

요통으로 한방치료중인 폐경 후 여성의 대사증후군 요인이 골밀도에 미치는 영향에 관한 연구

이종덕 · 김동웅^{1*}

원광대학교 광주한방병원 영상의학과, 1: 내과

Study of Relationship between Metabolic Syndrome and Bone Mineral Density on Post Menopausal Chronic Low Back Pain Patients Under Oriental Medicine Treatment

Jong Deok Lee, Dong Woung Kim^{1*}

Department of Radiology, 1: Department of Internal Medicine, College of Korean Medicine, Wonkwang University

This study was performed from April, 2007 to August, 2012 with female patients who were being treated for and suffering from chronic lumbar pain for periods of 6 months and over. The 53 female patients were diagnosed with osteoporosis by having a T-Score of <-2.5 in a bone mineral density(BMD), as well as showing signs of metabolic syndrome. This was deduced by taking measurements of blood pressure, carrying out blood-chemical examinations and physical measurements such as weight, height, waist measurement and body mass index(BMI). After 5 minutes rest, the patient's blood pressure, height and weight were measured. BMI was calculated using the equation BMI = weight (Kg)/height (m²). The patients had their blood taken in a fasted state(more than 12hours), the fasting blood sugar, total cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol were measured. The average BMD and T-score were calculated by measuring BMD(mg/cc) of L1-L3 using QCT. In a correlation analysis of the physical examinations, clinical character of metabolic syndrome and T-score, the result showed that age and T-score had a negative correlation($r=-0.699$, $p<0.01$) as did triglyceride and T-score ($r=-0.047$, $p<0.01$), where as weight($r=0.239$, $p<0.05$) and height($r=-0.329$, $p<0.01$) and T-score had a positive correlation. There was no significant correlation with total cholesterol, HDL cholesterol, blood sugar, blood pressure and T-score. This study showed that there are significant correlations with age, weight, height and T-score. But there are no significant correlations with total cholesterol, HDL cholesterol, blood sugar, blood pressure and T-score and that these did not influence bone density. Further research with more subjects is required to determine whether there is a correlation of clinical character of metabolic syndrome and T-score.

Key words : Metabolic syndrome, Menopause, Osteoporosis, Low back pain

서 론

한방 의료기관에 요통을 주 증상으로 내원하여 치료받는 폐경 후 여성 환자들이 골밀도 측정을 하면 대부분의 환자에서 골다공증으로 진단된다. 이러한 환자들 중 최근에 다양한 심혈관계 질환의 원인으로 알려져 중요성 강조되고 있는 대사증후군을 동

반하고 있는 환자들이 많다.

골다공증(osteoporosis)은 골의 화학적 조성의 변화 없이 단위 용적내 골량(bone mass)이 감소되고 경미한 충격에도 쉽게 뼈의 골절을 발생할 수 있는 미세구조의 손상이 동반된 상태로 정의한다¹⁾. 골다공증은 요통이외에는 뚜렷한 자각증상이 없어, 조기발견이 어렵고 잦은 골절 및 지방 색전으로 인해 골절 1년 이내에 10%정도의 사망률을 초래하는 대퇴골 골절을 일으키기도 한다²⁾. 세계보건기구(WHO)는 골다공증을 골량의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계 질환으로, 결과적으

* 교신저자 : 김동웅, 광주시 남구 주월동 원광대학교 광주한방병원 내과

· E-mail : dwkim@wonkwang.ac.kr, · Tel : 062-670-6484

· 접수 : 2013/01/14 · 수정 : 2013/02/18 · 채택 : 2013/02/21

로 뼈가 약해져서 골절되기 쉬운 상태가 되는 질환으로 정의하고 있으며, 최근 미국 국립보건원 (NIH)에서는 골강도의 약화로 골절의 위험성이 증가하게 되는 골격계 질환으로 규정하고 있다³⁾.

