

藏族大学生骨强度指数特点及与体成分关系研究

白静雅¹ 张红东² 海向军¹ 汪玉堂¹ 何进全¹ 何烨^{1*}

1. 西北民族大学医学院, 甘肃 兰州 730030

2. 兰州市残疾人托养就业康复中心, 甘肃 兰州 730050

中图分类号: R181/R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2017) 04-0459-05

摘要:目的 调查藏族大学生的跟骨骨强度指数, 获得该人群骨强度指数随性别及年龄的变化特点。同时分析藏族大学生骨强度指数及其与体成分之间的关系, 为该群体骨质疏松的预防和干预提供参考依据。方法 采用超声骨密度仪及生物电阻抗分析仪测量 800 例(男 400 例, 女 400 例)藏族大学生右足跟骨骨强度指数及体成分等相关指标, 采用 Pearson 相关分析法研究骨强度指数与体成分各指标之间的关系。结果 (1)藏族大学生骨强度指数曲线的一般变化特点为从 21 岁组起随年龄的增加先升高后降低, 且男生各年龄组骨强度指数值均大于女性; (2)藏族男生骨强度指数最大值出现在 22 岁组, 藏族女生骨强度指数最大值出现在 20 岁组; (3)与其他民族、地区大学生群体比较得知, 藏族大学生骨强度指数较高; (4)藏族大学生各项体成分指标与骨强度指数之间均无相关性。结论 藏族大学生骨强度指数较高, 骨质状况良好。

关键词: 藏族; 骨强度指数; 体成分

Characteristics of bone strength index and its relationship with body composition in Tibetan university students

BAI Jingya¹, ZHANG Hongdong², HAI Xiangjun¹, WANG Yutang¹, HE Jinquan¹, HE Ye^{1*}

1. Medical College of Northwest University for Nationalities, Lanzhou 730030, China

2. The Center for Caring, Employment and Rehabilitation of the Disabled in Lanzhou city, Lanzhou 730050, China

Corresponding author: HE Ye, Email: yxhy@xbmu.edu.cn

Abstract: Objective To study the characteristic changes of calcaneus bone strength index (SI) with sex and age in Tibetan university students, to analyze the relationship between SI and body composition (BC), and to provide reference data for the prevention and diagnosis of osteoporosis (OP) in this population. **Methods** Ultrasonic bone densitometer and Bioelectric impedance technique were used to test the bone strength index of right calcaneus and body composition in a sample of 800 Tibetan university students (400 males, 400 females). The association between bone strength index and body composition was tested by Pearson correlation analysis. **Results** (1) The prevalence rate of bone strength index firstly increased then decreased with age from 21 years old, and the SI of males were higher than that of females in each same age group. (2) The peak of SI occurred at 22 years in males and 20 years in females. (3) Compared with university students of other nationalities and regions, the mean values of SI were higher in Tibetan university students. (4) There were no significant correlations between indexes of body composition and SI. **Conclusion** The SI was high and the sclerotin situation was fine in Tibetan university students

Key words: Tibetan; Bone strength index; Body composition

骨质疏松 (osteoporosis, OP) 是以骨量减少、骨组织显微结构退化导致骨的脆性增高和骨折危险性增加的一种系统性、全身性疾病^[1]。已有研究显示, 骨

质疏松除与遗传、种族、环境、性别和年龄等因素密切相关外, 峰值骨量的水平以及到达峰值骨量的年龄与骨质疏松发病的可能性密切相关。人从出生后骨量就逐渐增加, 到一定年龄时达到最高水平, 即峰值骨量。峰值骨量越低或出现越早, 发生骨质疏松的危险越大; 反之, 峰值骨量越高或出现越晚, 发生骨质疏松的机会越小^[2]。大学生正处于青春发育后期, 是骨密度持续增长的关键时期, 也是峰值骨量的重要积累

基金项目: 科技部基础专项资助项目 (2012FY110900); 国家自然科学基金资助项目 (31160220); 中央高校基本业务费专项资金项目 (31920140068)

