6:4

가 아닌 자.

- (4) 체질량 검사상 고도 비만 및 마름으로 판정받은 자.

2. 연구 방법

1) 모아레 체형측정

(1) 모아레 측정기기

본 연구에 사용된 기기는 광학계와 격자생성 구조를 갖는 레이저식 모아레를 이용한 IBS-2000(지스캔 주식회사, 서울, 대한민국)를 사용하였다. 체형측정시간은 1.2초이며 측정영역은 가로×세로(750mm×1000mm), XY축 측정분해능 1.56mm, Z축 측정분해능 0.1mm의 오차범위내에서 분석하는 3차원 영상의 정밀 측정기기이다.

(2) 모아레 측정방법

정확한 측정을 위하여 사전에 피측정자에게 목걸이 등의 착용을 금지시키고 여자들은 머리카락이 경부를 가리지 않도록 조치하였다. 둔부 이상이 노출되도록 탈의한 후, 측정대의 발모양에 따라 체중을 양발에 고르게 주어 반듯이 서도록 한다. 양팔을 편한 한 차렷자세를 취하도록 하였다. 정확한 측정을 위해 상체를 굽히거나 몸의 흔들임이 없도록 숨을 들이마시고 내쉬라는 지시를 하고 측정을 하였다. 측정장소는 외부의 빛이 차단되도록 차폐시설을 하였다. 모아레 체형 측정 분석에 있어서 등고선 개수가 많은 것은 체형변위를 반영하나 좌측이 많거나 우측이 많거나 체형변위에는 영향이 없으므로¹²⁾ 좌측이나 우측에 대한 조사는 생략하였다.

(3) 측정항목

좌우 등고선 개수 차이 : 등고선의 간격을 6mm으로 정하고 요둔부의 좌우 개수 차이를 측정하였다.

목기준선과 골반기준선의 차이 : 골반기준선은 양쪽 둔부가 만나 골을 이루는 지점을 수직선으로 정하였고 이 지점은 대개 천골 4번에 해당한다. 목기준선은 경추와 양측의 어깨선이 만나 이루는 각의 중간지점의 수직선으로 이 지점은 대개 경추 6번 극돌기에 해당된다. 골반기준선과 목기준선간의 거리를 측정하였다.

2) 체성분 분석검사

(1) 체성분 분석기계

양하지의 근육량 측정을 위해서 체성분분석기 (X-SCAN, (주)자원메디칼, 서울, 대한민국)를 사용하였다. X-SCAN은 다주파 임피던스 측정법(Multi-Frequency Bio-electrical Impedance Analysis, MFBIA)을 이용하며 6개의 주파수 채널을 사용하여 6개의 경로를 통해 양측 상, 하지 및 체간의 체성분 분석 검사를 한다.

(2) 체성분 분석검사 방법

측정자세는 기계 발판위에 체중이 치우쳐지지 않도록 서서 양팔을 굽히지 않고 30도 정도 벌린 자세를 취한다. 발판 전극 및 손잡이부 전극과 발바닥과 손바닥 사이에 이물질이 끼지 않도록 하며 접촉부를 충분히 안정감있게 닿게 하여 측정한다. 측정 시에는 움직이거나 말하지 않으며 피측정자에게 다른 사람의 신체접촉을 피한다. 스트레스 지수 상승으로 인한 임피던스 상승 및 음식물이나 물의 섭취 운동 목욕 등에 의한 체내 수분량의 변동을 최소화하도록 피검자들에게 미리 설명한다.

(3) 측정항목

양하지 근육 발달비율 : 생체전기 임피던스법을 통해 구한 체수분량에서 추정되는 무기질량을 제한 값이 근육량이다. 양하지 근육량이 각각 표준체중 대

비 발달정도가 표시된 비율의 값을 취한다. 근육량이 적은 하지의 근육발달 정도를 근육량이 많은 하지의 발달정도로 나누어 그 비율을 구한다. 양하지의 근육량의 차가 적을수록 그 값이 1에 가깝다.

