

峰值骨量的种族差异

张雄良 晏焕青 郝永强

中图分类号: R181.3+7 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2008)06-0436-05

摘要:目的 了解各种族之间峰值骨量(PBMD)参考值的差异。方法 收集国内外 20 多个国家和地区不同种族人群的 PBMD 参考值,比较了三大人种的峰值骨量的数据,并进行了统计学分析。结果 一般来说,黑色人种的峰值骨量最高,其次是白色人种,黄色人种的峰值骨量最低。中东地区的峰值骨量接近白色人种。黄色人种到达峰值骨量的年龄早于黑色人种及白色人种。我国各少数民族之间的峰值骨量也不尽相同,女性的峰值骨量的民族差异明显大于男性。结论 不同国家和地区各种族人群之间的 PBMD 参考值绝大多数存在种族或地域差异,必须针对不同人口和地区建立相应的骨密度正常参考值。

关键词: 峰值骨量;人种;骨质疏松症;骨密度

Ethnic difference in peak bone mass ZHANG Xiongliang, YAN Huanqing, HAO Yongqiang. Department of Orthopedics, Shanghai Ninth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200011, China

Abstract: **Objective** To examine the differences in peak bone mineral density (pBMD) reference data for various races. **Methods** Collect for comparison and analyze the pBMD reference data in different racial populations from 20 or more countries and regions using studies from journals published at home and abroad. **Results** Generally speaking, the blacks have the higher value of peak bone mass than the whites and the yellows, and the data of the yellows are lower than the whites. The data from middle-east are close to the western. The age to attain peak bone mass in the yellows is earlier than the blacks and the whites. There are also differences of peak bone mass between minority nationalities in our country. The difference in the female population from minority nationalities in our country is more obvious than that of the male population. **Conclusion** It is necessary to establish a set of reference data of bone mineral density according to area and ethnic group.

Key words: Peak bone mass; Ethnic group; Osteoporosis; Bone mineral density

骨质疏松症是一种全球性的代谢性疾病,它的诊断目前主要依靠骨密度的测定。目前 WHO 确定的骨质疏松症诊断标准即以该地区的峰值骨量 (peak bone mass, PBM) 减少 2.5 个标准差为诊断标准。因此,一个地区的平均峰值骨量的确定是诊断骨质疏松的前提。峰值骨量是正常生理条件下骨成熟期的最大骨量,是个体在生命过程中所获得的最高骨量。正常人一般在骨骺闭合数年后可以达到峰值骨量,在此之后数十年中骨强度处于平台期,这时骨骼的强度最大^[1]。当成熟期过后骨量逐渐丢失,骨密度逐渐下降。然而,个体在成长过程中所能获

得的峰值骨量受多方面因素的影响。笔者回顾了近年来国内外发表 20 多个国家和地区的 PBM 参考值,对峰值骨量的种族差异做一综述。

1 各人种峰值骨量的差异

1.1 高加索人种

高加索人种又称白色人种,主要分布于欧洲、西亚、北亚、北非等地。Lei 等^[2]归纳了意大利、英国、北欧、北美等地区的高加索人群的脊柱及股骨颈 PBM 值的范围分别为 (1.040 ~ 1.590) g/cm² 及 (0.821 ~ 1.360) g/cm²。表 1 中收集了欧洲和美洲等国家的人群峰值骨量的数值,这些结果表明,白人腰椎的 PBM 值范围为 (1.042 ~ 1.242) g/cm²,股骨颈的 PBM 值为 (0.838 ~ 1.012) g/cm²,与 Lei 等人的数值大致吻合。北美与欧洲的人群的峰值骨量大致相仿。即使

作者单位: 200011 上海,上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科

通讯作者: 郝永强, Email: hao_yongqiang@hotmail.com

同为白色人种,加拿大和意大利的数值未见明显统计学差异(见表 3~6);而美国和二者之间却有明显的差异。值得注意的是,墨西哥人群为印欧混血人种,其峰值骨量却略高于白色人种,有明显的统计学差异。

