

· 流行病学 ·

沿海地区某部新兵骨密度调查与相关因素分析

江小蓉* 王瑜 郑万芳 徐金红 兰丽云 黄莹莹

解放军第 180 医院健康管理中心, 福建 泉州 362000

中图分类号: R873.1 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2015) 09-1102-05

摘要: **目的** 检测沿海地区新兵这个特殊群体入伍前后的骨密度情况, 以分析影响该特殊群体骨密度值的相关因素, 及探讨减少军事训练伤的发生及提高该群体骨密度值的方法。 **方法** 选取沿海地区某部 2013 年 9 月新入伍的 334 名战士, 进行骨密度测量及问卷采集, 在 3 个月军事训练结束后再测量一次骨密度。 **结果** 新兵骨密度骨量低下者占 59%; 训练前后骨密度 Z 值比较, 无显著性差异 ($P > 0.05$); 影响骨密度的相关因素分析显示, 运动是该特殊群体骨量的保护因素, 相关系数 β 为 1.036, OR 值为 0.351; 习惯性饮用碳酸饮料是危险因素, 相关系数 β 为 1.732, OR 值为 5.505。 **结论** 新入伍战士骨量低下应引起高度重视, 应将骨密度检测列为新兵遴选的必查项目之一, 以利于后期进行有针对性的军事训练, 减少军事训练伤的发生。规律运动、戒烟限酒、养成健康的生活作息习惯, 是提高该特殊群体骨密度值最简便且有效的干预方法。

关键词: 新兵; 骨密度; 骨质; 训练

Survey and analysis of correlative factors of bone mineral density in recruits in coastal area

JIANG Xiaorong, WANG Yu, ZHENG Wanfang, XU Jinhong, LAN Liyun, HUANG Yingying

Health Management Center, PLA 180 Hospital, Quanzhou 362000, China

Corresponding author: JIANG Xiaorong, Email: oliverrong@163.com

Abstract: **Objective** To study the status of bone mineral density in army recruits in the coastal areas before and after training, to analyze the influence factors related to bone mineral density, and to evaluate the methods of reducing the incidence of military training injuries and improving bone mineral density in the group. **Methods** Three hundred and thirty-four new soldiers enlisted in September 2013 were selected to measure bone mineral density and to collect questionnaire. Bone mineral density was measured again at the end of 3-month military training. **Results** The low bone mass occurred in 59% of the new soldiers. The Z score was not statistically significant before and after the training ($P > 0.05$). The analysis influential factors of mineral bone density showed that sport was a protective factor (correlation coefficient $\beta = 1.036$, OR = 0.351), but habitual drinking of carbonated drinks was a risk factor (correlation coefficient $\beta = 1.732$, OR = 5.505). **Conclusion** Low bone mass in recruits should be paid more attention. Bone mineral density detection should be examined during recruit selection, in order to facilitate the later training and to reduce the incidence of military training injury. Regular exercise, no alcohol drinking and smoking, and develop a healthy lifestyle are the most simple and effective intervention method to improve the bone mineral density of this special group.

Key words: Recruits; Bone Mineral Density; Osteoporosis; Training

新兵入伍训练期间, 常发生应力性骨折等训练伤。应力性骨折的发生是一种多因素综合作用的结果^[1], 骨疲劳程度与载荷量、重复运动次数及载荷频率三者因素相关^[2]。由于应力性骨折影响部队的正常训练, 如发生完全骨折后给病人造成很大痛苦, 因此应力性骨折已成为军事训练中不容忽视的重要问题。而入伍前骨密度值偏低或异常是其重要原因之一^[3], 目前关于骨密度的相关影响因素研究

较多^[4-6], 但针对该特殊人群的研究报道较少。为了使新入伍的战士能更好地适应入伍后的生活及军事训练, 减少军事训练伤的发生, 笔者对沿海地区某部新入伍战士训练前后的骨密度情况进行了检测, 同时采用个人问卷的方式, 收集战士的个人情况、既往疾病史及家族史、入伍前生活饮食习惯等指标, 以分析影响该特殊群体骨密度值的相关因素, 及探讨提高该群体骨密度值的方法。

1 对象与方法

1.1 对象

选取沿海地区某部 2013 年 9 月新入伍的 334 名战士,年龄在(17~24)岁之间,平均年龄(18.87±1.71)岁,均为男性。研究对象经过入伍地和入伍后军队医疗机构的二次体检,符合《中国人民解放军征兵体检标准》。纳入对象排除各种影响骨代谢的疾病,无服用骨代谢药物史。对这 334 名战士进行为期 3 个月的军事训练。

