

원주농촌코호트에서 사상체질별 심혈관위험인자와 골다공증의 관계

송학수 · 최재원* · 유준상† · 박종구‡

감초당한의원, *윤제우한의원, †삼지대학교 한의과대학 사상체질의학교실, ‡연세대학교 원주의료대학 예방의학교실

Abstract

Relationship between Osteoporosis and Cardiovascular Risk Factors according to Sasang Constitution in Rural Wonju Cohort

Hak-Soo Song, Jae-Wan Choi*, Jun-Sang Yu†, Jong-Ku Park‡

*Gamchodang Korean Medicine Clinic, *Yoonjewoo Korean Medicine Clinic, †Dept. of Sasang Constitutional Medicine, College of Korean Medicine, Sangji University, ‡Dept. of Preventive Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University*

Objectives

The purpose of this study was to investigate the relationship between osteoporosis and cardiovascular risk factors according to Sasang constitution.

Methods

A total of 1773 participants, over 40 years old, were examined as part of a community-based cohort in Wonju city in Gangwon province of South Korea, from June 2006 to August 2009. We measured bone mineral density by Achilles ultrasonometer, serum levels of lipids, fasting blood sugar, insulin and other cardiovascular risk factors like blood pressure and waist circumference. Constitution was verified by a Sasang constitution specialist using the results of PSSC(Phonetic System for Sasang Constitution), facial photos and a simplified Sasang constitutional questionnaire.

Results

The prevalence rate was 11.2% in total participants, and 10.6% in Soyangin, 10.4% in Taeumin and 13.9% in Soeumin. In general characteristics, educational and economic property and exercise were concerned with osteoporosis. Systolic blood pressure, pulse rate and total cholesterol were significantly high in osteoporosis group. Age and menopause were the key risk factors for osteoporosis. There was a significantly high prevalence in Soeumin for osteoporosis in men alone. Low physical activity was a major risk factor for osteoporosis. Waist circumference and hip circumference had significantly high odds ratio and weight had significantly low odds ratio. By Sasang constitution, Soyangin has the negative correlation with free fatty acid, Taeumin has the negative correlation with waist circumference, pulse rate, systolic blood pressure, total cholesterol and low density lipoprotein and Soeumin has the positive correlation with body fat amount.

Conclusions

Regimens on osteoporosis should be considered according to Sasang constitution. Cardiovascular diseases should be considered according to Sasang constitution. Soeumin should be cautious of osteoporosis and gain weights and reasonable amount of fat food. Soyangin had better do exercise lower body and eat little food containing triglyceride. Taeumin had better lose weights and eat little cholesterol food.

Key Words : Osteoporosis, Sasang Constitution, Bone Mineral Density, Cardiovascular Diseases

Received May 06, 2013 Revised May 10, 2013 Accepted June 21, 2013

Corresponding Author Jae-Wan Choi

Address: 968 Hwajeong 1-dong, Deogyang-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, 412-827, Republic of Korea

Tel: +82-31-964-8275 Fax: +82-31-964-8295 E-mail: jawanc@hanmail.net

© The Society of Sasang Constitutional Medicine. All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>)

I. 緒 論

노령인구의 증가와 생활습관 및 식습관의 변화에 따라 심혈관질환과 골다공증이 급격히 증가하고 있다. 골다공증은 골절로 이어져서 사망률과 이환율을 증가시키게 되는데, 심혈관질환과 골다공증은 단순한 노화과정에 공통적으로 나타나는 현상 이상의 연관성이 있다². 즉 골다공증환자들에서 심혈관질환이 높게 나타났으며^{3,4}, 심혈관질환이 있는 경우는 골밀도가 낮게 나타나는 연구결과가 보고되었다⁵. 현재까지 두 질환을 매개하는 병리기전으로 칼슘대사가 거론되지만⁶ 명확히 밝혀지지 않는 것이며, 특별히 폐경기 이후의 여성에서 많이 나타나는 것으로 보아 여성호르몬의 관여⁷, 혈장지질의 관여⁸, 비타민 D의 polymorphism⁹ 등과 관계된 것으로 여겨지고 있다.

특히 여성에서 골다공증과 심혈관질환은 남성들보다 높은 위험성을 가지고 있는데, 여러 훌륭한 진단기술들의 개발에도 불구하고, 무증상의 개인에 대해서 위험인자를 평가하여 골다공증과 관상동맥질환을 예측하는데 진단기준에 있어서 논란이 있다¹⁰. 역학연구나 전향적 연구에서 골밀도(BMD; Bone Mineral Density)는 골다공증으로 인한 골절에 대해서 가장 좋은 예측인자로 알려져 있고¹⁰, 심혈관과 경동맥의 죽상경화증^{11,12}, 말초혈관질환¹³과 관련이 있다고 밝혀져 있다.

한의학에서는 腎主骨이라 하여서 뼈와 관련된 臟腑로 腎을 거론하였으며, 사상의학에서는 脾大腎小인 소양인과 腎大脾小인 소음인에게 뼈에 관련된 질환의 가능성이 제기되며, 특히 소양인에 대해서는

腎部가 튼튼하면 허리와 장골이 웅장하고(腰腸雄), 腎部가 쇠하면 골수가 마른다(骨髓枯)고 하였다. 또 소양인의 外感에 四肢關節이 무겁고 아프며, 소양인의 腸氣가 허약하면 무릎과 정강이에 오한을 느낀다고 하여 소양인에게 뼈가 취약할 수 있음을 설명하고 있다¹⁴.

본 논문에서는 원주지역의 코호트에 참여한 성인 남녀를 대상으로 골밀도와 심혈관위험인자의 상관성을 밝히고자 하였으며, 사상체질별로 골밀도의 분포 및 심혈관위험인자와의 상관성 여부의 차이를 밝힘으로써 두 질환의 예방과 사상체질별 양생법을 제시하고자 하였다.

II. 研究對象 및 方法

1. 연구대상

질병관리본부에서 수행하는 한국인 유전체역학조사사업의 일부인 농촌지역사회기반 유전체 코호트연구사업으로 연세대학교 원주의과대학 평생건강관리센터에서 2006년 6월부터 2006년 8월까지 1차 조사와 2007년 10월부터 2008년 2월까지 2차 조사를 시행하였으며, 2009년 6월부터 2009년 8월까지 3차 조사를 시행하여, 설명을 듣고 자발적으로 참여한 40세 이상의 성인 남녀를 대상으로 하였다.

사상체질진단자료 및 골밀도, 심혈관위험인자관련 혈액자료들이 모두 갖추어진 자료를 선별하여 남자 440명, 여자 1333명 총 1773명을 연구 분석대상으로 하였다.

로 하였다. 이 연구에 관하여 연세대학교 원주의과대학 의료윤리심사시험위원회의 심의를 얻고 진행되었다.(CR 105024)

1) 선정기준

원주시에 거주하며 코호트연구에 참여하는 선정당시 만40세이상 70세미만의 성인 남녀를 기준으로 하였다. 원주시 코호트는 농촌형 코호트이며, 심혈관위험인자를 추적관찰하기 위한 코호트로서 고혈압약, 고지혈증약, 당뇨병약 등을 복용하는 경우에도 제외시키지 않고 포함시켰다.