1.2 尼格罗人种

尼格罗人种又称黑色人种,主要分布于非洲的大部分地区。关于非洲黑人的骨密度的流行病学调查资料很少,多数研究基于黑人和白人及其他人群的横向比较,这样反而可以避免环境、生活习惯等方面对骨密度的影响。Bachrach 等^[7]在对 423 例年龄在 9~25 岁的黑人、亚洲人(居住地在美国)、西班牙人、白人研究后发现,峰值骨量有明显种族差异。与同年龄段的非黑色人种相比,无论男性女性,黑人在各个骨骼部位(全髋、脊柱、股骨颈)都有着更高的骨密度。Looker 等^[5]的研究发现美国白人、黑人、墨西哥人群的股骨颈的骨密度均在 20~29 岁出现峰值,

黑人的峰值骨量明显高于其他人种(表 1)。

1.3 蒙古人种

蒙古人种又称黄色人种,主要分布在亚洲的大部分地区和美洲。Lei 等^[2]总结了亚洲人群的脊柱及股骨颈的峰值骨量值的范围分别为(1.040~1.590)g/cm²和(0.821~1.360)g/cm²。新加坡的一项研究发现^[13],当地男性居民腰椎和股骨颈的峰值骨量出现在 20~24 岁组,峰值骨量值分别为 1.006 g/cm²和 0.97 g/cm²,比高加索人种的数据参考值分别低 10%和 5%。在我国,Tan 等^[10]用 DXA 测量了长沙 1155 名 15~29 岁的男性志愿者,发现该人群在 18~25 岁时达到峰值骨量,股骨大粗隆、转子间区、股骨颈、全髋、脊柱等部位的结果比美国男性低 3.19%~11.33%。西亚的沙特人群峰值骨量值^[8]与西方国家近似,明显高于东亚的中国和日本,且统计学差异明显(表 2~6)。

表 1 白色人种、黑色人种和混血人种的峰值骨量的比较

人群	国家	腰椎			股骨颈			引用
		例数	PBM(g/cm ²)	出现年龄	例数	PBM(g/cm ²)	出现年龄	
白色人种	意大利(女)	154	1.042±0.098	30~39	197	0.838±0.110	20~29	3
	加拿大(女)	178	1.045±0.123	35~39	95	0.857±0.125	25~29	4
	加拿大(男)	129	1.063±0.131	30~34	101	0.910±0.125	25~29	4
	美国(男)				382	0.934±0.137	20~29	5
	美国(女)				409	0.858±0.120	20~29	5
	美国(女)	30	1.242±0.14	20~29	20	1.012±0.15	20~29	6
黑色人种	美国(男)				460	1.074±0.168	20~29	5
	美国(女)				492	0.950±0.133	20~29	5
混血人种 (印欧)	墨西哥(男)				623	0.982±0.137	20~29	5
	墨西哥(女)				479	0.874±0.111	20~29	5

表 2 亚洲人种与白色人种峰值骨量的比较

人群	国家	腰椎			股骨颈			引用
		例数	PBM(g/cm ²)	出现年龄	例数	PBM(g/cm ²)	出现年龄	
白色人种	加拿大(男)	129	1.063±0.131	30~34	101	0.910±0.125	25~29	4
	加拿大(女)	178	1.045±0.123	35~39	95	0.857±0.125	25~29	4
	美国(女)	30	1.242±0.14	20~29	20	1.012±0.15	20~29	6
黄色人种	沙特(男)	206	1.137±0.09	30~39	110	1.049±0.15	20~29	8
	沙特(女)	243	1.128±0.11	30~39	226	0.963±0.16	20~29	8
	日本(女)	283	1.051±0.115	35~39	243	0.849±0.099	20~24	9
	中国(男)	557	0.980±0.116	18~25	197	0.896±0.120	18~25	10
	中国(男)	55	0.960±0.090	20~24	55	0.899±0.098	20~24	11
	中国(女)	196	0.974±0.108	35~39	196	0.805±0.105	35~39	12

表 3 各人种女性人群腰椎峰值骨量的比较(T 值)

国家	加拿大	美国	意大利	沙特	日本
美国	7.9515(P<0.01)				
意大利	0.2432(P>0.01)		9.4710(P<0.01)		
沙特	7.2733(P<0.01)		5.1862(P<0.01)		7.9133(P<0.01)
日本	0.5309(P>0.01)		8.4619(P<0.01)		0.8221(P>0.01)
中国	5.9433(P<0.01)		12.1343(P<0.01)		6.0882(P<0.01)
					14.7010(P<0.01)
					7.3856(P<0.01)