대사증후군은 1998년 WHO에서 그 기준을 발표하였으며⁴⁾ 공복 혈당의 상승 또는 인슐린저항성과 고혈압, 고 중성지방혈증, 혈중 HDL 콜레스테롤의 저하 및 미세 알부민뇨, 비만 등의 임상적인 특징을 갖는 일련의 증후군으로 동맥경화를 일으키는 고위험 요인으로 알려져 있다. 아직까지 대사증후군의 발생기전이 뚜렷이 밝혀지지는 않았으나 유전이나 생활습관 등으로 인해 여러 가지 대사 장애가 동시다발적으로 일어나는 것으로 보이며, 원인은 크게 비만과 체지방 분포의 이상, 인슐린의 저항성, 환경, 유전 요인 등의 대사증후군 특정 인자를 매개하는 독립인자들의 집합으로 보고 있다⁵⁾. 그동안 여러 기관들에 의해서 대사증후군의 진단 기준을 제시하였으나 2001년 National Education Cholesterol Program Adult Treatment Pannel III(NCEP ATP III)⁶⁾에서 체질량지수 대신에 복부 비만의 중요성을 강조하여 허리둘레를 측정함으로써 임상에서 간편하게 적용할 수 있고 대규모 연구에 유용성을 높인 기준을 제안 하였다.

대사증후군의 임상적 특성과 골다공증의 연관된 보고로는 신장, 체중, 체질량지수, 혈중지질이 골밀도에 영향을 주는 요인으로 작용 한다는 연구 결과가 있다⁷⁾. 따라서 골다공증이 심혈관 질환의 위험을 증가시키는 대사증후군 특성과 관련되어 유의한 상관관계를 나타나는 것을 알 수 있다.

특히 폐경기 여성에서 주목되는 골다공증과 대사증후군 임상특성과의 상호 영향을 관찰한 연구 중 혈청 콜레스테롤과 중성지방에 대한 연관성과 혈압, 비만에 대한 몇몇의 보고가 있다^{8,9)}. 그러나 대사증후군 환자로 진단된 환자들 중 골다공증으로 유발되는 질환의 연관성에 관한 연구는 현재까지 확실한 보고가 없으며 특히 증상과의 관련성에 관한 연구는 없다.

따라서 본 연구는 한방병원에 폐경 이후에 발생한 요통을 주소로 내원하여 골다공증으로 진단받고 동시에 대사증후군을 동반한 여성을 대상으로 고혈당과 고혈압, 이상지질혈증, 비만 등의 대사증후군 임상적 특성이 골밀도와의 상관관계를 살펴보고자 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2007년 4월부터 2012년 8월까지 한방병원에 만성적인 요통을 주소로 내원하여 치료 하였던 여성 환자들 중 골밀도 검사 결과가 T-score -2.5이하로서 골다공증으로 진단되고, 혈압측정, 혈액화학 검사를 비롯하여 체중, 신장, 허리둘레, 체질량지수 측정 등의 신체계측을 시행하여 대사증후군이 동반되어 있다고 진단된 환자 53명을 대상으로 하였다.

2. 방법

1) 신체 계측 및 병력청취

모든 환자의 성별, 나이, 고혈압과 당뇨, 고지혈증의 과거병

력 및 약물 복용력을 조사하였다. 5분 정도 휴식 후, 좌측 상지에서 혈압을 측정하였고, 신장, 체중, 체질량지수는 체성분분석기 (Inbody, Biospace Co. Korea)를 사용하여 측정하였다. 체질량지수는 전산화 프로그램으로 몸무게(kg)를 키의 제곱(m²)으로 나누어 산출하였다.

2) 생화학 검사

혈액채취는 12시간 이상 금식을 하고 오전 7시부터 9시 사이에 공복 상태에서 채혈하였으며, 혈액 화학 분석기(Hitachi automatic analyser 7060, Japan)를 사용하여 공복시 혈당, 총 콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-cholesterol)을 측정하였다.

3) QCT 측정 방법과 진단기준

정량적 전산화 단층촬영(QCT)을 이용하여(Intellect, Shimadzu Co. Japan) 요추 1-3번 부위의 BMD(mg/cc)를 측정하고 평균 BMD와 T-score를 산출 하였다. 골다공증의 진단은 1994년 세계보건기구(WHO)에서 정의한 기준에 의해 T score>1인 경우를 정상, -2.5<T score≤-1인 경우를 골감소증, score≤-2.5인 경우를 골다공증으로 진단하였다.