1.2 研究方法

1.2.1 骨密度测量方法:使用骨 MetriScan 骨密度仪(型号:ALARA)检测新入伍战士训练前后的骨密度值(T 值)。它采用 X 线放射数字图像吸收法(最新 SPT 技术)来计算非常用手的第 2、3、4 手指的中指间指骨的骨密度。该技术在测量骨密度和诊断骨质疏松的准确性和精确性方面与双能 X 线吸收法(DXA)或单能 X 线吸收法(SXA)相比是相同的,且方便、快捷及经济^[7]。用吸收法测量外周骨骨密度具有较高的精确度和准确性^[8]。

1.2.2 问卷采集:由经过培训的专业人员对战士进行一对一的问卷采集,问卷内容包括一般情况(年龄、身高、体重、民族、文化程度、入伍前职业、兵源等)、既往史及家族史(是否骨折过及骨折年龄、是否经常腹泻;家族中是否有糖尿病、高血压、冠心病史等)、入伍前生活习惯(吸烟、饮酒、额外补钙、规律饮奶、运动等问题)。对采集到的各种指标进行统计学分析。本次共发放问卷 334 份,回收 334 份,经核查,有效问卷 334 份。回收率 100%,有效回收率 100%。

1.3 诊断标准

参考 WHO 的标准,结合我国国情,T 值大于-1 是正常范围,T 值在-1~-2.5 之间为骨量流失,T 值低于-2.5 时为骨质疏松^[9]。Z>-2 表示骨密度值在正常同龄人范围内,Z≤-2 表示骨密度值低于正常同龄人。新兵训练前后骨密度比较采用 Z 评分比较。

1.4 统计学方法

采用 SPSS17.0 软件包分析。计量资料数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;单因素分析采用 χ^2 检验;多因素分析采用料 Logistic 逐步回归处理;以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般结果

调查人数是 334 人次,新兵骨量流失者共 185 人次,占 55.4%(185/334);骨质疏松共 12 人次,占 3.6%(12/334)。可见,新兵骨量低下者占 59%,说明目前新兵的骨质情况不容乐观。再对这 334 名新兵入伍前的生活习惯进行具体分析,我们得出表 1。

表 1 新兵入伍前主要生活饮食习惯调查分析

Table 1 The investigation and analysis on the life and food habit before recruits

调查项目 survey project	是 (yes)	否 (no)	平均量 average amount
饮酒 drink	133 人	201 人	421.6ml/日
吸烟 smoke	181 人	153 人	11 支/日
补钙 calcium	35 人	299 人	2.2 片/日
碳酸饮料 carbonated drinks	232 人	102 人	414ml/日
牛奶 milk	198 人	136 人	259ml/日
酸奶 yogurt	160 人	174 人	226ml/日
咖啡 coffee	50 人	284 人	221ml/日
运动 sport	214 人	120 人	52.7min/日

有饮酒嗜好者 133 人,占 39.8%,以喝啤酒为主,最高量达 4000 ml/日,500 ml/日以上者有 50 人,占 37.6%;1000 ml/日以上者有 14 人,占 10.5%;有吸烟嗜好者 181 人,占 54.2%;喜欢喝碳酸饮料的有 232 人,占 69.5%。这也充分说明了目前大部分新兵在入伍前拥有不良的生活饮食习惯。

2.2 训练前后骨密度比较结果

334 名新入伍战士训练前后骨密度情况比较(Z 评分比较),无显著性差异(*P*>0.05)(见表 2)。

表 2 训练前后骨密度比较($\bar{x} \pm s, n=334$)

Table 2 Comparison of bone mineral density before and after training ($\bar{x} \pm s, n=334$)

时间 time	Z value	t value	P value
训练前 before training	-0.18±0.75	-0.756	0.506
训练后 after training	-0.13±0.53		

