

## 폐경 후 한국 여성에서 사상체질과 골밀도의 연관성 분석

경희대학교 한의과대학 한방부인과학 교실  
김은숙, 조정훈, 이진우, 이창훈, 장준복, 이경섭

### ABSTRACT

#### Association of Sasang Constitution with Bone Mineral Density in Postmenopausal Korean Women

Eun-Sook Kim, Jung-Hoon Cho, Jin-Moo Lee,  
Chang-Hoon Lee, Jun-Bock Jang, Kyung-Sub Lee  
Dep. of Oriental Gynecology, Kyung-hee University

**Purpose:** To evaluate the association of sasang constitution with bone mineral density (BMD) in postmenopausal Korean women.

**Methods:** Sasang constitution was analyzed by Phonetic System for Sasang Constitution in 92 postmenopausal Korean. The BMD was checked using dual-energy x-ray absorptiometer(DEXA) at lumbar spine, femur neck.

**Results:** Bone mineral density of lumbar spine(T-score) according to Sasang constitution was Taeumin(-1.12±1.26), Soyangin(-1.30±1.06), Soeumin(-1.51±1.21). Bone mineral density of femur neck(T-score) according to Sasang constitution was Taeumin(-0.76±1.07), Soyangin(-0.92±0.81), Soeumin(-0.84±0.86).

**Conclusion:** There was significant relationship between sasang constitution and BMD of femur neck. There was no significant relationship between sasang constitution and BMD of lumbar spine.

**Key Words:** Sasang constitution, Osteoporosis, Bone mineral density, Postmenopause

## I. 서론

세계보건기구(WHO)는 골다공증을 “골량의 감소와 미세 구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계질환으로, 결과적으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환”으로 정의하고 있으며, 최근 미국 국립보건원(NIH)에서는 이를 축약하여 “골강도의 약화로 골절의 위험성이 증가하게 되는 골격계질환”으로 규정하였다. 골강도는 골량(quantity)과 골질(quality)에 의해 결정된다. 골량은 주로 골밀도(BMD)에 의해 표현되고 골질은 구조, 골교체율, 무기질화, 미세 손상 축적 등으로 구성된다. 현재는 골밀도를 측정하여 골다공증을 진단하고 있다<sup>1)</sup>.

골다공증은 주로 노화와 폐경으로 인한 고 연령층 여성들에게 많이 일어난다. 여성은 남성보다 골격이 작고, 폐경으로 인한 에스트로겐 감소로 인해 골다공증 발병률이 남성보다 높다. 골다공증은 골절이 일어나기 전까지 어떠한 징후가 없기 때문에 골다공증의 위험이 있는 여성을 찾아내는 것은 골다공증성 골절의 예방측면에서 매우 중요한 일이다<sup>1)</sup>.

지금까지 보고된 골다공증의 위험요인으로는 여러 가지가 있는데, 그 중 지속적으로 보고되고 있는 위험인자로는 여성, 백인 또는 동양인, 연령 증가, 에스트로겐 결핍을 초래할 수 있는 상황(폐경 전 난소 절제술, 무월경증), 낮은 체질량 지수(BMI) 및 저체중, 골다공증 가족력, 흡연, 골절 과거력이 있다<sup>2)</sup>.

지속적인 고령인구의 증가와 더불어 골절로 인한 질병부담률이 나날이 증가된다는 측면에서 볼 때, 골다공증의 위험요인을 다각적인 측면에서 지속적으로

평가하는 것이 필요하다.

四象體質은 1894년 東武 이제마가 《東醫壽世保元》을 저술하여 인간의 체질적인 유형을 肺肝脾腎의 네 가지 장기의 대소에 따라 太陽人, 少陽人, 太陰人, 少陰人으로 구분하고 각 체질별로 신체적, 정신적, 사회적 특성을 밝히고 질병의 진단 및 치료, 양생법을 밝힌 학문으로<sup>3)</sup> 선천적인 체질이 골밀도에 영향을 줄 수 있는 요인이 될 수 있을 것으로 생각된다.