4) 대사증후군 진단 기준

대사증후군의 평가는 NCEP¹³⁾ 기준에 따라서 5가지 항목 중, 3개 혹은 그 이상을 만족하는 경우 대사증후군으로 진단하였다.

(1) BMI : >25 kg/m²

(2) 중성지방 농도 : ≥150 mg/dL

(3) 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도 : 남자 <40 mg/dL, 여자 <50 mg/dL

(4) 혈압 : ≥130/85 mmHg

(5) 공복혈당 : ≥110 mg/dL

5) 통계

측정치는 평균과 표준편차(mean±SD)로 표시하였다. 대사증후군과 골밀도의 연관성을 알아보기 위하여 대사증후군의 임상적 특성을 T-score 및 BMD와 상관관계 분석을 실시하였다. 또한 대사증후군의 임상적 특성이 골밀도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 골밀도를 종속변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 유의수준 p<0.05에서 검증하였으며, 통계처리는 SAS ver9.1 프로그램을 사용하여 분석하였다.

결 과

1. 대상 환자들의 임상적 특징

대상 환자들의 요통의 병력은 6개월 이내가 26명이었으며 6개월 이상 지속된 환자가 27명 이었다. 이 중 고혈압 과거력이 있는 환자는 18명, 당뇨의 과거력이 있는 환자가 7명, 고지혈증으로 투약 중인 환자는 8명이었다. 평균 나이는 68±7.48세 이었다 (Table 1).

2. 골다공증과 임상적 인자와의 연관성

임상적 인자와 골다공증과의 관계를 알아보기 위해 T-score를 상관분석을 시행한 결과 나이(r=-0.699, p<0.01)와 유의한 음적

인(-) 상관관계를 보였고(Fig. 1), 체중($r=0.239$, $p<0.05$) 및 신장($r=0.329$, $p<0.01$)은 양적인(+) 상관관계를 보였다. 혈중 지질 중 중성지방($r=-0.047$, $p<0.01$)은 음적인 상관관계를 보였고 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤은 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 신체계측 중 체질량지수, 허리둘레는 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Table 2)(Fig. 2). BMD은 단지 나이($r=-0.297$, $p<0.05$)와 음적인 상관관계를 보였고 이외의 임상 특성과는 유의한 상관관계가 없었다.

Table 1. Baseline Characteristics of the Study Subjects

	Total(n=53)
Age(years)	66.28±5.91
Height(Cm)	154.16±5.68
Weight(Kg)	58.81±8.64
BMI(Kg/m ²)	24.67±2.76
Waist Cir(cm)	81.22±5.30
SBP(mmHg)	135.56±17.11
DBP(mmHg)	80.58±9.91
FBS(mg/dL)	131.09±45.19
TC(mg/dL)	199.54±47.72
TG(mg/dL)	204.60±54.08
HDL(mg/dL)	50.47±10.86
T-score	-4.80±1.08
BMD(mg/cc)	55.90±24.15
Menopause(years)	49.47±1.78

BMI: Body mass index(체질량), Cir: Circumference(허리둘레), SBP: Systolic blood pressure(수축기 혈압), DBP: Diastolic blood pressure(이완기 혈압), FBS: Fasting blood sugar(공복혈당), TC: Total cholesterol(총 콜레스테롤), TG: Triglyceride(중성지방), HDL: High density lipoprotein(고밀도 콜레스테롤), BMD:Bone Mineral Density(골밀도)

Table 2. The Correlations between T-score and Metabolic syndrome factor ect

Variables	r†	P-value
Age	-0.699**	0.001
Height	0.329*	0.015
Weight	0.239*	0.008
BMI	0.097	0.485
waist circumference	-0.051	0.716
Systolic BP	0.072	0.603
Diastolic BP	0.140	0.317
FBS	-0.033	0.813
TC	-0.204	0.141
TG	-0.047**	0.003
HDL	-0.145	0.298

* $p<0.05$, ** $p<0.01$. † Pearson's correlation coefficient.