2) 제외기준

중복된 경우 1명의 환자로 자료를 정리하였고, 그 외 혈액검사자료 혹은 사상체질자료가 누락된 경우에는 제외를 시켰다.

2. 검사방법

1) 사상체질 진단의 확정

(1) 음성체질분석

사상체질음성분석기(Phonetic System for Sasang Constitution, Voiceone, Korea)를 이용하였고, 대상자가 의자에 앉아서 헤드셋을 착용하고 헤드셋과 입과의 거리는 약 1~2cm 정도를 유지하도록 하였다. 편안한 상태에서 평소 말하듯이 발음하도록 하여 ‘아’, ‘이’의 단모음과 ‘우리는 높은 산에 올라가 맑은 공기를 마시고 왔습니다’의 문장을 녹음하여 자동으로 분석된 사상체질결과를 얻었다.

(2) 설문지결과 분석

<부록1>과 같은 설문지를 이용하였으며, 연구대상자 본인이 직접 작성할 수 있는 경우는 간단한 안내 후에 직접 작성하도록 하였고, 고령으로 직접 작성이 어려운 경우는 연구원이 설문내용을 읽어주고 응답을 체크하였다. 사상체질전문의가 각 문항에 대한 답가

지에 체질별 점수를 주고 합산해서 점수가 가장 높은 체질을 설문지결과에 의한 체질로 하였다. 2009년 대상자에게는 사상체질분류설문지(QSCC II)를 추가적으로 작성토록 하여, 분석 후 사상체질진단에 참고하였다.

(3) 안면사진

대상자를 의자에 앉도록 하고 연구원이 50~60cm 정도 떨어진 상태에서 디지털 카메라를 이용해서 머리부터 가슴부위까지 나오도록 안면부 전면사진을 촬영하였다.

(4) 사상체질결과의 진단

1명의 사상체질전문의가 음성체질분석의 결과, 설문지결과에 의한 결과를 확인하여 두 가지가 일치한 경우에는 해당 체질로 판정하고, 두 가지가 일치하지 않을 경우에는 안면사진을 추가적으로 참고하여 체질진단을 종합적으로 판단하였다.

2) 골밀도의 측정

골밀도의 측정은 Achilles ultrasonometer(Lunar Model A-1000 Plus; GE Lunar, Madison, Wisconsin, USA)를 이용해 우측의 종골(calcaneus)에 젤을 바르고 측정하였다. 세계보건기구(WHO)가 제시한 바대로 측정된 골밀도가 정상 성인 최대골량의 평균치에 비해 -2.5 표준편차미만으로 골량이 감소된 경우를 골감소증, -1.0~-2.5표준편차 이내로 감소된 경우를 골감소증, -1.0표준편차 이상인 경우를 정상으로 정의하였다.

3) 심혈관위험인자의 측정

(1) 신체계측 : 신장계와 체중계를 이용해서 체중과 신장을 측정하여 체질량지수를 구하였다.

(2) 허리둘레 : 얇은 속옷을 입고 서 있는 자세에서 측정 방법을 표준화하여 배꼽둘레와 위앞장골능의 중간둘레를 숙련된 담당자가 측정하였다.

(3) 혈압 : 10분 이상 안정을 취하게 하고 난 뒤

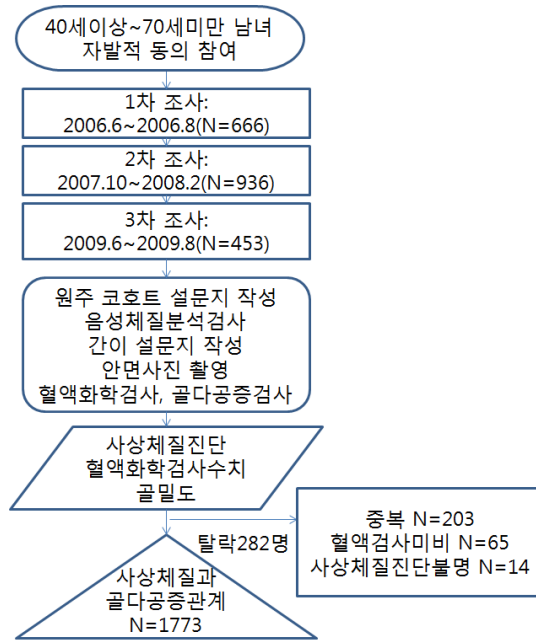


Figure 1. Flowchart of study of the relationship between sasang constitution and osteoporosis

앉은 자세에서 수은 혈압계로 측정하였다.

- (4) 흡연여부 : 설문지를 이용하여 작성하였고, 비흡연, 현재 흡연중, 과거에 흡연했으나 끊은 경우로 나뉘서 설문에 응답하도록 하였다.
- (5) 음주여부 : 설문지를 이용하였고, 술을 마시지 않은 경우, 현재 마시는 경우, 과거에 마셨으나 끊은 경우로 나뉘서 설문에 응답하도록 하였다.
- (6) 혈액관련인자 : 간호사가 채혈을 하여 공복혈당, 중성지방, 고감도 C반응성 단백질(hsCRP), 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 등은 (주)SCL의 자동화학분석기를 이용해서 분석하였다.
- (7) 영양조사 : 당뇨, 고혈압, 골다공증 등을 중점적으로 연구하기 위한 코호트를 구축하는 과정에서 만성질환의 위험요인 중 하나인 식이섭취습관을 조사하기 위한 반정량식품섭취빈도조사지(semi-quantitative food frequency questionnaire)가 개발되었으며¹⁵, 이를 이용해 대상자들에게

일대일 면접방법으로 실물사진을 제시하고 그에 따라 빈도와 분량을 표시하도록 하였다.

3. 통계분석

통계는 통계패키지 SPSS 17.0을 사용하였으며, 사상체질별로 연속형 변수인 연령, 체질량지수(BMI), 각종 혈액검사수치, 골밀도 값 등은 일원배치 분산분석(ANOVA)을 사용하였으며, 음주, 흡연, 운동과 같은 범주형 변수를 비교할 때에는 카이제곱검정을 시행하였다.

