

藏族成人骨强度与体成分关系研究

杨秀琳 海向军* 何焯 何进全 马力扬 窦春江
西北民族大学医学院,兰州 730030

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2016) 03-0358-04

摘要: 目的 分析藏族成人骨强度分布特点及其与体成分之间的关系,为完善我国不同民族骨质相关数据并找出合理的防治骨质疏松症方法提供依据。**方法** 采用整群抽样法抽取西藏藏族自治州日喀则市,甘肃省甘南藏族自治州、天祝藏族自治县藏族成年居民共 817 名,采用超声骨密度仪及生物电阻抗分析仪分别测量受试者右足跟骨骨强度及体成分相关指标,采用多元逐步回归法分析骨强度与体成分各指标之间的关系。**结果** 藏族成年男性、女性骨强度分别在 18~29 岁、30~39 岁达到峰值,之后随年龄增长骨强度下降;60 岁之后男性骨强度高于女性,差异有统计学意义($P < 0.001$);甘肃藏族成人骨量异常的发生高于西藏藏族($\chi^2 = 4.097, P = 0.044$);多元线性回归分析显示,肌肉量、皮下脂肪量及内脏脂肪量为藏族成人骨强度的影响因素($P = 0.000$)。**结论** 藏族成人骨强度在 30 岁左右达到峰值,50 岁后女性是 OP 的危险人群;甘肃藏族成人患 OP 的危险性高于西藏藏族成人;肌肉量及皮下脂肪量是 OP 发病的保护性因素,而内脏脂肪量是 OP 发病的危险因素。

关键词: 藏族成人;骨强度;骨质疏松症;体成分;超声骨密度;生物电阻抗分析

Association of bone strength and body composition of adult tibetans

YANG Xiulin, HAI Xiangjun, HE Ye, HE Jinquan, MA Liyang, DOU Chunjiang

Medical Department of Northwest University for Nationalities, Lanzhou 730030, China

Corresponding author: HAI Xiangjun, Email: yxhxj@xbmu.edu.cn

Abstract: Objective Analyzing the distribution of bone strength of adult Tibetans and its relationship with body composition to complete the bone health related data of different races in China, and to provide scientific basis for osteoporosis (OP) protection policy making. **Methods** Ultrasonic bone mineral density meter and Bioelectric impedance technique were used to test the bone strength of right calcaneus and body composition of cluster sample of 817 adult Tibetans living in Shigatse, Tianzhu Tibetan Autonomous County and Gannan Tibetan Autonomous Prefecture. The association of bone strength and body composition were tested by using Multiple Linear Regression. **Results** The peak bone strength of Tibetans male and female are reached at 18 - 29 and 30 - 39 years old respectively. The bone strength of male are higher than female after 60 years old, the differences have statistical significance ($P < 0.001$). The incidence of bone mass abnormal in Gansu Tibetans was higher than Tibetans in Tibet ($\chi^2 = 4.097, P = 0.044$). According to the results of Multiple Linear Regression, muscle mass, subcutaneous fat mass and visceral fatmass were related factors of bone strength of adult Tibetans ($P = 0.000$). **Conclusion** The bone strength of Tibetans reach maximum at about 30 years old; female Tibetans ≥ 50 years old are high risk population of OP; the Gansu Tibetans were more likely to suffer OP. Muscle mass and subcutaneous fat mass are protective factors of OP while visceral fat mass is risk factor of OP.

Key words: Tibetans; Bone strength; Osteoporosis; Body composition; Ultrasonic bone mineral density meter; Bioelectric impedance technique

骨质疏松症 (Osteoporosis, OP) 是绝经后妇女、中老年人常见的慢性病之一。2011 年我国的《原发

性骨质疏松症诊治指南》显示,女性和男性一生中发生 OP 性骨折的危险性分别为 40% 和 13%,骨折后有 50% 的患者遗留残疾^[1,2],严重影响患者的生活质量并加重社会负担。作为一种慢性病,OP 及 OP 性骨折控制的关键在于预防,为此,探究 OP 的影响因素以便及早干预其发生发展是当前重要的研究课题。目前,骨折风险度的评价从单一的骨密度

基金项目:科技部基础专项(2012FY110900);国家自然科学基金(31460271);中央高校基本科研业务费专项资金项目(31920130044;31920130040)