* 通讯作者: 何烨, Email: yxhy@xbmu.edu.cn

期,此阶段的骨质状况将影响骨峰值的高低与形成时间。因此,研究大学生的骨质状况,早期监测骨量的变化,对骨质疏松症的预防至关重要。

2001 年,美国国家骨质疏松基金会将 OP 的定义从骨密度指标转换到了骨强度^[3]。骨强度指数(bone strength index, SI)是用来衡量抗弯曲的骨矿物质和骨骼生物力学性能的一个指标,综合反映了骨密度和骨强度,较全面地评价了骨的生物力学特征,并能更好的预测骨骼风险^[4]。藏族是我国北方的主要少数民族之一,本文选取藏族在校大学生为研究对象,分析该人群骨强度指数在不同性别以及年龄组别中的特点及其与体成分的关系,为藏族大学生运动健康指导及骨质疏松的防治提供一定的依据。

1 对象和方法

1.1 对象

选取来自西藏自治区以及青海、甘肃、四川三省的藏族在校大学生为研究对象,年龄在 20~23 岁之间。所有调查对象对调查方案均知情同意。要求被测试者双亲均为藏族,采用随机整群抽样方法抽样,从 20 岁起,每 1 岁为 1 个年龄组,男、女各 4 个年龄组,各年龄组测量人数为 100 人。最终获有效样本 800 例(男 400 例,女 400 例)。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查:调查内容包括被调查者的一般状况、饮食、运动情况以及其它与骨质状况有关的生活方式。为确保调查问卷的真实性、可靠性,由经过培训的调查人员直接将调查问卷发给被调查者,并向调查对象详细讲解有关注意事项,由被调查者本人填写,填写完毕由调查人员检查填写内容的完整性,并当场收回。

1.2.2 身高测量:被测者自然站立,应用马丁测高仪测定身高,精确到 0.1 cm^[5]。

1.2.3 体成分测定:选用生物电阻抗体成分分析

仪(日本, TANITA, MC-180),输入被测定者的姓名、身高、年龄、性别等相关数据后,受试者手握电极,站在测试仪足部电极上,约 20 秒内完成测试,通过体成分测试模块收集数据。测试体成分数据包括 BMI、瘦体重、脂肪量、肌肉量、矿物质、身体水分、蛋白质、浮肿指数、体脂肪率、腰臀围比、基础代谢。

1.2.4 骨强度指数测定:选用超声骨密度测定仪(日本, GE EXPRESS II),消毒右足跟部内外两侧(因为足跟部骨骼中的 95% 是代谢活跃的海绵状骨质,故对骨质变化敏感,而且跟骨两侧面近于平行,受试顺应性好,可减少由于位置变化而造成的测量误差),置于仪器的测定位置上测定骨强度指数。

1.3 统计学处理

应用 SPSS19.0 软件进行分析。对计量资料首先进行正态性检验,服从正态分布的数据,以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较用 *t* 检验进行分析。采用 Pearson 相关分析研究骨强度指数与体成分测试指标之间的相关性。统计学检验均为双侧概率检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 藏族大学生骨强度指数的性别及年龄变化特点

藏族大学生骨强度指数曲线的变化规律为曲线的右半部分均呈“倒 V”字型,从 21 岁组起,男生各年龄组骨强度指数值均大于女性。而藏族男生骨强度指数随年龄增加表现为先升高后降低的趋势,骨强度指数最大值出现在 22 岁组。藏族女生骨强度指数随年龄增加表现为先降低后升高再降低的趋势,骨强度指数最大值出现在 20 岁组。经比较可知,女生 20 岁组(*t* = 5.225, *P* = 0.001)骨强度指数高于同龄男生,男生 21 岁组骨强度指数高于同龄女生(*t* = 3.859, *P* = 0.001)。其他各组间比较均无统计学差异。见图 1、表 1。

表 1 藏族大学生骨强度指数随性别及年龄分布的特点(%)

Table 1 The distribution of bone strength index in Tibetan university students among different age and gender groups(%)

年龄(age)	男(male)		女(female)		总体(total)	
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$
20~	100	108.55 ± 12.44 **	100	114.67 ± 14.39	200	113.23 ± 14.08
21~	100	114.00 ± 16.46 **	100	109.23 ± 14.16	200	111.69 ± 15.45
22~	100	114.59 ± 16.22	100	113.43 ± 12.69	200	114.02 ± 14.48
23~	100	113.64 ± 16.87	100	111.46 ± 13.43	200	112.89 ± 15.63
合计(total)	400	113.46 ± 15.96	400	112.43 ± 13.77	800	112.92 ± 14.82

