creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

최 승 욱 교수지도

석사학위청구논문

여대생의 신체조성과 골밀도측정 및 추정식 개발 연구

2008

성신여자대학교 대학원

체육학과

최 지 원

여대생의 신체조성과 골밀도측정 및 추정식 개발 연구

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2007년 11월

성신여자대학교 대학원

체육학과

최 지 원

인 준 서

최지원의 석사학위논문을 인준함.

심사위원_____ ㊞

심사위원_____ ㊞

심사위원_____ ㊞

성신여자대학교 대학원

논 문 개 요

현대 사회의 자동화 시스템은 생활의 편리함을 가져왔으나, 신체 활동량의 감소를 초래하게 되었다. 특히 젊은 여성들의 무리한 다이어트로 인한 영양 부족과 담배·커피·술 등의 섭취는 뼈로 공급되는 칼슘을 방해하여 골밀도를 감소시키고, 감소된 골량은 전신성 골 질환인 골다공증을 증가시키고 있으며, 국내의 경우 골다공증에 의한 사망자가 최근 10년 동안 3.5배로 급속히 증가하는 추세이다.

골다공증은 한 번 초래되면 효과적으로 치료할 수 있는 약제가 없기 때문에 질병 발생 후의 치료개념보다는 질병 발생 이전에 시행하는 건강증진 및 관리에 중점을 두고 질병 예방을 우선시해야 할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 서울시 소재 S여자대학교에 재학 중인 여대생 214명을 대상으로 신체조성과 골밀도를 측정하여 신체조성이 골밀도에 미치는 영향을 비교 분석하고, 여대생들의 골밀도 추정식을 개발하여 골다공증을 예방하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

1) 골밀도 항목간 상관관계에서는 모든 항목에서 유의한 정적상관관계를 나타냈으며, 골밀도와 요추, 대퇴의 상관관계에서 요추3번이 가장 높은(r=.750) 상관관계를 나타냈다($p<0.01$).

2) 요추전체와 대퇴전체가 골밀도에 미치는 영향은 요추전체(β=.759)에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며($p<0.01$), 설명력을 57.6% 나타냈다. 대퇴전체(β=.790) 또한 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며($p<0.01$), 설명력은 62.4%를 나타냈다.

3) 신체조성과 골밀도의 상관관계에서는 골격근량(r=.552)과 제지방량(r=.543)이 가장 높은 정적인 상관관계를 나타냈으며(p<0.01), 체지방률(r=.019)과 복부지방(r=.128)에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4) 신체조성이 골밀도에 미치는 영향은 골격근량(β=.552)이 가장 높은 영향력을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 30.5%를 보인 반면 체지방률은 통계적으로 유의한 영향(β=.019)을 미치지 못한 것으로 나타났으며, 설명력은 0%를 나타내고 있다.

5) 여대생의 골밀도 추정식은 다음과 같다.

골밀도(g/㎠) = 1.623 + 0.025×골격근량(kg) + −0.008×신장(㎝)
+ 0.010×나이(yr)

이상을 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 신체조성과 골밀도는 밀접한 관계를 가지고 있으며, 특히 골격근량과 제지방량은 골밀도에 많은 영향을 미치는 것으로 나타나, 젊은 시절 제지방량을 높이는 것이 골다공증 예방에 효과적인 것으로 사료된다.

목 차

논문개요

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. 연구 필요성 ····· 1
2. 연구 목적 ····· 4
3. 연구 가설 ····· 4
4. 연구 제한점 ····· 5
5. 용어 정리 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 7

1. 골의 기능 ····· 7
2. 골형성과 흡수 ····· 7
3. 연령에 따른 골밀도 ····· 10
4. 골다공증 ····· 11
5. 골다공증 위험인자 ····· 12
6. 신체조성과 골밀도 ····· 13

Ⅲ. 연구방법 ····· 14

1. 연구 대상 ····· 14
2. 연구 절차 ····· 15
3. 연구 기간 ····· 16
4. 측정 장비 ····· 17
5. 측정 항목 ····· 18

1) 체격 측정 ····· 18
2) 신체조성 측정 ····· 18
3) 골밀도 검사 ····· 19
6. 자료 처리 ····· 21

Ⅳ. 연구결과 ····· 22
1. 골밀도 분석 결과 ····· 22
1) 골밀도 항목의 평균과 표준편차 ····· 22
2) 골밀도 항목간 상관관계 ····· 23
3) 요추전체가 골밀도에 미치는 영향 ····· 24
4) 대퇴전체가 골밀도에 미치는 영향 ····· 25
2. 신체조성 ····· 26
1) 신체조성과 골밀도의 상관관계 ····· 26
2) 연령이 골밀도에 미치는 영향 ····· 27
3) 신장이 골밀도에 미치는 영향 ····· 28
4) 체중이 골밀도에 미치는 영향 ····· 29
5) 골격근량이 골밀도에 미치는 영향 ····· 30
6) 체지방량이 골밀도에 미치는 영향 ····· 31
7) 제지방량이 골밀도에 미치는 영향 ····· 32
8) 체지방률이 골밀도에 미치는 영향 ····· 33
9) 복부지방률이 골밀도에 미치는 영향 ····· 34
3. 여대생의 골밀도 추정식 ····· 35

Ⅴ. 고찰 ····· 36
1. 신체조성과 골밀도 ····· 36

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 38
1. 결론 ····· 38
2. 제언 ····· 40

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 피험자의 신체적 특성 ····· 14
<표 2> 연구 기간 ····· 16
<표 3> 측정 장비 ····· 17
<표 4> 골밀도 평균과 표준편차 결과 ····· 22
<표 5> 골밀도 항목간 상관관계 결과 ····· 23
<표 6> 요추전체와 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 24
<표 7> 대퇴전체와 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 25
<표 8> 신체조성과 골밀도의 상관관계 결과 ····· 26
<표 9> 연령과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 27
<표 10> 신장과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 28
<표 11> 체중과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 29
<표 12> 골격근량과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 30
<표 13> 체지방량과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 31
<표 14> 제지방량과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 32
<표 15> 체지방률과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 33
<표 16> 복부지방률과 골밀도의 단순회귀분석 결과 ····· 34
<표 17> 골밀도와 신체조성의 중다회귀분석 결과 ····· 35

그 림 목 차

<그림 1> 연령에 따른 골밀도 변화 ····· 10
<그림 2> 연구절차 ····· 15
<그림 3> 골밀도 측정 ····· 20
<그림 4> 요추전체와 골밀도의 관계 ····· 24
<그림 5> 대퇴전체와 골밀도의 관계 ····· 25
<그림 6> 연령과 골밀도의 관계 ····· 27
<그림 7> 신장과 골밀도의 관계 ····· 28
<그림 8> 체중과 골밀도의 관계 ····· 29
<그림 9> 골격근량과 골밀도의 관계 ····· 30
<그림 10> 체지방량과 골밀도의 관계 ····· 31
<그림 11> 제지방량과 골밀도의 관계 ····· 32
<그림 12> 체지방률과 골밀도의 관계 ····· 33
<그림 13> 복부지방률과 골밀도의 관계 ····· 34

Ⅰ. 서 론

1. 연구 필요성

현대 사회의 자동화 시스템은 생활의 편리함을 가져왔으나, 신체 활동량의 감소를 초래하게 되었다. 특히 젊은 여성들의 무리한 다이어트로 인한 영양 부족과 담배·커피·술 등의 섭취는 뼈로 공급되는 칼슘을 방해하여 골밀도를 감소시키고, 감소된 골량은 전신성 골 질환인 골다공증을 증가시키고 있다.

국내의 경우 골다공증에 의한 사망자가 최근 10년 동안 3.5배로 급속히 증가하는 추세이고, 골다공증은 한 번 초래되면 효과적으로 치료할 수 있는 약제가 없기 때문에 질병 발생 후의 치료개념보다는 질병 발생 이전에 시행하는 건강 증진 및 관리에 중점을 두고 질병 예방을 우선시해야 할 필요가 있다.

골밀도(Body Mineral Density : BMD)는 사춘기부터 20대 후반까지 증가하여 대략 30대 초기에 가장 높은 수준인 최대골량(Peak Bone Mass)에 이르게 되며, 그 후 일정하게 유지되다가 여성호르몬인 에스트로겐의 분비가 감소하면서(Riggs et al., 1986) 골밀도가 감소하기 시작한다.

송윤주(2000)의 보고에 의하면 한국 여대생의 골밀도를 2년간 추적 조사한 결과 요추의 경우 1차년도 변화율, 2차년도 변화율 모두 양의 값으로 계속 증가하는 경향을 뚜렷이 보여주었으며, 대퇴부위의 경우 1차년도 변화율은 음의 값을 보였지만, 2차년도 변화율은 모두 양의 값을 보여서 대퇴부위의 골밀도 또한 요추의 골밀도만큼 왕성하게 증가하지는 않아도 여전히 유지 또는 증가한다고 하였다.

그러나 젊은 시절 골 관리가 제대로 이루어지지 않으면, 골대사의 균형이 깨져 골흡수가 골형성 보다 과다하게 되며 단위 용적내 골량의 감소로 골밀도가 저하된다. 이러한 현상이 지속되면 미세 골조직의 구조적 약화로 골다공증이 발생하게 되고, 인체의 여러 부위에 골절 위험을 증대시켜 경미한 충격에도 쉽게 골절이 일어나 생명에 위험을 가져올 수 도 있다(Polltzer, 1989).

따라서 성장기 동안 최대 골질량(Peak Bone Mass)을 극대화하고, 골손실 위험인자를 감소시키는 것이 골다공증의 최선의 예방책으로 알려져 있다 (Christiansen et al., 1975).