양하지 근육 발달비율 =

$$\frac{\text{근육량이 적은 하지의 근육 발달 정도}}{\text{근육량이 많은 하지의 근육 발달 정도}}$$

3. 통계처리방법

통계분석은 SPSS 10.0 for Windows 를 통해 처리하였다. 각 측정치의 기술적 통계를 구한 후, Pearson's 상관분석을 이용하여 모아레 체형측정 결과와 양하지의 근육량 비율의 상관관계를 구하였다. p 값은 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자들의 일반적 특성

연구 대상자 88명 중 남자가 48명(54.54%), 여자가 40명(45.45%)이었다. 연령대는 20대가 3명(3.40%), 30대가 21명(23.86%), 40대가 49명(55.68%), 50대 이상이 15명(17.04%)이었다(Table I).

Table I . Distribution of Sex and Age

Age	Male	Female	Total(%)
20-29	2	1	3(3.40)
30-39	9	12	21(23.86)
40-49	28	21	49(55.68)
50이상	10	5	15(17.04)
Total(%)	48(54.54)	40(45.45)	88(100)

2. 모아레 체형측정 결과 분석

본 연구에서는 등고선 개수 차이 및 목기준선과 골반기준선의 거리를 측정하였다. 등고선 개수는 최소 0개, 최대가 3개였으며 0개가 27명(30.68%), 1개가 53명(60.22%), 2개 이상이 8명(9.09%)이었다. 목기준선과 골반기준선의 거리의 최소값은 0cm이었으며 최대값은 3.08cm이고 평균 0.74 ± 0.60 cm다.

3. 체성분 분석검사 결과

양하지 근육 발달비율은 평균 0.97 ± 0.01 이며 최대 비율은 1.00이고 최소 비율은 0.913이다.

4. 모아레 체형 분석 결과와 체성분 분석검사 상 양하지 근육 발달비율의 상관관계

모아레 체형분석 상 등고선 개수 차이, 목기준선과 골반기준선의 차와 체성분 분석검사 상 양하지 근육

발달비율사이의 상관관계에 대해 알아보았다.

등고선 차와 목기준선과 골반기준선의 차는 상관계수 0.166으로 상관관계가 없으며 등고선 차와 양하지 근육 발달비율은 상관계수 -0.073으로 상관관계가 없는 것으로 확인되었다. 목기준선과 골반기준선의 차와 양하지 근육 발달비율은 상관계수 -0.282로 음의 상관관계가 있는 것으로 확인되었다(Table II, Fig. 1). 양하지의 근육 발달비율이 작아질수록 양하지의 근육량이 차이가 날수록 양하지의 근육 발달비율이 작아지는데, 발달비율 수치가 작아질수록 목기준선과 골반기준선의 차이가 커짐을 알 수 있다.

IV. 고 찰

전 인구의 약 80% 가량이 일생에 한 두번은 요통을 경험하며¹⁾ 요통환자의 80~90%는 발병 후 6개월 내에 거의 정상으로 회복할 수 있다. 3개월 후 요통이 남아 있는 비율은 5~10%이며¹⁴⁾, 6개월에서 1년

Table II. Correlation between Moire Topography and Muscle Development Ratio of Both Lower Limbs

	A	B	C
Pearson Correlation	A		
	B	0.166	
	C	-0.073	-0.282**

** : Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

A : Difference of Contour line

B : Interval between Vertical Base Line of Neck and Pelvis

C : Muscle Development Ratio of Both Lower Limbs

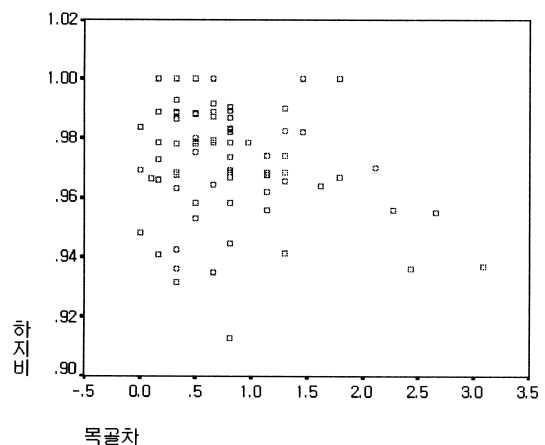


Fig. 1. Correlogram of interval between vertical base line of neck and pelvis and muscle development ratio of both lower limbs. It shows that they have negative correlation.