2.3 影响骨密度的相关因素分析结果

用单因素分析各种因素对骨密度的影响,如家族史、是否学生、吸烟、饮酒、规律饮奶、室外运动等,结果见表 3、4。从表中我们可以看出,习惯性饮用

碳酸饮料的新兵,其骨质下降($P<0.05$);而经常室外运动的新兵,其骨质情况较好($P<0.01$)。

表 3 影响骨密度值的相关因素分析比较

Table 3 Comparison of related factors of bone mineral density				
相关因素 related factors	是 (yes)	否 (no)	t value	P value
骨折 fracture	-1.11±0.75	-1.15±0.77	0.006	0.994
腹泻 diarrhea	-1.58±0.68	-1.13±0.76	0.200	0.841
糖尿病家族史 family history of diabetes	-1.14±0.75	-1.15±0.77	0.000	0.999
高血压家族史 family history of hypertension	-1.08±0.79	-1.19±0.75	0.017	0.986
冠心病家族史 family history of coronary heart disease	-1.20±0.74	-1.12±0.77	0.028	0.977
饮酒 drink	-1.14±0.74	-1.14±0.78	0.000	1.000
吸烟 smoke	-1.18±0.74	-1.10±0.78	0.011	0.990
补钙 calcium	-1.15±0.73	-1.14±0.77	0.002	0.998
碳酸饮料 carbonated drinks	-1.21±0.77	-0.99±0.73	-2.382	0.018 *
牛奶 milk	-1.15±0.81	-1.12±0.69	0.004	0.996
酸奶 yogurt	-1.13±0.77	-1.15±0.76	0.003	0.997
咖啡 coffee	-1.04±0.83	-1.16±0.75	0.023	0.981
运动 sport	-1.03±0.79	-1.34±0.66	3.176	0.000 **

注: *表示 $P<0.05$; **表示 $P<0.01$

表 4 骨密度相关单因素分析(χ^2 检验)

Table 4 Analysis of the related single factors of bone mineral density (χ^2 test)					
相关单因素 related single factors		骨量正常 normal bone mass	骨量低下 low bone mass	χ^2 value	<i>P</i> value
饮酒 drink	是 yes	53	80	0.642	0.423
	否 no	89	122		
吸烟 smoke	是 yes	74	107	0.430	0.512
	否 no	68	85		
补钙 calcium	是 yes	16	126	0.164	0.686
	否 no	19	126		

相关单因素 related single factors		骨量正常 normal bone mass	骨量低下 low bone mass	χ^2 value	P value
碳酸饮料 carbonated drinks	是 yes	90	52	4.306	0.038 *
	否 no	142	50		
牛奶 milk	是 yes	84	114	0.002	0.968
	否 no	58	78		
酸奶 yogurt	是 yes	72	88	0.776	0.378
	否 no	70	104		
咖啡 coffee	是 yes	27	23	3.174	0.075
	否 no	115	169		
运动 sport	是 yes	107	107	13.654	0.000 **
	否 no	35	85		
骨折 fracture	是 yes	23	30	0.020	0.887
	否 no	119	162		
腹泻 diarrhea	是 yes	2	7	1.558	0.311
	否 no	140	185		
糖尿病家族史 family history of diabetes	是 yes	22	31	0.026	0.872
	否 no	120	161		
高血压家族史 family history of hypertension	是 yes	55	66	0.671	0.413
	否 no	87	126		
冠心病家族史 family history of coronary heart disease	是 yes	6	9	0.041	0.197
	否 no	136	183		
经常吃海鲜或豆类食品 seafood or peas and beans	是 yes	75	115	1.668	0.197
	否 no	67	77		
工作 work	是 yes	26	35	0.000	0.985
	否 no	116	157		

注: *表示 $P<0.05$; **表示 $P<0.01$

将其进行多元 Logistic 回归分析, 检验水准为 0.05, 最终得到运动是骨量的保护因素, 相关系数 β 为 -1.036, OR 值为 0.351; 习惯性饮用碳酸饮料是危险因素, 相关系数 β 为 1.732, OR 值为 5.505 (表 5)。

表 5 影响因素及其系数

Table 5 The influencing factors and the coefficients						
影响因素 factors	β	Wald value	P value	Exp (β)	95% C. I. for Exp (β)	
					Lower	Upper
运动 sport	-1.036	5.981	0.011	0.351	0.154	0.814
碳酸饮料 Carbonated drinks	1.732	19.343	0.000	5.505	2.605	12.064

3 讨论

新兵入伍训练期间, 常发生应力性骨折等训练伤。应力骨折发生率研究报道不一, 1985 年以色列新兵调查高达 31%^[10]; 刘大雄报道新兵应力骨折发病率为 9.15% ~ 16.19%^[11]; 美国研究显示新兵训练开始 8 周内男性应力骨折的发生率 0.9% ~ 5.2%^[12]。本研究显示, 调查的 334 名新战士中有 4 名战士在训练 8 周左右出现肱骨骨折, 骨折发生率是 1.19%, 与美国研究报道较一致。