注: ** *P* < 0.01

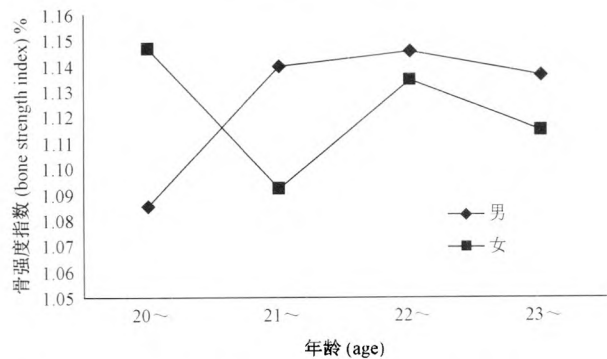


图 1 藏族大学生骨强度指数的性别及年龄变化特点
Fig. 1 The distribution of bone strength index in Tibetan undergraduate students among different ages and dengers groups

2.2 藏族大学生与其他民族、地区大学生群体的骨强度指数资料比较

目前,SI 指标测量仪器以及部位各不相同。近年来,跟骨定量超声骨密度仪因其经济实惠、便于携带,无辐射等优点,非常适宜大规模人群普查,是一种测量骨强度指数,诊断骨质疏松和预测骨折危险性的新技术,已广泛用于 OP 的预测与诊断。本文也采用超声骨密度仪测量跟骨部位的骨强度指数,因此仅与同样采用此仪器的其他民族、地区的大学

生骨强度指数群体资料^[6-10]与藏族大学生比较,结果显示藏族男生骨强度指数高于回族男生($t = 2.367, P = 0.015$)以及贵阳地区非体育专业男生,但是低于贵阳地区体育专业男生($t = 4.889, P = 0.000$)。藏族女生骨强度指数高于蒙古族女生($t = 9.427, P = 0.000$)、壮族健康女生($t = 8.789, P = 0.000$)、壮族亚健康女生($t = 5.064, P = 0.000$)、广西民族地区医学女生($t = 8.876, P = 0.000$)、回族女生($t = 3.197, P = 0.001$)以及贵阳地区非体育专业女生($t = 9.983, P = 0.003$),但是却低于贵阳地区体育专业女生($t = 2.146, P = 0.032$)。见表 2。

2.3 骨密度和体成分指标的相关结果

藏族大学生骨强度指数和体成分指标之间均未表现出相关性。见表 3。

3 讨论

藏族现有人口约 300.22 万人(2010 年第 6 次人口普查),主要分布在西藏自治区、青海省、甘肃省和四川省西部。藏族世居雪域高原,居住环境海拔高、空气稀薄、降水量少、日照充足、风速大。酥油、茶叶、糌粑、牛羊肉被称为藏族传统饮食的“四宝”,此外,藏族还喜欢青稞酒和喜食各式奶制品,

表 2 藏族大学生与其他民族、地区的大学生骨强度指数比较($\bar{x} \pm s$)
Table 2 The bone strength index with compared between the Tibetan university students and other national, regional university students($\bar{x} \pm s$)

人群 (group)	样本量 (sample)	骨强度指数 (%) (bone strength index)
藏族男生 (Tibetan male)	400	113.46 ± 15.96
藏族女生 (Tibetan female)	400	112.43 ± 13.77
蒙古族男生 (Mongolian male)	403	112.48 ± 19.26
蒙古族女生 (Mongolian female)	516	103.24 ± 15.27
壮族女生 (Zhuang female)	230	102.51 ± 13.41 (健康) 106.21 ± 16.55 (亚健康)
广西民族地区医学男生 (Medical male in Guangxi minority areas)	406	111.79 ± 19.38
广西民族地区医学女生 (Medical female in Guangxi minority areas)	653	103.65 ± 16.59
回族男生 (Hui male)	195	109.99 ± 18.37
回族女生 (Hui female)	195	108.24 ± 17.27
贵阳地区体育专业男生 (physical male in Guiyang)	94	121.99 ± 11.53
贵阳地区体育专业女生 (physical female in Guiyang)	105	115.69 ± 14.16
贵阳地区非体育专业男生 (non-Physical male in Guiyang)	89	105.85 ± 11.37
贵阳地区非体育专业女生 (non-physical female in Guiyang)	84	96.46 ± 10.96

表 3 藏族大学生骨密度和体成分指标的相关结果
Table 3 Correlation analysis of bone strength index and body composition index in Tibetan university students