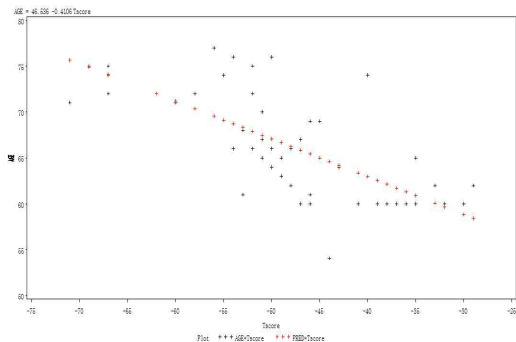


Fig. 1. The correlation between AGE and T-score.

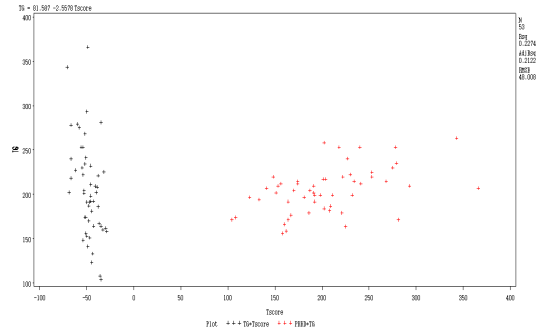


Fig. 2. The correlation between T-score and TG.

T-score를 독립변수로 하고 다른 요인들을 종속변수로 하여 회귀분석을 실시한 결과 나이($\beta=-0.410$, $t=-6.99$)는 $p<0.01$ 수준에서, 신장($\beta=0.185$, $t=2.490$), 체중($\beta=2.059$, $t=0.083$)은 $p<0.05$ 수준에서 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 따라서 나이가 많을수록 T-score가 감소하고, 신장, 체중이 증가 될수록 T-score가 증가하는 것을 알 수 있었다(Fig. 3)(Fig. 4). 혈중 지질은 중성지방($\beta=-2.557$, $t=-3.870$)이 $p<0.01$ 수준에서 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 혈압, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤은 유의하지 않았다.

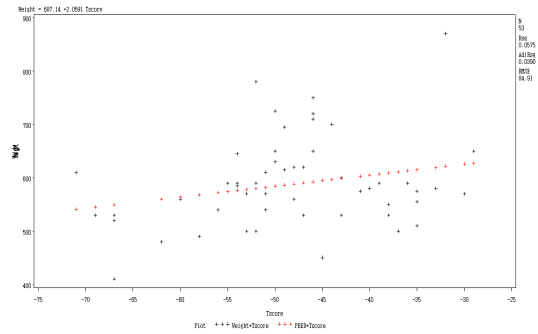


Fig. 3. The correlation between T-score and Weight

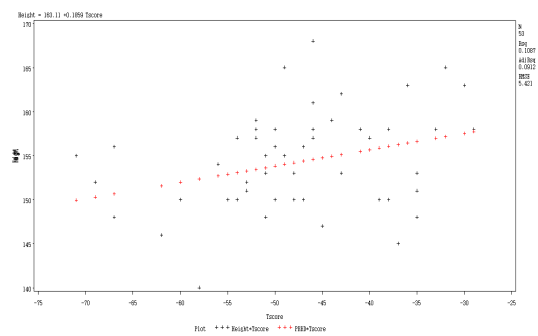


Fig. 4. The correlation between T-score and Height

3. 요통의 유병기간에 따른 대사증후군 임상적 인자와 골밀도의 비교

요통의 기간별로 나누어서 6개월 이내와 6개월 이상인 환자군 사이의 임상적 특성과 골밀도의 비교는 나이($P<0.01$), 혈중 중성지방($P<0.05$), T-score($P<0.01$), BMD($P<0.05$)에서 유의한 차이

가 있었다. 두 군 간의 혈당, 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤, 혈압, HDL 콜레스테롤, 체질량지수는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

