

绝经后骨质疏松症妇女体脂成份、下肢肌力和血清雌激素、维生素 D 的关系

郑昱新 周吉韦 徐宇 石印玉

摘要: **目的** 调查分析绝经后骨质疏松症妇女体脂成份、下肢肌力和血清雌激素、维生素 D 的关系。**方法** 上海市区 50~70 岁社区绝经后女性,经 DEXA 骨密度检测,符合骨质疏松症诊断的共 72 例,应用 MES 肌肉骨骼运动分析系统进行体脂成份(含量)、下肢肌力的检测,同时进行血清雌激素(雌二醇)和维生素 D(25-OH-D)的测定。应用 SPSS 软件进行统计分析。**结果** 下肢肌力与血清雌二醇的相关系数为 0.068,而下肢肌力与血清维生素 D 的相关系数为 0.095;体脂成份(含量)与血清雌二醇的相关系数为 0.140,而体脂成份(含量)与血清维生素 D 的相关系数为 0.086。但这些相关系数均无统计学意义。下肢肌力较高的 A 组,其血清雌二醇和血清维生素 D 水平明显高于下肢肌力较低的 B 组($P < 0.05$)。体脂成份(含量)较高的 I 组,其血清雌二醇水平明显高于体脂成份(含量)较低的 II、III 组($P < 0.05$)。但血清维生素 D 水平在这 3 组中非常接近,没有统计学差异。**结论** 本研究的结果提示雌激素对脂代谢和肌肉功能均有调节作用,而维生素 D 仅对肌肉功能起作用。对骨质疏松症患者,根据患者血清雌激素和维生素 D 的浓度来选择治疗药物,同时可参照患者的体成份和肌力等状况进行综合考虑。

关键词: 绝经后妇女; 骨质疏松症; 体脂; 下肢肌力; 雌激素; 维生素 D

Relationship among body fat, low extremity muscle strength and estrogen, vitamin D in osteoporotic postmenopausal women ZHENG Yuxin, ZHOU Jiwei, XU Yu, et al. Department of Orthopaedics, Shuguang Hospital, Shanghai University of Chinese Medicine, Shanghai 200021, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship among body fat(BF), low extremity muscle strength(LEMS) and estrogen(E_2), vitamin D(VD) in osteoporotic postmenopausal women. **Methods** Seventy-two menopausal women aged 50-70 from communities in Shanghai were collected and diagnosed osteoporosis by DEXA. Their bone density, BF and LEMS were measured, and the consistency of E_2 and V_D (25-OH-D) were determined. The data was statistically analyzed with SPSS software. **Results** The correlation coefficient between LEMS and E_2 was 0.068. However, it was 0.095 between LEMS and V_D . The correlation coefficient between BF and E_2 was 0.140 and 0.085 between BF and V_D . None of the above coefficients had statistical significance. The values of E_2 and V_D in the group with high LEMS were higher than that with low LEMS ($P < 0.05$). While E_2 level in the group with high BF were higher than that with low BF ($P < 0.05$). There was no difference in V_D level between the different BF groups.

Conclusions Estrogen can regulate not only the metabolism of the fat, but also the function of muscle. However, vitamin D can only influence the function of muscle. Osteoporosis treatment selection should be based on the value of BF, LEMS, E_2 and V_D .

Key words: Menopause woman; Osteoporosis; Body fat; Estrogen; Vitamin D; Low extremity muscle strength

骨质疏松症是一种多因素性疾病,雌激素和维生素 D 合成分泌减少是绝经后妇女骨量丢失加速、骨密度低下的重要危险因素。近年来一些作者又提

出体脂成份、肌肉力量与骨密度有一定的相关性^[1-3]。而在肌肉细胞内发现维生素 D 受体提示维生素 D 可对骨骼肌产生作用,雌激素除了直接作用于骨细胞,同时也可调节脂肪代谢等多种生理功能。本研究旨在探索体脂成份、下肢肌力和血清雌激素、维生素 D 的关系,以期了解骨质疏松症相关因素之

作者单位: 200021 上海,上海中医药大学附属曙光医院骨伤科

通讯作者: 郑昱新, Email: sgzhengyuxin@163.net

间的关系。

1 材料和方法

1.1 研究对象

出生并生活在上海市区的 50~70 岁社区女性健康志愿者 118 例,绝经 1 年以上;除外继发性骨质疏松症及其他可能影响骨代谢的主要疾病,如先天性骨畸形,小儿麻痹症,严重肝、肾疾病,甲状(旁)腺功能亢进或减退,胶原性疾病,糖尿病,骨肿瘤、骨软化症和其他骨关节疾病等;除外长期服用影响骨代谢药物者。

1.2 骨密度的测定

骨密度测定仪器为美国 Lunar 公司生产的 DPX-L 型双能 X 线骨密度仪(DEXA),仪器精度 1%,重复测量误差 < 1%。每天开机后用模块进行仪器校验。测量对象取仰卧屈膝固定位测腰椎(L₂₋₄)骨密度。取右下肢轻度内旋位,支架和砂袋固定踝关节外侧,测量股骨近端股骨颈(Neck)的骨密度,参数骨矿面密度 BMD(g/cm²)表示。

1.3 肌肉骨骼机能分析系统(MES)的测定

由美国哥伦比亚大学医学院研制的 OIS 20 型 MES 仪进行测定,仪器精度 2%,重复测量误差 < 0.5%。可测定如下参数:全身脂肪含量(百分比)、下肢最大肌力合力(体重的倍数)。检测方法和质控严格按照厂家提供的说明书要求进行。

