

北京和深圳两城市体检人群腰椎骨密度结果分析

高红玉, 汪爱军, 穆宝山, 胡彬, 赵鹏程, 程晓光, 何丽

【摘要】 目的:探讨体质指数和骨密度之间的关系,比较北京和深圳两城市人群骨密度情况。**方法:**采用美国 Lunar 公司的双能 X 线吸收测定仪,对北京、深圳慈铭体检中心 20~90 岁健康体检人群共 5153 例(其中北京地区 2981 例、深圳地区 2172 例)进行腰椎骨密度测定,对骨密度数据进行统计学分析。**结果:**北京 BMI \geq 24 者骨密度高于 18.5 \leq BMI $<$ 24 者骨密度,差异有统计学意义(P 值均 $<$ 0.05),除 20~30 岁北京男性体检者外($t=1.773, P=0.244$),其余北京 BMI \geq 24 者骨密度高于 BMI $<$ 18.5 者骨密度(P 值均 $<$ 0.05)。深圳男性体检者和 50 岁以上女性体检 BMI \geq 24 者骨密度高于 18.5 \leq BMI $<$ 24 者骨密度,差异有统计学意义(P 值均 $<$ 0.05),其他年龄组女性体检者不同 BMI 之间骨密度差异无统计学意义($P>$ 0.05)。对两城市体检者骨密度进行比较,在 BMI \geq 24 男性和 18.5 \leq BMI $<$ 24 女性中,北京体检者骨密度高于深圳体检者骨密度($P<$ 0.05),其余各组,两城市骨密度差异无统计学意义($P>$ 0.05)。**结论:**不同性别骨密度随体质指数变化模式不同,北京、深圳两城市人群骨密度在部分人群中存在差异,北京高于深圳。

【关键词】 骨密度; 体质指数; 腰椎**【中图分类号】** R814.42; R681 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)11-1202-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.11.019

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Analysis of lumbar vertebrae bone mineral density in persons for health examination of Beijing and Shenzhen GAO Hong-yu, WANG Ai-jun, MU Bao-shan, et al. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 10050, P. R. China

【Abstract】 Objective: The aim of this study was to investigate the correlation between body mass index (BMI) and bone mineral density (BMD), and to compare the difference of BMD the people for health examination of Shenzhen and Beijing. **Methods:** BMD values of the lumbar spine 1~4 of 5153 healthy people aged from 20 to 90 years were determined using a dual X-ray absorptiometry (Lunar, America) at the Ciming Physical Examination Centers (2172 participants from Shenzhen and 2981 from Beijing). Two independent samples t test and one-way ANOVA were used to analyze the data. **Results:** The BMD of people whose BMI was bigger or equal to 24 in Beijing was significantly higher than that whose BMI was bigger or equal to 18.5 but less than 24 ($P<$ 0.05). The BMD of male and female healthy persons (over 50 years) in Shenzhen was higher than that whose BMI was bigger or equal to 18.5 but less than 24 ($P<$ 0.05). There was no significant difference in female of other age groups with different BMIs ($P>$ 0.05). The BMD of male with BMI bigger than 24 in Beijing was significantly higher than that of female in Shenzhen whose BMI was bigger or equal to 18.5 but less than 24 ($P<$ 0.05). **Conclusion:** The patterns of change in BMD vary in different genders with different BMIs. The BMD of some healthy people in Beijing is significantly higher than that in Shenzhen.

【Key words】 Bone density; Body mass index; Lumbar

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心营养与健康所(高红玉、何丽);100021 北京,慈铭健康体检管理集团有限公司(汪爱军);100101 北京,慈铭健康体检管理集团有限公司北京奥亚医院(穆宝山、胡彬、赵鹏程);100035 北京,北京积水潭医院放射科(程晓光)

作者简介:高红玉(1990-),女,河南人,硕士研究生,主要从事营养与骨骼健康研究工作。

通讯作者:何丽, E-mail: heli@nih.chinacdc.cn; 程晓光, E-mail: xiao65@263.net

骨质疏松症已成为全球性的公共健康问题^[1],可引起骨质增生、骨折等多种并发症^[2],其导致的骨折可使患者致残,严重影响患者的生活质量。骨质疏松症诊断一般以骨量减少、骨密度下降以及(或者)发生脆性骨折等为依据,骨密度检查结果对于人群骨质疏松的早期诊断、治疗及预后有着重要的作用。双能 X 线