* 通讯作者:海向军,Email:yxhxj@xbmu.edu.cn

指标发展到对骨强度(抗骨折能力)的分析:骨强度综合反映了骨量和骨质量,能较全面地评价骨的生物力学特征,对预测骨折风险有一定优势^[3]。在影响骨代谢各个因素中,体成分与OP的关系是医学界研究的重点内容之一。由于不同种族、不同生活环境的人群骨代谢、体成分分布特点不同,因此它们之间的关系也会有不同。本研究选取我国藏族成人作为研究对象,分析该人群体成分与骨强度间的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

随机整群抽样法抽取甘肃省甘南藏族自治州、天祝藏族自治县及西藏藏族自治区日喀则市及其下属部分县区藏族成年居民为研究对象。研究对象以农牧民为主,文化程度大多集中在初中及初中以下。纳入标准:父母均为藏族,年龄 ≥ 18 岁,本人在当地居住10年及以上,身体发育正常,无影响骨代谢的疾病也未长期应用影响骨代谢的药物。最终获得研究对象817例,其中甘肃253例,西藏564例,男性370例,女性447例。

1.2 研究方法

1.2.1 骨密度相关指标测量方法:采用超声骨密度仪(日本,GE EXPRESS II),测量部位为右脚跟骨,要求受试者测量前脱去右足鞋袜,足部紧贴测量凹槽部。所得数据直接通过软件存储在计算机内。测量指标包括:骨强度指数、骨折风险指数,Z值、T值等。

1.2.2 体成分测量方法:采用生物电阻抗分析仪(日本,TANITA,MC-180)测量体成分指标。测量前要求受试者排空二便,避免剧烈运动,尽量不要饮

水,不要进食。测量时,受试者脱去鞋袜,双足踩在足电极上,双手握住手电极,身体放松,上肢自然下垂。检查者输入受试者身高、年龄、性别后,所得数据直接通过体成分软件存储在计算机内。

1.2.3 测量指标:骨密度相关指标:包括骨强度指数、骨折风险指数,T值及Z值。体成分相关指标:包括体重、BMI、体脂肪率、内脏脂肪量、皮下脂肪量、肌肉总量、去脂体重等。

1.2.4 OP诊断标准:按照WHO对于OP的诊断标准:T值在-1.0~-2.5间为骨量减少, ≤ -2.5 即为OP。由于Z分通常用于继发性骨质疏松症的筛检,因此本次研究不进行研究对象Z分值分析^[4,5]。

1.3 统计学分析

数据以excel格式导出后,录入SPSS 15.0统计软件进行分析。应用频数分布、构成比等描述性统计分析指标揭示研究对象的人口社会学特征及部分指标的分布;对于计量资料的比较采用两组独立样本t检验,对于计数资料比较采用卡方检验;骨强度与体成分各指标关系分析采用多元线性逐步回归分析。

2 结果

2.1 不同性别藏族成人骨强度随年龄变化特点

不同年龄、不同性别藏族成人骨强度指数分析结果显示,男性与女性骨强度分别在18~29岁及30~39岁左右达到峰值,之后随年龄增长开始下降;60岁之后,男性骨强度高于女性,差异有统计学意义($P \leq 0.001$);女性骨强度在50~59岁出现一次剧烈降低。见表1,图1。

表1 不同性别藏族成人骨强度随年龄变化特点及比较

Table 1 Comparison of the bone strength among male and female Tibetans in different age group

年龄 age	男 male		女 female		总体 total	
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$
18~	54	108.89 ± 15.98	59	110.10 ± 13.67	113	109.52 ± 14.76
30~	66	104.86 ± 18.36	81	110.44 ± 16.71	147	107.94 ± 17.63
40~	81	101.14 ± 18.81	111	105.70 ± 19.54	192	103.78 ± 19.32
50~	71	102.15 ± 16.81	109	99.86 ± 20.31	180	100.77 ± 18.99
60~*	64	100.36 ± 21.68	55	81.42 ± 14.92	119	91.61 ± 21.04
≥ 70 *	34	90.62 ± 22.76	32	73.50 ± 18.05	66	82.32 ± 22.20
合计	370	102.03 ± 19.34	447	100.43 ± 21.27	817	101.15 ± 20.42

*不同性别骨强度差异有统计学意义, $P \leq 0.001$

* The difference of bone strength between different genders has statistical significance, $P \leq 0.001$