本研究对象处于青少年时期, 是骨峰值形成的时期。骨峰值是人一生中的最大骨量, 良好的峰值骨量的获得可以有效地减少中老年骨质疏松的发生。骨质疏松性骨折的发生于骨强度的下降有关, 骨密度约反映 70% 的骨强度, 骨密度每减少一个标准差, 骨折危险就增加 1.5 ~ 2 倍^[13]。虽本研究群体正处于骨峰值年龄, 但骨密度异常发生率却高达 59%, 说明目前新兵的骨质情况不容乐观。考虑可能与该群体在入伍前主要是学生群体有关, 其学习压力较大, 静坐少动, 生活作息不规律 (晚睡早起) 有关。经调查分析, 有饮酒嗜好者占 39.8%, 有吸烟嗜好者占 54.2%; 喜欢喝碳酸饮料的占 69.5%。这也充分说明了目前大部分新兵在入伍前拥有不良的生活饮食习惯, 考虑这些因素是造成其骨密度异常的原因之一。

对影响骨密度的相关因素进行分析得出, 运动是骨量的保护因素 (OR = 0.351, $P = 0.011$), 提示新兵入伍前经常参加体育运动发生应力骨折是不经常参加体育运动的 0.351 倍; 杨沛彦等^[14]等研究表明, 25 ~ 45 岁的健康成年人中运动员的前臂远端骨

密度显著高于一般人群。袁春华等^[15]对 10 ~ 20 岁男性青少年的研究也发现青春发育期进行运动训练可以增加骨密度值。本文的研究结果与上述研究结果一致。也有研究显示, 过量的体育运动会降低骨密度。但从本研究来看, 我们研究的对象尚属业余人群, 运动强度较低, 不存在过量运动问题, 因此对骨密度有促进作用。

习惯性饮用碳酸饮料是危险因素 (OR = 5.505, $P = 0.000$), 说明习惯性饮用碳酸饮料的新兵其应力骨折发生率是不饮用者的 5.505 倍。钙和磷是骨骼生长所必需的重要微量元素。有研究报道显示, 钙磷摄入比例失调会影响钙的吸收及在骨骼中的沉积^[16]。磷的摄入对青少年的骨密度有明显的负面影响; 碳酸饮料中含有磷等矿物质成分, 大量饮用会影响钙的吸收, 导致儿童骨骼发育缓慢、骨密度降低^[16,17]。

另外, 笔者也对新兵入伍前后的骨密度值进行了比较分析, 结果显示训练前后比较, 无显著性差异 ($P > 0.05$)。可能是因为训练时间较短, 只有三个月, 尚未达到改变骨密度值的时间强度。且经问卷调查分析, 在为期三个月的训练中, 训练项目以跑步、投弹、走队列等较低强度、以耐力训练为主, 并无高强度的负重训练有关。有研究显示, 负重运动比非负重运动对骨的刺激作用大。因此, 建议在军事训练中可适当增加负重训练项目, 如足球、网球、篮球、负重越野等等。

军事训练中应力性骨折新兵发生率较高, 与部分新兵身体及心理素质较差, 经常缺乏体育锻炼、缺乏自我保护意识、没有弄清训练要领、争强好胜等原因有关。由于应力性骨折影响部队的正常训练, 如发生完全骨折后给病人造成很大痛苦, 因此应力性骨折已成为军事训练中不容忽视的重要问题。那么, 针对这些相关因素, 应该制定合理的预防措施及训练项目。应将骨密度检测列为新兵遴选的必查项目之一, 以利于后期进行有针对性的军事训练, 减少军事训练伤的发生。规律运动、戒烟限酒、养成健康的生活作息习惯, 是提高该特殊群体骨密度值最简便且有效的干预方法。

【参 考 文 献】

[1] Mattila VM, Niva M, Kiuru M, et al. Risk factors for bone stress injuries: a follow-up study of 102515 person-years [J]. Med Sci Sport Exerc, 2007, 39 (7) : 1061-1066.

[2] 王玉凯. 骨病影像学诊断进展 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1998, 220-221.

