

中老年 BMD 减低者血微量营养素及血脂水平变化

庄媛媛 周芸 张莹 于英慧 孟琳 赵婷 丁文军 李鹤 姜蓉 陈海波

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2008)05-0337-04

摘要:目的 探讨中老年骨密度(BMD)降低患者中血维生素 A、D、E,以及微量元素锌(Zn)、铁(Fe)、铜(Cu)、血脂及血浆同型半胱氨酸(Hcy)水平的变化和意义。方法 采用双能 X 线骨密度仪检测 BMD,根据结果分为 42 例 BMD 减低组和年龄、性别匹配的正常对照组 41 例,测定血维生素 A、D、E、微量元素 Zn、Fe、Cu、血脂及血浆 Hcy 水平。结果 低 BMD 组血清铜/锌比值低于对照组,差异有显著性($P < 0.01$),而血浆同型半胱氨酸则高于对照组,组间差异有显著性($P < 0.01$),血铁水平两组间差异无显著性($P > 0.05$);低 BMD 组中血清甘油三酯高于正常值水平,血脂水平组间差异不显著($P > 0.05$);低 BMD 组血清 25-羟维生素 D3 水平值较对照组低,但差异不显著($P > 0.05$);血浆维生素 A 和 E 水平两组均在正常范围。结论 中老年低骨密度者存在血脂代谢紊乱和微量元素锌和铜的失调,血清维生素 D 水平尚未出现减低。

关键词: 骨密度; 锌; 铜; 血浆同型半胱氨酸; 血脂; 维生素 D

The relationship study of micronutrients and blood lipid in serum levels in middle and senior people with low bone mineral density (BMD) ZHUANG Yuanyuan, ZHOU Yun, ZHANG Ying, et al. Department of Clinical Nutrition, First Affiliated Hospital, Dalian University, Dalian 116011, China

Abstract: **Objective** To explore the relationship of vitamin A, D, E and microelement iron, zinc, copper and blood lipid and plasma homocysteine in middle and senior people with BMD. **Methods** BMD was measured by double energy X-ray, 102 middle and senior people were divided to group control ($n = 41$), low BMD ($n = 42$) according to the results of BMD, microelement Fe, Cu, Zn, and vitamin A, D, E and blood lipid and plasma homocysteine were measured. **Results** the value of Cu/Zn in low BMD group was significantly lower than control group and plasma homocysteine increased significantly ($P < 0.01$, $P < 0.01$); There were no significant differences in serum Fe and blood lipid between two groups ($P > 0.05$); Serum 25-dihydroxy vitamin D3 was lower than control group, but there was no significant difference ($P > 0.05$). VitA and VitE of two groups were all in the normal range. **Conclusion** The middle and senior people with low BMD had dyslipidemia, metabolism disorder of trace element Zn and Cu. The serum level of VitD decreased, but still remained in the normal range.

Key words: Bone mineral density; Zinc; Copper; Plasma homocysteine; Blood lipid; Vitamin D

骨质疏松是中老年人常见病,极易因骨折致残,严重影响中老年人的生活质量和加重经济负担,已成为世界各国日益关注的公共卫生问题。目前我国骨质疏松患者已超过 6000 万人。随着我国人口老龄化进程的加速,其发病率和患病率随之而上升,故

防治骨质疏松十分必要而迫切。骨质疏松的预防是终身性的,但每个时期都有不同的内涵。笔者旨在探讨了解中老年期骨密度减低者的营养状况水平,从而为中老年骨密度减低者的有效防治提供线索。

1 材料与方法

1.1 研究对象

筛选在我院营养保健门诊就诊的中老年疑有缺钙者为研究对象,入选标准:年龄 40~65 岁、无糖尿病、肝病、肾病、胃十二指肠溃疡、甲状旁腺功能亢

作者单位: 116011 大连,大连医科大学附属第一医院营养部(庄媛媛、张莹、于英慧、孟琳、赵婷、丁文军、李鹤、姜蓉);大连医科大学附属二院营养科(周芸);大连医科大学中心实验室(陈海波)

通讯作者: 庄媛媛, Email: zhuangyuan28@163.com

进、类风湿关节炎、多发性骨髓瘤等可能与继发性骨质疏松相关的疾病史;无服用糖皮质激素、性激素、双磷酸盐、活性维生素 D₃、降钙素、甲状旁腺激素等影响骨代谢的药物史;所有研究对象均未服用含钙、镁、锌、铜等营养素补充剂。