Table 4. Statistical signification of various factors according to low back pain duration

	over 6ms (n=26)	under 6ms (n=27)	t value	Pr> t
Age (years)	64.03 ±5.15	68.44 ±5.87	-2.90	0.005
Height (cm)	155.08 ±6.38	153.35 ±4.88	1.14	0.261
Weight (Kg)	60.05 ±9.16	57.61 ±8.13	1.03	0.309
BMI (Kg/m ²)	24.90 ±2.88	24.48 ±2.69	0.59	0.554
Waist Cir(cm)	83.31 ±5.53	84.41 ±5.16	-0.20	0.842
SBP (mmHg)	139.86 ±14.64	144.78 ±19.33	-0.67	0.506
DBP (mmHg)	79.46 ±8.45	81.66 ±11.10	-0.81	0.421
FBS (mg/dL)	134.15 ±51.91	128.15 ±38.49	0.48	0.630
TC (mg/dL)	196.92 ±43.33	202.07 ±52.32	-0.39	0.692
TG (mg/dL)	201.96 ±83.45	210.85 ±10.30	-1.92	0.050
HDL (mg/dL)	51.07 ±12.22	49.88 ±9.58	0.39	0.694
T-score	-4.35 ±0.74	-5.25 ±1.43	3.61	0.007
BMD (mg/cc)	63.01 ±23.41	49.05 ±23.26	2.18	0.034
Menopause(years)	50.03 ±2.20	50.07 ±2.68	0.73	0.470

BMI: Body mass index, Cir: Circumference, SBP: Systolic blood pressure, DBP: Diastolic blood pressure, FBS: Fasting blood sugar, TC: Total cholesterol, TG: Triglyceride, HDL: High density lipoprotein, BMD: Bone Mineral Density

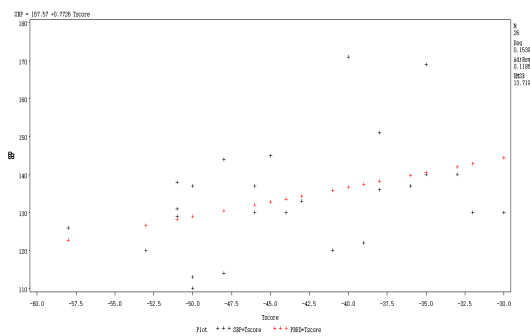


Fig. 5. The correlation between T-score and SBP

요통의 기간별로 나누어서 임상적 특성과 골다공증과의 관계를 알아보기 위해 T-score와 상관분석을 시행한 결과, 유병기간이 6개월 이내의 경우는 나이($r=-0.603$, $p<0.01$)와 음적인 상관관계를 보였고 수축기 혈압($r=0.3923$, $p<0.05$) 및 이완기혈압($r=0.695$, $p<0.01$), 신장($r=0.459$, $p<0.05$)이 양적인 상관관계를 보였다(Fig. 5). 이외에 혈당, 혈중 지질농도와는 유의한 상관관계가 없었다. 유병기간 6개월 이상의 경우는 나이($r=-0.668$, $p<0.01$)와 음적인 상관관계가 있었으며 신체계측은 체중($r=0.420$, $p<0.01$), 신장($r=0.394$, $p<0.05$), BMI($r=0.378$, $p<0.05$)의 순으로 양적인 상

관관계를 보였다. 혈중 지질은 중성지방 농도($r=-0.527$, $p<0.01$)와 음적인 상관관계를 보였다.

고 찰

대사증후군은 유병률은 2005년 국민영양조사에서 우리나라 30세 이상의 인구에서 남자는 32.9%, 여자는 31.8%로 보고되었으며¹⁰⁾ 골다공증은 2008년 19.3%로서 당시의 우리나라 50세 이상 인구를 고려 할 때 남성 4.9%, 여성 32.6%가 해당 된다¹¹⁾. 국내외에서 대사증후군의 발생빈도는 비만 인구의 증가와 더불어 빈발하는 경향이 있으며 미국의 경우 전 여성의 22.6% 폐경 여성에서는 40~50%로 나타났다^{12,13)}. 우리나라 여성은 2011년 개정된 National Cholesterol Education Program(NCEP) 기준에 따라 빈도를 추산하면 폐경 여성의 22.1%가 대사증후군으로 분류될 수 있어¹⁴⁾ 폐경 여성의 건강관리에서 대사증후군의 중요성이 부각되고 있다.