吸收测量仪 (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) 测量骨密度是临床骨质疏松诊断的基础。但研究表明不同 DXA 之间 BMD 测定值差异有统计学意义^[3], 不能直接比较, 因此本研究特选用同一台仪器测定所有研究者骨密度值。光照、饮食、活动等多种因素均会影响人体骨密度, 我国地域辽阔, 南北方人群体格、环境等存在差别, 对于骨密度是否存在差异, 目前研究结果尚存在争议^[4-7]。体质指数 (body mass index, BMI) 是评价人体身高、体重的综合指标, 可反映人体肥胖程度, 可能是骨密度影响因素之一^[8-10]。本文旨在探讨体质指数对骨密度的影响, 比较我国南北方体检人群 DXA 腰椎骨密度差异, 为我国不同地区骨密度数据提供基础资料, 为骨质疏松的预防提供依据。

材料与方法

1. 数据来源

本研究为回顾性研究, 研究对象为 2007—2009 年在深圳慈铭体检中心进行体检、2012—2017 年在北京慈铭体检中心进行体检的 20 岁以上体检者。研究对象均采用同一台骨密度仪, 均有精确的出生日期、既往临床疾病史资料, 排除脏器疾病以及内分泌疾病患者、身体发育异常者、身体残缺畸形者, 排除骨折、骨肿瘤及服用激素药物等影响骨代谢的人员, 最后共有 5153 例 (其中北京 2981 例, 深圳 2172 例) 纳入研究。纳入研究者均同意其数据可用于科研分析, 为保护研究对象隐私, 姓名已采用随机数字代替。

2. 研究方法

应用美国 Lunar 公司的双能 X 线骨密度仪, 每日测量前均对仪器进行校正, 由专业医师对 2007 年 1 月—2009 年 12 月到深圳慈铭体检中心体检的人群及 2012 年 1 月—2017 年 6 月到北京慈铭体检中心体检的人群进行腰椎 1—4 (L₁₋₄) 骨密度值 (bone mineral density, BMD) 测量, 仪器自动生成 L₁₋₄ 骨密度值 (g/cm²), 并按照公式: $T = (\text{BMD 所测值} - \text{BMD 正常青年人群参考值}) / \text{SD 正常青年人群参考值}$ 分别计算男性、女性体检人群的 T 值 (其中中国男性人群 BMD 参考值 1.082 ± 0.12, 中国女性人群 BMD 参考值 1.114 ± 0.12)^[11]。

3. 分组标准

①按年龄分组: 以 10 岁为一个年龄段, 50 岁以上合并为一组, 共分 4 组。②按 BMI 分组: BMI = 体重 (kg) / 身高 (m)², 本研究采用中国 BMI 分类标准: BMI < 18.5 为体重过低; BMI 18.5 ~ 23.9 为体重正常; BMI 24.0 ~ 27.9 为超重; BMI ≥ 28 为肥胖^[12]。

4. 统计学方法

采用 Microsoft Office Excel 2007 建立数据库, SAS 9.4 软件进行数据清理、逻辑查错, 统计描述和统计分析, 对满足正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用两独立样本 t 检验及单因素方差分析进行分析, 对方差分析结果有统计学意义的资料采用 Bonferroni 法进行两两比较; 计数资料采用 χ^2 检验分析。以 P < 0.05 为差异有统计学意义。

结果

1. 基本资料

北京体检者男性占 52.36%, 女性占 47.64%; 深圳体检者男性占 60.68%, 女性 39.32%。两城市性别构成比差异有统计学意义 ($\chi^2 = 34.35, P < 0.001$)。两城市体检者年龄、身高、体重、BMI 差异均有统计学意义, 均为北京体检者高于深圳体检者 (表 1)。

2. 北京体检者不同 BMI 体检者骨密度差异

北京男性体检者, 各年龄阶层不同 BMI 体检者骨密度差异有统计学意义 (表 2)。采用 Bonferroni 法进行两两比较, 可知各年龄层 BMI ≥ 24 组骨密度高于 18.5 ≤ BMI < 24 组骨密度 (20 ~ 30 岁 $t = 3.512, P = 0.003$, 30 ~ 40 岁 $t = 3.430, P = 0.002$, 40 ~ 50 岁 $t = 2.505, P = 0.038$, 50 岁 $t = 3.155, P = 0.005$); BMI ≥ 24 组骨密度高于 BMI < 18.5 组骨密度 (20 ~ 30 岁组除外, $t = 1.773, P = 0.244$, 差异无统计学意义); BMI < 18.5 组和 18.5 ≤ BMI < 24 组骨密度差异无统计学意义 (20 ~ 30 岁 $t = 0.048, P \approx 1$, 30 ~ 40 岁 $t = -1.918, P = 0.169$, 40 ~ 50 岁 $t = -1.282, P = 0.602$, 50 岁以上 $t = -2.131, P = 0.100$)。北京 20 ~ 30 岁女性体检者, 不同 BMI 间骨密度差异无统计学意义 ($F = 2.91, P = 0.061$); 30 岁以上各组 BMI ≥ 24 组骨密度高于 18.5 ≤ BMI < 24 组和 BMI < 18.5 组骨

