

# 体育锻炼及烟酒爱好对青壮年男性骨密度影响的初步调查

刘德军 冯彦林 刘艳 余丰文

中图分类号: R455 R681 文献标识码: B 文章编号: 1006-7108(2008)08-0596-05

**摘要:**目的 探讨体育锻炼及烟酒爱好对青壮年男性骨密度(bone mineral density, BMD)的影响。方法 选择体重指数(body mass index, BMI)在正常值以上的 314 例健康青壮年男性,采用记分法调查其对体育锻炼及烟酒爱好程度,利用双能 X 线骨密度仪(DEXA)测量正位腰椎(L<sub>1-4</sub>)以及左侧股骨颈(Neck)、股骨粗隆(Troch)、沃氏(Ward's)区 BMD,分 3 个年龄组对各区域 BMD 进行逐步法线性回归分析。结果 3 个年龄组内年龄、BMI 均未被纳入回归方程,体育锻炼与 3 个年龄组受检者左侧 Neck、Troch、Ward's 区的 BMD 正性相关( $b$  值在 0.052 ~ 0.079 之间,  $P$  值在 0.000 ~ 0.043 之间);饮酒爱好与 31 ~ 40、41 ~ 50 岁两个年龄组的 Neck、Troch、Ward's 区 BMD 负性相关( $b$  在 -0.068 ~ -0.076 之间,  $P$  值在 0.000 ~ 0.003 之间);吸烟与 41 ~ 50 岁年龄组 L<sub>1-4</sub> 及 Neck、Troch、Ward's 区的 BMD 均负性相关( $b$  在 -0.047 ~ -0.053 之间,  $P$  值在 0.008 ~ 0.015 之间)。结论 体育锻炼有利于维持青壮年男性骨量,过量饮酒和吸烟会加速骨量丢失,尤其对髋部骨量影响较大。随着年龄增长,过量饮酒对髋部 BMD 的影响有逐渐成为主导因素的趋势。

**关键词:** 体育锻炼; 饮酒; 吸烟; 骨密度

**To investigate the contribution of exercise, alcohol consumption, and cigarette smoking on bone mineral density in males** LIU Dejun, FENG Yanlin, LIU Yan, et al. Department of Nuclear Medicine, The First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China

**Abstract:** **Objective** There were many factors to contribute the bone mineral density (BMD), including heredity, ethnicity, sex, age, height, weight, diet (calcium, protein, energy), and lifestyle behaviors (such as exercise, alcohol consumption, smoking). The primary objective of this study was to investigate the contribution of exercise, alcohol consumption, and cigarette smoking on BMD in males aged 21-50 years. **Methods** 314 males aged 21-50 years were selected, whose body mass index (BMI) were upon 18.5 kg/m<sup>2</sup>. Using score method, them were investigated about exercise (inadequate vs adequate, 1 vs 2 score), alcohol consumption (ecumenic vs excessive, 1 vs 2 score), and smoking (no vs yes, 1 vs 2 score). The BMD (g/cm<sup>2</sup>) of lumbar spine (L<sub>1-4</sub>, anterior-posterior position), left hip (femoral neck, troch, and ward's) were measured by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA, Delphi, Hologic Co.). By dividing three subgroups (21-30yrs, 31-40yrs, and 41-50yrs), multivariate linear regression analysis were performed between BMD and age, BMI, exercise score, alcohol consumption score, and smoking score as independent variables by stepwise. **Results** For each subgroup and area, the factors of age and BMI didn't enter the regression function. There were significant positive correlation between the left hip (femoral neck, troch, and ward's) BMD and exercise for three subgroups ( $b = 0.052$  to  $0.079$ ,  $P = 0.000$  to  $0.043$ ). There were significant inverse correlation between the left hip BMD and alcohol consumption for 31-40yrs and 41-50yrs subgroup ( $b = -0.068$  to  $-0.076$ ,  $P = 0.000$  to  $0.003$ ). There were also significant inverse correlation between the lumbar spine and left hip BMD and smoking for 41-50yrs subgroup ( $b = -0.047$  to  $-0.053$ ,  $P = 0.008$  to  $0.015$ ). **Conclusion** This investigation suggest that exercise is favorable to keep BMD in males, and excessive alcohol consumption and smoking accelerat the reduction of bone

density , especially , for hip. By age rising , excessive alcohol consumption become the main factor to reduce BMD of hip.