사이에 통증이 남아있는 경우는 약 1~5% 정도인데 이 상태를 만성 요통이라고 한다¹⁵⁾. 급성요통에서 회복된 환자들은 재발을 경험하며 인구의 7~10%는 만성요통으로 고생하게 되고 1%는 요통으로 인한 신체 장애를 갖게 되는 것으로 알려져 있다¹⁶⁾. 우리나라도 경제 발전과 함께 사회구조가 변화되어 신체 활동이 감소하면서 요부 근력의 약화, 나쁜 생활자세로 인해 허리에 긴장이 유발되어 요통을 일으키는 경우가 점점 많이 발생하고 있다²⁾.

일반적으로 요통의 원인으로는 디스크 손상, 외상성 척추 손상, 선천성 기형, 척추측만증, 척추관 협착증, 40대 이후의 골다공증, 수핵탈출증, 임신 등과 같은 요인을 들 수 있다. 이를 좀 더 광범위하게 정의하면 척추 자세의 병변 때문에 생기는 구조적 요인, 복강내 장기나 생식기 질환, 스트레스나 여성의 히스테리 같은 심리적 요인, 근 골격계의 역학적 기능 저하로 인한 인체, 생체역학적인 요인 등을 들 수 있다³⁾. 이외에도 몇몇 연구들에서 신장, 복부비만, 직업의 성격, 요통 경험, 가족력, 여성에게서만 특징적으로 나타나는 임신, 산후, 조리불량, 폐경등으로 인하여 요통이 유발될 수 있다고 알려져 있다. 그러나 최근에는 운동생리학자들에 의해 요통 발생의 원인이 앞에 언급한 질환으로 인한 경우는 극히 일부분을 차지하고 대다수는 요부위의 근력 약화로 인한다는 주장이 제기되고 있다^{4,5)}.

인체의 전체적 구조와 척추의 상태를 한눈에 파악하기 위해서는 인체 배부의 형태 관찰이 중요한데 모아레 체형측정법은 짧은 시간 안에 배부의 근육과 골격의 변형을 측정하기 적합하다. 또한 할로겐 램프를 이용하여 촬영하기 때문에 X-선 검사보다 안전하며 통증이 없는 간편한 측정방법을 가진 검진방법이다. 모아레 체형측정법의 신뢰도는 위음성의 위험이 거의 없다는 면에서 매우 높지만 위양성의 결과가 많이 나온다는 것이 단점으로 지적되고 있다¹²⁾.

생체전기 임피던스법은 조직의 생물학적 특성에

따른 전기 전도상의 차이를 이용하여 신체 구성을 예측하는 방법이다. 전기 전도성은 수분과 전해질량에 비례하며, 세포의 모양이 원형에 가까울수록 감소한다. 지방조직은 원형의 세포로 이루어져 있으며, 수분이 근육 등 다른 조직에 비해 상대적으로 적으므로 지방량이 증가할수록 전기전도성은 감소하게 된다. 인체에 미세한 교류 전류 신호를 보낼 때 전기는 전도성이 높은 수분을 따라 흐르며, 수분의 많고 적음에 따라 체수분, 지방, 근육 등에서의 임피던스가 서로 다르게 발생한다. 이때 발생하는 임피던스는 체구성 성분과 일정한 연관성을 갖게 되므로 이를 이용하여 체구성을 평가한다¹⁹⁾.