表 4 加拿大、沙特、中国男性脊柱峰值骨量的比较(T 值)

国家	加拿大	沙特
沙特	6.1239($P < 0.01$)	
中国	7.1412($P < 0.01$)	17.5659($P < 0.01$)

2 峰值骨量出现的年龄差异

峰值骨量的出现时间根据不同的研究方法和年龄分组可以有不同的结果。一般认为,在多数部位,亚洲人种要比其他人种更早地达到平台期。Bachrach 等^[7]的研究表明,亚洲人群(包括男性及女性)比黑色人种和其他种族的人群更早到达平台期。由于平台期出现较晚,黑色人种及白色人种可以有

更多的时间维持骨量的快速增长,从而在到达平台期前积累更多的骨量。

然而,Wu 等^[12]的研究得出相反的结果。他们研究了长沙地区 2728 名中国女性的骨密度并与日本和美国女性的数据作比较,发现在腰椎处的峰值骨量,日本女性和中国女性相似,都晚于高加索妇女而在股骨颈部位,中国妇女峰值骨量发生时间晚日本女性 10 ~ 15 年,高加索妇女在前臂超远端的峰值骨量出现时间则比中国或日本妇女早 10 ~ 15 年。笔者认为造成这种差异的原因是由于营养及生活方式的不同引起的。

表 5 各人种女性人群股骨颈峰值骨量的比较(T 值)

国家	加拿大	意大利	美国	美国(黑人)	墨西哥	沙特	日本
意大利	1.3218($P > 0.05$)						
美国	4.8635($P < 0.01$)	6.4980($P < 0.01$)					
美国(黑人)	6.2989($P < 0.01$)	10.4709($P < 0.01$)	2.0334($P > 0.05$)				
墨西哥	1.3346($P > 0.05$)	3.8419($P < 0.01$)	5.3634($P < 0.01$)	9.6542($P < 0.01$)			
沙特	5.7588($P < 0.01$)	9.2274($P < 0.01$)	1.3190($P > 0.05$)	1.1390($P > 0.05$)	8.5673($P < 0.01$)		
日本	0.6184($P > 0.05$)	1.1025($P > 0.05$)	6.7658($P < 0.01$)	10.4880($P < 0.01$)	2.9634($P < 0.01$)	9.3485($P < 0.01$)	
中国	3.7173($P < 0.01$)	3.0418($P < 0.01$)	8.0353($P < 0.01$)	13.6593($P < 0.01$)	7.4455($P < 0.01$)	11.7957($P < 0.01$)	4.5055($P < 0.01$)

表 6 各人种男性人群股骨颈峰值骨量的比较(T 值)

国家	加拿大	美国	美国(黑人)	墨西哥	沙特
美国	1.5937($P > 0.05$)				
美国(黑人)	9.2611($P < 0.01$)	13.0726($P < 0.01$)			
墨西哥	4.9573($P < 0.01$)	5.3915($P < 0.01$)	9.9148($P < 0.01$)		
沙特	7.2771($P < 0.01$)	7.5915($P < 0.01$)	1.4302($P > 0.05$)	4.6601($P < 0.01$)	
中国	0.9399($P > 0.05$)	3.2952($P < 0.01$)	13.4696($P < 0.01$)	7.9033($P < 0.01$)	9.7745($P < 0.01$)

3 峰值骨量种族差异的原因和影响因素

研究发现^[1],许多因素可以影响个体的峰值骨量,这些影响因素有外因和内因。外因包括环境、生活习惯(饮酒、吸烟等)、运动、营养(包括钙、维生素 D、蛋白等)、药物等;内因包括遗传因素、种族、性别、激素水平(性激素、肾上腺皮质激素、胰岛素样生长因子等)、疾病等。越来越多的研究发现,遗传因素对峰值骨量有显著的影响。Jones 等^[14]研究了澳大利亚 291 对母子的骨密度,发现在有骨量减少的母亲的女儿中,所有部位的骨量显著低于对照人群;Ettinger^[15]发现即使在骨架结构、身体组分、饮食、体力活动、内分泌因素得到矫正后,种族之间峰值骨量的差异也不能排除。说明遗传的基因差异是种族骨量差异不可忽视的原因。另外,汉族^[16]和朝鲜人群^[17]同属蒙古人种,研究结果均未发现妇女峰值骨量与 ER- α 基因 Pvu II 和 Xba I 多态性有相关,而白种人妇女峰值骨量与上述基因的多态性有相关^[18]。