**Key words :** Exercise ; Alcohol consumption ; Smoking ; Bone mineral density

随着生活水平的提高 ,骨骼健康这一公共卫生问题受到人们的普遍关注 ,骨密度( BMD )是决定骨强度的主要因素 ,是评价骨骼健康状况的一个重要手段。影响 BMD 的因素很多 ,包括种族、遗传、性别、年龄、营养、慢性病、体育锻炼以及烟酒爱好等。本文通过调查 21 ~ 50 岁年龄段健康男性脑力劳动者 ,探讨了体育锻炼以及烟酒爱好对 BMD 的影响 ,报道如下。

1 材料和方法

1.1 研究对象

为了避免体重指数( BMI )、体力劳动程度等因素对研究结果的影响 ,从 2004 年 3 月 ~ 2007 年 4 月在我院进行 BMD 测定 5384 例病例中按照以下条件进行筛选 :①年龄 21 ~ 50 岁的男性 ;②属于脑力劳动者 ;③剔除低体重指数者(  $< 18.5 \text{ kg/m}^{2[1]}$  ) ;④排除严重肝、肾疾病及影响骨代谢的各种急、慢性病史 ;⑤无长期服用激素、钙剂类药物史 ;⑥排除曾从事特殊职业人群 ,如运动员、消防员等。考虑年龄对 BMD 的影响 ,将受检者以 10 岁为 1 个年龄段分成 3 组 :21 ~ 30 岁年龄段 63 例 ,31 ~ 40 岁年龄段 128 例 ,41 ~ 50 岁年龄段 123 例。共 314 例受检者入选 ,要求每位受检者检查前 1 周内未接受阳性造影剂介入试验。

1.2 方法

1.2.1 生活习惯调查 :采用记分法口头询问受检者体育锻炼及烟酒爱好 ,评分方法如下。①体育锻炼评分<sup>[2]</sup> :除日常生活工作外 ,参加体育锻炼( 如跑步、登山、球类运动、自行车、游泳以及其他健身活动 )不少于每周 3 h、坚持 1 年以上为爱好锻炼者 ,记 2 分 ;每周体育锻炼少于 3 h 为锻炼不足者 ,记 1 分。②

饮酒爱好评分<sup>[3]</sup> :饮酒量按酒精( g )= 含酒精饮料 100 mL  $\times 0.8$  ( 酒精比重 )  $\times$  酒精含量( % )估算 ,日饮酒量  $> 40 \text{ g}$  为过量饮酒 ,记 2 分 ;适量、少量或不饮酒( 日饮酒量不足  $40 \text{ g}$  )者记 1 分。③吸烟爱好评分 :平均日吸烟量  $\geq 2$  支为吸烟爱好者 ,记 2 分 ;日吸烟量  $< 2$  支( 包括被动吸烟 )者记 1 分。

1.2.2 BMD 测定 :采用美国 Hologic 公司 DELPHI 型扇形束 DEXA 测量正位腰椎(  $L_1 \sim L_4$  )、左侧髋部( 包括 Neck、Troch、Ward's 区 )BMD。每个工作日要求对仪器进行人体椎体模型( 厂家提供 ,型号 :phantom # 11039 )检测 ,Area 测量变异系数( CV )在 0.52% 内 ,BMC 测量 CV 在 0.65% 内 ,BMD 测量 CV 在 0.40% 内。

1.3 统计学处理

所有数据录入 SPSS 13.0 ,BMD 以(  $\bar{x} \pm s$  ,  $\text{g/cm}^2$  )表示。率的比较采用行  $\times$  列的卡方检验 ,多组均数间比较采用方差分析( ANOVA ) ,两两比较采用 LSD 法 , $P < 0.05$  差异有显著性。利用线性回归模型( Linear Regression Model )按逐步法( Stepwise )进行回归分析 ,分别以  $P \leq 0.05$  和  $P \geq 0.10$  为入选和剔除方程的显著性标准。