골밀도 값과 심혈관위험인자 중 연속형변수는 상관분석을 시행하였고, 골밀도에 영향을 주는 요인을 심혈관위험인자와 사상체질에 대해서는 단순 로지스틱 회귀분석을 시행하여 비차비(Crude Odds Ratio)와 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 보정된 비차비(Adjusted Odds Ratio)를 구하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

Table 1. General Characteristics of Participants

(Unit: N(%), Mean±SD)

	N	Age (Yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Waist Circumference(cm)	Hip Circumference(cm)	BMI (kg/m ²)
Total	SY	305(17.2)	52.35±7.71 ^a	156.69±6.80	55.63±6.52 ^a	76.34±6.66 ^a	22.62±1.82 ^a
	TE	1053(59.4)	55.76±7.86 ^b	157.26±7.79	64.20±8.74 ^b	85.44±7.58 ^b	25.92±2.68 ^b
	SE	415(23.4)	54.61±8.88 ^c	158.03±7.45	53.35±7.04 ^c	75.22±7.86 ^a	21.34±2.32 ^c
	Sum	1773(100.0)	54.90±8.18	157.35±7.56	60.19±9.40	81.48±8.90	24.28±3.19
	p value		0.000	0.054	0.000	0.000	0.000
Male	SY	41	51.49±8.36	167.43±5.21	64.56±4.48 ^a	82.13±5.17 ^a	22.98±0.86 ^a
	TE	277	56.87±8.07	166.55±5.39	71.22±6.86 ^b	89.30±6.12 ^b	25.66±2.04 ^b
	SE	122	57.75±8.49	165.89±5.45	57.17±5.87 ^c	77.91±6.82 ^c	20.76±1.68 ^c
	Sum	440	56.89±8.24	166.45±5.39	66.69±8.92	85.46±8.06	24.05±2.87
	p value		0.090	0.250	0.000	0.000	0.000
Female	SY	264	52.02±7.56 ^a	155.02±5.34 ^a	54.26±5.66 ^a	75.44±6.41 ^a	22.56±1.92 ^a
	TE	776	55.36±7.75 ^b	153.95±5.50 ^b	61.71±7.94 ^b	84.07±7.58 ^b	26.01±2.87 ^b
	SE	293	53.30±8.7 ^a	154.76±5.47	51.76±6.88 ^c	74.10±8.00 ^a	21.59±2.50 ^c
	Sum	1333	54.25±8.05	154.34±5.48	58.04±8.53	80.16±8.78	24.36±3.29
	p value		0.000	0.007	0.000	0.000	0.000

SY, TE and SE stand for Soyangin, Taeumin and Soeumin respectively. There are significant differences between different superscripts.

Table 2. Bone Mineral Density according to Sasang Constitution

(Unit: N(%))

		BMD			Sum	p value
		Normal	Osteopenia	Osteoporosis		
Total	SY	174(57.8)	95(31.6)	32(10.6)	301(100.0)	0.048
	TE	538(51.7)	395(37.9)	108(10.4)	1041(100.0)	
	SE	196(47.8)	157(38.3)	57(13.9)	410(100.0)	
	Sum	908(51.8)	647(36.9)	197(11.2)	1752(100.0)	
	SY	25(62.5)	12(30.0)	3(7.5)	40(100.0)	
Male	TE	154(56.2)	102(37.2)	18(6.6)	274(100.0)	0.002
	SE	45(37.5)	57(47.5)	18(15.0)	120(100.0)	
	Sum	224(51.6)	171(39.4)	39(9.0)	434(100.0)	
	SY	149(57.1)	83(31.8)	29(11.1)	261(100.0)	
	TE	384(50.1)	293(38.2)	90(11.7)	767(100.0)	
Female	SE	151(52.1)	100(34.5)	39(13.4)	290(100.0)	0.281
	Sum	684(51.9)	476(36.1)	158(12.0)	1318(100.0)	

SY, TE and SE stand for Soyangin, Taeumin and Soeumin respectively. BMD : Bone Mineral Density

III. 研究結果

1. 연구 대상자의 인체측정학적 특성

연구 대상자의 사상체질분포는 태음인이 59.4%, 소음인이 23.4%, 소양인이 17.2%로 나타났으며, 연령은 태음인이 유의하게 높게 나타났다. 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레, 체질량지수(BMI)는 태음인이 가장 높

고, 다음으로 소양인이며, 소음인이 가장 낮게 나타났다 (Table 1).

남자와 여자를 각각 대상으로 분석했을 때에도 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레, 체질량지수는 태음인, 소양인, 소음인으로 높게 나타났다 (Table 1).

2. 사상체질에 따른 골다공증 유병률

연구대상자 전체 중 골다공증 유병률은 11.2%로

Table 3. Bone Mineral Density according to Age Group, Education and Economic Status

(Unit: N(%))

	Age	BMD			Sum	p value
		Normal	Osteopenia	Osteoporosis		
Age	40s	393(75.0)	121(23.1)	10(1.9)	524(100.0)	0.000
	50s	350(52.7)	262(39.5)	52(7.8)	664(100.0)	
	>60s	165(29.3)	264(46.8)	135(23.9)	564(100.0)	
	Sum	908(51.8)	647(36.9)	197(11.2)	1752(100.0)	
Education	Elementary	309(43.0)	282(39.3)	127(17.7)	718(100.0)	0.000
	Middle	424(55.2)	286(37.2)	58(7.6)	768(100.0)	
	> High	171(65.3)	79(30.2)	12(4.6)	262(100.0)	
	Sum	904(51.7)	647(37.0)	197(11.3)	1748(100.0)	
Economical Status	Lower	243(41.9)	232(40.0)	105(18.1)	580(100.0)	0.000
	Middle	235(52.2)	169(37.6)	46(10.2)	450(100.0)	
	Higher	430(59.6)	246(34.1)	46(6.4)	722(100.0)	
	Sum	908(51.1)	647(36.9)	197(11.2)	1752(100.0)	

BMD : Bone Mineral Density

Table 4. Bone Mineral Density according to Drinking, Smoking and Exercise

(Unit: N(%))

		BMD			Sum	p value
		Normal	Osteopenia	Osteoporosis		
Drinking (Total)	Never	536(50.0)	396(36.9)	140(13.1)	1072(100.0)	0.008
	Past	14(38.9)	18(50.0)	4(11.1)	36(100.0)	
	Current	358(55.8)	231(36.0)	53(8.3)	642(100.0)	
	Sum	908(51.9)	645(36.9)	197(11.3)	1750(100.0)	
Drinking (Male)	Never	52(53.1)	36(36.7)	10(10.2)	98(100.0)	0.592
	Past	7(35.0)	11(55.0)	2(10.0)	20(100.0)	
	Current	165(52.2)	124(39.2)	27(8.5)	316(100.0)	
	Sum	224(51.6)	171(39.4)	39(9.0)	434(100.0)	
Drinking (Female)	Never	484(49.7)	360(37.0)	130(13.3)	974(100.0)	0.019
	Past	7(43.8)	7(43.8)	2(12.5)	16(100.0)	
	Current	193(59.2)	107(32.8)	26(8.0)	326(100.0)	
	Sum	684(52.0)	474(36.0)	158(12.0)	1316(100.0)	
Smoking	Never	753(52.6)	513(35.8)	166(11.6)	1432(100.0)	0.235
	Past	67(51.5)	53(40.8)	10(7.7)	130(100.0)	
	Current	88(46.3)	81(42.6)	21(11.1)	190(10.8)	
	Sum	908(51.8)	647(36.9)	197(11.2)	1752(100.0)	
Exercise	Non	562(48.6)	434(37.5)	160(13.8)	1156(100.0)	0.000
	Exercise	346(58.1)	213(35.7)	37(6.2)	596(100.0)	
	Sum	908(51.8)	647(36.9)	197(11.2)	1752(100.0)	

BMD : Bone Mineral Density

나타났는데, 그 중 소음인은 13.9%가 골다공증으로 나타났고, 소양인은 10.6%, 태음인은 10.4%로 나타나 체질에 따라 유병률이 유의하게 다르게 나타났다 (Table 2).