현재까지 사상체질에 따른 골밀도의 차이에 관한 연구는 대학생을 대상으로 하여 체질별 차이가 있음이 보고된 경우는 있었지만<sup>4)</sup>, 골다공증이 가장 많이 우려되는 폐경 후 여성에서는 연구된 바가 없어 본 연구에서는 폐경 후 여성에 있어 사상체질과 골밀도 사이의 연관성에 관하여 분석하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상자

2008년 6월부터 2009년 1월까지 경희대학교 동서신의학병원 건강검진센터를 방문하여 골밀도 검사를 시행한 폐경여성을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 폐경은 양측 난소절제술의 과거력 없이 마지막 생리가 있는지 적어도 1년이상 경과된 경우로 하였다. 선정 기준은 45세 이상으로 호르몬대체요법을 시행받지 않았으며 골다공증을 유발할 수 있는 질환 및 약물을 복용하는 등의 골다공증 위험인자(갑상선 기능항진증, 부신피질 호르몬제의 사용, 부동자세 등)가 없는 여성으로 총 92명을 선정하였다.

**2. 골밀도의 측정**

골밀도의 측정은 대퇴골 경부와 제 1-4 요추의 골밀도를 Lunar사(Lunar PRODIGY with SmartFAN, #1000, Medison, Wisconsin, USA)의 이중에너지 X-ray 흡수 계측법(DXA)을 이용하여 동시에 측정하였다.

골다공증은 세계보건기구(WHO) 정의에 따라 대상의 골밀도가 젊은 여성의 평균치보다 2.5표준편차 이상의 감소가 있는 경우로 정의하였으며, 골감소증은 1.0-2.5표준편차 감소가 있는 경우, 정상은 젊은 여성의 평균치보다 1.0표준편차 이하의 감소가 있는 경우로 정의하였다<sup>5)</sup>.

**3. 사상체질 측정 방법**

(주)Voice one과 상지대학교 사상체질의학교실에서 함께 개발한 사상체질음성분석기(Phonetic System for Sasang Constitution)와 사상체질 전문의의 望聞問切을 통해 체질을 판별하였다.

**4. 통계 분석**

연구 결과는 통계 프로그램 SPSS for windows 12.0을 사용하여 처리하였다. 각 체질에 따른 연령, 폐경 후 기간, 체

중, 체질량지수의 비교는 ANOVA test를 사용하였다. 각 체질별로 척추, 대퇴골 경부에서의 골밀도 비교는 연령, 체질량지수, 폐경 후 기간 등을 교정 후 ANCOVA test를 사용하여 분석하였다. 사상체질별로 골다공증군, 골감소증군, 정상골밀도군의 분포 비교는 Cross tabulation test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계학적 분석에서  $p < 0.05$ 인 경우만 유의하게 판정하였다.

**III. 결 과**

**1. 대상환자의 특성**

선정된 대상환자수는 92명이었으며 태음인 35명(38.0%), 소양인 36명(39.1%), 소음인 21명(22.8%)이었으며 태양인은 없었다.

연령, 폐경 후 기간은 사상체질에 따른 차이는 없었다. 체중과 체질량지수에서는 태음인의 체중( $65.59 \pm 8.62$ kg)과 체질량지수( $27.16 \pm 3.70$ kg/m<sup>2</sup>)가 소양인( $54.83 \pm 5.02$ kg,  $22.53 \pm 1.98$ kg/m<sup>2</sup>)과 소음인( $52.60 \pm 5.18$ kg,  $21.16 \pm 1.63$ kg/m<sup>2</sup>)에 비해 유의성있게 높았다(Table 1).

Table 1. Baseline characteristics according to Sasang constitution

	Taeumin n=35	Soyangin n=36	Soeumin n=21	p-value <sup>1)</sup>
Age(yrs)	59.69±7.55	59.14±7.08	56.71±6.37	0.302
Menopause duration(yrs)	9.20±8.00	9.33±7.91	6.57±5.55	0.353
Body weight(kg)	65.59±8.62 <sup>a,2)</sup>	54.83±5.02 <sup>b</sup>	52.60±5.18 <sup>b</sup>	0.000
Body mass index(kg/m <sup>2</sup> )	27.16±3.70 <sup>a</sup>	22.53±1.98 <sup>b</sup>	21.16±1.63 <sup>b</sup>	0.000

1) Statistical significance test was done by ANOVA test.