2 结果

2.1 体育锻炼和烟酒爱好调查及 BMD 测定结果

如表 1 所示 ,314 例青壮年健康男性受检者的调查情况。随年龄上升 ,爱好锻炼者( 2 分 )的比例有下降趋势 ,而爱好吸烟( 2 分 )、过量饮酒( 2 分 )的比例有上升趋势。各年龄段间 ,除过量饮酒者的比例有统计学差异(  $\chi^2 = 14.759$  , $P = 0.001$  )外 ,爱好锻炼与锻炼不足者的比例以及是否有吸烟爱好的比例无统计学差异(  $P$  值分别为 0.813、0.155 )。

表 1 受检者体育锻炼及烟酒爱好调查结果

年龄段	例	体育锻炼 ,例( % )		饮酒爱好 ,例( % )		吸烟爱好 ,例( % )	
		1 分	2 分	1 分	2 分	1 分	2 分
21 ~ 30	63	25( 39.7 )	38( 60.3 )	46( 73.0 )	17( 27.0 )	44( 69.8 )	19( 30.2 )
31 ~ 40	128	55( 43.0 )	73( 57.0 )	59( 46.1 )	69( 53.9 )	73( 57.0 )	55( 43.0 )
41 ~ 50	123	55( 44.7 )	68( 55.3 )	57( 46.3 )	66( 53.7 )	69( 56.1 )	54( 43.9 )
合计	314	135( 43.0 )	179( 57.0 )	162( 51.6 )	152( 48.4 )	186( 59.2 )	128( 40.8 )

受检者的正位腰椎(  $L_{1-4}$  )以及左侧股骨颈( Neck )、股骨粗隆( Troch )、沃氏区( Ward's )BMD 测定结果见表 2 ,除 41 ~ 50 岁年龄组左侧 Troch 区 BMD 低于其他两组(  $P$  值分别为 0.001、0.003 )、21 ~ 30 岁年龄组左侧 Ward's 区 BMD 明显高于其他两组(  $P$  值均为 0.000 )外 ,其余各组间 BMD 没有统计学差异。

2.2 多元回归分析结果

考虑到 BMD 可能受到体育锻炼、烟酒爱好以及 BMI、年龄等多重因素影响 ,笔者采用了线性回归模型进行多元回归分析 ,为了减少年龄和 BMI 的影响 ,参考 FAO ( Food and Agriculture Organization )和 WHO ( World Health Organization )对亚洲人 BMI 建议标准<sup>[1]</sup>剔除了低体重者 ,并按年龄段分成 3 组。分

别对 3 组受检者腰椎及左侧髋部各区域 BMD 与年龄、BMI、体育锻炼、饮酒量和吸烟爱好的关系采用逐步法进行回归分析。结果 :①3 个年龄组内 Age、BMI 均未被纳入回归方程 ;②体育锻炼与 3 个年龄组左侧 Neck、Troch、Ward's 区的 BMD 正性相关(  $b$  值在 0.052 ~ 0.079 之间 , $P$  值在 0.000 ~ 0.043 之间 ) ;③饮酒爱好与 31 ~ 40、41 ~ 50 岁两个年龄组的 Neck、Troch、Ward's 区 BMD 负性相关(  $b$  在 -0.068 ~ -0.076 之间 , $P$  值在 0.000 ~ 0.003 之间 )。④吸烟与 41 ~ 50 岁年龄组  $L_{1-4}$  及 Neck、Troch、Ward's 区的 BMD 均负性相关(  $b$  在 -0.047 ~ -0.053 之间 , $P$  值在 0.008 ~ 0.015 之间 ) ,详见表 3。

表 2 受检者正位腰椎(  $L_{1-4}$  )及左侧髋部各区域 BMD(  $\bar{x} \pm s$  ,  $g/cm^2$  )测定结果

项目	21 ~ 30 岁	31 ~ 40 岁	41 ~ 50 岁	总计	$P$ 值
例数( % )	63( 20.1% )	128( 40.8% )	123( 39.2% )	314( 100% )	
$L_{1-4}$	0.989 $\pm$ 0.121	0.974 $\pm$ 0.123	0.955 $\pm$ 0.106	0.969 $\pm$ 0.117	0.143
Neck	0.850 $\pm$ 0.107	0.841 $\pm$ 0.109	0.814 $\pm$ 0.116	0.832 $\pm$ 0.112	0.059
Troch	0.746 $\pm$ 0.103	0.741 $\pm$ 0.113	0.695 $\pm$ 0.113 <sup>#</sup>	0.724 $\pm$ 0.113	0.001
Ward's	0.758 $\pm$ 0.134 <sup>**</sup>	0.671 $\pm$ 0.103	0.649 $\pm$ 0.118	0.680 $\pm$ 0.122	0.000