골밀도의 최대골량을 유지하기 위한 요소로는 나이, 유전, 에스트로겐 호르몬의 상태, 영양, 신체활동량, 칼슘섭취, 임신, 초경, 연령 등이 포함된다 (Krall & Dawson-Hughes 1993; Salamone, Glynn, & Black 1996; Snow, Shaw & Matkin 1996; WHO Study Group, 1994).

골절이 빈번하게 일어나는 부위로는 요추골, 대퇴 근위부, 그리고 손목 뼈 등으로 이들 부위의 골절에 의해 동통과 변형, 활동의 제한 등은 의학적, 사회적인 큰 문제를 야기하고 있다.

Miller 등(1996)에 따르면 골밀도의 감소와 요추골절 사이에는 지수함수적인 관계가 있으며, Marshall 등(1996)은 골밀도와 골절에 관한 논문을 통해 골밀도가 연령 평균 이하로 1SD씩 내려갈 때마다 척추골절은 2.3배, 대퇴골절은 2.6배 증가한다고 보고 하였다.

양승오 등(1989)의 논문에서는 한국 여성의 요추골밀도는 30~35세에서 최고치를 보이다가 이후 매 10년 마다 4%정도씩의 골량 감소를 보이고 폐경을 전후로 10년에 약 12%정도의 감소를 보였다고 한다. 또한 대퇴경부의 경우 20대 초반에 최고치에 달했다가 45세까지는 10년마다 4%의 골밀도가

감소하고, 그 이후 10년마다 13%정도의 골밀도 소실을 보고 하였다.

현재 골밀도에 관한 연구는 주로 폐경 여성이나 노인을 대상으로 한 연구가 주를 이루며, 최대 골량 형성기인 20~23세 전·후 여성을 대상으로 한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 골다공증의 예방적인 측면에서 건강한 사람들을 대상으로 한 골밀도의 측정 및 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 인자들에 대한 분석 연구가 필요 하다고 사료된다.

따라서 본 연구에서는 20대 여대생들의 골밀도와 신체조성을 비교·분석하고, 골밀도 추정식을 개발함으로써, 여성의 골다공증 조기 예방 및 건강증진을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 서울시 소재 S여자대학교에 재학 중인 여대생 214명을 대상으로 신체조성과 골밀도를 측정하여 신체조성이 골밀도에 미치는 영향을 비교· 분석하고, 골밀도 추정식을 개발하여 골다공증을 예방하기 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하고 이를 검증하고자 한다.

1) 여대생의 있어서 신체조성과 연령, 신장, 체중이 골밀도에 영향을 미칠 것이다.
2) 여대생에 있어서 골밀도와 신체조성간에 상관관계가 있을 것이다.
3) 여대생에 있어서 요추전체와 대퇴전체가 골밀도에 영향을 미칠 것이다.
4) 여대생의 골밀도에 영향을 미치는 요인들을 통하여 추정식을 개발할 수 있을 것이다.

4. 연구 제한점

1) 연구 대상은 서울시 S여자 대학교 재학생으로 한다.
2) 골다공증, 골관절염 등의 가족력이 없는 자로 제한 한다.
3) 골밀도에 영향을 미치는 약물복용, 흡연, 음주 등을 장기간 지속된 자를 제외한다.
4) 피검자들의 환경적, 심리적, 유전적 요인을 고려하지 않는다.

5. 용어 정리

1) 골밀도(Bone Mineral Density) : 골의 단위면적당 무기질의 함량 (g/㎠) 으로 표시되며 이는 골의 강도를 나타내는 지표이다.
2) 골다공증(Osteoprosis) : 골을 형성하는 골기질과 무기질의 지속적인 감소에 따른 골량의 전반적인 감소로 발생하는 질환으로 골피질은 얇아지고 골소주는 수량과 크기가 감소되며, 임상적으로는 동통, 골절 및 변형 등이 발생한다.
3) 최대골량(Peak Bone Mass) : 정상적으로 성장이 끝난 후에 본인이 평생 동안 가질 수 있는 골량 중 가장 많은 골량으로 최대 골량 형성은 유전, 기계적 부하, 성호르몬과 영양상태 등에 의해 좌우된다.
4) 골미네랄 함량(Bone Mineral Content) : 성숙된 피질골의 80%가 미네랄이다. 골의 미네랄은 calcium, phoshorus, magnesium, sodium, iron, zine, manganese, fluorid 등으로 구성되어 있다.

5) 골재형성(Bone Remodeling) : 피로가 누적된 뼈를 제거하고 새로운 뼈로 대치함으로써 일생동안 뼈에 피로가 누적되지 않도록 하고 뼈를 튼튼하게 유지하도록 하는 작용.

6) 신체조성 (Body Composition) : 신체를 구성하고 있는 조직과 화학성분으로 지방, 단백질, 체액(Fluid), 무기질(Mineral)등을 포함하며, 일반적으로 지방량과 제지방량으로 구분한다.

7) 제지방량(Lean Body Mass) : 체중에서 체지방조직의 양을 제외시킨 나머지 조직의 양(㎏)이다.

8) 체지방량(Total Body fat) : 인체에 저장된 피하지방, 내장지방 및 근육 내 지방의 총지방량이다.

9) 체질량지수(Body Mass Index) : 신장에 대한 체중의 비율, 즉 체중(㎏)을 신장(㎡)으로 나눈 값(㎏/㎡)이다.

10) 체지방율(%Body Fat) : 지방으로 평가되는 체중의 비율로 체중에서 체지방이 차지하는 비율을 말한다.

Ⅱ . 이론적 배경

1. 골의 기능

골격은 뼈의 주요 기관과 골수를 보호하는 방어벽의 역할, 무기질의 저장고로서 혈중 칼슘과 인의 수준을 적절히 유지하는 역할을 하며, 끊임없이 골흡수(absorption)와 골형성(formation)이 반복적으로 일어나는 활발한 대사기관이다(Marcus, 1991).

2. 골형성과 흡수

골은 고도로 분화된 결합조직으로 유기질과 무기질로 이루어진 복합체 이다. 골은 외형적으로 장골(long bone)과 편평골(flat bone)의 두 가지 형이 있는데 장골은 골단(epophysis), 골간(midshaft), 골단간부(metaphysis)로 구성되어 있으며, 골은 조직학적으로 표면부위와 내면부위가 서로 달라 표면은 두껍고 단단한 석회화 조직을 이루고 있으나 내면은 골조직을 엉성하게 연결한 골수조직을 이루고 있다. 표면부위를 치밀골(compact bone)이라하며, 내면부위의 골조직은 해면골(sponge bone)이라 한다(이태희, 1993).

치밀골의 80~90%는 석회화 조직으로 되어 있고, 해면골은 그 부피의 15~25% 만이 골조직으로 되어 있으며 나머지는 골수로 채워져 있다. 치밀골은 단단하기 때문에 신체균형을 이루는 지주와 장기보호기능이 있고, 해면골은 체액과 접촉하는 넓은 표면적을 가지고 있어서 골-칼슘 대사의 중심이 된다(김정순, 1996).

골은 여러 가지 서로 다른 세포들이 모여 이루어진 복합적인 조직인데, 크게 세 가지로 구분하며, 골을 형성하는 조골세포(osteoblast)와 골을 흡수하는 파골세포(osteoclast), 그리고 이들 세포로 둘러 쌓여 바탕을 이루고 있는 골기질로 나눌 수 있다.

그 중 골 형성 세포는 조골세포(Osteoclost)로 콜라겐으로 된 기질에 칼슘과 인으로 된 결정이 침착하여 생기는 반면 골을 파괴하는 파골세포(osteoclast)는 표면으로부터 칼슘, 인, 콜라겐 등이 유리하는 역할을 하며, 조골세포와 파골세포가 지속적으로 교체되면서 골재형성(remodeling)과정이 유지된다.

골재형성과정은 칼슘이 필요한 대사적인 요구를 충족시키기 위한 과정이기도 한데, 궁극적으로 골감소는 골을 제거하고 재형성 하는 과정의 불균형에서 발생한다(정호연, 2001).

골도 다른 조직과 마찬가지로 시간이 흐름에 따라 피로가 누적되고, 누적된 피로는 곧바로 미세한 손상을 일으키게 되며 이러한 피로를 제거하는 중요한 기전이 바로 골재형성이고, 피로가 누적된 뼈를 제거하고 여기에 새로운 뼈로 대치함으로써 일생동안 뼈에 피로가 누적되지 않도록 하여 뼈를 튼튼하게 유지하도록 작용한다. 또한 뼈는 지속적으로 보수 또는 유지되는 과정을 지속하며, 이러한 재형성이 일어나는 단위는 BMU(basic multicellular unit)이다. 뼈에서 일어나는 이러한 과정은 매우 느리게 일어나는 것 같지만, 매 10초 마다 BMU가 활성화 되고 있으며, 매일 뼈를 통해 500㎎의 칼슘이 제거되고 대체된다. 또 뼈속의 칼슘은 아동기에는 1년에 100% 교체되지만, 성인기에는 18%가 순환된다.

파괴된 골이 재형성되기 까지는 4개월 이상이 걸리며, 이와 같이 한번의 재형성 과정(remodeling cycle)이 완료되는데 4~6개월이 소요된다(Parfitt,

1979). 그러나 골다공증이 발생하면 골재형성이 어려워 골재형성에 걸리는 시간이 2년으로 늘어나며(박채영, 2002), 특히 뼈의 노화현상은 폐경 후 3년 이내에 가장 빠른 속도로 진행된다(Gallagher, Riggers & Deluca, 1980).