남자와 여자로 구분해서 분석해 보았을 때는 남자에서 유의하게 소음인에서 유병률이 높게 나타났고, 여자에서는 유의한 차이가 없었다 (Table 2).

3. 연령대, 교육, 경제적 상태에 따른 골다공증 유병률

연구대상자 중 40대와 50대에 비해서 60대 이상에서 골다공증 유병률은 23.9%로 높게 나타났다 (Table 3).

연구대상자 중 중학교 졸업군 및 고등학교 졸업이

Table 5. Measurements of Risk Factors according to Bone Mineral Density (Unit: Mean±SD)

	N	SBP	DBP	PR	FBS	Insulin	T-chol	HDL	LDL	TG	albumin	
T o t a l	Normal	908	131.40 ±18.53 ^a	81.71 ±12.49	70.45 ±10.02 ^a	96.10 ±18.50	8.94 ±4.40	196.12 ±136.15 ^a	45.42 ±11.04	114.19 ±30.96	135.33 ±98.97	4.49 ±0.25
	Osteop- enia	646	133.88 ±19.85 ^b	82.69 ±11.82	70.90 ±10.67	96.12 ±17.63	8.86 ±4.44	201.52 ±40.44 ^b	45.01 ±10.03	117.13 ±32.65	149.49 ±156.18	4.48 ±0.24
	Osteop- orosis	197	135.41 ±17.78 ^b	83.49 ±11.03	72.58 ±11.05 ^b	98.92 ±29.35	8.42 ±4.17	200.53 ±34.93	44.22 ±1.29	118.72 ±29.14	148.34 ±79.26	4.49 ±0.24
	Sum	1751	132.76 ±19.00	82.28 ±12.10	70.85 ±10.40	96.42 ±19.72	8.85 ±4.39	198.61 ±37.73	45.13 ±10.71	115.79 ±31.43	142.02 ±121.73	4.49 ±0.24
	p value		0.005	0.095	0.034	0.168	0.316	0.016	0.340	0.073	0.58	0.895
M a l e	Normal	224	134.27 ±18.66	86.36 ±11.85	69.04 ±11.32	100.89 ±23.36	7.52 ±4.01	191.02 ±33.67	42.13 ±10.21	109.02 ±30.15	176.58 ±148.91	4.59 ±0.25
	Osteop- enia	171	134.42 ±18.63	86.12 ±10.51	70.89 ±11.69	101.87 ±21.35	8.02 ±4.88	196.75 ±49.50	42.58 ±9.12	110.12 ±31.71	192.15 ±272.15	4.56 ±0.26
	Osteop- orosis	39	134.13 ±17.51	83.28 ±9.36	70.54 ±11.85	98.18 ±17.05	7.05 ±3.23	188.33 ±31.56	43.18 ±10.26	109.82 ±25.65	157.69 ±98.96	4.57 ±0.27
	Sum	434	134.32 ±18.51	85.99 ±11.14	69.91 ±11.53	101.03 ±22.06	7.67 ±4.32	193.04 ±40.53	42.40 ±9.78	109.53 ±30.35	181.02 ±203.64	4.58 ±0.26
	p value		0.995	0.276	0.268	0.637	0.340	0.285	0.787	0.937	0.570	0.604
F e m a l e	Normal	684	130.45 ±18.41 ^a	80.20 ±12.32 ^a	70.91 ±9.52 ^a	94.53 ±16.31 ^a	9.40 ±4.42	197.79 ±36.80 ^a	46.50 ±11.10	115.89 ±31.06	121.83 ±70.90 ^a	4.46 ±0.23
	Osteop- enia	476	133.68 ±20.29 ^b	81.46 ±12.03	70.90 ±10.30	94.05 ±15.60	9.16 ±4.23	203.24 ±36.55 ^b	45.88 ±10.21	119.65 ±32.64	134.13 ±75.72 ^b	4.46 ±0.22
	Osteop- orosis	158	135.72 ±17.89 ^b	83.54 ±11.43 ^b	73.09 ±10.82 ^b	99.11 ±31.70 ^b	8.75 ±4.31	203.54 ±35.15	44.48 ±11.54	120.92 ±29.60	146.03 ±73.79 ^b	4.47 ±0.23
	Sum	1318	132.25 ±19.13	81.05 ±12.16	71.17 ±9.98	94.91 ±18.66	9.24 ±4.34	200.45 ±36.60	46.03 ±10.85	117.85 ±31.52	129.17 ±73.45	4.46 ±0.23
	p value		0.001	0.005	0.037	0.010	0.209	0.024	0.101	0.058	0.000	0.658

There are significant differences between different superscripts.

SBP; Systolic Blood Pressure, DBP; Diastolic Blood Pressure, PR; Pulse Rate, FBS; Fasting Blood Sugar, T-chol; Total cholesterol, HDL; High Density Lipoprotein, LDL; Low Density Lipoprotein, TG; Triglyceride

상군에 비해서 초등학교 졸업이하군에서 골다공증 유병률이 17.7%로 유의하게 높게 나타났다 (Table 3).

연구대상자중 경제수준이 중간이나 높은 집단에 비해서 경제수준이 낮은 군에서 골다공증 유병률이 18.1%로 유의하게 높게 나타났다 (Table 3).

4. 생활행태에 따른 골다공증 유병률

연구대상자중 음주, 흡연, 운동과 골다공증 유병률을 분석해 보았을 때, 과거 음주군이나 현재 음주를 하고 있는 집단에 비해서 음주를 하지 않는 집단에서 골다공증 유병률이 13.1%로 유의하게 높게 나타났다 (Table 4). 남자와 여자로 구분해서 분석했을 때, 남자에서는 집단간 유의한 차이가 없었고, 여자에서 음주를 하지 않는 집단에서 골다공증 유병률이 유의하게

높게 나타났다 (Table 4).

흡연은 전혀 피우지 않는 집단, 과거 흡연집단, 현재 흡연집단간에 골다공증 유병률은 유의한 차이가 없었다 (Table 4).

운동은 규칙적으로 하는 집단에서 유병률이 6.2%인데 반해, 하지 않는 집단에서 유병률이 13.8%로 유의하게 높게 나타났다 (Table 4).

5. 골밀도에 따른 심혈관위험인자 분포

전체 대상자에서는 수축기혈압, 맥박수, 총콜레스테롤 항목에서 골다공증집단이 유의하게 높게 나타났다 (Table 5).