注 :<sup>#</sup>、<sup>\*\*</sup>组与其他两组比较有统计学差异 , $P$  值均  $< 0.05$

表 3 受检者正位腰椎(  $L_{1-4}$  )及左侧髋部各区域 BMD(  $g/cm^2$  )多元回归分析结果

部位	年龄组	回归方程	$P$ 值	$R$ 值
$L_{1-4}$	21 ~ 30	#		
	31 ~ 40	#		
	41 ~ 50	$BMD = 1.022 - 0.047Smoking$	$P_{Smoking} = 0.015$	0.218
Neck	21 ~ 30	$BMD = 0.723 + 0.079Exer$	$P_{Exer} = 0.003$	0.365
	31 ~ 40	$BMD = 0.823 + 0.079Exer - 0.070Alcoholic$	$P_{Exer} = 0.000 ; P_{Alcoholic} = 0.001$	0.365
	41 ~ 50	$BMD = 0.911 - 0.068Alcoholic - 0.052Smoking + 0.052Exer$	$P_{Alcoholic} = 0.003 ; P_{Smoking} = 0.014 ; P_{Exer} = 0.023$	0.353
Troch	21 ~ 30	$BMD = 0.636 + 0.069Exer$	$P_{Exer} = 0.009$	0.327
	31 ~ 40	$BMD = 0.743 - 0.075Alcoholic + 0.073Exer$	$P_{Alcoholic} = 0.000 ; P_{Exer} = 0.001$	0.348
	41 ~ 50	$BMD = 0.778 - 0.076Alcoholic + 0.070Exer - 0.053Smoking$	$P_{Alcoholic} = 0.001 ; P_{Smoking} = 0.008 ; P_{Exer} = 0.002$	0.401
Ward's	21 ~ 30	$BMD = 0.646 + 0.070Exer$	$P_{Exer} = 0.043$	0.256
	31 ~ 40	$BMD = 0.627 - 0.069Alcoholic + 0.067Exer$	$P_{Alcoholic} = 0.000 ; P_{Exer} = 0.001$	0.352
	41 ~ 50	$BMD = 0.744 - 0.070Alcoholic + 0.056Exer - 0.052Smoking$	$P_{Alcoholic} = 0.003 ; P_{Exer} = 0.017 ; P_{Smoking} = 0.015$	0.355

注 :Exer、Alcoholic、Smoking 分别表示锻炼、饮酒、吸烟评分。  $P_{Exer}$ 、 $P_{Alcoholic}$ 、 $P_{Smoking}$  表示方程中锻炼、饮酒、吸烟评分系数的  $P$  值。 # Exer、Alcoholic、Smoking 均未被纳入回归方程

3 讨论

BMD 在很大程度上受遗传、种族、性别、年龄等

因素影响 ,但体格因素( 身高、体重 )、营养、体育锻炼以及烟酒爱好等生活因素也起到很重要的作用<sup>[4,9]</sup>。体育锻炼能够改善骨组织血液供应 ,促进骨骼

血管发生<sup>[10]</sup>,增加营养物质的吸收,也可通过内分泌调节提高睾酮和雌激素水平,促进骨骼生长、骨皮质增厚和 BMD 增高<sup>[11]</sup>。运动产生力学效应也能刺激成骨细胞生成<sup>[12]</sup>。本次调查对象为 21~50 岁年龄段男性脑力劳动者,结果显示各年龄段爱好锻炼者左侧髋部各区域 BMD 均高于锻炼不足者,而各年龄段正位腰椎(L<sub>1-4</sub>)BMD 差别没有统计学意义,说明腰椎 BMD 受体育锻炼影响不如髋部明显,这可能与体育锻炼对髋部运动量的增加强于腰椎有关。此外,由于男性 BMD 峰值出现在 30 岁左右,因此本次调查表明体育锻炼不仅能够提高 30 岁左右男性左侧髋部 BMD,也可减缓 40 岁以上男性髋部骨量丢失。