유년기에는 파괴되는 양보다 생성되는 양이 많아서 빠른 속도로 성장하고 청소년기를 지나 20~25세가 되면 골밀도가 최대에 도달하며, 장년기에는 파괴와 생성이 균형을 이루다가, 30세 이후 남성은 10년에 7%, 여성은 9% 씩 감소한다. 여성은 나이가 들어감에 따라 난소의 기능이 저하되면서 자연적 또는 폐경으로 인한 여성 호르몬 에스트로겐의 감소로 골소실률의 증가가 남자보다 많다(이철호 & 최대혁, 2005).

3. 연령에 따른 골밀도

1) 골 성장기 : 골의 성장이 일어나는 시기이며 이때는 성호르몬, 비타민 D, 프로락틴 등의 영향을 받는다.

2) 골 강화기 : 골의 성장이 끝나고 골강화가 일어나는 시기, 이때는 최대 골량의 형성은 유전적 요소, 내분비 요소, 영양 요소 및 기계적 요소 등이 복합 작용하여 이루지는 것으로 골다공증에서 골 한계치 형성에 중요한 역할을 한다.

3) 골 소실기 : 남, 여 모두 연 0.3~0.5%씩 골손실이 되며, 여성에게서는 폐경기 이후 약 10여년 정도는 급격한 골손실을 맞게 된다.

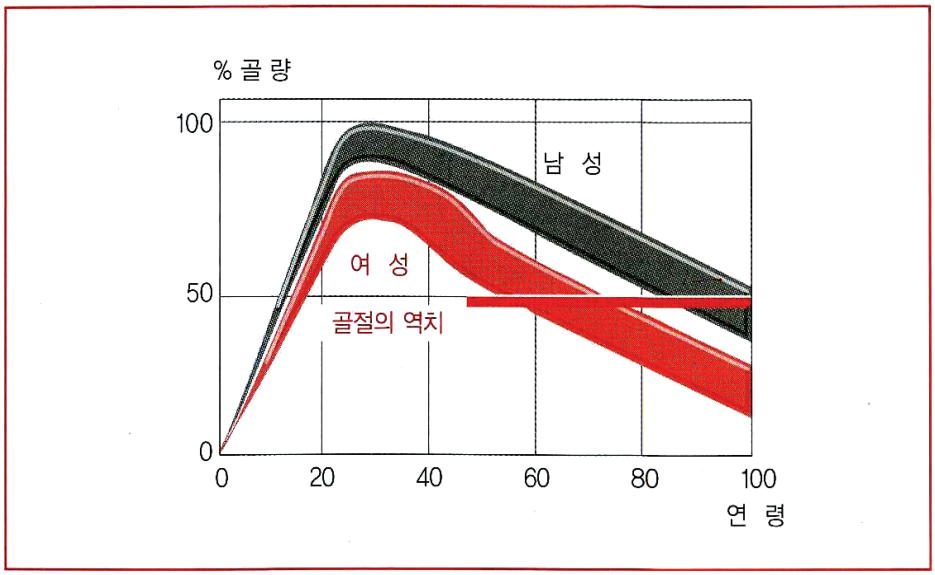

그림 1. 연령에 따른 골밀도 변화

4.골다공증

골밀도(Bone Mineral Density)란 골의 단위면적당 무기질의 함량(g/㎠)으로 표시되며 이는 골의 강도를 나타내는 지표로서 골다공증의 조기진단과 치료 및 골의 골절위험도 판정의 지표로 사용되고 있으며(안용덕, 2002), 골의 강도와 골다공성 골절(osteoporosis fracture)의 가장 중요한 결정요인으로 알려져 있다.

골질량은 모든 연령층에서 두 요소에 의하여 결정되는데, 첫째는 노화로 인한 골의 상실이 시작되기 이전에 성취된 최고 골질량이고, 둘째는 골질량이 이미 상실된 양과 골상실이 시작된 기간이다. 따라서 골격의 완숙기인 35세 전후에 최고 골질량을 보유하는 것은 연령 증가에 따를 골상실에 대한 최선의 보호책이 될 것이다(Riggs, 1987).

골다공증의 원인으로는 크게 일차원(원발성)과 이차성(속발성)으로 나누고 일차성 골다공증은 폐경 후 골다공증과 노인성 골다공증으로 구분되며, 특별한 원인에 의해 발생하는 골다공증을 이차성 골다공증이라고 한다. 폐경 후 골다공증은 환자의 대부분을 차지하며 여성호르몬이 감소하면서 골 흡수가 골 생성 빈도 보다 증가하여 폐경 직후 골소실이 매우 증가 한다.

5. 골다공증 위험인자

골다공증은 뼈의 생화학적 구성은 정상이지만 골무기질과 골조직의 결합력이 저하되어 골절의 위험을 증가시키는 질환으로, 뚜렷한 자각 증상 없이 병이 진행되어 골 기형이나 골절이 발생한 후에야 병원에 내원하게 되므로 조기진단이 어렵다. 따라서 골다공증은 위험인자를 조기에 발견하여 이를 예방・교정하는 것이 요구된다(이은남, 1998).

현재까지의 연구에 의하면 골다공증의 유발요인은 다요인적(multifactorial)이고 복합적인 것으로 생활양식과 성별, 연령, 신장, 체중, 가족력, 출산력과 수유력 등 개인적 특성과 밀접한 관계가 있다고 여겨진다. 또한 불건강한 생활양식으로 칼슘섭취, 신체운동, 카페인 섭취와 음주, 흡연 등이 관련되며(이은남, 1988), 이러한 생활 요인 가운데 칼슘 섭취와 노령화에 따른 골대사가 많은 연구자들에 의해 특히 강조하여 왔다.

즉 골다공증의 주요 발병 요인으로 칼슘의 섭취 부족과 체내 이용성 저하 및 칼슘 대사의 변동을 들고 있으나 치료 측면에서 칼슘의 섭취 효과에 대해서는 모순된 결과가 제시되어 왔고, 노령화에 따른 골대사에 있어서 골대사 이상 특히 골격 손실은 성장에 이루어지는 최대골질량(peak bone mass)이 주요 결정인자로 주목되고 있다.

6. 신체조성과 골밀도

골밀도에 영향을 미치는 신체적 특징으로는 체중이 가장 관련이 높은 것으로 알려져 있는데, 체중의 부하는 골격에 지속적으로 물리적 자극을 주며, 외부의 충격을 골에 전달하는데 있어서 완화 작용을 하며, 골 위축을 방지할 수 있는 정도의 에스트로겐이 지방조직에서 생성되기 때문에 비만형 체질에서 골밀도의 감소가 지연된다고 하였다.

Reid 등(1992)은 좌업 여성들을 대상으로 실시한 연구에서 제지방 보다는 체중과 체지방량이 골밀도와 관계가 있다고 하였으며, 정기적인 운동을 실시하는 여성의 경우 제지방 비율이 대퇴골밀도와 관련이 있으며, 이는 체중 부하 운동이 대퇴골과 체지방량에 영향을 미치는 결과라고 해석하였다.

반면, Dickerman et al.,(2000)은 골다공증의 정도와 신체활동 간에는 역학관계가 있음을 밝혔고 골밀도에 대한 기계적 스트레스의 중요성을 입증한바 있다. 운동 및 신체활동과 관련된 근력은 골 무기질 상태를 나타내는 주요 요인으로써 골밀도와 골다공증에 의한 골절의 중요한 예측인자로서 이와 관련되어 많은 연구(Lord et al., 1996; Ribom et al., 2004)가 이루어져 왔다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 약물복용, 흡연, 음주 등을 장기간 복용한 자를 제외하였으며, 서울시 S여자대학교에 재학 중이 여대생 214명을 대상으로 하였다.

본 연구의 대상자들은 연구의 목적 및 조사 내용을 충분히 인지한 후, 연구에 자발적으로 참가하도록 하였으며, 이들의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특성

분류	여대생 (n=214)
연령(yr)	20.7±1.68
신장(Kg)	161.6±5.30
체중(Kg)	55.0±6.92
골밀도(g/㎠)	1.11±0.07
골격근량(Kg)	20.4±2.78
제지방량(Kg)	16.4±4.15
체지방률(%)	29.1±4.46
제지방량(Kg)	39.1±4.10
체질량지수(Kg/m^2)	21.1±2.28

2. 연구 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 절차는 <그림 2>에 제시된 바와 같다.