项目 (project)	男 (male) (%)	女 (female) (%)
	骨强度指数 (bone strength index)	骨强度指数 (bone strength index)
体质指数 (BMI) (kg/m ²)	-0.032	0.045
瘦体重 (lean body mass) (kg)	0.014	0.063
脂肪量 (fass mass) (kg)	-0.072	0.034
肌肉量 (muscle mass) (kg)	0.014	0.062
矿物质 (minerals) (kg)	-0.016	0.069
身体水分 (body water) (kg)	0.071	0.062
蛋白质 (protein) (kg)	-0.084	0.032
浮肿指数 (oedema index) (%)	-0.097	0.000
体脂肪率 (body fat percentage) (%)	-0.075	0.013
腰臀围比 (waist-hip ratio) (%)	-0.090	0.050
基础代谢 (basal metabolic rate) (kcal/day)	0.001	0.063

但很少食用蔬菜及水果。藏族人民能歌善舞,并有赛牦牛、马术、抱石头、藏棋等传统体育活动。这些独特的居住环境、膳食习惯、生活习俗等均对藏族人群的骨质状况产生了重要影响。了解藏族大学生骨质状况特点,获得藏族人群健康研究的第一手资料,从而对骨质疏松的防治和制定相应的干预措施提供科学依据。

人体骨骼的生长、发育和衰老是一个正常的生理过程。在生命的不同时期,人体骨量有着不同的差异,表现为从出生至 20 岁,骨量随年龄增长持续增加;20~30 岁期间,骨量仍在缓慢增加;30~40 岁期间,骨骼生长处于相对平衡状态,骨密度也处于一生的峰值期;随后,骨量随着年龄的增长,经过骨量丢失前期、骨量快速丢失期和骨量缓慢丢失期几个阶段而不断流失。青春期为骨矿物含量增长的快速时期,青少年时期约获得峰值骨量的 50%。因此,在生长发育期使骨量最大化是预防骨质疏松的最佳策略^[1]。

藏族大学生骨强度指数曲线的一般变化特点为从 21 岁组起随年龄的增加先升高后降低,且男生各年龄组骨强度指数值均大于女性。这与蒙古族大学生骨强度指数的变化趋势相似^[6]。从问卷调查来看,23 岁组骨强度指数的回落可能是因为毕业生面临就业考研等心理以及学习方面的各种压力,以往规律的生活、饮食等习惯发生了改变而导致的。藏族男生骨强度指数最大值出现在 22 岁组,这与回族

大学生^[9]、蒙古族大学生相同^[6]。藏族女生骨强度指数最大值出现在 20 岁组,这与回族大学生相同^[9],与蒙古族大学生^[6]、壮族大学生不一致^[7]。问卷调查显示,蒙古族女生在入校前饮食、生活习惯等均较好,骨强度指数较高,入校集体住校生活后,饮食生活习惯等的改变对骨强度指数产生了影响,因此大一阶段骨强度指数下降较快。逐渐适应校内生活后,骨强度指数也随之提高。而蒙古族男生入校后的适应能力较强,因此骨强度指数反而持续增长。

受民族差异、地区环境、生活习惯、居住条件等因素的影响,不同群体的骨强度指数存在较大差异。与其他大学生群体的骨强度指数比较可知,藏族大学生 SI 值较高,男女生均仅低于贵阳地区体育专业学生。已有研究显示,影响骨质状况的因素除性别、年龄外,还与遗传、饮食、运动、生育史、吸烟等因素密切相关^[11]。这是不同研究群体的骨强度指数变化不尽相同的原因。

藏族大学生各项体成分指标与骨强度指数之间均无相关性。这与已有研究结果相似。其原因在于在校大学生身体状况正处于人生的最佳时期,这个阶段内无论是身体机能,还是骨密度状况均处于较高水平,各项体成分指标处于相对稳定期,体成分构成比也处于正常水平。因而,体成分对骨质的影响上变化不明显^[9]。

【参 考 文 献】

[1] 刘忠厚,杨定焯,朱汉民,等. 中国人原发性骨质疏松症诊断标准(第二稿)[J]. 中国骨质疏松杂志,2000,6(2):1-3.
Liu ZH, Yang DZ, Zhu HM, et al. The diagnosis standard of primary osteoporosis in Chinese (second draft)[J]. Chin J Osteoporos, 2000,6(2):1-3. (in Chinese)

[2] Crawford RP, Cann CE, Keaveny TM, et al. Finite element models predict in vitro vertebral body compressive strength better than quantitative computed tomography[J]. Bone, 2003,33(2):744-750.