50kHz보다 낮은 주파수는 세포막을 따라 흐르기 때문에 세포외액(Extra-Cellula Water, ECW)을 측정하고 100kHz보다 높은 주파수는 세포막을 뚫고 흐르기 때문에 전체 수분량(Intra-Cellular Water)을 측정한다. 이러한 주파수의 성질을 이용하여 세포의 수분과 전체수분량을 각각 측정하는 방법을 다주파 임피던스 측정법(Multi-Frequency Bio-electrical Impedance Analysis, MFBIA)이라 한다. 다주파 임피던스 측정법은 넓은 범위의 주파수를 가진 전류를 이용하므로 이론적으로 세포 외액, 세포 내액, 총 수분량을 측정할 수 있다¹⁵⁾. X-SCAN은 다주파 임피던스 측정법을 이용하여 1, 5, 20, 250, 550, 1000kHz의 6개의 주파수의 사용과 좌측상지와 우측상지, 좌측상지와 좌측하지, 우측상지와 우측하지, 우측상지와 좌측하지, 좌측 상지와 우측 하지, 우측하지와 좌측하지의 6개의 경로를 통해 체수분량을 구한다. 구해진 체수분량에서 무기질량 추정치를 제하여 각각의 근육량을 측정하고 측정된 각 부위의 근육량은 표준체중 대비 표준 근육량 분포와 비교하여 90%이하는 '부족', 90~110%는 '적정', 110%이상은 '발달'로 표시하여 각 부위별 근육의 발달정도를 확인할 수 있다¹⁸⁾.

요통에 대한 평가는 X-ray나 CT, MRI 등을 통해

실시 할 수 있지만 이들은 신경근 압박에 의한 하지 근육의 변화에 대해서는 유의한 정보를 제공하지 않으며 발달된 진단기술에도 불구하고 정확한 원인을 밝히는데 어려움이 있어 효과적인 치료에 장애가 되고 있다¹²⁾. 요통은 요부 통증 및 방산통 뿐 아니라 근력약화, 감각이상, 심부건 반사 저하, 근육위축 등 다양한 증상들이 나타날 수 있다. 이 중 근력약화나 근육위축은 시간이 경과함에 따라 증상이 나타나고 신경근 압박 증상 가운데 진단적 가치나 예후 판정에 중요한 지표가 되는데¹¹⁾ 추간판의 탈출 정도와 감각의 변화, 근위축 및 위약등이 유의성있는 관계가 없음을 밝히는 연구결과도 있다¹⁰⁾.

요부 근육의 신전력과 굴곡력의 차이 및 근력에 따른 요통의 회복⁷⁾, 요통 완화와 요부근력 향상간의 상관관계에 대한 연구에서 요부 근력약화가 만성요통의 원인이 된다고 하였다⁶⁾. 요통환자에 있어서 체성분과 근육분포의 상관성에 대해 만성요통환자의 경우 하지와 체간의 근육량 손실과 만성요통과 상관관계가 있으며¹⁹⁾ 이환기간이 3개월 이상인 요각통 환자에게 양하지의 근육분포에 대한 체성분 검사시 좌우 하지 체수분분포에 유의성이 있는 차이가 있는 것으로 조사되었다⁸⁾.

본조사에서는 목기준선과 골반기준선의 차와 양하지 근육발달비율은 음의 상관관계를 나타내었다. 목기준선과 골반기준선의 차이가 커질수록 양하지 근육발달비율이 작아지는, 양하지 근육량이 차이나는 음의 상관관계가 있는 것으로 확인되었다. 그러나 등고선 개수와 목기준선과 골반기준선의 차와 양하지 근육의 비율에 대한 상관관계를 조사한 결과 등고선 개수와 목기준선과 골반기준선의 차, 등고선 개수와 양하지 근육 발달비율은 유의한 상관관계를 나타내지 못했다.

이상의 결과로 요통 증상을 호소하지 않는 경우에도 요부 근육의 불균형과 양하지 근육양의 불균형이 나타날 수 있음을 알 수 있다. 따라서 단순히 하지부

의 痺症이나 麻木感を 호소하여도 요부나 하지부의 시진 및 촉진 등의 진료를 병행하여야 할 것이다. 이는 진단 및 치료뿐 아니라 예후 판단에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 나아가 요통으로 내원한 환자의 요부뿐 아니라 양하지의 근력에 대한 평가 및 관리도 겸한다면 통증 이환기간을 단축시키고 재발을 방지할 수 있을 것으로 사료된다. 이 실험은 연구 대상이 충분치 않은 점, 좀 더 자세한 요통의 기왕력에 대한 조사가 미비한 단점이 있다. 이에 대한 보충적인 연구가 이루어 져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

모아레 체형 측정검사와 체성분 분석검사를 받은 88인을 대상으로 한 연구 결과는 다음과 같다.