2) The same letters indicate non-significant difference between groups based on Scheffe's multiple comparison test.

**2. 사상체질에 따른 골밀도의 비교**

사상체질에 따른 요추 골밀도 T-score는 태음인 -1.12±1.26, 소양인 -1.30±1.06, 소음인 -1.51±1.21이었으며 태음인, 소양인, 소음인 순으로 골밀도가 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 사상

체질에 따른 대퇴골 경부 골밀도 T-score는 태음인 -0.76±1.07, 소양인 -0.92±0.81, 소음인 -0.84±0.86이었으며 태음인, 소양인, 소음인 순으로 골밀도가 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었다(Table 2).

Table 2. Bone mineral density according to Sasang constitution

	Taeumin n=35	Soyangin n=36	Soeumin n=21	p-value
Lumbar spine(T score)	-1.12±1.26	-1.30±1.06	-1.51±1.21	0.097
Femoral neck(T score)	-0.76±1.07	-0.92±0.81	-0.84±0.86	0.006

**3. 사상체질에 따른 골다공증의 분포 양상**

요추 골밀도에서는 정상 38명(41.3%), 골감소증 40명(43.5%), 골다공증 14명(15.2%)이었고, 대퇴골 경부 골밀도에서는 정상 51명(55.4%), 골감소증 39명(42.4%), 골다공증 2명(2.2%)이었다(Table 3).

요추 골밀도에서 사상체질별로 정상군, 골감소증군, 골다공증군의 분포양상은 차이가 없었다(Table 4). 대퇴골 경부 골밀도에서 사상체질별로 정상군, 골감소증군, 골다공증군의 분포양상은 차이가 없었다(Table 5).

Table 3. Distribution of subjects according to target bone

	Normal	Osteopenia	Osteoporosis
Lumbar spine(n)	38(41.3%)	40(43.5%)	14(15.2%)
Femur neck(n)	51(55.4%)	39(42.4%)	2(2.2%)

Normal: T-score ≥ -1.0, Osteopenia: 1.0 > T-score > -2.5, Osteoporosis: T-score ≤ -2.5

Table 4. Distribution of bone mineral density of lumbar spine according to Sasang constitution

	Taeumin n=35	Soyangin n=36	Soeumin n=21
Normal	18(51.4%)	14(38.9%)	6(28.6%)
Osteopenia	12(34.3%)	17(47.2%)	11(52.4%)
Osteoporosis	5(14.3%)	5(13.9%)	4(19.0%)

Cross-tabulation test:  $\chi^2=3.187, p=0.527$

Table 5. Distribution of bone mineral density of femur neck according to Sasang constitution

	Taeumin n=35	Soyangin n=36	Soeumin n=21
Normal	20(57.1%)	18(50.0%)	13(61.9%)
Osteopenia	14(40.0%)	17(47.2%)	8(38.1%)
Osteoporosis	1(2.9%)	1(2.8%)	0(0.0%)

Cross-tabulation test:  $\chi^2=1.298$ ,  $p=0.862$

#### IV. 고찰

소아에서는 뼈가 흡수되는 것보다 뼈의 생산이 더 많아 지속적으로 크기와 강도가 증가되어 성장이 지속되고, 골밀도가 최고치에 도달하는 30대 이후에는 뼈의 흡수가 많아져 골질량이 감소하게 되는 것이다. 갱년기 전까지는 매년 0.3~0.5%정도씩 뼈가 감소되고 갱년기에 이르면 10배나 빨라진다. 이때부터는 매년 1~3%씩 5~6년을 계속해서 뼈가 감소된다<sup>1)</sup>.