与骨代谢相关的遗传基因研究已成为热点,如维生素 D 受体基因(VDRG)、雌激素受体基因(ERG)、I 型胶原 $\alpha 1$ (COL1A1)基因、转化生长因子 $\beta 1$ (TGF $\beta 1$)基因等。可见遗传因素对于骨生长有重要作用。

种族之间峰值骨量的差异还可以用其他原因来解释。有横向研究的数据表明^[19-21],种族间骨量差异是因为黑人在青春晚期能获得更多的骨量。也有纵向研究显示^[22],黑人在 8 ~ 10 岁间比白人骨量增长的更多更快。另外在骨的代谢方面,黑人青少年对钙的吸收率和保留能力明显高于白人^[23]。黑色人种不仅骨量增加的速度较快,他们到达骨量平台期的年龄也较晚,所以能有更多的时间维持骨量的增加,这些因素使得他们能比其他人在青春期后能获得更多的骨量。

4 我国各民族之间的骨量差异

我国少数民族在地域分布、饮食习惯、生活条件等诸多环境因素与汉族人群存在某些差异,可能对

骨密度产生一定影响。国外的研究通常采用 DXA 测定髋关节、脊柱等部位的骨密度,而国内研究多采用测定前臂远端及超远端等部位的骨密度。我国壮族、瑶族、藏族、维吾尔族、蒙古族和汉族前臂超远端的峰值骨量数值的范围为(0.3317 ~ 0.495) g/cm² (女性)和(0.536 ~ 0.608) g/cm² (男性) (详见表 7)。在我国不同民族之间,峰值骨量还是存在一定的种族差异。尽管男性的峰值骨量的差异明显高于女性,但是统计学分析表明:我国女性少数民族人群的峰值骨量的差异明显,几乎每两个种族的数值比较都差异有显著性;而男性人群差异几乎无显著性(表 8、9)。国内尚未见我国少数民族与汉族人群在某些影响骨代谢激素受体(维生素 D 受体基因、雌激素受体基因、降钙素受体基因等)基因型和多态性存在差异性的报道,推测民族之间骨量差异可能与少数民族地域分布、生活方式、饮食习惯有关,具体原因还需进一步研究探讨。

表 8 我国部分地区各民族女性人群桡骨远端峰值骨量比较(T 值)

民族	壮族(白色)	壮族(南宁)	瑶族	藏族	蒙古族	维吾尔族
壮族(南宁)	6.9056(<i>P</i> < 0.01)					
瑶族	2.3380(<i>P</i> < 0.05)	8.0241(<i>P</i> < 0.01)				
藏族	12.9757(<i>P</i> < 0.01)	4.3187(<i>P</i> < 0.01)	9.3297(<i>P</i> < 0.01)			
蒙古族	10.4150(<i>P</i> < 0.01)	3.8731(<i>P</i> < 0.01)	10.6233(<i>P</i> < 0.01)	0.8388(<i>P</i> > 0.05)		
维吾尔族	13.6143(<i>P</i> < 0.01)	5.2696(<i>P</i> < 0.01)	14.5492(<i>P</i> < 0.01)	0.5375(<i>P</i> > 0.05)	0.4063(<i>P</i> > 0.05)	
汉族	8.1271(<i>P</i> < 0.01)	0.6529(<i>P</i> > 0.05)	9.3297(<i>P</i> < 0.01)	3.8776(<i>P</i> < 0.01)	3.5587(<i>P</i> < 0.01)	5.7359(<i>P</i> < 0.01)

表 9 我国部分地区各民族男性人群桡骨远端峰值骨量的比较(T 值)

民族	壮族(南宁)	藏族	蒙古族	维吾尔族
藏族	0.2310(<i>P</i> > 0.05)			
蒙古族	1.3988(<i>P</i> > 0.05)	1.3820(<i>P</i> > 0.05)		
维吾尔族	0.7427(<i>P</i> > 0.05)	0.5337(<i>P</i> > 0.05)	1.0927(<i>P</i> > 0.05)	
汉族	0.5251(<i>P</i> > 0.05)	0.8180(<i>P</i> > 0.05)	1.6347(<i>P</i> > 0.05)	1.6841(<i>P</i> < 0.05)