성별로 나눠 분석했을 때, 남자에서는 유의한 항목이 없었으며 (Table 5), 여자에서는 수축기혈압, 확장기

Table 6. Regression Coefficient of T-score and Coronary Heart Disease Risk Factors

	Total	Male	Female	SY	TE	SE
	T-score	T-score	T-score	T-score	T-score	T-score
Age	-0.430**	-0.232**	-0.495**	-0.407**	-0.458**	-0.402**
Height	0.100**	0.036	0.179**	0.152**	0.140**	-0.018
Weight	0.121**	0.195**	0.117**	0.198**	0.104**	0.110*
Waist C.	-0.047*	0.100*	-0.088**	-0.041	-0.116**	-0.015
Hip C.	0.050*	0.140**	0.026	0.119*	-0.003	0.077
PR	-0.061*	-0.135**	-0.037	0.078	-0.074**	-0.122*
SBP	-0.061*	0.010	-0.081**	-0.055	-0.102**	0.012
DBP	-0.034	0.080	-0.064*	-0.013	-0.050	-0.040
FBS	-0.025	-0.005	-0.031	-0.046	-0.019	-0.066
T-chol	-0.070**	-0.029	-0.084**	-0.101	-0.090**	-0.026
HDL	0.042	-0.041	0.064*	0.072	0.037	0.052
LDL	-0.064**	-0.021	-0.079**	-0.093	-0.081**	-0.032
TG	-0.055*	0.010	-0.123**	-0.146**	-0.051	-0.054
BodyFat	0.054*	0.139**	0.031	0.074	-0.015	0.139**
ViscFat	0.014	0.117*	-0.018	0.009	-0.043	0.073

HDL; High Density Lipoprotein, FBS; Fasting Blood Sugar, SBP; Systolic Blood Pressure, DBP; Diastolic Blood Pressure, PR ; Pulse Rate, LDL; Low Density Lipoprotein, TG; Triglyceride, Waist C. ; Waist Circumference, Hip C. ; Hip Circumference, ViscFat; Visceral Fat SY, TE and SE stand for Soyangin, Taeumun and Soeumin respectively.

** ; p<0.01, * ; p<0.05

Table 7. Bone Mineral Density according to Menopause

(Unit: N(%))

Menopause	BMD			Sum	p value
	normal	osteopenia	osteoporosis		
-	315(78.0)	84(20.8)	5(1.2)	404(100.0)	0.000
+	361(40.1)	388(43.1)	152(16.9)	901(100.0)	
Sum	676(51.8)	472(36.2)	157(12.0)	1305(100.0)	

* BMD: Bone Mineral Density

혈압, 맥박수, 공복시혈당, 총콜레스테롤이 골다공증 집단에서 유의하게 높게 나타났다 (Table 5).

6. 사상체질별 골밀도와 심혈관위험인자의 상관성

전체 대상자에서 골밀도와 연령은 매우 강한 음의 상관관계를 보였고, 이는 여자, 소양인, 태음인, 소음인에게 공통되게 보였다. 전체 대상자에서 키, 몸무게는 양의 상관관계를 보였고, 총 콜레스테롤과 저밀도 지단백콜레스테롤은 음의 상관관계를 보였다.

남자에서는 몸무게와 엉덩이둘레가 양의 상관관계를 보였고, 혈청지질에서는 특별한 상관관계가 없었다. 체지방량과 양의 상관관계가 보였다.

여자에서는 키, 몸무게가 양의 상관관계를 보였고,

허리둘레, 수축기혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤, 중성지방이 음의 상관관계를 보여주었다.

소양인에서는 키, 몸무게가 양의 상관관계를 보였고, 중성지방과 음의 상관관계를 보였다.

태음인에서는 키, 몸무게가 양의 상관관계를 보였고, 허리둘레, 맥박수, 수축기혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤이 음의 상관관계를 보였다.

소음인에서는 체지방량이 양의 상관관계를 보였다 (Table 6).

7. 폐경에 따른 골다공증 유병률

폐경이 되지 않은 집단에서 골다공증 유병률이 1.2%인데 비해 폐경이 된 집단에서는 유병률이 16.9%로 나타났다 (Table 7).

Table 8. Age of Menopause according to Sasang Constitution

(Unit: Mean±SD)

	N	Age(Yr)	p value
SY	148	49.97±9.51	0.588
TE	560	50.79±12.03	
SE	180	49.97±11.29	
Sum	888	50.49±11.49	

SY, TE and SE stand for Soyangin, Taeceumin and Soeumin respectively.

Table 9. Binary Logistic Regression Analysis for Osteoporosis

Variable		Model I(Crude OR)	Model II(Adjusted OR)	Model III(Adjusted OR)
Sex	Men	1.000	1.000	1.000
	Women	1.878(1.279~2.759)	1.935(1.310~2.859)	1.426(0.680~2.993)
Age(Yr)	40~49	1.000	1.000	1.000
	50~59	4.457(2.241~8.862)	4.857(2.435~9.690)	4.262(2.101~8.645)
	≥60	17.634(9.135~34.042)	19.570(10.071~38.029)	12.769(6.302~25.873)
Sasang Constitution	SY		1.000	1.000
	TE		0.669(0.428~1.046)	0.706(0.423~1.178)
	SE		1.166(0.709~1.916)	0.903(0.533~1.532)
Smoking	Never			1.000
	Past			1.342(0.581~3.102)
	Current			1.326(0.704~2.536)
Drinking	Never			1.000
	Past			0.985(0.310~3.124)
	Current			0.883(0.572~1.361)
Exercise	Doing			1.000
	Not Doing			2.135(1.418~3.215)
Height				1.016(0.976~1.057)
Weight				0.903(0.862~0.946)
Waist C.				1.035(1.000~1.071)
Hip C.				1.085(1.030~1.143)
PR				1.011(0.996~1.027)
SBP				1.001(0.996~1.027)
DBP				1.009(0.988~1.031)
FBS				1.007(0.999~1.015)
Insulin				0.965(0.921~1.012)
T-chol				0.987(0.967~1.008)
HDL				1.005(0.977~1.035)
LDL				1.001(0.990~1.034)
TG				1.001(0.998~1.005)

HDL; High Density Lipoprotein, FBS; Fasting Blood Sugar, SBP; Systolic Blood Pressure, DBP; Diastolic Blood Pressure, PR ; Pulse Rate, LDL; Low Density Lipoprotein, TG; Triglyceride, Waist C. ; Waist Circumference, Hip C. ; Hip Circumference

SY, TE and SE stand for Soyangin, Taeceumin and Soeumin respectively.

* ; p<0.05

Figures mean Exp(B) and Exp(B) 95% confidence interval.

Model II was adjusted in sex and age, Model III was adjusted in sex, age, smoking, drinking, exercise, height, weight, waist circumference, hip circumference, pulse rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, fasting blood sugar, insulin, total cholesterol, high density lipoprotein, low density lipoprotein and triglyceride.

사상체질별로 폐경연령은 유의한 차이가 없었다

(Table 8).

8. 골다공증에 대한 로지스틱 회귀분석

골다공증 유무를 종속변수로 하고 사상체질을 포

함한 여러 가지 변수를 독립변수로 하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 하였다. 성별, 연령대의 변수만 보았을 때와 성별, 연령대, 사상체질만 변수로 보았을 때는 성별이 남자에 비해 여자가 유의하게 위험도가 증가하였으나, 다른 위험인자들을 보정하였을 때에는 성별의 위험도 유의성이 사라졌다. 연령대는 여전히 유의한 위험인자였으며, 운동부족, 엉덩이둘레, 허리둘레가 유의한 위험인자였으며, 몸무게는 골다공증과 반비례하는 요인으로 나타났다. 사상체질변수는 유의성이 없었다 (Table 9).