表 1 两城市体检者基本资料

	男				女			
	北京	深圳	t 值	P	北京	深圳	t 值	P
年龄	48.2 ± 10.56	42.2 ± 10.66	15.09	<0.001*	50.1 ± 11.8	41.0 ± 11.7	17.78	<0.001*
身高	173.3 ± 5.89	170.6 ± 6.09	11.89	<0.001*	161.3 ± 5.73	159.5 ± 5.63	7.26	<0.001*
体重	76.3 ± 11.17	70.8 ± 10.16	13.87	<0.001*	60.1 ± 8.81	55.4 ± 7.85	13.18	<0.001*
BMI	25.4 ± 3.10	24.3 ± 2.99	9.41	<0.001*	23.1 ± 3.36	21.8 ± 2.99	9.84	<0.001*

注: * 差异有统计学意义。

密度;除50岁以上组, $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 组骨密度高于 $\text{BMI} < 18.5$ 组骨密度 ($t = -4.433, P < 0.001$), 其余各年龄组两者之间骨密度差异无统计学意义。

3. 深圳体检者不同 BMI 体检者间骨密度差异

深圳男性体检者, 不同体质指数者骨密度差异有统计学意义(表3)。采用 Bonferroni 法进行两两比较, 可知 20~30 岁, $\text{BMI} \geq 24$ 组骨密度高于 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 和 $\text{BMI} < 18.5$ 组骨密度 ($t_1 = 2.970, P_1 = 0.010; t_2 = 2.780, P_2 = 0.018$), $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 和 $\text{BMI} < 18.5$ 组骨密度无差异 ($t = -1.176, P = 0.725$); 30 岁以上各组, $\text{BMI} \geq 24$ 组骨密度高于 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 组骨密度 (30~40 岁 $t = 2.703, P = 0.021$, 40~50 岁 $t = 2.882, P = 0.018$, 50 岁以上 $t = 3.266, P = 0.004$)。深圳女性体检者, 40~50 岁组不同 BMI 骨密度差异有统计学意义 ($F = 3.63, P = 0.028$), 两两比较差异无统计学意义; 50 岁以上体检者 $\text{BMI} \geq 24$ 组骨密度高于 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 组骨密度 ($t = 2.473, P = 0.043$); 其余各组不同 BMI 之间骨密

度差异均无统计学意义 (P 值均 > 0.05)。

对两城市体检者骨密度进行比较: 在 $\text{BMI} \geq 24$ 男性和 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 女性中, 北京体检者骨密度高于深圳体检者骨密度(表4), 其余各组, 两城市骨密度差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

讨论

北京体检者 $\text{BMI} \geq 24$ 者骨密度高于 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 和 $\text{BMI} < 18.5$ 者骨密度, 深圳男性体检者和 50 岁以上女性体检者 $\text{BMI} \geq 24$ 者骨密度高于 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 者骨密度, 提示 BMI 较高 ($\text{BMI} \geq 24$) 者骨密度较高, 与国内外诸多研究结果^[13-17]一致, 可能与体重过重可增加骨骼的机械负荷, 长期较大的机械负荷有利于增加骨强度^[18]或体重过重者易摄入较多的钙有关。但这并不意味着体质指数越大, 骨密度越高, Greco 等^[19]研究结果表明相对于 $25 \leq \text{BMI} < 30$ 者, $\text{BMI} \geq 30$ 者有较低骨密度; Oldroyd 等^[20]研究结果表明对于 50 岁以上男性, $\text{BMI} > 35$ 以后, 骨密度不再随着体