1. 등고선 개수차와 목기준선과 골반기준선의 차는 상관관계를 보이지 않았다.
2. 등고선 개수차와 양하지 근육발달비율은 상관관계를 보이지 않았다.
3. 목기준선과 골반기준선의 차와 양하지 근육 발달 비율은 음의 상관관계가 있다.

이상으로 목기준선과 골반기준선의 차와 양하지 근육 발달 비율과 상관관계가 있는 것으로 확인되었다. 이를 임상에서 진단 및 치료, 예후판정 등에 적용해야 할 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. 석세일. 척추외과학. 서울:최신의학사. 2004: 218-21, 233.
2. 김창환, 김양수. 요통환자의 등속성 근력 발현

- 의 특성 분석. 대한스포츠의학회지. 1996; 14(1):31-8.
3. Grave JE, Webb DC, Pollock ML, Matkozich J, Leqqett SH, Carpenter DM, Foster DN, Cirulli J. Pelvic stabilization during resistance training: Its effect on the development of lumbar extension strength. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1994;75(2):210-5.
4. Burry HC, Gravis V. Compensated back pain in New Zealand. New Zealand Medical Journal. 1988;101(852):542-44.
5. Mundt DJ. A matched case-control study of non occupational risk factors for herniated lumbar disc. Ph. D. Dissertation. University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts. 1990.
6. Takemasa R, Yamamoto H, Tani T. Trunk muscle strength in and effect of trunk muscle exercises for patients with chronic low back pain. The differences in patients with and without organic lumbar lesions. Spine. 1995;20(23):2522-30.
7. 서동원, 김명옥, 권희규. 만성요통환자에서 등속성 운동치료의 효과. 대한재활의학회지. 1995;19(4):853-9.
8. 노정두, 육태한. 요각통에 대한 체성분 분석검사의 진단적 의의. 대한침구학회지. 2002;19(2):128-36.
9. 백남중, 하미나, 조수현. 직업성 요통. 산업보건. 1994;74(5):14-23.
10. 강경주, 요천수. 신경병증 환자에서 추간판 탈출 정도에 따른 다양한 검사방법의 비교 연구. 전남대학교 대학원 의학과. 1999.
11. 신병철. 모아레 체형측정법을 이용한 청소년기 척추측만증의 조기집단검진에 활용 가능성 평가. 전북대학교 보건대학원 산업보건학과. 2002.
12. 신병철, 유한길, 김혜정. 척추측만증 검진을 위한 모아레 체형측정법과 설문조사의 상관성연구. 척추신경추나의학회지. 2003;4(1):141-55.
13. Ursula GK, Ingvar B, Antonio D, Paul D, Marios E, Jose MG, Berit LH, Luisa KS, Lean CM, Matthias P, Hermann S, Annemie M.W.J, Claude P. Bioelectrical impedance analysis-part1 : review of principles and methods. Clinical Nutrition. 2004;23:1226-43.
14. Frymoyer JW. Back pain and sciatica. N Engl J Med. 1988;318(5):291-300.
15. Biering-Sorensen F. A Prospective study of low back pain a general population. Scand J Rehabil Med. 1983;15(2):71-9.
16. 이강우. 요통의 운동치료. 대한재활의학회지. 1995;19(2):203-8.
17. 강지현. 적절한 체지방 평가법 및 추적검사. 제 10회 대한비만학회(KOSSO) 연수강좌 2005: 261-9.
18. Jawon medical. X-SCAN plus . Available from URL: http://www.jawon.com/renew/product/prom2_2.html
19. Yohitaka Toda. Lean body mass and body fat distribution in participants with chronic low back pain. Arch Intern Med. 2000; 160(21):3265-9.