골다공증은 일차성과 이차성 골다공증으로 분류된다. 일차성 또는 원발성 골다공증은 폐경으로 인한 제 1형 골다공증과 노화로 인한 제 2형 골다공증으로 편의상 분류하지만 거의 같은 시기에 병합되어 진행되므로 정확히 분류하기 어렵다. 제 1형인 폐경 후 골다공증은 갱년기 후 10~15년 이내에 발생하는 것으로 원발성 골다공증의 약 80%정도를 차지하며 에스트로겐 결핍이 폐경 후 골다공증의 주 원인이라고 생각하고 있다. 폐경 후 약 30%에서 골다공증이 발생하며, 자연 폐경인 경우는 척추 해면골 소실이 첫 5년간 연간 약 5%정도 나타나고 수술 후 발생한 폐경인 경우는 연간 7~9%정도 소실을 나타낸다. 폐경에 의한 에스트로겐의 결핍은 골흡수를 촉진

하는 IL-1, IL-6 및 TNF- $\alpha$ 의 생성을 촉진하게 되어 혈중 칼슘 농도가 증가하게 된다. 이로 인하여 부갑상선호르몬의 분비가 감소하여 신장에서 1,25(OH)<sub>2</sub> vitamin D 생산 감소로 장관내 칼슘 흡수 저하가 나타나게 된다. 흡수가 저하되면 골형성 촉진 성장인자인 IGF-1과 TGF- $\beta$ 의 생산감소로 골형성이 부족하게 되어 골다공증이 발생하게 된다. 또한 에스트로겐은 파골세포의 세포사멸을 증가시키는데, 결과적으로 에스트로겐이 결핍되면 파골세포의 수명이 연장되고 그 수가 2~3배 증가하게 된다. 결국 소주골이 얇아지면서 천공으로 인하여 연결성이 감소되고 피질골에서는 피질골이 얇아지게 된다. 에스트로겐의 결핍은 조골세포 뿐만 아니라 골세포의 세포사멸도 증가시켜 골형성을 감소시키고 골세포의 골세포관을 통한 신호전달 체계의 장애로 인하여 뼈의 재생기능이 약화된다<sup>1,2)</sup>.

제 2형인 노화성 골다공증은 70세 이후에 발생하는 것으로 원발성 골다공증의 약 20%를 차지하며 연령증가에 의한 골소실로 골다공증이 발생하게 된다. 노화에 의한 신장에서의 1,25(OH)<sub>2</sub> vitamin D 생성 감소로 인하여 부갑상선 호르몬에 대한 신장 1 $\alpha$ -hydroxylase 반응감소와 1,25(OH)<sub>2</sub> vitamin D에 대한 장관 감수성 저하로 인하여 골아 세포의 골형

성이 감소하게 되고 칼슘섭취 결핍과 일광 노출 감소로 인하여 골다공증이 발생하게 된다<sup>1,2)</sup>.

이차성(속발성) 골다공증은 특정 질병이나 수술, 약물 복용 등에 의해 골양의 형성장애가 있거나 골소실이 증가되는 경우에 발생한다. 원인은 매우 많으며 임상적으로 뚜렷한 특징이 없는 경우가 많기 때문에 발병의 정도, 기전, 특성 등 전반적인 연구 및 각 질환별 골다공증에 대한 위험인자의 판별 방법 등에 대한 연구가 적다<sup>1,2)</sup>.

골다공증은 연령, 체형, 성별 및 인종, 영양상태 및 식습관, 흡연이나 음주, 운동량 등 여러 요인과 관련이 있는 것으로 알려져 있다<sup>6-8)</sup>. 골다공증은 폐경 여성에서 외상의 병력이 없으면서 척추 골절이 동반되었다면 진단할 수 있으나 골절이 발생되기 전에 미리 이를 진단하여 예방하는 것이 중요하다. 골다공증 진단의 가장 좋은 방법은 골생검이지만 이는 침습적인 방법으로 모든 여성에서 적용하기 어렵다. 그러므로 비침습적 방법인 골밀도 측정이 임상적으로 가장 많이 이용된다<sup>5)</sup>.

연구는 선천적인 요인으로 볼 수 있는 사상체질이 골밀도와 연관성 있는지를 알아보기 위하여 계획되었다. 45세 이상의 폐경 후 여성을 대상으로 하였는데, 이들 중 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 요인이 없는 92명을 선별하였다. 골밀도의 측정은 대퇴골 경부와 제1~4요추의 골밀도를 동시에 측정하였다. 골밀도의 비교를 위한 단위로는 T-score를 이용하였다.