- Wang Yukai. Imaging diagnosis of bone disease [M]. Beijing: Chinese pharmaceutical science and Technology Publishing House, 1998, 220-221 (in Chinese).
- [3] 石天山, 刘喜军, 朱争华, 等. 某部 2009 年新兵骨密度现状调查及干预观察[J]. 实用骨科杂志, 2012, 18(5): 472-473.
- Shi Tianshan, Liu Xijun, Zhu Zhenghua, et al. A bone density status 2009 recruits investigation and intervention observation [J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2012, 18(5): 472-473 (in Chinese).
- [4] 徐定波, 涂萍, 吴和平, 等. 南昌地区成年男性骨密度现状及吸烟关系的研究[J]. 现代预防医学, 2012, 39(18): 4866-4869.
- Xu Dingbo, Tu Ping, Wu Heping, et al. Investigation on the bone mineral density in adult men in Nanchang and its relationship with smoking [J]. Modern Preventive Medicine, 2012, 39(18): 4866-4869 (in Chinese).
- [5] 连星烨, 孟增东. 不同地区光照量与人体维生素 D 水平及骨密度之间的关系[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(2): 183-187.
- Lian Xingye, Meng Zengdong. Relationship between quantity of illumination and human vitamin D concentration and bone mineral density in different region [J]. Chin J Osteoporos, 2012, 18(2): 183-187 (in Chinese).
- [6] 刘德浩, 李白艳, 张鹏. 新疆乌鲁木齐地区维吾尔族健康人群骨矿含量 DXA 测量分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(2): 118-122.
- Liu Dehao, Li Baiyan, Zhang Peng. The analysis of bone mineral density measured with DXA in health Uygur dwellings in Urumqi [J]. Chin J Osteoporos, 2012, 18(2): 118-122 (in Chinese).
- [7] 王建华, 张智海, 钟平, 等. 北京地区放射吸收法测量手指骨密度 6819 例分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(5): 341-343.
- Wang Jianhua, Zhang Zhihai, Zhong Ping, et al. 6819 analysis on measurement of bone mineral density of phalanges by radiographic absorptiometry in Beijing [J]. Chin J Osteoporos, 2008, 14(5): 341-343 (in Chinese).
- [8] 钱振福, 杨鸿兵, 王素琴, 等. 用放射吸收法测量指骨骨密度精确度和准确性的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(3): 208-211.
- Qian Zhenfu, Yang Hongbing, Wang Suqin, et al. Radiographic absorptiometry for mineral measurement of the phalanges and accuracy study [J]. Chin J Osteoporos, 2008, 14(3): 208-211 (in Chinese).
- [9] 刘忠厚, 杨定焯, 朱汉民, 等. 中国人骨质疏松症建议诊断标准: 第二稿[J]. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1): 1-3.
- Liu Zhonghou, Yang Dingchao, Zhu Hanmin, et al. Chinese osteoporosis diagnostic criteria: second draft recommendations [J]. Chin J Osteoporos, 2000, 6(1): 1-3 (in Chinese).
- [10] Greaney RB. Distribution and natural history of stress fractures in military recruits [J]. J Bone Joint Surg Br, 1985, 67(5): 732-735.
- [11] 刘大雄. 应力骨折[J]. 人民军医, 2004, 47(11): 665.
- Liu Daxiong. Stress fracture [J]. People's military surgeon, 2004, 47(11): 665 (in Chinese).
- [12] Jones BH, Thacker SB, Gilchrist J, et al. Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: a systematic review [J]. Epidemiol Rev, 2002, 24(2): 228-247.
- [13] 刘华章, 王海清. 原发性骨质疏松症的流行病学研究进展[J]. 国外医学卫生学分册, 2001, 28(3): 140-143.
- Liu Huazhang, Wang Haiqing. Research progress in epidemiology of primary osteoporosis [J]. J Clin Res, 2001, 28(3): 140-143 (in Chinese).
- [14] 杨沛彦, 苏友新, 孙俊英, 等. 福州市人群前臂远端峰值骨量的建立及运动因素与骨量的关系[J]. 苏州大学学报(医学版), 2006, 26(1): 55-66.
- Yang Peiyan, Su Youxin, Sun Junying, et al. The Relationship Between the Peak Bone Mass of Roxtimal_forearm of People in Fuzhou and the Sport Factors [J]. Suzhou University Journal of Medical Science, 2006, 26(1): 55-66 (in Chinese).
- [15] 袁春华, 陈佩杰, 陈敏雄. 男性青少年骨密度与下肢跳跃能力的关系及运动训练对其影响[J]. 体育学刊, 2004, 11(6): 39-41.
- Yuan Chunhua, Chen Peijie, Chen Minxiong, et al. The relationship between bone mineral density and jump power of the inferior limb in male teenagers and the effect of sport training [J]. Journal of Physical Education, 2004, 11(6): 39-41 (in Chinese).
- [16] Neville CE, Robson PJ. The effect of nutrient intake on bone mineral status in young adults: The Northern Ireland young heart project [J]. Calcif Tissue Int, 2002, 70(2): 89-98.
- [17] 王玲, 陈裕明, 何国鹏, 等. 膳食钙摄入量与青春前期女童骨量关系的研究[J]. 营养学报, 2007, 29(3): 239-245.
- Wang Ling, Chen Yuming, He Guopeng, et al. Association of habitual calcium intake with bone mass in premenarche Chinese girls [J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2007, 29(3): 239-245 (in Chinese).

(收稿日期: 2014-11-24)