酒精能够加速钙的排泄,减缓钙的吸收,导致血钙浓度降低,这会促使甲状旁腺激素分泌增多,进一步加重了钙的流失<sup>[13,14]</sup>。过量或长期饮酒,还可引起性腺功能减退,导致睾酮和雌激素水平降低<sup>[15]</sup>,使骨量的丢失增加。同时酒精对肝细胞的损伤,导致维生素 D<sub>3</sub> 的生成减少<sup>[16]</sup>,从而降低钙、磷的吸收、利用。烟碱可直接或间接刺激破骨细胞活性,使血钙、尿钙的浓度增加<sup>[17]</sup>,还可降低血清雌激素和去氢表雄酮水平<sup>[18,19]</sup>,使钙调节激素分泌失调,进而降低 BMD。近来研究<sup>[20]</sup>发现吸烟引起的骨折风险性的增加独立于年龄和体重因素。本次调查结果显示排除其他因素后饮酒爱好与 31~40 岁、41~50 岁两个年龄段男性的左侧髋部各区域 BMD 呈负性相关( $b$  在  $-0.068 \sim -0.076$  之间,  $P$  值在  $0.000 \sim 0.003$  之间),而吸烟不仅与 41~50 岁年龄段左侧髋部各区域 BMD 负相关( $b$  在  $-0.052 \sim -0.053$  之间,  $P$  值在  $0.008 \sim 0.015$  之间),而且与该年龄段受检者正位腰椎 BMD 负相关( $b = -0.047$ ,  $P = 0.015$ )。说明过量饮酒和吸烟会加速青壮年男性骨量丢失。21~30 岁年龄段饮酒爱好和吸烟因素未被纳入左侧髋部各区域 BMD 回归方程,吸烟因素未被纳入 31~40 岁年龄段腰椎 BMD 回归方程,可能与上述年龄段调查对象的饮酒、吸烟年限较短有关。

分析本次调查各年龄段腰椎 BMD 回归方程:体育锻炼、饮酒爱好对 21~50 岁男性腰椎 BMD 影响不大,未纳入回归方程,随年龄的增长,到 41~50 岁年龄段,吸烟因素已经影响到腰椎 BMD 的降低,偏回归系数  $b$  为负  $0.047$  ( $P = 0.015$ )。分析左侧髋部各区 BMD 回归方程:体育锻炼均被纳入回归方程, $b$  值均为正,且  $b$  值随年龄的增长而有下降趋势,表明对髋部 BMD 影响逐渐减弱;随年龄的增长,饮酒

及吸烟因素被逐步纳入回归方程, $b$  值均为负值,且饮酒因素  $b$  绝对值有逐渐高于体育锻炼  $b$  绝对值的趋势,表明饮酒对髋部 BMD 的影响逐渐成为主要因素。

总结本次调查结果:体育锻炼有利于维持青壮年男性 BMD,过量饮酒和吸烟会加速骨量丢失,尤其对髋部 BMD 的影响要大于腰椎。随着年龄增长,过量饮酒对髋部 BMD 的影响有逐渐成为主导因素的趋势。

目前,女性尤其是绝经后妇女骨质疏松症和老年性骨质疏松症日益受到重视,但不能忽视青壮年男性骨骼健康问题,一些骨质疏松的危险因子不能或者不能很好地控制,应该首先从提倡戒烟、避免过量饮酒、加强体育锻炼等可控因子上着手进行预防骨质疏松宣传。

本研究仅对体育锻炼、烟酒爱好对 BMD 的影响进行初步调查,考虑到饮茶习惯几乎遍及本地区所有家庭和个体,而且个体茶叶摄入量难以估计,本次调查未纳入饮茶因子。此外,含钙营养品、咖啡、高碳酸饮料等 BMD 影响因子也未被纳入本次调查。