골다공증은 골의 강도가 약화되어 골절이 쉽게 일어나는 전신적인 질환이다. 골의 강도는 골의 양과 골의 질에 의해 결정되며 골밀도(BMD)로 측정된다. 골밀도는 최대 골량과 소실량에 의존하며 골의 질은 골구조와 골교체율, 미세골절과 같은 골손상의 축적과 무기질화 등에 의해 결정된다. T-score는 골절에 대한 절대적인 위험도를 나타내기 위하여 20대의 최대 골량 골밀도 평균치를 기준점으로 수치화한 것으로 건강한 성인의 평균값에서 -2.5 표준편차 이하인 경우에 골다공증으로 진단 한다¹⁵⁾. 일반적으로 남자보다 여자가 골다공증에 걸릴 확률이 6배 정도 높은 것은 남자가 더 많은 골량을 갖는 반면 골 소실은 여자에 비해 적기 때문이다¹⁶⁾.

본 연구에서 대사증후군의 임상특성과 골다공증과의 관계는 신장과 체중이 클수록, 체질량지수가 높을수록 T-score와 골밀도는 높아져 양의 상관관계가 나타나 이미 보고된 결과와 동일하였으며 앞서의 연구에서도 T-score와 골밀도, 골질량에 가장 큰 영향을 미치는 신체특징은 체중으로 나타났다¹⁷⁾. 폐경 후 저체중이 과체중에 비해 골밀도 감소가 현저 하다고 알려져 있는데 이러한 이유는 과체중이 골격에 지속적인 물리적 자극을 주며 외부의 충격을 골에 전달하는데 있어서 완충작용을 하고 골 위축을 방지할 수 있는 에스트로겐이 지방조직에서 생성되기 때문에 과체중 여성에서 골밀도의 감소가 지연되기 때문에 비만이 골다공증의 방어인자로 이미 알려 졌다¹⁸⁻²⁰⁾.

Truscott 등²¹⁾에 의하면 폐경 후 기간이 지속됨에 따라 직선 양상의 골밀도 감소를 보이고 폐경 후 10년간 골밀도의 감소는 16.7%에 이른다고 하였다. 성인에서 골대사는 파골세포의 골 흡수와 조골세포에 의한 골형성이 반복되면서 지속적으로 교체되는 골 재형성 과정에 의해서 골량이 유지되지만 여성에서는 35~45세 부터 점차 골형성 보다는 골흡수가 증가하게 되어 골량의 손실이 발생하게 된다²²⁾. 골 다공증성 골절은 높은 사망률 뿐만 아니라 일상생활에 심각한 문제를 발생 시킨다. 척추 골절은 기형과 통증, 폐기능 저하, 중력의 중심을 이동시켜 균형과 보행 장애를 유발하고 골다공증은 신체적 일상생활의 활동 기능을 감

소시킴과 심리·사회적 문제와 경제적 문제를 야기 시키는 주요한 원인이 된다²³⁾.

혈압수치에 따른 골다공증과의 관계를 분석한 결과 골다공증과 혈압의 관계는 혈압이 높을수록 T-score와 골밀도, 골질량은 낮아진다는 보고가 있다²⁴⁾. 그러나 본 연구에서 혈압과 골밀도와 유의한 상관관계가 없었던 이유는 이전의 연구들 보다 상대적으로 대상 환자가 약 4.5세 낮은 젊은 노령이었고 고혈압 환자가 적었기 때문인 것으로 사료되었다. 또한 요통 유병기간이 6개월 이내의 환자에서는 통증으로 인한 운동과 활동제한 기간이 단기간으로서 6개월 이상 요통으로 일상적 생활과 신체활동에 어려움이 있었던 환자들 보다 골밀도 수치가 적게 감소한 결과가 있었을 것으로 생각된다. 고혈압을 가진 사람은 체내에서 칼슘대사의 이상을 가져온다는 많은 연구결과들이 있으며^{25,26)}, 이러한 칼슘대사의 이상은 고칼슘뇨증이나 부갑상선기능 항진증으로 나타나 뼈로부터 칼슘의 분해를 증가시킨다는 보고가 있다²⁷⁾.