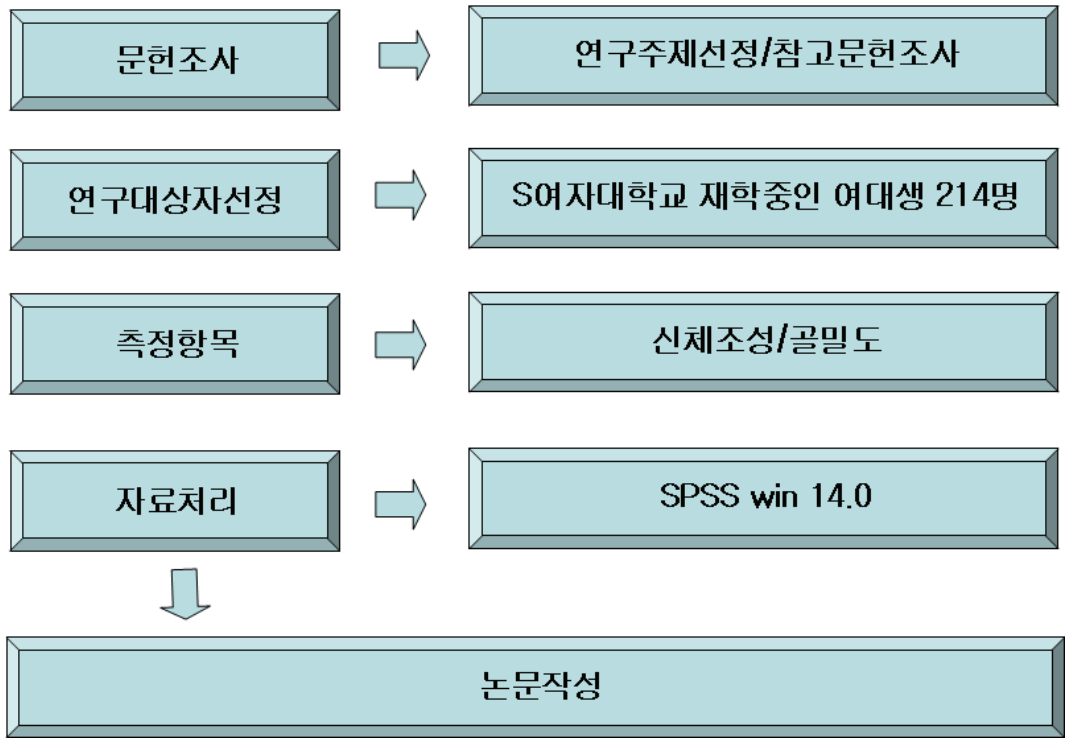

그림 2. 연구 절차

3. 연구 기간

본 연구 기간은 <표 2>에서 제시된 바와 같다.

표 2. 연구절차와 기간

내 용	기 간
문헌조사 및 주제선정	2005. 10 ~ 2006. 02
실험설계	2006. 02 ~ 2006. 03
신체조성 및 골밀도측정	2006. 03 ~ 2007. 06
자료분석	2007. 06 ~ 2007. 08
논문작성	2007. 08 ~ 2007. 11

4. 측정 장비

본 연구를 위해 사용된 장비는 <표 3>과 같다.

표 3. 측정 장비

분 류	모델명(국가)	측정항목
신장계	neoGMTEC. (Korea)	신장
체중계	neoGMTEC. (Korea)	체중
Inbody 4.0	Biospace. Co. (Korea)	골격근량/ 제지방량 신체질량지수/ 체지방률 체지방량/복부지방률
DEXA	PRODIGY. (U.S.A)	골밀도/ 골질량/ 요추 1~4 대퇴경부/ 대퇴전자부

5. 측정항목

본 연구는 서울시 소재 S여자대학교 가족건강복지센터 운동처방실에서 실시하였으며, 구체적인 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

1) 체격 측정

체격측정 전 심한 운동이나 식사를 피하게 하고, 똑바로 서서 등과 발뒷꿈치를 자동 측정기(CAS, CO. Korea)에 붙이고 발바닥 면에서 두 정점까지의 거리를 측정하였으며, 단위는 ㎝이고, 소수점 첫째자리까지 측정하였다. 이때 신체의 동요가 없게 한 후, 체중도 함께 측정하였으며, 단위는 ㎏이고 소수점 첫째자리까지 하였다.

2) 신체조성 측정

신체조성 측정은 다주파수 임피던스기기(InBody 4.0, Biospace co.)를 이용하였으며, 피험자는 양말을 벗은 후, 직립자세로 서서 발바닥 전극을 밟고, 손잡이 전극을 쥔 후, 엄지 전극을 가볍게 눌러 편안한 자세를 취하게 하였다. 측정자는 연령, 신장, 성별을 입력하고, 스타트 버튼을 누른 후, 소요 시간은 2분 정도이며, 골격근량(Muscle mass), 체지방률(% Body Fat), 체지방량(Fat Mass : FM), 제지방량(Fat Free Mass : FFM), 그리고 신체질량지수(Body Mass Index : BMI) 등을 측정 하였다.

3) 골밀도 검사

골밀도 검사를 실시하기 전 피검자는 X-ray 감쇄물질(안경, 벨트, 시계, 보석 등)을 제고하고, 옷을 완전히 탈의 한 후 가운을 입고 측정하였다. Center Line 에 맞춰 눕히고, 피검자의 머리와 Top Line 사이에 1~2㎝ 정도 간격을 두고, 양손을 쭉 펴고 손가락을 붙이도록 하였다. 또한 피검자가 움직이는 것을 방지하기 위해 두 개의 Straps으로 무릎과 발목을 고정시키고 약 10분간 측정 하였다.

이 측정기기는 scanning 시간이 짧고 방사선 노출이 적으며 예민하게 측정할 수 있는 이중 에너지 X선 흡수법(Dual energy X-ray absorptiometry : DEXA)를 이용하여 측정하였다.

이 DEXA법은 골조직에 대한 X선 흡수량의 차이를 이용해서 조직량을 정량화하는 방법으로 파장이 다른 두 개의 에너지 정점을 X선으로 이용해 누운 자세로 요추와 대퇴골 근위 부위에 정면으로 방사하여 각 부위에 흡수된 X선량의 차이로부터 각 부위의 골밀도를 산정하는 방법이다.

이 측정방법은 측정치의 정확성이 높고, 요추, 대퇴골 근위부, 요골, 전신 등 많은 부분의 골밀도를 낮은 피폭선량으로 민감하게 측정할 수 있으며, X선을 방사하는 방향에서 추체의 투사면적(㎠)이 계측되는 방법이다.

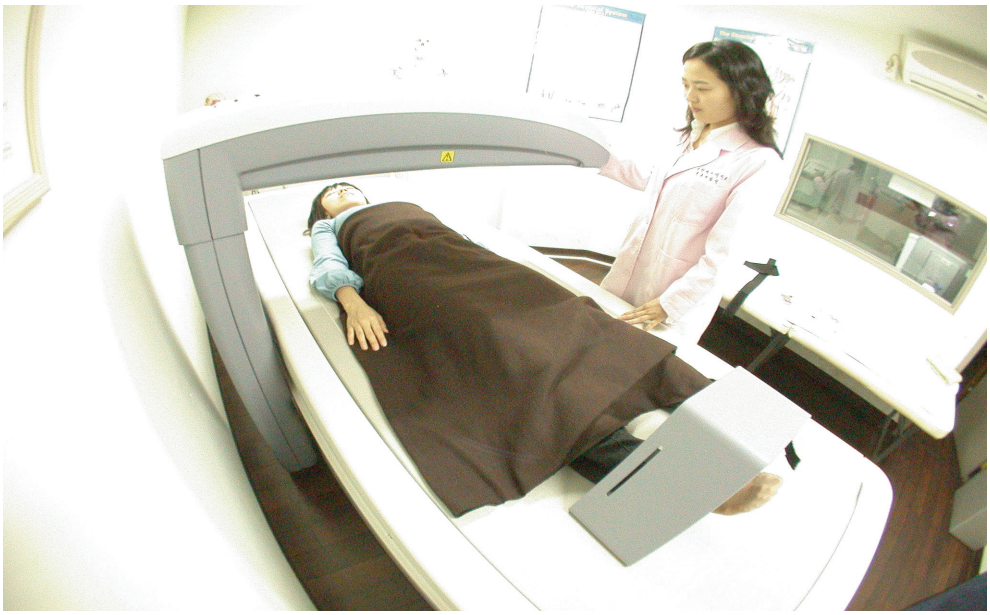

그림 3. 골밀도 측정

6. 자료 처리

본 연구에 대한 자료처리는 SPSS(14.0)와 MINTAB(14.0) 통계프로그램을 이용하였으며, 구체적인 분석 내용은 다음과 같다.

1) 골밀도와 신체조성의 평균(Mean)과 표준편차(Stacdard Deviation)를 구하였다.
2) 골밀도 항목 및 골밀도와 신체조성간의 상관관계를 Person의 상관분석(Person Correlation)을 실시하였다.
3) 요추전체, 대퇴전체, 신체조성이 골밀도에 미치는 영향을 구하기 위해 단순선형회귀분석(Simple Linear Regression)을 실시하였다.
4) 골밀도 추정식을 산출하기 위해 중다선형회귀분석(Multiple Linear Regression)을 실시하였으며, 단계선택(stepwise)기법을 적용하였다.
5) 모든 통계적 유의수준은(p)은 .05%로 설정하였다.

Ⅳ. 연구 결과

본 연구는 S여자대학교 가족건강복지센터 운동처방실에서 214명을 대상으로 신체조성과 골밀도를 측정하여 비교·분석하고, 여대생들의 골밀도를 추정하여 추정식을 개발하고자 한다. 이러한 연구목적을 규명하기위하여 여대생 214명을 대상으로 실험 분석한 결과를 <표 4~17>, <그림 4~13>에 제시하였다.

1. 골밀도 분석 결과

1) 골밀도 항목의 평균과 표준편차

골밀도 항목의 평균(Mean)과 표준편차(Stacdard Deviation)는 다음과 같다.

표 4. 골밀도 항목의 평균과 표준편차 결과

분 류	여대생 (n=214)
요추1	1.11±0.07
요추2	1.08±0.12
요추3	1.15±0.12
요추4	1.20±0.13
요추전체	1.15±0.12
대퇴경부	1.04±0.92
대퇴전자부	1.28±1.17
대퇴전체	0.98±0.12

Mean ± SD

2) 골밀도 항목간 상관관계

골밀도 항목간 상관관계는 <표 5>과 같다. 요추 골밀도에서는 요추 3(r=.750)으로 가장 높은 정적상관관계를 나타냈으며(p<0.01), 대퇴 골밀도에서는 대퇴전자부(r=.729)에서 유의한 정적상관관계를 나타냈다(p<0.01).