본 연구에서는 이전 연구들<sup>4,9)</sup>에서 나타난 것과 같이 체중과 체질량지수에서 태

음인의 체중( $65.59 \pm 8.62\text{kg}$ )과 체질량지수( $27.16 \pm 3.70\text{kg/m}^2$ )가 소양인( $54.83 \pm 5.02\text{kg}$ ,  $22.53 \pm 1.98\text{kg/m}^2$ )과 소음인( $52.60 \pm 5.18\text{kg}$ ,  $21.16 \pm 1.63\text{kg/m}^2$ )에 비해 유의성있게 높았다(Table 1).

본 연구에서 대퇴골 경부 골밀도에 의하면 이들 여성 중 골다공증 유병률은 2.2%, 골감소증은 42.4%이었다. 요추 골밀도에 의하면 골다공증의 유병률은 15.2%, 골감소증은 43.5%이었다(Table 3). 이등<sup>10)</sup>에 의하면 40세 이상의 우리나라 여성을 대상으로 한 연구에서 대퇴골 경부의 골다공증은 10.8%, 요추는 19.4%로 본 연구와 다소 차이가 있었다. 이는 본 연구가 골다공증의 위험인자가 없는 여성으로 한정해서 대상을 선정했기 때문이라고 생각된다. 그러나 모두에서 요추에서의 골다공증의 유병률이 많음을 보이고 있었다. 이는 요추에는 소주골이, 대퇴골 경부에는 피질골이 많기 때문이라고 생각된다.

사상체질과 골밀도와의 연관성은 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 연령, 폐경 후 기간, 체질량 지수를 교정 후 분석하였다. 사상체질에 따른 요추 골밀도 T-score는 태음인  $-1.12 \pm 1.26$ , 소양인  $-1.30 \pm 1.06$ , 소음인  $-1.51 \pm 1.21$ 이었으나 통계적인 유의성은 없었다. 사상체질에 따른 대퇴골 경부 골밀도 T-score는 태음인  $-0.76 \pm 1.07$ , 소양인  $-0.92 \pm 0.81$ , 소음인  $-0.84 \pm 0.86$ 으로 태음인, 소음인, 소양인 순으로 골밀도가 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었다(Table 2). 태음인은 다른 체질에 비하여 골밀도가 높게 나타나고 있으며, 대퇴골 경부 골밀도에서는 통계적으로 유의성이 있었다. 이는 《東醫壽世保元》四象人 辨證論에서 “태음인의 체형은

키가 크고 체격이 좋다. 간혹 수척한 사람도 있으나 골격만은 건실하다.” 라고 기술한 것<sup>3)</sup>과 관계가 있다고 볼 수 있다. 태음인은 소양인과 소음인에 비하여 체중, 체지방 지수 등이 높아 크고 비만하기 쉬운 체질로 그로 인한 영향으로 골밀도 역시 다른 체질보다 높게 유지하고 있는 것으로 생각된다.

태음인은 최 등<sup>4)</sup>이 대학생을 대상으로 하여 연구한 결과에서도 소양인과 소음인에 비해 골밀도가 높게 나타났으며, 본 연구에서 폐경 후 여성을 대상으로 하여 조사한 결과에서도 소양인과 소음인에 비해 골밀도가 높게 나타났다. 체질에 따른 골밀도의 차이는 비교적 젊은 연령때부터 나타나기 시작하여 폐경 후 까지도 차이가 유지되고 있음을 보여주고 있다.

골다공증은 전세계적으로 중요한 건강 문제이다. 실제로 미국에서는 1990년도에는 130만명이던 고관절 골절이 2000년도에는 160만명으로 10년 사이에 25%정도 증가한 것으로 나타나고 있으며 현재도 계속 증가하고 있다<sup>11)</sup>. 특히 선진국 일수록 평균 수명이 연장됨에 따라 이 수치는 더욱 더 증가할 것이다. Cooper 등<sup>12)</sup>은 2050년에는 평균수명의 연장과 노인인구의 증가로 인하여 전세계적으로 고관절 골절이 한해 600만건 이상 발생할 것으로 예측하였으며 전세계 고관절 골절의 51.1%정도가 동양인에서 발생할 것으로 예측하였다.