1.2 研究分组

低 BMD 组:所有研究对象进行 BMD 检测,检出低 BMD 者 42 例;其中男性 22 例、女性 19 例,平均年龄(51.50 ± 5.10)岁。

对照组:系与低 BMD 组同期检测 BMD 正常的中老年 41 例。其中男性 18 例、女性 23 例,平均年龄(50.79 ± 5.57)岁。

1.3 方法

1.3.1 BMD 检测:使用法国 BMS 公司生产的双能 X 线骨密度仪,测量腰椎 2~4 正位,左髌部股骨颈、大转子及 Wards 三角 BMD。(以低于同龄同性别正常者骨峰值 2 个标准差者,诊断为骨矿含量减低;骨密度减少大于骨峰值 2.5 标准差者,诊断为骨质疏松)。

1.3.2 血液指标检测:所有研究对象于清晨空腹状态下测定血维生素、微量元素、血脂和 Hcy。

血清锌、铁、铜的测定:使用美国 Thermo elemental 公司的 AtomScan Adrantage 等离子体火焰光谱仪按常规锌、铁、铜元素检测方法检测;正常值分别为锌 0.86~1.20 mg/L,铁 0.80~1.20 mg/L,铜 1.0~1.5 mg/L。

血浆视黄醇、生育酚、血清 25-羟维生素 D₃ 的测定:使用美国 Waters 公司高压液相色谱仪,用高压液相法检测;正常值分别为视黄醇 0.3~0.6 mg/L,生育酚 5~20 mg/L,25-羟维生素 D₃ 11.9~20.6 μg/L。

血浆同型半胱氨酸(Hcy)血脂测定:使用日本日立公司 7170S 全自动生化仪由我院检验科检测。Hcy 用循环酶法,检测试剂盒为北京九强公司生产,Hcy 正常值为 3~20 μmol/L。

1.3.3 膳食调查:采用询问法,对受试者进行面对面的 24 小时膳食回顾调查,连续 3 d,询问调查对象前一天 24 h 内所摄入的所有食物的名称和数量(包

括水果、饮料和零食),配合使用食物仿真模型和器具以帮助调查对象正确回忆摄入食物的确切数量,以求反映平时的膳食实际情况。

1.4 统计学处理

用 SPSS 11.5 统计软件,均数呈正态采用 *t* 检验,方差不齐、呈偏态采用独立样本非参数检验,协方差分析。显著性水准为 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 膳食摄入和一般情况

对 102 例中老年疑有缺钙者进行了膳食摄入调查,BMD 减低组的蛋白质摄入量为 83.0 g/d(占总能量的 18%),其中动物蛋白占 42%;正常对照组为 69.2 g/d(占总能量的 16%),动物蛋白占 31%,差异显著($P < 0.01$)。人均钙摄入量 BMD 减低组为 470.8 mg/d,对照组为 507.8 mg/d($P > 0.05$)。研究对象的一般情况和膳食营养素摄入量见表 1、2。

表 1 不同组别患者的一般情况比较

组别	n	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	BMI
低 BMD 组	42	51.50 ± 5.10	165.6 ± 8.51	69.48 ± 11.83	26.05 ± 3.57
对照组	41	50.79 ± 5.57	166.21 ± 5.57	70.01 ± 11.87	25.89 ± 3.04

低 BMD 患者的临床表现主要有:腰腿痛、肩背酸痛、膝关节痛、腿部抽搐者 30 例,占 71.4%;易疲劳、多汗 10 例,占 23.8%;轻外伤后骨折 5 例,占 11.9%;有偏食、素食、牛奶不耐受无饮奶习惯者 33 例,占 78.6%;有吸烟饮酒习惯者 22 人,占 52.4%;缺乏白天户外活动者 26 人,占 61.9%。对照组伴有偏食、素食、牛奶不耐受无饮奶习惯者 28 例,占 68.3%;有吸烟饮酒习惯者 17 人,占 41.5%;缺乏白天户外活动者 22 人,占 53.7%。