표 5. 골밀도 항목간 상관관계 결과

분 류	골밀도
요추1	.688**
요추2	.686**
요추3	.750**
요추4	.715**
대퇴경부	.725**
대퇴전자부	.729**

** p< 0.01

3) 요추전체가 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 요추전체가 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 6>와 <그림 4>에 제시한 바와 같다. 요추전체가 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.759)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 57.6%를 나타내고 있다.

표 6. 요추전체와 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
요추전체	.437	.026	.759	16.972***
	R=.759	R^2=.576	Adj R=.574	F=288.053***

*** $p < 0.001$

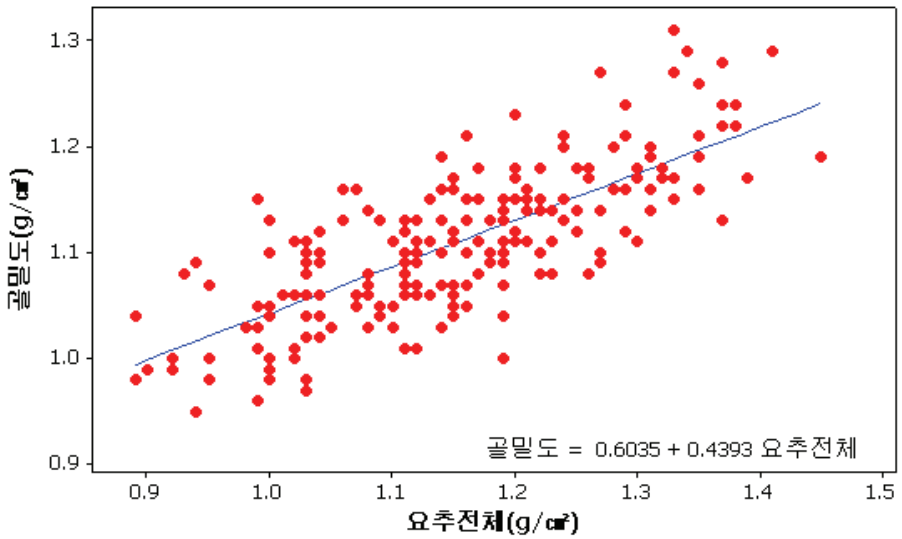

그림 4. 요추전체와 골밀도의 관계

4) 대퇴전체가 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 대퇴가 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 7>와 <그림 5>에 제시한 바와 같다. 대퇴가 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.790)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 62.4%를 나타내고 있다.

표 7. 대퇴전체와 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
대퇴	.461	.025	.790	18.770***
	R=.790	R^2=.624	Adj R=.623	F=352.308***

*** $p < 0.001$

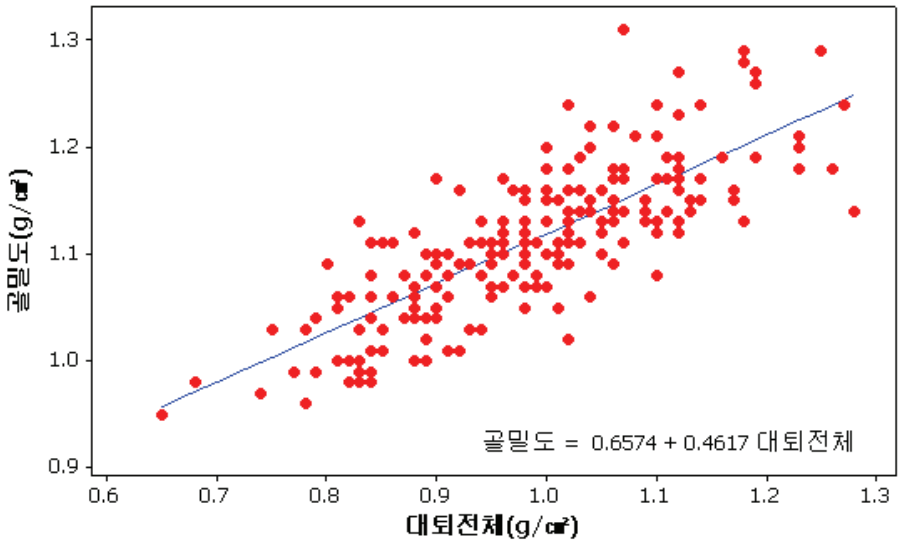

그림 5. 대퇴전체와 골밀도의 관계

2. 신체조성

1) 신체조성과 골밀도의 상관관계

골밀도와 신체조성의 변인에 대한 상관관계 결과는 <표 8>과 같다. 골밀도와 골격근량, 체중, 체지방량, 제지방량, 체질량지수에서 유의한 상관관계를 나타냈으나($p<0.01$), 체지방률, 복부지방률에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 8. 신체조성과 골밀도의 상관관계

분 류	골밀도
나이(yr)	.141*
신장(cm)	.149*
체중(kg)	.476**
골격근량(kg)	.552**
체지방량(kg)	.263**
제지방량(kg)	.543**
체지방률(%)	.019
복부지방률(%)	.128
체질량지수(kg/m^2)	.458**

* $p< 0.05$, ** $p< 0.01$

2) 연령이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 연령이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 9>와 <그림 6>에 제시한 바와 같다. 연령이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.141)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 2%를 나타내고 있다.

표 9. 연령과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
나이	.006	.003	.141	2.072*
	R=.141	R^2=.020	Adj R=.015	F=4.295*

* $p < 0.05$

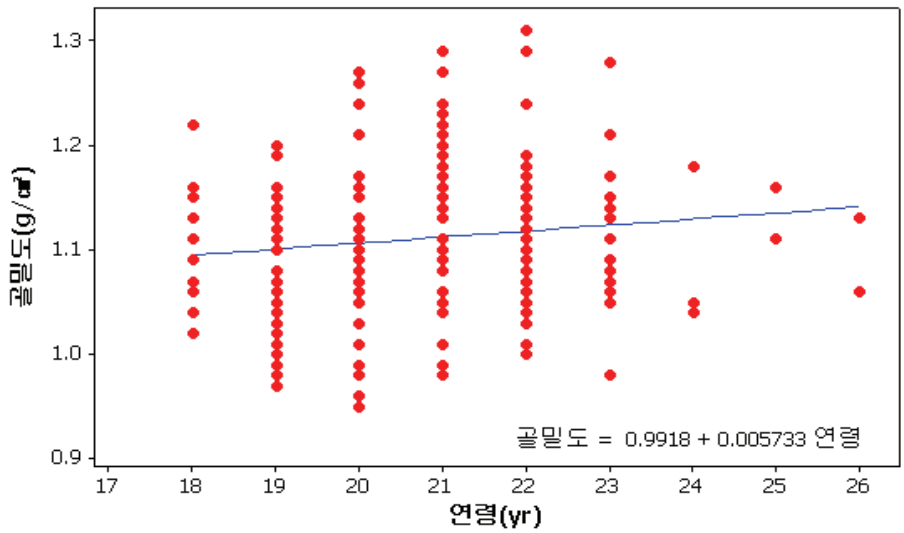

그림 6. 연령과 골밀도의 관계

3) 신장이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 신장이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 10>와 <그림 7>에 제시한 바와 같다. 신장이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.149)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 2.2%를 나타내고 있다.

표 10. 신장과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
신장	.002	.001	.149	2.187*
	R=.149	R^2=.022	Adj R=.017	F=4.782*

* $p < 0.05$

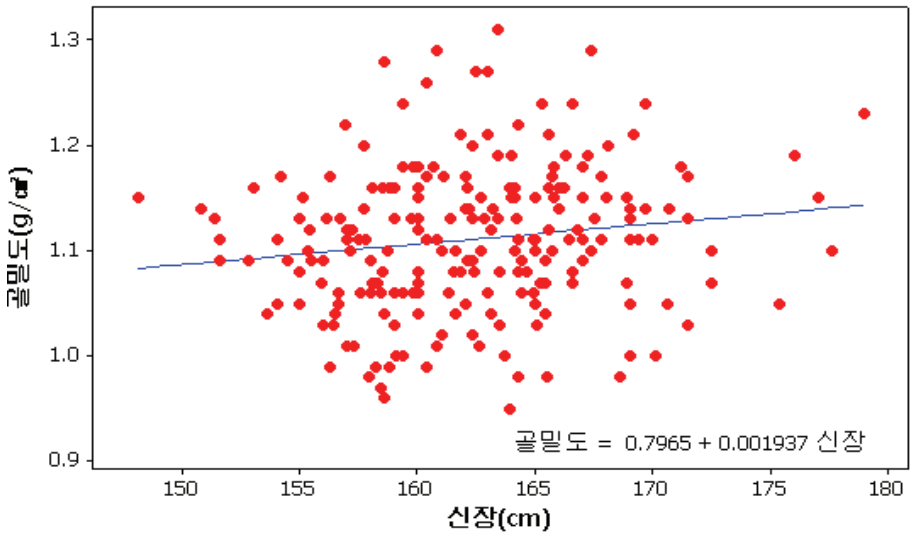

그림 7. 신장과 골밀도의 관계

4) 체중이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 체중이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 11>와 <그림 8>에 제시한 바와 같다. 체중이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.476)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 22.7%를 나타내고 있다.