골다공증을 억제하는 치료 등으로 골량 감소를 막을 수는 있으나, 이미 발생한 골다공증 환자의 골량을 증가시키는 것은 매우 어렵다. 특히 대퇴골 골절은 치료도 어렵고 비용도 많이 소모되므로

예방이 더욱 중요하다. Gnudi 등<sup>13)</sup>은 대퇴골 경부의 골밀도 수치가 다른 부위의 골밀도 수치보다 대퇴골 골절의 위험성을 반영하는데 유의하다는 것을 밝혔다. 본 연구를 통해 볼 때 소음인과 소양인이 태음인에 비하여 폐경 후 대퇴골 경부의 골밀도가 더 낮게 나타나므로 골다공증과 이로 인한 골절의 예방을 위해 더 많은 노력을 기울일 필요가 있다고 생각된다.

본 연구에서 사상체질별로 요추 골밀도에서 정상군의 분포가 태음인 51.4%, 소양인 38.9%, 소음인 28.6%를 보여 태음인, 소양인, 소음인 순서로 정상군의 비율이 낮았으나 통계적인 유의성은 없었다(Table 4). 대퇴골 경부 골밀도에서 사상체질별로 정상군, 골감소증군, 골다공증의 분포양상은 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었다(Table 5). 골다공증 발생률이 높은 고연령의 더 많은 여성을 대상으로 하여 골밀도에 영향을 줄 수 있는 운동, 식생활 등의 요인을 통제하여 조사한다면 더욱 유의성 있는 결과가 나올 것으로 생각된다.

## V. 결 론

2008년 6월부터 2009년 1월까지 경희대학교 동서신의학병원 건강검진센터를 방문하여 골밀도 검사를 시행한 폐경여성 92명을 후향적으로 조사하여 골밀도와 사상체질간의 상관성을 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 사상체질에 따른 요추 골밀도 T-score는 태음인, 소양인, 소음인 순으로 낮

았으나 통계적 유의성은 없었다.

2. 사상체질에 따른 대퇴골 경부 골밀도 T-score는 태음인, 소음인, 소양인 순으로 낮았으며 통계적 유의성이 있었다.
3. 요추 골밀도에서 사상체질별로 정상군, 골감소증군, 골다공증군의 분포양상은 차이가 없었다.
4. 대퇴골 경부 골밀도에서 사상체질별로 정상군, 골감소증군, 골다공증군의 분포양상은 차이가 없었다.

□ 투 고 일 : 2009년 10월 30일

□ 심 사 일 : 2009년 11월 2일

□ 심사완료일 : 2009년 11월 9일

## 참고문헌

1. 임영옥, 선두훈, 김용식. 골다공증의 병인 및 골다공증 골질의 예방. 대한고관절학회지. 2009;21(1):6-16.
2. Bono CM, Einhorn TA. Overview of osteoporosis: pathophysiology and determinants of bone strength. European Spine Journal. 2003;12:90-96.
3. 송일병 등. 사상의학. 서울:집문당. 1997:46-52, 131-2.
4. 최현민, 김형돈. 사상체질과 체격, 체력, 신체조성 및 성격유형과의 상관관계. 한국체육학회지. 2006;45(1):823-34.
5. Kanis JA et al. The diagnosis of Osteoporosis. J Bone Miner Res. 1994; 9:1137-341.
6. Smithe DM, Khairl MRA, Norton J. Age and activity effects on rat bone mineral loss. J Clin Invest. 1976;58: 716.
7. Christiansen C, Rils BJ, Rodbro P. Prediction of rapid bone loss in postmenopausal women. Lancet. 1987; 1:1105-8.
8. Yano K et al. The relationship between diet and bone mineral content of multiple skeletal sites in elderly Japanese-American men and women living in Hawaii. Am J Clin Nutr. 1985;42:877-88.
9. 최현민, 길재호. 체격, 체력, 신체조성과 사상체질과의 상관관계. 한국스포츠리서치. 2006;17(1):601-10.
10. 이우석, 박형무, 배도환. 한국 여성의 골다공증의 유병률. 대한폐경회지. 2003; 9:339-46.
11. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporos Int. 2006;17:1726-33.
12. Copper C, Champion G, Melton LJ. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. Osteoporos Int. 1992;2:285-9.
13. Gundi S et al. Bone density and geometry in assessing hip fracture risk in postmenopausal women. Br J Radiol. 2007;80:893-7.