IV. 考 察

본 연구는 흔히 노인 인구에서 증가하는 골다공증과 심혈관질환의 위험인자에 대한 관련성을 조사하기 위한 것으로, 일견 골다공증과 심혈관질환이 관련이 없는 질환으로 인식되지만, 아직까지 주요한 기전은 밝혀지지 않았으나, 지질관련인자 혹은 칼슘대사에 관련하는 것 등 두 질환의 인자들이 상호 관련성이 있음이 밝혀지고 있다.

따라서 농촌지역 코호트에 등록된 대상자에게 사상체질진단 및 관련인자들의 검사결과를 얻어서 사상체질별 심혈관위험인자들과 골다공증의 관련성을 살펴보았다.

2010년 통계청 발표에 따르면 순환기질환은 사망률 3위를 차지하였고, 2위인 뇌혈관질환과 합쳐보면 10만명당 97.0명이 사망하고 있다¹. 흔히 심혈관질환의 위험인자로 연령, 고혈압, 흡연, 고지혈증, 복부지방, 운동부족, 당뇨병 등이 알려져 있다¹⁶⁻¹⁹. 기존의 여러 연구결과에서 심혈관질환과 골다공증의 상관성과 골밀도를 통해서 심혈관질환의 위험성을 밝히고자 하는 시도가 있어왔다^{4,5,7}.

연령 및 사회경제적 상태에 따른 골다공증의 유병률을 살펴보았을 때, 연령이 50대에서 60대로 넘어가면서 7.8%에서 23.9%로 급증하는 것이 보였다. 이는 일반적으로 연령이 증가하면 골밀도가 감소하는 것과

여성에서 폐경이후 급속도로 골밀도가 감소하는 것을 반영하는 것으로 보인다.

사회경제적으로 초등학교이하에서 17.7%로 높게 나타나고, 경제적으로 하위에서 18.1%로 높게 나타났는데, 이는 농촌에 거주하는 고연령 대상자들의 특징이 경제적 수준이 낮고, 학력이 낮으며, 음식 섭생을 스스로 잘 관리하지 못하기 때문이라고 생각하며, 앞으로 해결 할 필요가 있는 과제라고 생각한다.

생활행태에서는 음주, 흡연, 운동과 관련하여, 여자에서는 음주를 하지 않는 집단에서 13.1%의 골다공증 유병률이 나타났는데, 이는 과거음주집단이나 현재음주집단보다 유의하게 높게 나타났다. 음주여부에 따라서 체질량지수의 유의한 차이는 없었으며, 음주자가 비음주자에 비해서 에너지섭취가 유의하게 많고 ($p=0.026$) 지방섭취가 유의하게 많은 것으로 나타났다 ($p=0.020$).

흡연여부에 대해서는 골다공증에 유의한 차이가 없었으며, 운동여부에 대해서는 운동을 하지 않는 집단에서 골다공증이 유의하게 높게 나타났다.

일반적인 특성에서는 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레, 체질량지수에서 태음인이 유의하게 다른 체질에 비해서 높게 나타났다. 이는 다른 사상의학관련논문에서도 나타나는 바로서, 태음인의 흡취지기(吸聚之氣)가 강하고 호산지기(呼散之氣)가 약하며, 섭취량은 많은 반면 움직이기 싫어하는 태음인의 특성을 반영한다고 할 수 있다.

연령은 골밀도와 음의 상관관계가 매우 강한 변수이며, 특히 남성보다도 여성에서 더 높게 나타났다.

성별에 따른 골밀도와의 특이성은 남자는 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레 등 체형의 살찌고 마름에 따른 골밀도와 양의 상관관계가 높은 반면, 여성은 키, 몸무게는 양의 상관관계를 보이나 허리둘레는 음의 상관관계를 보였다. 그 외에 수축기혈압, 확장기혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤, 중성지방은 음의 상관관계를 보였고, 고밀도지단백콜레스테롤은 양의 상관관계를 보였다.

기존연구에서 혈압에 대해서는 혈압이 높을수록

요중 칼슘 배출을 증가시키고 그 결과 골재흡수 증가시키고 골밀도가 감소한다는 보고²⁰, 골밀도와 고혈압은 무관하다는 보고²¹와 이완기혈압과는 음의 상관관계가 있고, 수축기혈압은 관련성이 없다고 하는 보고²²가 있었으며, 본 연구에서는 여자에서만 수축기혈압, 확장기혈압 모두 음의 상관관계를 보여주고 있다.

기존연구에서 혈청지질수치는 심혈관질환의 병리에서 매우 중요한 역할을 하며, Buizert의 연구²³에서 지질강하제인 스타틴(statin)으로 치료하면 골절위험을 감소시키고 골밀도를 증가시킨다는 결과가 있어서 지질이 골다공증과도 관련이 있고 심혈관질환과의 상관성도 있지 않으나 추측이 되었다.

총콜레스테롤과 골밀도의 관련성은 없다는 경우^{24,25}, 양의 상관관계가 있다는 경우^{26,27}, 음의 상관관계가 있다는 경우²⁸ 등 다양하다.

국내의 연구²⁹에서 골밀도와 혈액검사인자를 비교 분석한 결과 T-score와 총콜레스테롤, 고밀도지단백콜레스테롤, 중성지방 모두 음의 관계가 있는 것으로 나타났고 Yamaguchi²⁴는 고밀도지단백콜레스테롤과 골밀도가 양의 상관관계에 있고, 중성지방농도가 척추골질의 결정인자임을 보고하였으며, 국내의 연구³⁰에서 폐경전 여성에서 총콜레스테롤과 저밀도지단백콜레스테롤은 요추골밀도와 음의 상관관계를 보인다고 하였다.

본 연구에서는 남자에서는 혈청지질과의 관련성이 없으며, 여자에서만 고밀도지단백콜레스테롤을 제외하고 총콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤, 중성지방이 모두 음의 상관관계를 보여 주었다.

골밀도와 혈청지질간 연관성에 대해서는 아직까지 확실한 결론을 내리기 어려우나, 지질농도와 뼈의 연관성에 관여하는 인자의 다양함, 유전적 차이 등을 들 수 있다²⁹고 생각된다.

본 연구를 통해서 보면 남녀의 체질량지수의 평균값은 24.05kg/m², 24.36kg/m²으로 비슷하게 나타났으나, 여자에서는 혈청지질과 골밀도가 연관이 깊었고, 남자에서는 혈청지질은 별로 관련이 없었다. 여자에서는 골밀도에 관여하는 메커니즘이 지질대사와 연관

이 되어서 심혈관위험인자들과 연관이 깊은 것으로 생각된다.

소양인, 태음인과 소음인의 체질량지수는 태음인이 가장 높았으나, 정상범위의 골밀도는 소양인이 57.8%로 가장 높았다는 점에서 활동적인 소양인의 특성이 잘 드러났다고 생각된다. 실제로 소양인은 脾大腎小로 腎黨이 약함으로써 腎主骨의 생리를 생각할 때, 뼈가 가장 약할 수 있지만 적극적인 근력운동을 통해 약점을 보완했다는 점이 특이한 결과라 할 수 있다. 이런 점에서 섭생을 통해서 체질적 약점을 보완할 수 있을 것으로 추론할 수 있다.