표 11. 체중과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
체중	.005	.001	.476	7.889***
	R=.476	R^2=.227	Adj R=.223	F=62.229***

*** $p<$ 0.001

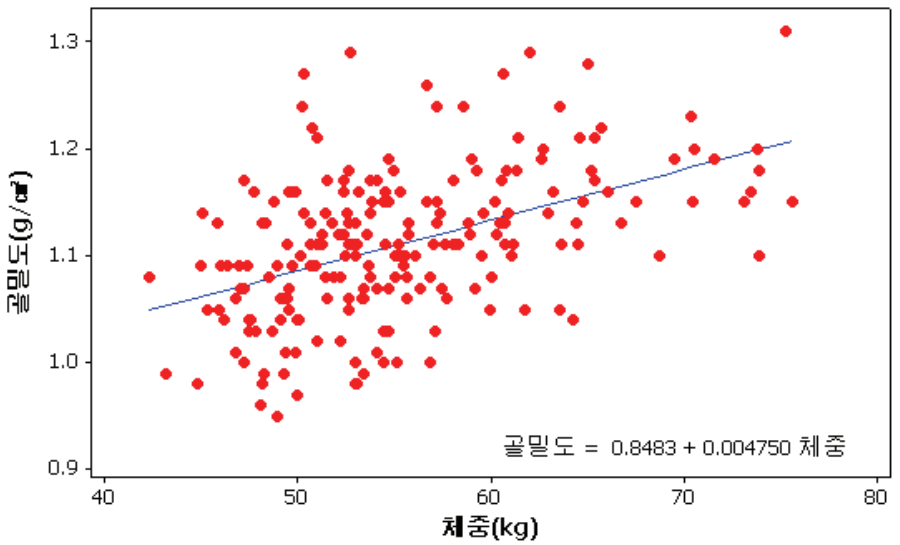

그림 8. 체중과 골밀도의 관계

5) 골격근량이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 골격근량이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 12>와 <그림 9>에 제시한 바와 같다. 골격근량이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.552)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 30.5%를 나타내고 있다.

표 12. 골격근량과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
골격근량	.014	.001	.552	28.583***
	R=.552	R^2=.305	Adj R=.301	F=92.841***

*** $p < 0.001$

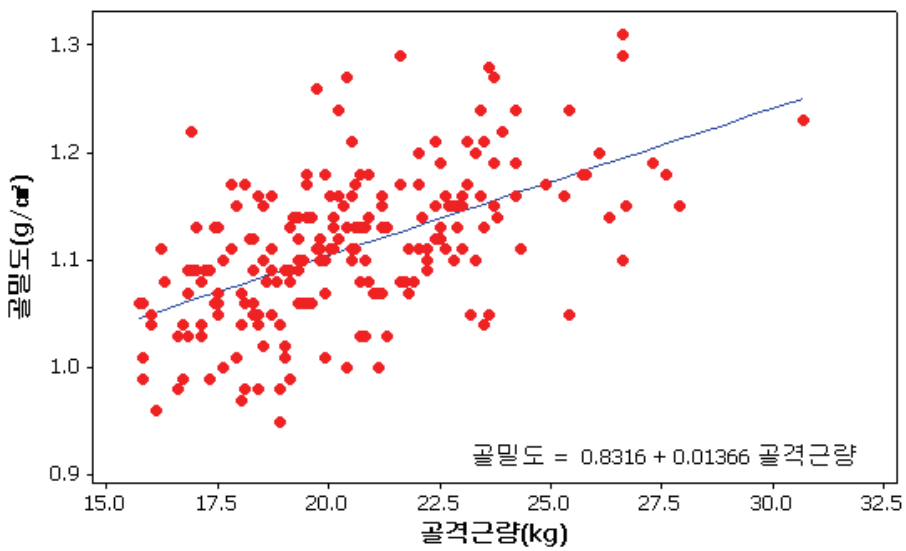

그림 9. 골격근량과 골밀도의 관계

6) 체지방량이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 체지방량이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 13>와 <그림 10>에 제시한 바와 같다. 체지방량이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.263)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 6.9%를 나타내고 있다.

표 13. 체지방량과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
체지방량	.004	.001	.263	3.967***
	R=.263	R^2=.069	Adj R=.065	F=15.735***

*** $p < 0.001$

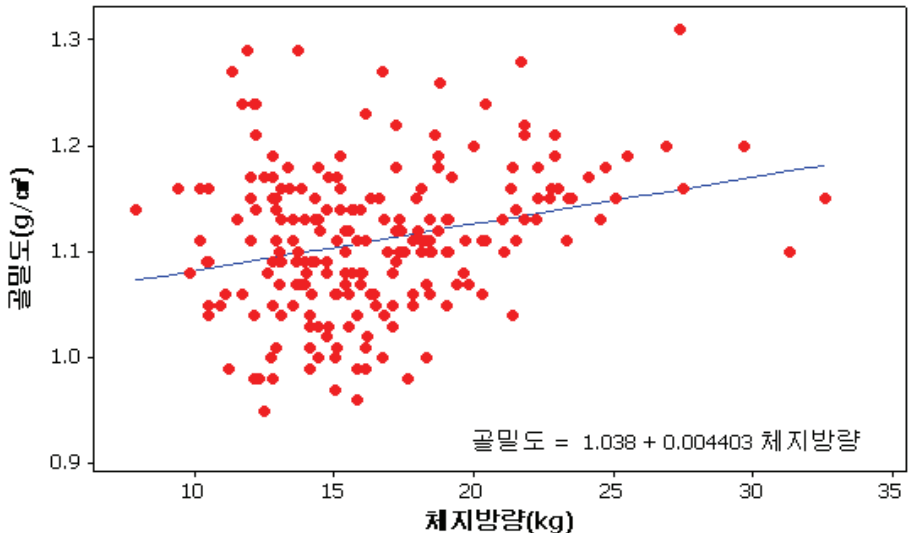

그림 10. 체지방량과 골밀도의 관계

7) 제지방량이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 제지방량이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 14>와 <그림 11>에 제시한 바와 같다. 제지방량이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.543)을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 29.5%를 나타내고 있다.

표 14. 제지방량과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
제지방량	.009	.001	.543	9.412***
	R=.543	R^2=.295	Adj R=.291	F=88.577***

*** $p < 0.001$

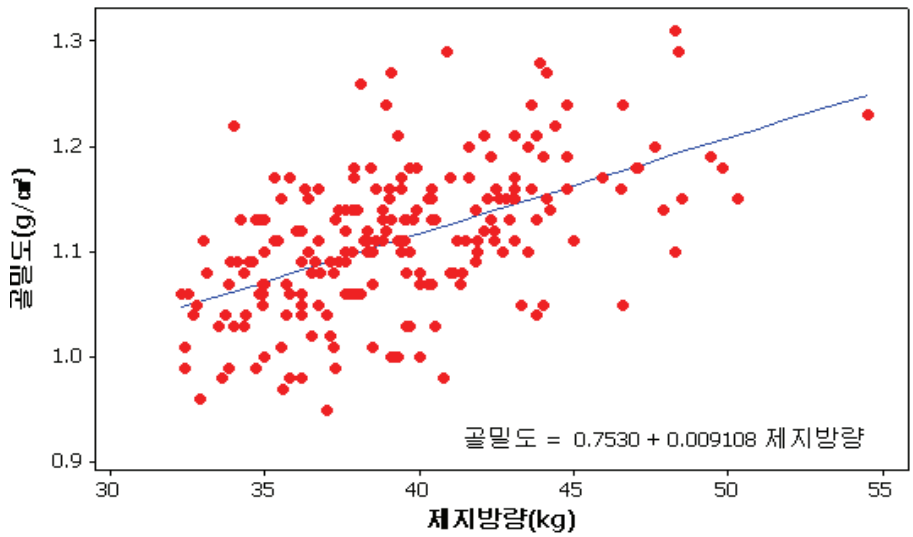

그림 11. 제지방량과 골밀도의 관계

8) 체지방률이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 체지방률이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 15>와 <그림 12>에 제시한 바와 같다. 체지방률이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.019)을 미치지 못한 것으로 나타났으며, 설명력은 0%를 나타내고 있다.

표 15. 체지방률과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
체지방률	.000	.001	.019	.270
	R=.019	R^2=.000	Adj R=-.004	F=.073

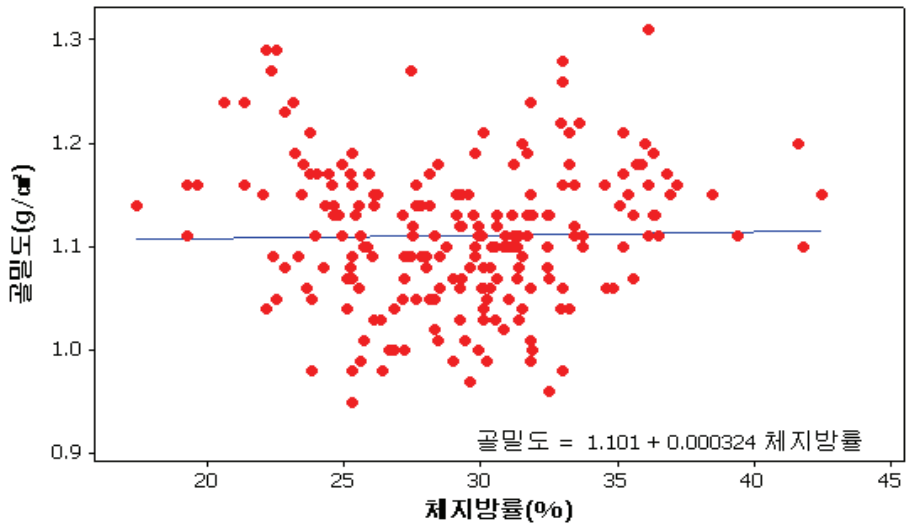

그림 12. 체지방률과 골밀도의 관계

9) 복부지방률이 골밀도에 미치는 영향

연구대상자의 복부지방률이 골밀도에 미치는 영향에 대한 단순회귀분석결과는 <표 16>와 <그림 13>에 제시한 바와 같다. 복부지방률이 골밀도에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 영향(β=.128)을 미치지 못한 것으로 나타났으며, 설명력은 1.6%를 나타내고 있다.