表2 北京体检者不同 BMI 间骨密度($\text{g}/\text{cm}^2, \bar{x} \pm s$)比较

性别/ 年龄	N	BMI						F 值	P
		$\text{BMI} < 18.5$	N	$18.5 \leq \text{BMI} < 24$	N	$\text{BMI} \geq 24$	N		
男									
20~	59	1.087±0.211	4	1.084±0.123	21	1.203±0.115 ^{*3}	37	6.81	0.002 [*]
30~	264	0.990±0.034	5	1.104±0.118	69	1.163±0.132 ^{*2*3}	191	9.67	<0.001 [*]
40~	587	1.026±0.085	5	1.109±0.151	154	1.146±0.146 ^{*2*3}	432	4.55	0.011 [*]
50~	651	0.968±0.180	6	1.113±0.161 ^{*1}	202	1.154±0.158 ^{*2*3}	443	8.36	<0.001 [*]
合计	1561	1.012±0.139	20	1.108±0.153	445	1.154±0.149 ^{*2*3}	1096	22.6	<0.001 [*]
女									
20~	80	1.135±0.128	21	1.167±0.108	50	1.244±0.073	9	2.91	0.061
30~	181	1.124±0.105	25	1.188±0.131	126	1.198±0.119 ^{*2*3}	30	3.26	0.041 [*]
40~	460	1.125±0.072	14	1.196±0.133	306	1.123±0.161 ^{*2*3}	140	4.63	0.010 [*]
50~	699	0.879±0.203	25	1.038±0.178 ^{*1}	360	1.068±0.173 ^{*2*3}	314	14.66	<0.001 [*]
合计	1420	1.057±0.182	85	1.122±0.166	842	1.124±0.182 ^{*2*3}	493	6.42	0.002 [*]
合计	2981	1.048±0.174	105	1.119±1.164 ^{*1}	1287	1.145±0.158 ^{*2*3}	1589	23.64	<0.001 [*]

注: *该年龄组总的差异有统计学意义; ¹表示与 $\text{BMI} < 18.5$ 组相比, 差异有统计学意义; ²表示与 $\text{BMI} < 18.5$ 相比, 差异有统计学意义; ³表示与 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 组相比, 差异有统计学意义。

表3 深圳体检者不同 BMI 间骨密度($\text{g}/\text{cm}^2, \bar{x} \pm s$)比较

性别/ 年龄	N	BMI						F 值	P
		$\text{BMI} < 18.5$	N	$18.5 \leq \text{BMI} < 24$	N	$\text{BMI} \geq 24$	N		
男									
20~	155	1.065±0.114	13	1.108±0.115	99	1.179±0.131 ^{*2*3}	43	6.01	0.003 [*]
30~	467	1.103±0.107	12	1.102±0.107	204	1.134±0.129 ^{*3}	251	3.78	0.023 [*]
40~	426	1.028±0.143	10	1.115±0.129	160	1.133±0.146 ^{*3}	256	3.42	0.034 [*]
50~	270	1.121±0.200	2	1.061±0.141	110	1.126±0.163 ^{*3}	158	5.36	0.005 [*]
合计	1318	1.072±0.123	37	1.110±0.138	573	1.135±0.149	708	13.23	<0.001 [*]
女									
20~	156	1.119±0.125	44	1.141±0.068	104	1.208±0.114	8	2.03	0.132
30~	294	1.124±0.121	32	1.167±0.129	233	1.181±0.158	29	2.03	0.133
40~	229	1.114±0.129	11	1.147±0.133	168	1.196±0.161	50	3.63	0.028 [*]
50~	175	0.945±0.271	4	0.955±0.136	100	1.006±0.167 ^{*3}	71	3.13	0.046 [*]
合计	854	1.113±0.134	91	1.122±0.166	605	1.108±0.219	158	0.39	0.676
合计	2172	1.101±0.132	128	1.110±1.144	1178	1.129±0.166 ^{*3}	866	5.52	0.004 [*]

注: *该年龄组总的差异有统计学意义; ¹表示与 $\text{BMI} < 18.5$ 组相比, 差异有统计学意义; ²表示与 $\text{BMI} < 18.5$ 相比, 差异有统计学意义; ³表示与 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 组相比, 差异有统计学意义。

表4 两城市体检者骨密度比较(g/cm², x±s)