2.2 血维生素和微量元素的水平

低 BMD 组血清 25-羟维生素 D₃ 水平低于对照组水平,但差异无显著性($P > 0.05$);血浆维生素 A 和维生素 E 水平两组间差异无显著性($P > 0.05$)。低 BMD 组血锌与对照组比较差异无显著性($P > 0.05$),但铜/锌比值有统计学意义($P < 0.01$);血清

表 2 不同组别患者的营养素摄入比较

组别	蛋白质(g)	脂肪(g)	能量(Kcal)	VA(μg)	VE(mg)	Ca(mg)	Zn(mg)	Fe(mg)
低 BMD 组	83.0 ± 22.5**	55.4 ± 15.2	1877.6 ± 250.7	468.8 ± 91.5	39.3 ± 8.5	470.8 ± 110.0	11.9 ± 3.7	19.2 ± 6.2*
对照组	69.2 ± 19.6	52.7 ± 15.9	1777.9 ± 364.9	510.1 ± 100.5	36.8 ± 3.35	507.8 ± 108.28	10.7 ± 3.2	16.1 ± 5.2

注:与对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

铁水平两组间差异无显著性($P > 0.05$),但铁/锌比值差异有显著性($P < 0.05$)。结果见表3、4。

表3 不同组别患者血铁、锌、铜水平的比较(mg/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	Fe	Zn	Fe/Zn	Cu	Cu/Zn
低 BMD 组	1.155 ± 0.403	1.059 ± 0.183	1.202 ± 0.451*	1.065 ± 0.413**	1.04 ± 0.42**
对照组	1.112 ± 0.464	1.010 ± 0.106	0.980 ± 0.293	1.482 ± 0.363	1.31 ± 0.41

注:与对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

表4 不同组别患者血清维生素、血脂以及同型半胱氨酸水平的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	VA (mg/L)	VD (μ g/L)	VE (mg/L)	Hcy (μ mol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	LDL (mmol/L)	HDL (mmol/L)
低 BMD 组	0.354 ± 0.051	21.94 ± 12.10	10.27 ± 4.01	12.85 ± 6.19*	1.89 ± 2.41	4.92 ± 0.97	3.02 ± 0.60	1.60 ± 0.32
对照组	0.356 ± 0.065	26.73 ± 15.83	11.21 ± 4.74	8.81 ± 2.31	1.19 ± 0.79	4.89 ± 0.79	3.03 ± 0.60	1.59 ± 0.26

注:与对照组比较,* $P < 0.01$

3 讨论

以往诸多研究均表明,补钙和维生素D可以预防和延缓骨质丢失,尤其可提高峰值骨量^[1]。多项流行病学研究资料显示,我国大部分居民钙摄入不足,膳食中的钙并不能完全满足机体需要,同时发现除钙、维生素D外,锌、铜等微量元素也参与骨代谢,对预防骨质疏松症也有一定的作用。我们对102例观察对象进行膳食调查,发现BMD减低组人群的主要营养素摄入量与对照组比较:蛋白质和铁的摄入量高于对照组,差异显著($P < 0.01$, $P < 0.05$),其他营养素摄入差异无显著性($P > 0.05$)。膳食钙摄入量与2002年我国居民营养状况调查数据显示的大城市人群的钙摄入量(510.5 mg/d)接近,相当于钙适宜摄入量(AI)1000 mg/d的50%,远不能满足机体钙代谢的需要。

钙摄入量是影响人体骨密度最重要的膳食营养因素,骨密度可反映人体钙营养状况。骨的强度及密度与钙含量密切相关。何丽等^[2]研究认为在钙适宜摄入量下,能使老年时发生骨质疏松性骨折的危险性最小。近年来不少研究认为,骨骼的正常代谢涉及到多种常量或微量元素,它们或是骨骼生长发育所必需,或是与骨营养素相互作用,维持骨细胞结构与功能。锌具有稳定肥大细胞和抑制内源性肝素释放的作用,而内源性肝素与骨质疏松病理过程有关。锌还可以协同细胞因子、雌激素等调节骨细胞的代谢^[3]。铜缺乏,会影响骨胶原的合成与稳定性,使其强度减弱,骨骼的矿化作用不良,成骨细胞活动减少停滞^[4]。因此,在补充钙和维生素D的同时,补充适量的锌、铜等其他元素可能会对预防骨质疏