표 16. 복부지방률과 골밀도의 단순회귀분석 결과

요인	골밀도			
	b	SE	β	t
복부지방률	.244	.130	.128	1.884
	R=.128	R^2=.016	Adj R=.012	F=.3.548

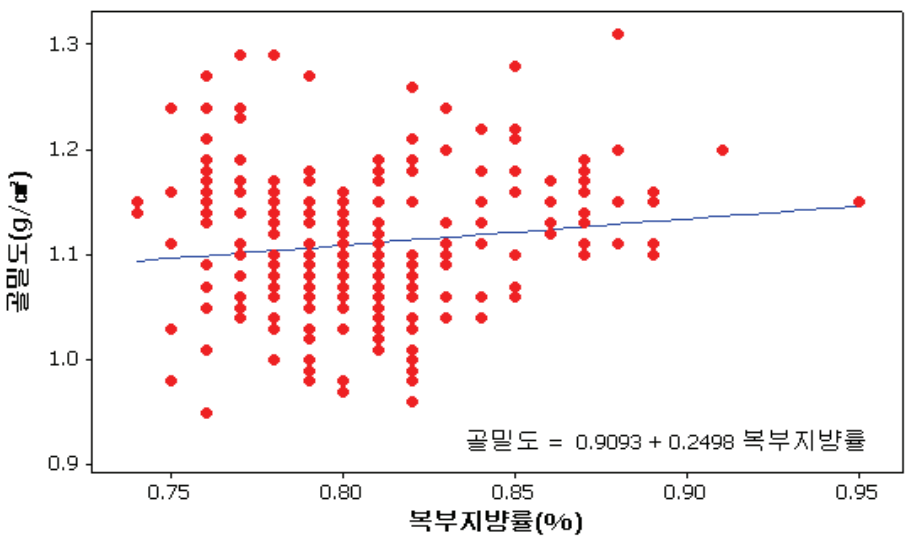

그림 13. 복부지방률과 골밀도의 관계

3. 여대생의 골밀도 추정식

여대생의 골밀도를 예측하기 위한 추정식은 <표 17>과 같다. 여대생의 골밀도를 종속변인으로 하고, 신체조성을 독립 변인으로 하여 통계적으로 유의도가 낮은 독립변수를 제외하고, 설명력이 높은 변수별로 투입되는 단계별 투입방식(stepwise)으로 다중회귀분석(multiple regression)을 실시하였으며, 여대생의 골밀도 추정식은 다음과 같다.

골밀도(g/㎠) = 1.623 + 0.025×골격근량(kg) + -0.008×신장(㎝) + 0.010×나이(yr)

표 17. 골밀도와 신체조성의 중다회귀분석 결과

	분류	B	SE	β	t	*p*
골밀도	상수	1.623	.129		12.620	.000
	골격근량	.025	.002	1.004	13.943	.000
	신장	-.008	.001	-.586	-8.180	.000
	나이	.010	.002	.249	5.054	.000
	R=.709		R^2=.502	F=70.624		*p* =.000

Ⅴ. 고 찰

1. 신체조성과 골밀도

신체활동의 부족은 우리 몸을 지탱하고 보호하는 뼈의 골밀도를 낮아지게 해 골다공증을 유발하게 한다. 하지만 신체활동의 증가는 체력의 증가, 골량의 증대, 골강도, 골밀도 향상에 기여하고, 젊은 사람들의 최대 골밀도를 유지하기 위한 최상의 방법이며 나이가 들어가면서 일어날 수 있는 골절의 위험 감소를 위해 적절한 골밀도를 유지시켜준다. 즉, 규칙적인 운동은 골의 피질량을 증가시켜 골다공증의 예방에 기여한다고 할 수 있다.

따라서 골밀도를 예측하는 변인들은 간편하면서 정확하게 측정할 수 있는 항목인 신장, 체중, 연령, 신체조성 항목으로만 제한하였으며, 골밀도는 대퇴부위와 요추부위를 측정한 결과 항목간의 상관관계에서는 요추 3번(r=.750)에서 가장 높은 정적상관관계를 나타내었으며, 이것은 임승길 등(2000)이 보고한 규칙적인 강도에서 운동군의 요추는 아래에 위치할수록 높은 골밀도를 나타낸다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침 해주고 있다.

신체조성은 체지방과 제지방체중으로 구성되어 있으며, 신체조성과 골밀도와의 관계는 아직 많은 연구들의 결과가 상반되고 있다.

체중은 증가할수록 골밀도가 증가한다는 사실은 잘 알려져 있으며 (Edelstein et al., 1993), 체중이 골밀도와 갖는 관련성에 대해서는 다음의 두 가지 가설이 일반적으로 받아들여지고 있다.

첫째는 체중이 골 조직에 기계적인 자극을 주어서 골형성을 촉진한다는 것이고, 둘째는 체중의 한 구성성분인 체지방이 부신 안드로젠이 에스트로

젠으로 말초 전환되는 장소로 기능하기 때문에 골 대사에 대한 에스트로젠의 작용을 강화시켜 골밀도에 영향을 줄 것이라는 가설이다(Reid IR., 1992).

위의 두 가지 가설 중 어느 것도 현재까지 결정적인 근거로 뒷받침되고 있지는 않으며, 체중이 골밀도에 미치는 영향이 체중의 구성 성분 중에서 체지방에 기인하는 바가 큰 것인지 아니면 제지방, 즉 근육량에 의한 영향이 큰 것인지 아직 분명하지 않다.

남문석 등(1993)의 연구에 의하면 체지방량과 골밀도는 정적상관관계를 보였으나, 중회귀분석을 했을 때 제지방량과 골밀도는 관계가 없었다. 이러한 결과는 Reid 등(1992)의 연구에 의해서도 뒷받침되었는데, 체중과 골밀도와의 상관관계는 체지방과 골밀도와의 상관계수와 거의 일치하였음을 보고하였다. 총 골무기질량이 신장, 체중, 지방량과 관계가 있다고 보고하여, 체지방의 중요성을 지지해 준다.

반면에 제지방량의 중요성을 제시한 상반된 연구들도 있다. Sowers 등(1992)은 적은 근육량이 낮은 골밀도의 위험인자이며, 고 지방량은 근육량이 충분할 때, 골밀도를 유지하는 효과가 있음을 보여주었다. Nicholas 등(1995)에 따르면 국소 부위의 제지방량만이 골밀도의 유일한 예측인자로서, 이는 총 제지방량이 지방량 보다도 골밀도와의 상관관계가 크다고 하였다.

본 연구에서는 신체조성과 골밀도의 상관관계에서는 골격근량, 체중, 제지방량이 높은 상관관계를 보였으며, 신체조성이 골밀도에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 한 결과 골격근량, 신장, 체중으로 나왔으며, 회귀식에 대한 설명력은 50.2%로 나타났다.

따라서 본 연구에서는 젊은 시절 규칙적인 운동은 제지방량을 증가시켜 골밀도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 S여자대학교에 재학중인 214명을 대상으로 신체조성과 골밀도를 측정하여 여대생의 골밀도에 미치는 요인을 알아보고, 추정식을 개발하는데 목적이 있으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 골밀도 항목간 상관관계에서는 모든 항목에서 유의한 정적상관관계를 나타냈으며, 골밀도와 요추, 대퇴의 상관관계에서 요추3번이 가장 높은(r=.750) 상관관계를 나타냈다(p<0.01).

2) 요추전체와 대퇴전체가 골밀도에 미치는 영향은 요추전체(β=.759)에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며(p<0.01), 설명력을 57.6% 나타냈다. 대퇴전체(β=.790) 또한 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며(p<0.01), 설명력은 62.4%를 나타냈다.

3) 신체조성과 골밀도의 상관관계에서는 골격근량(r=.552)과 제지방량(r=.543)이 가장 높은 정적인 상관관계를 나타냈으며(p<0.01), 체지방률(r=.019)과 복부지방률(r=.128)에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4) 신체조성이 골밀도에 미치는 영향은 골격근량(β=.552)이 가장 높은 영향력을 미치는 것으로 나타났으며, 설명력은 30.5%를 보인 반면 체지

방률은 통계적으로 유의한 영향(β=.019)을 미치지 못한 것으로 나타났으며, 설명력은 0%를 나타내고 있다.

5) 여대생의 골밀도 추정식은 골밀도은 다음과 같다.

골밀도(g/㎠) = 1.623 + 0.025×골격근량(kg) + -0.008×신장(㎝)
+ 0.010×나이(yr)

이상을 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 신체조성과 골밀도는 밀접한 관계를 가지고 있으며, 특히 골격근량과 제지방량은 골밀도에 많은 영향을 미치는 것으로 나타나, 젊은 시절 근육량을 높이는 것이 골다공증 예방에 효과적인 것으로 사료된다.

2. 제언

향후의 연구에서는 다음과 같은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

1) 피험자의 인원수를 증가시킴으로써 보다 타당성 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.
2) 전국지역을 대상으로 타당성 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

구정완(2006). 골다공증과 운동, 산업보건, pp. 52～55.

김정순(1996). 20대 여성의 골밀도에 관한 연구. 단국대학교 대학원. 석사학위논문.