5 总结

峰值骨量直接影响骨密度正常标准参考值的设立,因此研究不同地区,不同种族的正常人群骨密度值对准确诊断骨质疏松防止漏诊具有重要意义^[30]。由于测量条件、测量仪器的不同,各种族具体峰值骨量的数值的缺失,还不能完善地比较各种族之间峰值骨量的差异。但作为骨质疏松诊断和疗效评估的重要前提,建立不同民族、地区的骨密度正常参考值是一项重要、必须的基础工作。

【参 考 文 献】

[1] Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, et al. Peak bone mass. Osteoporos Int, 2000, 11(12) 985-1009.

[2] Lei SF, Chen Y, Xiong DH, et al. Ethnic difference in osteoporosis-related phenotypes and its potential underlying genetic determination.

表 7 我国部分地区少数民族与同地区汉族峰值骨量的比较

地区	民族	例数	前臂超远端 PBM(g/cm ²)	出现年龄	引用
广西百色	壮族(女)	62	0.3535 ± 0.0462	40 ~ 45	24
	汉族(女)	65	0.3433 ± 0.0681	40 ~ 45	24
广西南宁	壮族(男)	33	0.5716 ± 0.083	30 ~ 39	25
	汉族(男)	48	0.5605 ± 0.100	30 ~ 39	25
	壮族(女)	46	0.4267 ± 0.064	30 ~ 39	25
	汉族(女)	78	0.4347 ± 0.067	30 ~ 39	25
广西	瑶族(女)	53	0.3317 ± 0.0538	40 ~ 45	26
	藏族(女)	41	0.4815 ± 0.053	30 ~ 39	27
	藏族(男)	43	0.5758 ± 0.075	30 ~ 39	27
内蒙古	蒙古族(女)	20	0.495 ± 0.070	30 ~ 39	28
	汉族(女)	18	0.432 ± 0.062	30 ~ 39	28
	蒙古族(男)	14	0.608 ± 0.078	40 ~ 49	28
新疆	汉族(男)	13	0.536 ± 0.072	40 ~ 49	28
	汉族(男)	1086	0.585 ± 0.072	30 ~ 39	29
	维吾尔族(男)	316	0.583 ± 0.084	30 ~ 39	29
	汉族(女)	1235	0.486 ± 0.070	30 ~ 39	29
	维吾尔族(女)	316	0.488 ± 0.075	30 ~ 39	29

J Musculoskelet Neuronal Interact, 2006, 6(1) 36-46.

[3] Pedrazzoni M, Girasole G, Bertoldo F, et al. Definition of a population-specific DXA reference standard in Italian women: the Densitometric Italian Normative Study (DINS). Osteoporos Int, 2003, 14 978-982.

[4] Tenenhouse A, Joseph L, Kreiger N, et al. Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). Osteoporos Int, 2000, 11: 897-904.

[5] Looker AC, Wahner HW, Dunn WL, et al. Updated data on proximal femur bone mineral levels of US adults. Osteoporos Int, 1998, 8(5) 468-489.

[6] Mazess RB, Barden H. Bone density of the spine and femur in adult white females. Calcif Tissue Int, 1999, 65(2) 91-99.

[7] Bachrach LK, Hastie T, Wang MC, et al. Bone mineral acquisition in healthy Asian, Hispanic, black, and Caucasian youth: a longitudinal study. J Clin Endocrinol Metab, 1999, 84(12) 4702-4712.