본 연구에서 혈중 중성지방이 T-score와 골밀도가 유의한 음적인($r=-0.047$, $p<0.01$) 상관관계로 혈중 지질 중 가장 큰 영향을 미치는 인자로 나타났는데 대사증후군의 임상적인 중요성을 고려할 때 이와 같은 결과는 골밀도가 낮고 지질 농도가 상승된 여성이 심혈관질환의 발생 가능성이 높을 것으로 예측할 수 있다. 유사한 결과로 Yamaguchi 등⁸⁾의 연구에서 HDL 콜레스테롤과 골밀도가 양의 상관관계를 보였으며, 중성지방농도가 척추골질의 결정인자임을 보고하였다. 또한, Cui 등²⁸⁾은 폐경 전 여성에서 총콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤 농도가 요추 골밀도와 음적인 상관관계를 보였다고 보고하였다. 반면에 D'Amelio 등²⁹⁾을 비롯한 다른 연구³⁰⁾에서는 요추골밀도와 LDL 콜레스테롤간에 양적인 상관관계가 있는 것으로 나타났으나 폐경 후 여성에서 골밀도와 혈중 HDL 콜레스테롤 간의 연관성을 찾지 못하였다.

본 연구에서도 골다공증과 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 혈당 등은 상관관계 분석에서 유의성이 없어 골밀도에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 현재까지 발표된 대사증후군과 골다공증에 관한 여러 연구 결과도 혈청 지질농도와 골밀도와의 연관성에 대해 명확하게 일치하지 못하였다. 따라서 향후에 더욱 많은 환자를 대상으로 시행되는 정밀한 연구가 대사증후군의 임상 특성과 골다공증의 관계를 규명하는데 도움을 줄 것으로 사료된다.

결 론

만성적인 요통으로 2007년 4월부터 2012년 8월까지 한방 병원에 내원하여 치료 하였던 폐경 후 여성 환자 중 골밀도 검사결과 T-score가 -2.5이하로 골다공증으로 진단되고 대사증후군이 동반된 환자들 53명을 대상으로 골밀도 검사(BMD)와 대사증후군 임상특성인 혈중 중성지방, HDL 콜레스테롤, 공복혈당 및 체질량지수, 혈압측정과 신체계측을 하여 신장, 체중들과 상관관계를 분석하였다.

대상 환자의 신체계측 수치와 대사증후군 임상특성을 T-score와 상관분석을 시행한 결과 나이($r=-0.699$, $p<0.01$)와 유의한 음적인(-) 상관관계를 보였고, 체중($r=0.239$, $p<0.05$) 및 신장

($r=0.329$, $p<0.01$)과 양적인(+) 상관관계를 보였다. 혈중 중성지방($r=-0.047$, $p<0.01$)은 음적인 상관관계를 보였고 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 혈당, 혈압은 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

감사의 글

이 논문은 2010년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행됨.

참고문헌

1. Korean Society of Bone Metabolism, Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis., Seoul, The Korean Society of Bone Metabolism, 2010.
2. Takuo Fujita: Recent advances on osteoporosis, The Journal of Korean Society of Endocrinology, 5(2):92-100, 1990.
3. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am J Med, 94: 646-650, 1993.
4. WHO(World Health Organization). Report of a WHO consultation of metabolic syndrome in definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complications. I. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillance, Geneva, 1999.
5. 박혜순. 한국인에서의 대사증후군의 역학. 대한비만학회지 11: 203-211, 2002.
6. Executive Summary of the Third report of the National Cholesterol Education Program(NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and treatment of high Blood cholesterol in Adults(Adult Treatment Pannel III). JAMA 28: 2486-2497, 2001.
7. Baldini, V., Mastropasqua, M., Francucci, C. M., D'Erasmus, E. Cardiovascular disease and osteoporosis. Journal of Endocrinological Investigation, 28: 69-72, 2005.
8. Yamaguchi T., Sugimoto T., Yano S., Yamauchi M., Sowa H., Chen Q., Chihara K. Plasma lipids and osteoporosis in postmenopausal women. a pilot study. J Am Geriatr Soc 51: 1510-1511, 2003.
9. Andrea Poli., Fiorenza Bruschi., Bruno Cesana., Monica Rossi., Rodolfo Paoletti., Pier Giorgio Crosignani. Plasma Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Bone Mass Densitometry in Postmenopausal Women. Obstet Gynecol 102: 922-926, 2003.
10. <http://www.knhanes.cdk.go.kr>
11. The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2), Korea Centers for Disease Control and Prevention.
12. Ford, E.S., Giles, W.H., Dietz, W.H. Prevalence of the

- metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 287: 356-359, 2002.
13. Park, Y.W., Zhu, S., Palaniappan, L., Heshka, S., Carnethon, M.R., Heymsfield, S.B. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med* 163: 427-436, 2003.
 14. Kim, S.M., Kim, S.H., Lee, J.R., Jee, B.C., Ku, S.Y., Suh, C.S. The effects of hormone therapy on metabolic risk factors in postmenopausal Korean women. *Climacteric* 14: 66-74, 2011.
 15. NIH Consensus Development Panel. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA* 285: 785-795, 2001.
 16. Claus Christiansen: The third symposium for osteoporosis in seoul, Cheil general hospital, pp 43-45, 1995.
 17. Carranza Lira, S., Rosas, N., Murillo, A., Martinez, N., Santos, J. Osteoporosis in postmenopausal women(Mexico City): 1. risk factor. *Int J Fertil. Women Med.*47(1), pp 22-25, 2002.
 18. 조수현, 조삼현, 황윤영, 문형, 이재익, 조석신. 폐경기 여성의 혈청 지질농도와 요추골밀도의 상관관계. *대한산부인과학회지* 37(6):1175-1180, 1994.
 19. Ettinger, B. Prevention of osteoporosis: Treatment of estradiol deficiency. *Obstet Gynecol* 72: 125, 1988.
 20. Schindler, A.E., Ebert, A., Friedrich, E. Conversion of androstendione to estron by human fat tissue. *J Clin Endocrinol Metab* 35: 327, 2001.
 21. Truscott, J.G., Oldroyd, B., Simpson, M. Variation in lumbar spine and femoral neck bone mineral measured by dual energy x-ray absorption: a study of 329 normal women. *Br J Rad* 66: 514, 1993.
 22. Young, E.A. Nutrition, aging and the aged. *Med Clin North AM* 67: 295, 1983.
 23. Lirani-Galvao, A.P.R., Lazaretti-Castro, M. Physical approach for prevention and treatment of osteoporosis. *Arquivos Brasileiros de Endocrinol & Metabologia*, 54(2):171-178, 2010.
 24. Stolk, R.P., Hoes, A.W., Pols, H.A., Hofman, A., DeJong, P.t., Lamberts, S.W., Grobbee, D.E. Insulin, hypertension and antihypertensive drugs in elderly patients. *J. Hypertens.* 14(2):234-242, 1996.
 25. Perez-Castrillon, N.L., Justo, I., Silva, J., Sanz, A., Igea, R., Escudero, P., Pueyo, C., Diaz, C., Hernandez, G., Due as, A. Bone mass and bone modelling markers in hypertensive postmenopausal women. *J Hum Hypertens*, 17(2):107-110, 2003.
 26. Larijani. B., Bekheirnia, M.R., Soltani. A., Khalili-Far. A., Adibi. H., Jalili R.B. Bone mineral density is related to blood pressure in men. *Am J Hum Biol*, 16(2):63-73, 2004.
 27. Grobbee, D.E., Hackeng, W.H.L., Birkenhager, J.C., Hofman, A. Raised plasma intact parathyroid hormone concentrations in young people with mildly raised blood pressure. *Br. Med J.* 296(6625):814-816, 1988.
 28. L.H. Cui., M.H. Shin., E.K. Chung. Association between Bone Mineral Densities and Serum Lipid Profiles of Pre and Post-Menopausal Women in South Korea, *Osteoporosis Int.* 16: 1975-1981, 2005.
 29. D'Amelio, P., Pescarmona, G.P., Gariboldi, A., Isaia, G.C. High Density Lipoproteins(HDL) in Women with Postmenopausal Osteoporosis : A Preliminary Study, *Menopause*, 8: 429-432, 2001.
 30. Poli, A., Bruschi, F., Cesana, B., Rossi, M., Paoletti, R., Crosignani, P.G. Plasma Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Bone Mass Densitometry in Postmenopausal Women, *Obster Gynecol*, 102: 922-926, 2003.