김주남, 서지형(2004). 체질량지수에 따른 여대생의 생활습관과 골밀도에 대한 연구. 식품산업과 영양, 9(2), pp. 41～45.

남문석, 이은직, 김경래, 이경미, 정윤석, 임승길, 이현철, 이병석, 박기현, 허갑범(1993). 폐경전·후 여서에서의 체조직분포와 골밀도의 상관성. 대한내분비학회지, 8(2), 180～186.

남제종(2003). 중년여성의 수영운동 경력에 따른 신체조성과 등속성 근력 및 골밀도 분석. 공주대학교 교육대학원, 석사학위논문, p. 11.

박채영(2002). 중·노년여성의 골다공증에 관한 지식, 건강신념, 자기효능감 및 골밀도간의 관계 연구, 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문.

송윤주(2000). 한국 여대생의 골밀도 변화와 이에 영향을 미치는 요인 분석. 서울대학교 대학원, 박사학위논문, pp. 5～33.

안용덕(2002). 하타요가 수련과 게이트볼 및 중량부하 운동이 폐경기 여성의 골밀도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(3), pp. 459～466.

양승오, 이명식, 곽철은, 김성연, 이명철, 조보연(1989). 양광자 감마선 측정법을 이용한 한국인의 정상 골밀도치, 대한의학협회지, 32(6)634～640.

이강우, 배종진, 이증철(2004). 성인여성의 골밀도 예측방정식 개발. 한국사회체육학회지,Vol.22, pp,523～533.

이은남(1998).여성의 개인적 특성과 생활양식요인을 이용한 골량감소 예측모형. 서울대학교 대학원, 박사학위논문.

이철호, 김수미, 최대혁(2002). 중년여성들의 골밀도 예측 인자 규명에 관한 연구. 한국체육학회지, 41(3), pp. 413～421.

이철호, 최대혁(2005). 자발적 운동참여가 중년여성들의 골밀도, 최대산소섭취량, 건강관련체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 44(1), pp.255～264.

이태희(1993). 폐경기 여성에서 체지방과 골밀도 및 치료약제에 관한 고찰. 대한내분비 학회지, 8(3), 248-250.

이희자, 최미자(1996). 한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향 인자에 관한 연구, 한국식품영양학회지, 29(6), pp.661～677.

임승길(2000). 골다공증의 치료. 대한내과학회지, 58(6), 698～702.

정호연, 김상만, 정호연, 윤현구, 한인권(2001). 갱년기 골다공증 여성에서 여성호르몬과 플루오칼식 3개월 치료 후 골대사 지표의 변화. 대한폐경학회지, 7(2), pp 11～16.

정희영(2004). 여대생의 운동경험에 따른 골밀도와 신체구성 차이, 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문.

홍미경(2002).무용수의 골밀도 수준과 골밀도 관련인자에 관한 연구. 성균관대학교 대학원, 박사학위논문.

Christiansen C, Rodbro P, Nielsen CT(1975). Bone mineral content and estimated total body calcium in normal children and adolescents. Scand J Clin Invest, 35: 507～510

Compston JE(1990). Osteoporosis. Clinical Endocrinology, 33: 654～640.

Dickerman, R. D., Pertusi, R., & Smith , G. H(2000). The upper range of

lumbar spine bone mineral density: An examination of the current world record holder in the squat lift. Int. J. Sports Med., 21(7), 469～70.

Edelstein SL, Elizabeth Barrett-Connor(1993). Relation between Body Size and Bone Mineral Density in Elderly Men and Women. American Journal of Epidemiology 138(3): 160～169.

Gallagher, J.C, Riggers, B. L., Deluca, H.(1980). Effects of estrogen on Calsium absorption and serum vitamin D metabolites in postmenopausal osteoporosis. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 51, pp1359～1364.

Krall, E. A., Dawson-Hughes, B(1993). Heritable and life-style determinants of bone mineral density. Journal of Bone Mineral Research, 8, 19.

Lindsay, R. F., Cosman, B. S., Herrington, and S. Himmelstein(1992). Bone mass and body composition in normal women. J. Bone Min. Res. 7:55-63.

Lord, S. R., Ward, J. A., Williams, P., Zivanovic, E(1996). The effects of a community exercise program on fracture risk factors in older women. Osteoporos. Int., 6(5), 361～367.

Marcus, R, Feldman, D., & Kelsey, J(1991). Osteoporosis. Californis: Academic Press.

Marshall D, Johnell O, Wedel H(1996). Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. BMJ 312: 12549-9.

Matkovie V, Fontana D, Tominac D, Goel P, Chesnut CH(1990). Factors the influence peak bone mass formation : A study of calcium balance and the inheritance of bone mass in adolescent female Am J Clin Nutr 52: 878-888.

Miller PD, Bonnick SL, Rosen CJ(1996). Consensus of an International Panel on the Clinical Utility of Bone Mass Measurement in the Detection of Low Bone Mass in the Adult Population. Calcif T issue int, 312: 207～214.

Nicholas, D. L., C. F. Sanborn, S. L. Bannick, B. Gench, and N. Dimarco(1995). Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. Med, Sci. Sports Exerc. 27:178-182.

Parfitt, A.M.(1979). Quantum concept of bone remodeling and turnover: Implications for the pathogenesis of osteoporosis, Calcified Tissue International, 28(1), 179～185.

Polltzer, W.S., Anderson, J J.(1989). Ethnic and genetic differences in bone mass a review with a hereditary vs environmental perpective. Am. J. Clin. Nutr., 50: 1244～1259.

Reid, I.R., Ames, R., Evan, M. C.(1992). Determinants of total body and regional bone mineral density in normal postmenopausal women but not in men. J. Clin. Endocrinol. Metab., 75(1). 45-51.

Ribom, E. L., Olofssin, H., Piehl-Aulin, K., Ljunghall, S, Bratteby, L. E., Samuelson, G., Mallmin, H(2004). Muscle strength correlates with total boby bone mineral density in young women but not in men.

Scand. J. Med. Sci. Sports, 14(1), 24～29.

Riggs, B.L.(1987). Pathogenesis of osteoporosis. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 156, pp. 1342～1346.

Riggs, B.L., Wahner H.W., Melton L.J., O'Fallon W.M., Judd H.L., Richelson L.S(1986). In women dietary calcium intake and rates of bone loss from midradius and lumbar spine are not related. J Bone Hiner Res 1: 96.

Salamone, L. M., Glynn, N, W., Black, D. M(1996). Determinants of premenopausal bone mineral density : the interplay of genetic and lifestyle factors. Journal of Bone and Mineral Research, 11, 1557-1565.

Snow, C. M, Shaw, J. M., Matkin, C. C(1996). Physical activity and risk for osteoporosis. In: Marcus. R, Feldman, D., Kelsey, J. eds. Osteoporosis, San Diego: Academic Press; 511～528.

Sowers, M., Kshirsagar, A., Crutchfield, M., Lpdike, S.(1992). Joint influence of fat and lean body composition compartments on femofal bone mineral density in prememopausal women. Am. J. Epidemiol., 136(3), 257-265.

Wasnich R. D(1991). Bone mass measurements in diagnosis and assessment of therapy. America J Med, 91: 54～58.

Who study croonenborg(1994). Assessment of fracxture risk and its application to screening for postmenopausal dsteoporosis. World Health Organization. Report of WHO study Group geneva: WHO.

ABSTRACT

A Study on Development of Measurement and Estimation Equation for Physical Composition and Bone Mineral Density of Female University Students

Choi Ji-won
Deprtment of Physical Education
Graduate school
Sungshin Women's University

An automation system in contemporary society brought convenience to living but decreased the amount of physical activities. In particular, malnutrition due to excessive trial of weight loss, smoking, and the intake of coffee and alcoholic drink by young women prevent calcium from being provided into bones and decrease bone mineral density.

Therefore, this study aims at measuring physical composition and bone mineral density in 214 female students from S Women's University in Seoul to make comparative analysis of effects of physical composition on bone mineral density and develop an estimation equation of bone mineral density for female university students in order to provide basic data to prevent osteoporosis.

1) As for correlation among items of bone mineral density, there was significantly positive correlation in all items, with the lumbar vertebrae 3 showing the highest (r=.750) correlation for a femur (p<0.01).

2) As for effects of the general lumbar vertebrae and the general femora on bone mineral density, the general lumbar vertebrae (β=.759) had significant effects (p<0.01), showing 57.6% explanatory capacity. The general femora (β=.790) also had significant effects (p<0.01), showing 62.4% explanatory capacity.

3) As for correlation between physical composition and bone mineral density, the most significantly positive correlation (p<0.01) was found between skeletal muscle mass (r=.552) and fat free mass (r=.543), with no significant difference in body fat percentage (r=.019) and abdominal fat (r=.128).

4) As for effects of physical composition on bone mineral density, skeletal muscle mass (β=.552) was found to have the greatest effects, showing 30.5% explanatory capacity, while body fat percentage (β=0.00) failed to exert statistically significant effects, showing 0% explanatory capacity.

5) The estimation equation for bone mineral density of female university students is as follows: Bone mineral density (g/㎠) = 1.623 + 0.025 × skeletal muscle mass (kg) + −0.008 × height (㎝) + 0.010 × age (yr).

To put the results together, the following conclusions were drawn. There is strong correlation between physical composition and bone mineral mass and, in particular, skeletal muscle mass and fat free mass exert great effects on bone mineral density; therefore, to increase fat free mass in youth is effective in preventing osteoporosis.

▣ Keyword : Bone Mineral Density, physical composition, estimation equation