- [8] Ardawi MS, Maimany AA, Bahksh TM, et al. Bone mineral density of the spine and femur in healthy Saudis. *Osteoporos Int*, 2005, 16 (1) 43-55.
- [9] Iki M, Kagamimori S, Kagawa Y, et al. Bone mineral density of the spine, hip and distal forearm in representative samples of the Japanese female population: Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) Study. *Osteoporos Int*, 2001, 12(7) 529-537.
- [10] Tan LJ, Lei SF, Chen XD, et al. Establishment of peak bone mineral density in Southern Chinese males and its comparisons with other males from different regions of China. *J Bone Miner Metab*, 2007, 25 (2) 114-121.
- [11] Zhang ZL, Qin YJ, Huang QR, et al. Bone mineral density of the spine and femur in healthy Chinese men. *Asian J Androl*, 2006, 8 (4) 419-427.
- [12] Wu XP, Liao EY, Huang G, et al. A comparison study of the reference curves of bone mineral density at different skeletal sites in native Chinese, Japanese, and American Caucasian women. *Calcif Tissue Int*, 2003, 73(2) 122-132.
- [13] Thoo FL, Chng SM, Lam KS, et al. To establish the normal bone mineral density reference database for the Singapore male. *Ann Acad Med Singapore*, 2002, 31(1) 21-25.
- [14] Jones G, Nguyen TV. Associations between maternal peak bone mass and bone mass in prepubertal male and female children. *J Bone Miner Res*, 2000, 15(10) 1998-2004.
- [15] Ettinger B, Sidney S, Cummings SR, et al. Racial differences in bone density between young adult black and white subjects persist after adjustment for anthropometric, lifestyle, and biochemical differences. *J Clin Endocrinol Metab*, 1997, 82(2) 429-434.
- [16] He JW, Huang QR, Zhang ZL, et al. Association of polymorphisms of estrogen receptor- α and vitamin D receptor genes with peak bone mass in Shanghai women. *Chinese Journal of Endocrinology And Metabolism*, 2004, 20(2) 140-142 (published in Chinese).
- [17] Han K, Choi J, Moon I, et al. Non-association of estrogen receptor genotypes with bone mineral density and bone turnover in Korean pre-, peri-, and postmenopausal women. *Osteoporos Int*, 1999, 9 (4) 290-295.
- [18] McGuigan FE, Murray L, Gallagher A, et al. Genetic and environmental determinants of peak bone mass in young men and women. *J Bone Miner Res*, 2002, 17(7) 1273-1279.
- [19] Gilsanz V, Skaggs DL, Kovanlikaya A, et al. Differential effect of race on the axial and appendicular skeletons of children. *J Clin Endocrinol Metab*, 1998, 83(5) 1420-1427.
- [20] Wang MC, Aguirre M, Bhudhikanok GS, et al. Bone mass and hip axis length in healthy Asian, black, Hispanic, and white American youths. *J Bone Miner Res*, 1997, 12(11) 1922-1935.
- [21] Gilsanz V, Roe TF, Mora S, et al. Changes in vertebral bone density in black girls and white girls during childhood and puberty. *N Engl J Med*, 1991, 325(23) 1597-1600.
- [22] Nelson DA, Simpson PM, Johnson CC, et al. The accumulation of whole body skeletal mass in third- and fourth-grade children: effects of age, gender, ethnicity, and body composition. *Bone*, 1997, 20 (1) 73-78.
- [23] Heaney RP. The importance of calcium intake for lifelong skeletal health. *Calcif Tissue Int*, 2002, 70(2) 70-73.
- [24] Huang XF, Wei RY, Wu XG, et al. Study of bone mass density in healthy Han and Zhuang female in Bose region. *Anatomy Research*, 2004, 26(1) 56-57 (Published in Chinese).
- [25] Yan XD, Wang F, Huang Z, et al. Investigation of bone mass density and prevalence rate of osteoporosis in healthy Han and Zhuang people in Nanning region. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2003, 9 (3) 268-270 (published in Chinese).
- [26] Huang XF, Wei RY, Zhong B, et al. Study of bone mass density on healthy Yao female in Guangxi Province. *Anatomy Research*, 2005, 27(3) 416-417 (published in Chinese).
- [27] Tudenggeli, Wang XM, Li J, et al. Investigation on normal value of bone mineral density measured with pDEXA on people in the Tibet. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2004, 10(3) 299-301 (published in Chinese).
- [28] Nasu, Yang LJ, Zai MQ, et al. Report on bone mineral density of 288 people in Meng and Han Nationality on Ordos plateau. *Inner Mongolia Medical Journal*, 1999, 31 (6) 361-362 (published in Chinese).
- [29] ZHANG Hao, YANG Wangping, GUO Qing. Study of normal range of BMD for peoples of Han and uigur nationalities in Urumqi. *Chinese J Osteoporos*, 2006, 12(6) 579-581.
- [30] Advani S, Wimalawansa SJ. Bones and nutrition: common sense supplementation for osteoporosis. *Curr Womens Health Rep*, 2003, 3 (3) 187-192.