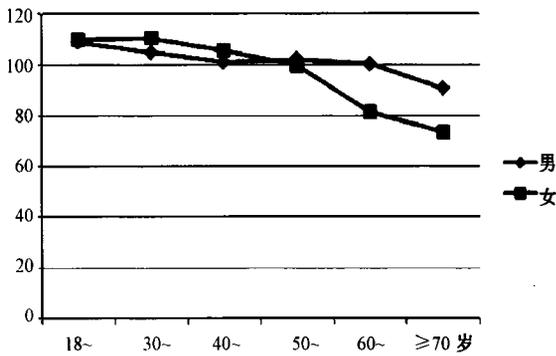


图1 不同性别藏族成人骨强度随年龄变化特点

Fig.1 The distribution of bone strength of adult Tibetans in different age and sex group

2.2 不同省份藏族成人骨量异常检出比较

将骨量下降及 OP 均归为骨量异常组,比较甘肃及西藏藏族成人骨量异常检出情况得出,甘肃省藏族较西藏藏族成人骨量异常检出率更高,差异有

统计学意义($\chi^2 = 4.097, P = 0.044$)。见表 2。

表 2 不同省份藏族成人骨量异常检出比较

Table 2 Comparison of the incidence of bone mass abnormal among Tibetans in different province

	骨量正常 normal	骨量异常 abnormal	χ^2	P
甘肃 Gansu	177	76	4.097	0.044
西藏 Tibet	433	131		

2.3 骨强度与体成分各指标的多元线性回归分析

为避免相互关联的自变量共同纳入回归分析产生共线性影响回归方程的稳定性,本研究未将 BMI、体脂肪率纳入回归分析,而仅将肌肉量、皮下脂肪量及内脏脂肪量作为自变量,将骨强度指数作为应变量进行回归分析。多元逐步回归分析得出:肌肉量、皮下脂肪量与骨强度正相关,而内脏脂肪量与骨强度呈负相关($P = 0.000$)。见表 3。

表 3 骨强度与体成分各指标的多元线性回归分析

Table 3 Multiple Linear Regression of bone strength and body composition

自变量 Independent variables	B	S. E.	β	t	P	95% C. I. for B	
						Lower	Upper
内脏脂肪含量 visceral fat	-7.283	0.980	-0.660	-7.433	0.000	-9.206	-5.359
皮下脂肪含量 subcutaneous fat	1.851	0.291	0.525	6.370	0.000	1.280	2.421
肌肉含量 muscle mass	0.839	0.111	0.317	7.540	0.000	0.621	1.058

3 讨论

3.1 藏族成人骨强度随年龄变化分布特点:骨强度综合反映了骨量和骨质量,能较全面地评价骨的生物力学特征,对预测骨折风险有一定优势。本研究显示,藏族男性与女性骨强度分别在 18~29 岁及 30 岁左右达到峰值,随后随年龄增长而下降,与骨矿含量在 30 岁左右达到峰值的变化特点类似,提示藏族成人在 30 岁之后,随着年龄增长患 OP 及骨折的风险逐渐升高。此外,女性骨强度在 50 岁左右出现一次剧烈下降,该结果与马卫红等^[6]针对天祝县藏族女性骨强度变化的研究结果相似,这与女性在 50 岁左右进入围绝经期,雌激素水平的剧烈下降导致女性骨矿物质含量下降而引起骨强度大幅降低有关。

3.2 不同性别藏族成人骨强度差异:比较不同年龄组男女性骨强度发现,虽然 50 岁之前各年龄段男女

性骨强度差异无统计学意义,但女性骨强度数值均高于男性。出现这一现象可能因为我国藏族女性往往较多的承担家中主要体力劳动,户外劳动强度大,而户外运动、劳动是增加骨矿物质含量进而提高骨强度的重要因素。50 岁之后,藏族男性骨强度高于女性,这与女性在 50 岁之后到达绝经期,缺乏雌激素的保护作用导致骨矿物质含量大幅下降有密切关系。

3.3 不同省份藏族成人骨量异常检出率不同:通过比较居住在甘肃及西藏的被研究者骨量异常的检出情况发现,甘肃藏族成人骨量异常的发生高于西藏藏族成人。这与两地居民生活环境、经济水平不同有关:一方面,甘肃藏区尤其是天祝藏族自治县经济水平、城市化程度较西藏地区高,藏族居民中从事传统农牧业体力劳动的人数减少;另一方面,西藏地区海拔高于甘肃藏区,随着海拔的升高,紫外线强度增强,有助于提高居民骨矿物质含量进而提高骨强度。