다변량분석에서 성과 연령대만을 가지고 골다공증 유무를 분석한 Crude OR은 남자에 비해서 여자가 1.878배의 위험도가 있는 것으로 보였고, 성별, 연령대, 사상체질을 변수로 분석했을 때에도 남자에 비해 여자가 1.935배 위험도가 있는 것으로 유의성이 있었다. 하지만 음주, 흡연, 운동여부 및 각종 측정값을 보정하자, 성에 대한 차이는 유의하지 않게 나타났다.

연령은 여전히 보정을 한 상태에서도 40대에 비해서 50대가 4.262배 위험도가 있고, 40대에 비해서 60대는 12.769배 위험도가 있는 것으로 나타났다. 50대, 60대에서도 지속적으로 운동이 필요함을 알 수 있으며, 운동을 하는 경우에 비해 하지 않는 경우는 2.135배 위험도가 유의하게 증가하였다.

음주와 흡연은 유의한 위험인자가 아니었으며, 그 외의 신체계측치, 혈액을 이용한 측정지표들도 유의하지 않았다. 사상체질도 유의한 변수로 나타나지는 않았다.

사상체질에 따른 골다공증의 유병률을 살펴본 결과, 태음인에서 10.4%, 소양인에서 10.6%로 나타난 반면, 소음인에서는 13.9%로 높게 나타 소음인의 性氣가 恒欲處而不欲出³¹하여 활동량이 적고 근력저하가 나타나 이로 인해 골밀도가 가장 낮아지게 된 것으로 추론된다. 특히 여자에서는 체질별로 유의한 차이가 없었으나 남자에서 유의한 차이가 있었다.

소음인은 소화흡수가 취약한 체질로서, 몸무게와 체질량지수가 가장 낮으며, 섭취하는 칼로리량, 단백질

질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철, 칼륨에서 소양인, 태음인에 비해서 유의하게 낮게 나타났다.

골밀도 T-score와 사상체질별 상관성을 살펴보았을 때, 연령이 음의 상관관계를 갖는 중요한 요인이었으며, 몸무게, 체지방이 양의 상관관계가 있었고, 맥박수는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타나 운동을 지속적으로 했을 때 심박수가 떨어지는 것과 상관성이 있다고 생각된다.

건강한 남성을 대상으로 한 연구에서는 체질량지수보다 허리 엉덩이둘레비가 증가할수록 골밀도가 감소한다²²는 의견도 있으나, 골밀도와 체질량지수는 양의 상관관계, 허리둘레는 음의 상관관계를 가지고 있으며, 체질량지수 낮고 복부비만이 있으면 골밀도가 더 낮을 수 있다²²고 알려져 있다.

이를 통해 유추해 보면, 소음인은 적정체중이나 체지방을 늘리게 영양공급을 충분히 하고 긴장을 풀고 지속적인 근육운동을 함으로써 맥박수를 줄이는 것이 소음인의 뼈를 튼튼히 하는 양생법이라 생각된다.

소양인의 경우는 역시 연령이 중요한 요인이었으며, 키, 몸무게, 엉덩이둘레가 골밀도와 양의 상관관계를 가지고 있었으며, 중성지방이 음의 상관관계를 가지고 있었다.

소양인은 체형상 상체가 발달하고 하체가 빈약한 편인데, 몸무게를 늘리면서 하체를 보강하는 운동을 한다면 골밀도를 높이는 방향으로 나아갈 것이라 생각된다. 음식에서는 탄수화물 위주의 식습관에서 반찬섭취를 늘림으로써 중성지방이 적은 쪽으로 식단을 짜는 게 식사의 양생법이라 생각된다.

태음인은 역시 연령이 중요한 요인이었으며, 키, 몸무게가 골밀도와 양의 상관관계가 있었고, 허리둘레, 맥박수, 수축기혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤이 음의 상관관계가 있었으므로, 이를 통해 보면 태음인에서 적정체중을 유지하는 것이 골밀도를 향상시키기 위해서 중요하고, 긴장을 풀어서 맥박수를 낮추도록 하며, 식사에서 콜레스테롤이 적은 식사를 하도록 하는 것이 태음인에게 적합한 양생법이라 할 수 있겠다.

본 연구의 한계점으로는 사상체질진단의 신뢰도부본이다. 현재까지 개발된 많은 사상체질진단장비 중 본 연구에서는 사상체질음성분석기의 결과를 이용하였고, 아직 검증이 되지 않은 설문지를 이용하였고, 필요시 안면사진을 이용해 보완하여 사상체질진문의가 판단하였다. 이에 대해서 추후 연구에서는 현재 사상체질학회에서 공인된 사상체질설문지 등을 이용하거나 사상체질진문의가 체질진단에 참여하도록 하여야 하겠다. 또한 2006년에는 주로 농촌에 거주하는 거주민이 주로 연구대상으로 편입되어서 대체로 많은 참여가 이뤄졌으나, 2008년 이후에는 원주시내의 원주국민체육센터내에서 코호트연구를 진행하다 보니, 다소 연구대상에 차이가 생기고 추적연구에 어려움이 있었으며, 자발적 참여로 이뤄지다 보니 연구대상에 선택편이가 일부 생겼을 것이라 여겨진다. 추후 연구에서는 현재 연구하는 코호트에 포함된 모든 대상자의 사상체질진단을 하여 보다 많은 대상자를 분석대상으로 한 연구가 진행되어야 하겠다.

V. 結 論

질병관리본부에서 수행하는 한국인 유전체역학조사사업의 일부인 농촌지역사회기반 유전체 코호트연구사업으로 연세대학교 원주의과대학 평생건강관리센터에서 2006년 6월부터 2009년 8월까지 조사를 시행하여, 남자 440명, 여자 1333명 총 1773명을 대상으로, 사상체질에 따른 골밀도와 심혈관위험인자의 연관성을 분석하였다. 사상체질에 따른 골다공증의 유병률을 살펴본 결과, 태음인에서 10.4%, 소양인에서 10.6%로 나타난 반면, 소음인에서는 13.9%로 높게 나타났다. 골밀도는 연령의 증가에 따라 유의하게 감소하며, 여성에서는 폐경이 매우 중요한 위험요인이었다. 허리둘레, 엉덩이둘레는 골다공증에 유의한 위험요인이며, 몸무게는 반비례의 관계가 있었다.

골다공증과 심혈관질환의 위험인자와의 상관관계를 고려할 때, 아직까지 골다공증과 심혈관위험인자

의 관련성이 명확히 밝혀지지 않았으나, 골다공증의 유병률이 가장 높게 나타난 소음인의 경우 체지방과 체중을 다소 올리는 것이 필요하므로 적절한 지방식이 섭취, 근육이나 뼈를 튼튼하게 하는 것이 중요하다고 생각되며, 소음인의 경우 중성지방섭취를 줄이는 것이 중요하며, 태음인은 적정체중을 유지하면서 콜레스테롤이 적은 음식을 섭취하는 것이 골밀도를 높게 하면서 심혈관위험자를 조절할 수 있는 양생법이 될 것이다.