[3] 朱汉民. 骨质疏松症临床诊疗问答[M]. 上海:上海科学技术出版社. 2010:1.
Zhu HM. Clinical diagnosis and treatment of osteoporosis. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2010: 1. (in Chinese)

[4] 施咏梅,罗茜,蒋咏梅,等. 成人骨强度及其影响因素分析[J]. 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 influenced factors in adults [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science), 2010,30(1):28-32. (in Chinese)

- [5] 席焕久,陈昭. 人体测量方法[M]. 第2版. 科学出版社, 2010;10.
Xi HJ, Chen Z. Anthropometric method [M]. (Version 2). Science Press, 2010;10. (in Chinese)
- [6] 白静雅,海向军,汪玉堂,等. 蒙古族大学生骨质状况及其相关影响因素分析[J]. 解剖学报, 2016, 47(4): 551-556.
Bai JY, Hai XJ, Wang YT, et al. The investigation of bone situation and correlated influencing factors in Mongolian undergraduate students[J]. AAS, 2016, 47(4): 551-556. (in Chinese)
- [7] 钟斌,浦洪琴,罗姮等. 广西壮族女大学生亚健康状态和年龄对跟骨骨密度的影响[J]. 中国妇幼保健, 2013, 28(5): 755-757.
Zhong B, Fu HQ, Luo Y, et al. Effects of sub-health state and age of female university students of Zhuang nationality on bone mineral density of calcaneus in Guangxi Zhuang Autonomous Region[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2013, 28(5): 755-757. (in Chinese)
- [8] 钟斌,方晓燕,莫颂铁,等. 亚健康状态对广西民族地区医学生跟骨骨密度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(3): 333-341.
Zhong B, Fang XY, Mo SY, et al. Effect of sub-health state on bone mineral density of the calcaneus in medical students in Guangxi minority areas. Chinese Journal of Osteoporosis, 2015, 21(3): 333-341. (in Chinese)
- [9] 白静雅,何焯,海向军,等. 回族大学生骨密度和体成分的变化特点[J]. 解剖学报, 2015, 46(3): 410-414.
Bai JY, He Y, Hai XJ, et al. Investigation of the characteristics of bone density and body composition in Hui university students [J]. AAS, 2015, 46(3): 410-414. (in Chinese)
- [10] 殷明月,聂四平. 贵阳地区体育与非体育专业大学生[J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(1): 55-57.
Yin MY, Nie SP. Comparison study of ultrasound calcaneus strength index of physical and non-physical college students in Guiyang [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2008, 14(1): 55-57. (in Chinese)
- [11] Ferrari SL. Osteoporosis is a complex disorder of aging with multiple genetic and environmental determinants[J]. World Rev Nutr Diet, 2005, 95: 35-51.
(收稿日期: 2016-11-13, 修回日期: 2016-12-04)

(上接第430页)

- [6] Gusi N, Raimundo A, Leal A. Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: a randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2006, 7(8): 782-782.
- [7] Lai C L, Tseng S Y, Chen C N, et al. Effect of 6 months of whole body vibration on lumbar spine bone density in postmenopausal women: a randomized controlled trial [J]. Clin Interv Aging, 2001, 27(1): 201-215.
- [8] Ruan X Y, Jin F Y, Liu Y L, et al. Effects of vibration therapy on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis [J]. Chinese Medical Journal, 2008, 121(13): 1155-1158.
- [9] Fritton J C, Rubin C T, Qin Y X, et al. Whole-body vibration in the skeleton: development of a resonance-based testing device [J]. Ann Biomed Eng, 1997, 25(5): 831-839.
- [10] Saila T, Pekka K, Harri S, et al. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance [J]. Med Sci Sports Exerc, 2002, 34(9): 1523-1528.
- [11] Huang R P, Rubin C T, Mcleod K J. Changes in postural muscle dynamics as a function of age [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 1999, 54(8): 352-357.
- [12] Stewart J M, Karman C, Montgomery L D, et al. Plantar vibration improves leg fluid flow in perimenopausal women [J]. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2005, 288(3): 623-629.
- [13] Russo C R, Lauretani F, Bandinelli S, et al. High frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(12): 1854-1857.
- [14] Zhao R, Zhao M, Xu Z. The effects of differing resistance training modes on the preservation of bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis [J]. Osteoporos int, 2015, 26(5): 1605-1618.
(收稿日期: 2016-09-26, 修回日期: 2016-11-05)