该结果提示,较西藏藏族成人而言,甘肃省藏族居民是OP及OP性骨折防治的重点人群。

3.4 藏族成人骨强度与体成分的关系:体成分主要包括去脂体重(fat free mass FFM)、脂肪量(Fat mass, FM),其中FM主要分为皮下脂肪量及内脏脂肪量,而FFM主要包括骨量及肌肉量。此前有大量研究分析了FFM及FM与骨密度、骨强度的关系,但研究结果却存在较大争议:有的学者指出FFM而非FM是骨密度、骨强度的重要决定因素^[7-8],但有的研究结果指出FM而非FFM与骨密度、骨强度有关^[9];还有研究认为FM与FFM均为骨密度、骨强度的影响因素^[10-11]。肌肉量是FFM的主要组成部分,骨骼肌收缩产生的机械应力有利于刺激骨合成,是骨健康的重要生物学因素,为了去除其他干扰因素,更好的确定影响骨强度的因素,本研究未使用其他研究常用的FFM,而是将FFM中的肌肉量作为自变量之一分析了其与骨强度之间的关系。结果显示,肌肉含量与骨强度呈正相关,证明对于藏族成人而言,肌肉量是OP及OP性骨折发生的保护因素。

理论上而言,FM与BMD呈正相关,应该是OP患病的保护性因素:FM高者,脂肪细胞含量更高,脂肪细胞是雌激素合成的来源,而雌激素是促进骨质合成的重要因素。然而,目前已有的研究结果对于FM是否是BMD的影响因素,以及FM是OP的保护因素还是危险因素有较多争议^[7-12]。由于不同部位的脂肪对于骨密度的影响可能不同^[13],为了明确FM与骨强度之间的关系,本研究分别将皮下脂肪与内脏脂肪作为自变量带入回归方程分析其与骨强度的关系后发现,藏族成人皮下脂肪与骨强度呈正比,而内脏脂肪与骨强度呈反比。该结果提示,采取健康的生活方式,减少内脏脂肪堆积,有助于降低OP及OP性骨折的发生。

【参 考 文 献】

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊治指南(2011年).中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2011,4(1):2-23.
Chinese Medical Association. The guideline for the diagnosis and management of primary osteoporosis(2011). Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Research,2011,4(1):2-23(in Chinese).
- [2] Zhu H, Fang J, Luo X, Yu W, et al. A survey of bone mineral density of healthy Han adults in China. *Osteoporos Int*, 2010, 21(5):765-772.
- [3] 施咏梅,罗茜,蒋咏梅,等.成人骨强度及其影响因素分析.上海交通大学学报(医学版),2010,30(1):28-32.
SHI YM, LUO X, JIANG YM, et al. Analysis of bone strength and influencing factors in adults. *Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science)*, 2010, 30(1):28-32(in Chinese).
- [4] Kanis J S, Melton L J, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*,1994,9(8):1137-1141.
- [5] Miriam F, Delaney MD. Strategies for the prevention and treatment of osteoporosis during early postmenopause. *Am J ObstetGynecol*, 2006,194(2 Suppl):S12-23.
- [6] 马卫红,马力扬,马斌,等.甘肃省藏族与汉族妇女绝经前和绝经后骨强度变化对比分析.中国骨质疏松杂志,2014,20(5):521-524.
Ma WH, Ma LY, Ma B, et al. Analysis of the bone strength change between Tibetan and Han women in premenopausal and postmenopausal period in Gansu province. *Chin J Osteoporosis*, 2014,20(5):521-524(in Chinese).
- [7] Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am J Clin Nutr*, 2006, 83(1):146-154.
- [8] Leslie WD, Weiler HA, Nyomba BL. Ethnic differences in adiposity and body composition: the First Nations bone health study. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2007, 32(6):1065-1072.
- [9] Reid IR. Relationships among body mass, its components, and bone. *Bone*, 2002, 31(5):547-555.
- [10] Ho-Pham LT, Nguyen ND. Contributions of lean mass and fat mass to bone mineral density: a study in postmenopausal women. *BMC Musculoskelet Disord*, 2010, 11(59):1-9
- [11] Liu PY, Ilich JZ, Brummel-Smith K, et al. New insight into fat, muscle and bone relationship in women: determining the threshold at which body fat assumes negative relationship with bone mineral density. *Int J Prev Med*, 2014, 5(11):1452-1463.
- [12] Liu PY, Hornbuckle LM, Ilich JZ, et al. Body composition and muscular strength as predictors of bone mineral density in African American women with metabolic syndrome. *Ethn Dis*, 2014, 24(3):356-362.
- [13] Lu H, Fu X, Ma X, et al. Relationships of percent body fat and percent trunk fat with bone mineral density among Chinese, black, and white subjects. *Osteoporos Int*, 2011, 22(12):3029-3035

(收稿日期:2015-08-17)