VI. 感謝의 글

이 연구는 2012년 상지대학교 교내연구비 지원에 의한 결과임(This research was supported by Sangji University, 2012)

이 연구는 질병관리본부 학술연구용역사업으로 지원받아 수행한 결과임(2006-E71002-00, 2007-E71013-00)(This study was supported by a grant of the Korea Centers for Diseases Control and Prevention 2006-E71002-00, 2007-E71013-00)

VII. 參考文獻

1. Korean Centers for Disease Control and Prevention. The Third Korean National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES III): summary-2010. Seoul: Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2010. (Korean)
2. Boukhris R, Becker KL. Calcification of the aorta and osteoporosis. *JAMA* 1972;219:1307-1311.
3. Magnus JH, Broussard DL. Relationship between bone mineral density and myocardial infarction in US adults. *Osteoporos Int.* 2005;16(12):2053-2062.
4. Tanko LB, Bagger YZ, Christiansen C. Low bone mineral density in the hip as a marker of advanced atherosclerosis in elderly women. *Calcif Tissue Int* 2003;73(1):15-20.
5. Farhat GN, Strotmeyer ES, Newman AB, Sutton-Tyrrell K, Bauer DC, Harris T et al. Volumetric and areal bone mineral density measures are associated with cardiovascular disease in older men and women: the health, aging, and body composition study. *Calcif Tissue Int.* 2006;79(2):102-111.
6. Dominguez LJ, Bella GD, Belvedere M, Barbagallo M. Physiology of the aging bone and mechanisms of action of bisphosphonates. *Biogerontology.* 2011;12:397-408.
7. Klift M, Pols HAP, Hak AE, Wittteman JCM, Hofman A, Laet CEDH. Bone mineral density and the risk of peripheral arterial disease: the Rotterdam Study. *Calcif Tissue Int.* 2002;70(6):443-449.
8. Yamaguchi T, Sugimoto T, Yano S, Yamauchi M, Sowa H, Chen Q et al. Plasma lipids and osteoporosis in postmenopausal women. *Endocr J.* 2002;49(2):211-217.
9. Kammerer CM, Dualan AA, Samollow PB, Périssé AR, Bauer RL, MacCluer JW et al. Bone mineral density, carotid artery intimal medial thickness, and the vitamin D receptor BsmI polymorphism in Mexican American women. *Calcif Tissue Int.* 2004;75(4):292-298.
10. Barendolts EI, Berman M, Kukreja SC, Kouznetsova T, Lin C, Chomka EV. Osteoporosis and coronary atherosclerosis in asymptomatic postmenopausal women. *Calcif Tissue Int.* 1998 Mar;62(3):209-213.
11. Hak AE, Pols HA, Hemert AM, Hofman A, Wittteman JC. Progression of aortic calcification is associated with metacarpal bone loss during menopause: a population-based longitudinal study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2000;20:1926-1931.
12. Vogt MT, San Valentin R, Forrest KY, Nevitt MC, Cauley JA. Bone mineral density and aortic calcification: the Study of Osteoporotic Fractures. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(2):140-5.

13. Collins TC, Ewing SK, Diem SJ, Taylor BC, Orwoll ES, Cummings SR et al. Peripheral arterial disease is associated with higher rates of hip bone loss and increased fracture risk in older men. *Circulation*. 2009;119(17):2305-2312.
14. Lee JM, Park SS. Dongeuisusebowonsasangchobongwon. Seoul:Jipmoondang. 2003:226-250. (Korean)
15. Ahn YJ, Lee JE, Cho NH, Shin C, Park C, Oh BS et al. Validation and calibration of semi-quantitative food frequency questionnaire -with participants of the Korean health and genome study-. 2004;9(2):173-182. (Korean)
16. Kannel WB, McGee D, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: the Framingham study. *Am J Cardiol*. 1976;38(1):46-51.
17. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study):case-control study. *Lancet*. 2004;364(9438):937-952.
18. Mosca L, Manson JE, Sutherland SE, Langer RD, Manolio T, Barrett-Connor E. Cardiovascular disease in women: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 1997;96(7):2468-2482.
19. Ezzati M, Henley SJ, Thun MJ, Lopez AD. Role of smoking in global and regional cardiovascular mortality. *Circulation*. 2005;112(4):489-497.
20. Gotoh M, Mizuno K, Ono Y, Takahashi M. High blood pressure, bone-mineral loss and insulin resistance in women. *Hypertens Res*. 2005;28(7):565-570.
21. Mussolino ME, Gillum RF. Bone mineral density and hypertension prevalence in postmenopausal women; Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Ann Epidemiol*. 2006;16(5):395-399.
22. Kim SR. Relationship between Osteoporosis and Cardiovascular Risk Factors in Premenopausal Women. Master's Degree Thesis of Postgraduate School of Keimyung University. 2010. (Korean)
23. Buizert PJ, Schoor NM, Lips P, Deeg DJ, Eekhoff EM. Lipid levels: a link between cardiovascular disease and osteoporosis? *J Bone Miner Res*. 2009;24(6):1103-1109.
24. Yamaguchi T, Sugimoto T, Yano S, Yamauchi M, Sowa H, Chen Q et al. Plasma lipids and osteoporosis in postmenopausal women. *Endocr J*. 2002;49(2):211-217.
25. Samelson EJ, Cupples LA, Hannan MT, Wilson PW, Williams SA, Vaccarino V et al. Long-term effects of serum cholesterol on bone mineral density in women and men: The Framingham Osteoporosis Study. *Bone*. 2004;34:557-561.
26. Adami S, Braga V, Zamboni M, Gatti D, Rossini M, Bakri J et al. Relationship between lipids and bone mass in 2 cohorts of healthy women and men. *Calcif Tissue Int*. 2004;74:136-142.
27. Brownbill RA, Ilich JZ. Lipid profile and bone paradox: higher serum lipids are associated with higher bone mineral density in postmenopausal women. *J Womens Health (Larchmt)*. 2006;15(3):261-270.
28. Tanko LB, Bagger YZ, Nielsen SB, Christiansen C. Does serum cholesterol contribute to vertebral bone loss in postmenopausal women? *Bone*. 2003;32:8-14.
29. Han BH, Jung HR. Study on relationship between the bone mineral density and cardiovascular risk factor in the postmenopausal women. *Journal of Korea Contents Association*. 2009;9(10):176-185. (Korean)
30. Cui LH, Shin MH, Chung EK, Lee YH, Kweon SS, Park KS et al. Association between bone mineral densities and serum lipid profiles of pre- and post-menopausal rural women in South Korea. *Osteoporos Int*. 2005;16(12):1975-1981. (Korean)
31. Lee JM. Dongeuisusebowon. Seoul:Daesung Publishing

Co. 1988:12-13. (Korean)

32. Jankowska EA, Rogucka E, Medras M. Are general obesity and visceral adiposity in men linked to reduced bone mineral content resulting from normal ageing? A population-based study. *Andrologia*. 2001;33(6): 384-389.