性别/ 年龄	BMI<18.5		18.5≤BMI<24		BMI≥24	
	北京	深圳	北京	深圳	北京	深圳
男						
<40岁	1.033±0.141	1.083±0.112	1.102±0.121	1.104±0.112	1.170±0.031 ^{*a}	1.141±0.130 ^{*a}
≥40岁	0.994±0.143	1.049±0.146	1.112±0.161	1.092±0.139	1.150±0.150 ^{*b}	1.130±0.147 ^{*b}
合计	1.012±0.140	1.072±0.123	1.110±0.154	1.098±0.129	1.154±0.146 ^{*c}	1.135±0.141 ^{*c}
女						
<40岁	1.131±0.115	1.121±0.122	1.182±0.125 ^{*d}	1.159±0.114 ^{*d}	1.208±0.111	1.187±0.123
≥40岁	0.967±0.206	1.069±0.183	1.110±0.174 ^{*e}	1.075±0.172 ^{*e}	1.118±0.185	1.084±0.189
合计	1.056±0.182 ^{*f}	1.113±0.134 ^{*f}	1.126±0.167	1.122±0.149	1.124±0.182	1.108±0.181

注: *该年龄组该BMI条件下两城市骨密度差异有统计学意义; ^a: $t=2.55, P=0.011$; ^b: $t=2.25, P=0.024$; ^c: $t=2.85, P=0.004$; ^d: $t=2.13, P=0.034$; ^e: $t=2.75, P=0.006$; ^f: $t=-2.35, P=0.020$ 。

质指数的增加而增加;何丽等^[13]研究发现,瘦体重增高可能是腰椎BMD增加的首要决定因素,而瘦体重在BMI为18.5~24.9时随BMI的增加而增加,在BMI升至25时,将不再增加,最新的流病研究和动物实验也显示肥胖可能会影响骨代谢^[21-22],是骨密度的一个危险因素。在以往研究中,对体质指数分组多分为体重正常组、超重组和肥胖组,本研究分为体重偏轻、体重正常和超重肥胖组,以更好的发现体重偏轻者和体重正常者骨密度关系,结果显示不同年龄阶层(北京50岁以上女性除外)18.5≤BMI<24者和BMI<18.5者骨密度差异无统计学意义。当然,也由于本研究中研究对象并非匹配资料的局限性,如欲获得更精确结果,还需进一步研究。

北京地区50岁以上女性18.5≤BMI<24者骨密度高于BMI<18.5者骨密度,50岁以下两者之间差异无统计学意义,可能与中老年女性体内激素变化、骨密度迅速下降有关。在绝经期后女性中,肥胖妇女较瘦弱女性血液循环中雌激素水平较高^[23],可有较高的骨密度。这一结果也提示中老年女性,为了骨骼健康,不应太瘦。深圳地区女性体检者并未发现年龄差异,原因有待进一步研究。

为探讨两城市间体检人群骨密度差异是否有统计学意义,本研究在同性别、同年龄组、相同BM的前提下对两城市体检者骨密度进行比较,发现各年龄阶层BMI≥24男性和18.5≤BMI<24女性中,北京体检者骨密度高于深圳体检者骨密度。

本研究设计也存在些优点和不足:优点是本研究所有研究对象均采用同一台骨密度仪,避免了采用DXA测量骨密度时由于参考不同数据库导致不同仪器之间存在较大误差的问题;另由于骨密度测定费用较高,本研究采用体检人群获得了较大的样本量(N=5153)。缺点是,本研究采用的是体检人群,经济状况好些的中老年人体检几率更大些,因此并不能完全代表普通人群;另外,两城市人群数据也不是配对资料,也影响了对结果的精确解释。

本研究显示,不同BMI之间骨密度差异有统计学意义且不同性别间骨密度随BMI变化模式不同,相对于男性,女性中不同年龄组间骨密度变化更加明显;两城市相比,在超重肥胖男性和正常体重女性中,北京体检者骨密度高于深圳体检者骨密度。

参考文献:

- [1] 张智海,刘忠厚,李娜,等.中国人骨质疏松症诊断标准专家共识(第三稿2014版)[J].中国骨质疏松杂志,2014,(9):1007-1010.
- [2] 崔伟,阮学广,王慧明,等.老年骨质疏松症与腰椎间盘突出症的相关性研究[J].放射学实践,2012,27(4):444-446.
- [3] 程晓光.骨、肌肉及脂肪老年性改变的影像学评价[J].放射学实践,2016,31(12):1163-1167.
- [4] 林松青,彭力平,姚志城,等.深圳市健康常任人群骨密度测量结果分析[J].中国骨质疏松杂志,2011,17(10):887-891.
- [5] 张智海,王亮,刘忠厚,等.北京深圳西藏三地人群骨折风险因子对骨密度的影响[J].中国骨质疏松杂志,2009,15(1):1-8.
- [6] 王秋灵.青岛与长沙地区成年女性多部位骨密度的比较[D].青岛大学,2006.
- [7] 王鹏,张建华,侯旭伟,等.西藏地区与辽宁地区健康成年人跟骨骨密度的对比[J].解剖学杂志,2016,39(4):473-475.
- [8] 沈芸,马蕾,毕鸿雁,等.体重、体质指数、腰围和腰臀比对正常成人骨密度的影响[J].中国骨质疏松杂志,2007,13(9):621-623.
- [9] Atri AE, Malandish A, Rashidlamir A, et al. The relationship between body weight, body mass Index (BMI) and bone mineral density (BMD) of the lumbar spine and femoral neck in professional cyclists of iran and Tour-de-France[J]. Iran J Health Phys Act, 2013, 39(11):1164-1166.
- [10] 陈炽华,杨文洁,严福华.内脏脂肪体积及常见肥胖指标与非酒精性脂肪肝的相关性研究[J].放射学实践,2017,32(5):436-440.
- [11] 李宇华,区品中,朱汉民,等.中国多中心健康人群标准化骨密度正常参考值分析[J].中国老年学杂志,2002,22(1):3-5.
- [12] 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组.中国成人人体质指数分类的推荐意见简介[J].中华预防医学杂志,2001,35(5):349-350.
- [13] 何丽,付萍,张刚,等.健康青年男子体成分及全身骨密度相关分析研究[J].中国骨质疏松杂志,2005,11(1):5-8.
- [14] 张秀珍,韩峻峰,钱国锋,等.老年女性骨密度与体质指数细胞因子等相关性研究[J].中华老年医学杂志,2004,23(10):701-704.
- [15] De Laet C, Kanis JA, Odén A, et al. Body mass index as a predic-

- tor of fracture risk; a meta-analysis[J]. Osteoporos Int, 2005, 16(11):1330-1338.
- [16] Roy DK, O'Neill TW, Finn JD, et al. Determinants of incident vertebral fracture in men and women; results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) [J]. Osteoporos Int, 2003, 14(1):19-26.
- [17] 莫娟, 欧阳俊. 老年男性肥胖与骨密度的关系[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(9):1133-1135, 1153.
- [18] 徐锋鹏, 胡敏, 黄俊豪, 等. 不同类型运动对骨密度影响的研究进展[J]. 上海体育学院学报, 2017, 41(1):55-60.
- [19] Greco EA, Fornari R, Rossi F, et al. Is obesity protective for osteoporosis? evaluation of bone mineral density in individuals with high body mass index[J]. Int J Clin Pract, 2010, 64(6):817-820.
- [20] Oldroyd A, Dubey S. The association between bone mineral density and higher body mass index in men[J]. Int J Clin Pract, 2015, 69(1):145-147.
- [21] Yerges-Armstrong LM, Miljkovic I, Cauley JA, et al. Adipose tissue and volumetric bone mineral density of older Afro-Caribbean men[J]. J Bone Miner Res, 2010, 25(10):2221-2228.
- [22] Cao JJ. Effects of obesity on bone metabolism[J]. J Orthop Surg Res, 2011, 6(1):1-7.
- [23] 黄干, 伍贤平, 廖二元, 等. 体质指数对骨峰值及绝经后妇女骨密度的影响[J]. 中华妇产科杂志, 2002, 37(3):55-56.

(收稿日期:2018-07-23 修回日期:2018-10-09)

《放射学实践》杂志微信公众平台开通啦!

2015年6月,《放射学实践》杂志入选北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。这是继1999,2008年之后的第3次入选临床医学/特种医学类核心期刊。

《放射学实践》杂志微信公众平台立足于准确地传递医学影像领域的最新信息,致力于为关注医学影像领域的广大人士服务。欢迎大家通过微信平台,以文字、图片、音频和视频等形式与我们互动,分享交流最新的医学影像资讯。您还可以通过微信平台免费阅读及搜索本刊所有发表过的论文,投稿作者可以查询稿件状态等。

您可以通过以下方式关注《放射学实践》杂志微信公众平台:

1. 打开微信,通过“添加朋友”,在搜索栏里直接输入“放射学实践”进行搜索。
2. 在“查找微信公众号”栏里输入“放射学实践”即可找到微信公众号,点击“关注”,添加到通讯录。
3. 打开微信,点击“扫一扫”,手机镜头对准下面的二维码,扫出后点击关注即可。



期待您的加入!