## 【参 考 文 献】

- [1] Weisell RC. Body mass index as an indicator of obesity. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2002, 11(Suppl 8):S681-684.
- [2] Qu YR, Gao YH. Effect exercises on osteoporosis in postmenopausal women. *Chin J Osteoporos*, 1999, 5:24-25 (in Chinese).
- [3] CHEN Y, WU T, CUI L. Research Advances in Alcoholic Osteoporosis. *Chin J Clin Nutr*, 2006, 14(2):131-133.
- [4] Krall EA, Dawson-Hughes B. Heritable and life-style determinants of bone mineral density. *J Bone Miner Res*, 1993, 8(1):1-9.
- [5] Bonjour JP, Theintz G, Buchs B, et al. Critical years and stages of puberty for spinal and femoral bone mass accumulation during adolescence. *J Clin Endocrinol Metab*, 1991, 73(3):555-563.
- [6] 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.
- [7] Qin LL, Chen JB, Ma HB, et al. Influence of physical activity of different levels on bone mass density in healthy Chinese people aged 15-50. *Chin J Osteoporos*, 1999, 5(3):17-21 (in Chinese).
- [8] Izumotani K, Hagiwara S, Izumotani T, et al. Risk factors for osteoporosis in men. *J Bone Miner Metab*, 2003, 21(2):86-90.
- [9] Kim MJ, Shim MS, Kim MK, et al. Effect of chronic alcohol ingestion on bone mineral density in male without liver cirrhosis. *Korean J Intern Med*, 2003, 18(3):174-180.
- [10] Yao Z, Lafage-Proust MH, Plouët J, et al. Increase of Both Angiogenesis and Bone Mass in Response to Exercise Depends on VEGF. *J Bone Miner Res*, 2004, 19(9):1471-1480.
- [11] Robinson JA, Riggs BL, Spelsberg TC, et al. Osteoclasts and

- transforming growth factor-beta : estrogen-mediated isoform-specific regulation of production. *Endocrinology* , 1996 , 137( 2 ) :615-621.
- [ 12 ] Hamrick MW , Skedros JG , Pennington C , et al. Increased osteogenic response to exercise in metaphyseal versus diaphyseal cortical bone. *J Musculoskelet Neuronal Interact* , 2006 , 6( 3 ) :258-263.
- [ 13 ] Sampson HW , Perks N , Champney TH , et al. Alcohol consumption inhibits bone growth and development in young actively growing rats. *Alcohol Clin Exp Res* , 1996 , 20( 8 ) :1375-1384.
- [ 14 ] Wahl EC , Liu L , Perrien DS , et al. A novel mouse model for the study of the inhibitory effects of chronic ethanol exposure on direct bone formation. *Alcohol* , 2006 , 39( 3 ) :159-67.
- [ 15 ] Wezeman FH , Emanuele MA , Moskal SF , et al. Alendronate administration and skeletal response during chronic alcohol intake in the adolescent male rat. *J Bone Miner Res* , 2000 , 15( 10 ) :2033-2041.
- [ 16 ] Turner RT , Aloia RC , Segel LD , et al. Chronic alcohol treatment results in disturbed Vitamin D metabolism and skeletal abnormalities in rats. *Alcohol Clin Exp Res* , 1988 , 12( 1 ) :159-162.
- [ 17 ] Nishizawa Y , Nakamura T , Ohta H , et al. Guidelines for the use of biochemical markers of bone turnover in osteoporosis ( 2004 ). *J Bone Miner Metab* , 2005 , 23( 2 ) :97-104.
- [ 18 ] Khaw KT , Tazuke S , Barrett-Connor E. Cigarette smoking and levels of adrenal androgens in postmenopausal women. *N Engl J Med* , 1988 , 318( 26 ) :1705-1709.
- [ 19 ] Swaminathan R. Biochemical markers of bone turnover. *Clin Chim Acta* , 2001 , 313( 1-2 ) :95-105.
- [ 20 ] Löfman O , Magnusson P , Toss G , et al. Common biochemical markers of bone turnover predict future bone loss : a 5-year follow-up study. *Clin Chim Acta* , 2005 , 356( 1-2 ) :67-75.

( 收稿日期 : 2008-03-19 )