2.3 血浆同型半胱氨酸和血脂的水平

两组同时检测了血清胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白和高密度脂蛋白的水平,结果显示低BMD组血清甘油三酯高于正常值水平,但与对照组比较差异无显著性($P > 0.05$);尽管低BMD组血浆同型半胱氨酸水平未超过正常值,但明显高于对照组,差异有显著性($P < 0.01$)。见表3。

松产生积极的作用。

高蛋白膳食会增加尿钙排出量已被动物及人体实验所证实。是否会导致钙从骨骼中丢失,已引起人们的关注。世界范围内凡动物性蛋白质摄入高的地区,髌部骨折的发生率也高,但由于骨折的发生与多种原因有关,尚不能肯定这是由于摄入高蛋白膳食所致。顾景范等^[10]认为目前还没有确凿的证据证明蛋白质摄入量高于需要量多少是有害的,尚有待进一步研究。

由于铜和锌在人体内的吸收相互拮抗,因此铜/锌比值更能反映锌在人体内的活性。铜/锌比值降低,存在铜的相对缺乏和锌的相对增高,一方面是由于高锌干扰铜的代谢和吸收,另一方面是由于大量的锌可诱发肝脏合成富含半胱氨酸、巯基的蛋白质,后者对铜的亲合力比锌大,可结合大量的铜,使游离的铜减少,引起含铜酶活性降低^[5]。本组BMD减低者中,铜/锌比值降低,铁/锌比值增高,血浆同型半胱氨酸较对照组增高,差异极显著,提示中老年骨矿含量减低者,可能同时存在锌、铁和铜营养状况的不平衡,对脂质代谢可产生不利影响。

脂质代谢受多种因素的影响和调节,在一定程度上也受微量元素的影响和调节,对于微量元素和脂质代谢的研究发现,两者存在显著相关性^[6]。高血压合并高脂血症患者的血清锌、铜比值和ApoB均明显高于单纯高血压组和对照组^[7]。Schulpis等^[8]给成人额外补锌,观察到HDL降低,LDL升高。多数研究发现高脂血症者血锌含量高于正常组^[9],如果适当降低体内锌,将会降低血脂,从而预防高脂血症诱发的冠心病、动脉粥样硬化等许多疾病的发生。Zn/Cu比值与高胆固醇血症和动脉粥

样硬化的发病率呈正相关。绝对或相对铜缺乏可使血清总胆固醇、甘油三酯水平升高,引起高脂血症。因此,适当减少锌的摄入量,降低 Zn/Cu 比值,将有利于高脂血症等心血管疾病的防治。

【参 考 文 献】

- [1] 孟迅吾. 营养与原发骨骨质疏松症. 见:顾景范. 主编. 现代临床营养学. 北京: 科学出版社, 2003: 600-601.
- [2] 何丽, 付萍, 张坚, 等. 补钙对青年女性全身骨部位骨密度的影响. 中国临床营养杂志, 2007, 15(3): 185-190.
- [3] 马蓓蕾, 蔡美琴. 微量元素与骨质疏松防治的研究进展. 中国临床营养杂志, 2005, 13(5): 319-325.
- [4] 吴岚艳, 蔡美琴. 铜代谢异常相关疾病研究. 中国临床营养杂志, 2006, 14(5): 328-331.
- [5] Kaya A, Altiner A, Ozpinar A. Effect of copper deficiency on blood lipid profile and haematological parameters in broilers. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 2006, 53(8): 399-404.
- [6] Hughes S, Samman S. The effect of zinc supplementation in humans on plasma lipids, antioxidant status and thrombogenesis. J Am Coll Nutr, 2006, 25(4): 285-291.
- [7] 朱慧莲, 王身芬. 单纯性肥胖症儿童血脂、载脂蛋白 A1, B100 的研究. 卫生研究, 2000, 29(2): 104-105.
- [8] Schulpis KH, Karakonstantakis T, Bartzeliotou A, et al. The association of serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins with selected trace elements and minerals in phenylketonuric patients on diet. Clin Nutr, 2004, 23(3): 401-407.
- [9] Kaya A, Altiner A, Ozpinar A. Effect of copper deficiency on blood lipid profile and haematological parameters in broilers. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 2006, 53(8): 399-404.
- [10] 顾景范, 杜寿芬, 查良锭, 等. 主编. 现代临床营养学. 北京: 科学出版社, 2003: 5.

(收稿日期: 2007-11-01)