1.4 骨质疏松症的定义

腰椎(L₂₋₄)或股骨颈(Neck)的骨密度较年轻成人下降 > 2 个标准差,即认为是骨质疏松症患者^[4]。根据这一标准,72 例妇女诊断为骨质疏松症。

1.5 血清雌激素的测定

清晨空腹抽取 2 ml 血液,离心后取血清,置 -4℃ 冰箱保存,所有标本在病例全部入选后,按照试剂盒(由天津德普公司提供)说明书的步骤采用放免的方法进行检测血清雌二醇(E₂)的含量,单位为 pg/ml。

1.6 血清维生素 D 的测定

清晨空腹抽取 2 ml 血液,离心后取血清,置 -4℃ 冰箱保存,所有标本在病例全部入选后,按照试剂盒(由美国 DiaSorin 公司提供)说明书的步骤采用放免的方法进行检测血清骨化二醇(25-OH-D)的含量,单位为 ng/ml。

1.7 资料统计分析

应用 SPSS 软件建立数据库,采用 SPSS 软件进行统计分析;各变量间相关系数应用采有逐步回归

分析,两样本间显著性检验应用 *t* 检验, *P* < 0.05 被认为差异有显著性。

2 结果

2.1 体脂成份、下肢肌力和血清雌激素、维生素 D 分泌之间相关性比较见表 1。

表 1 体脂成份、下肢肌力和血清雌激素、维生素 D 的相关系数

项目	全身脂肪含量	下肢肌力	血清雌二醇(E ₂)	血清骨化二醇(25-OH-D)
全身脂肪含量	1			
下肢肌力	-0.040	1		
E ₂	0.140	0.068	1	
25-OH-D	0.086	0.095	0.030	1

注:表中全身脂肪含量代表体脂成份,下肢肌力指下肢最大合力。

经 Pearson 检验,表中所有相关系数差异均无显著性差异(*P* > 0.05)。

表 1 的数据显示,虽然所有的相关系数都无统计学意义,但可以看到雌激素与全身脂肪含量的相关系数大于维生素 D,而维生素 D 与下肢肌力的相关系数大于雌激素。

2.2 不同程度下肢肌力和体脂成份的维生素 D 和雌激素分泌的比较见表 2、表 3。

下肢最大肌力合力的中位数约为 1.5,以此为界,将 72 例骨质疏松症妇女分为两组,其中 A 组 34 例,下肢最大肌力合力 ≥ 1.5;B 组 38 例,下肢最大肌力合力 < 1.5。两组血清雌二醇(E₂)和血清骨化二醇(25-OH-D)含量见表 2。

表 2 A、B 两组血清雌二醇(E₂)和血清骨化二醇(25-OH-D)含量的比较

组别	例数 (<i>n</i>)	检测项目	
		血清雌二醇(E ₂)	血清骨化二醇(25-OH-D)
A	34	27.68 ± 8.64	39.68 ± 6.03
B	38	5.29 ± 2.83**	29.8 ± 4.70*

注: * 两组血清骨化二醇(25-OH-D)比较,经 *t* 检验,差异有显著性, *t* = 2.02, *P* = 0.030。 ** 两组血清雌二醇(E₂)比较,经 *t* 检验,差异有非常显著性, *t* = 2.87, *P* = 0.0068

由表 2 可见,下肢肌力较大的 A 组,其血清雌二醇和骨化二醇水平明显高于下肢肌力较小的 B 组。

根据 MES 厂家提供的全身脂肪含量的分级标准,将 72 例骨质疏松症妇女分为 3 组,Ⅰ组 24 例,全身脂肪含量正常(< 35%);Ⅱ组 29 例,全身脂肪含量轻度增加(35%~40%);Ⅲ组 19 例,全身脂肪含量严重增加、肥胖(> 40%)。3 组血清雌二醇(E₂)和血清骨化二醇(25-OH-D)含量见表 3。

表 3 I、II、III 三级血清雌二醇(E₂)和血清骨化二醇(25-OH-D)含量的比较

组别	例数 (n)	检测项目	
		血清雌二醇(E ₂)	血清骨化二醇(25-OH-D)
I	24	36.72 ± 9.31 ^{△▲}	33.88 ± 5.49
II	29	2.92 ± 1.13	34.82 ± 5.68
III	19	6.72 ± 2.75 [*]	35.34 ± 5.45

注: * 与 II 组比较, III 组血清雌二醇含量, 经 *t* 检验, 差异有显著性, *t* = 1.97, *P* = 0.047; [△] 与 III 组比较, I 组血清雌二醇含量, 经 *t* 检验, 差异有显著性, *t* = 9.56, *P* < 0.001; [▲] 与 II 组比, I 组血清雌二醇含量, 经 *t* 检验, 差异有非常显著性, *t* = 15.38, *P* < 0.001

由表 3 可见, 全身脂肪含量不同的 3 组, 血清骨化二醇水平没有明显的变化, 而全身脂肪含量 < 35% 组血清雌二醇水平明显高于其他两组。

3 讨论

原发性骨质疏松症是以骨量减少、骨组织显微结构退化为特征, 以致骨骼脆性增加和骨折危险性升高的一种全身性疾病。随着社会人口日益老龄化, 骨质疏松症的发病率日益增加, 骨质疏松症的防治工作已经成为严重的公共卫生问题和医学界最热门的研究领域之一。

雌激素和维生素 D 作为两种重要的内分泌激素在骨质疏松症的发病、病理生理以及治疗方面具有举足轻重的作用。近年来有学者研究了体成份和肌力在骨矿代谢方面的影响^[1-3,5,6], 但尚无综合研究雌激素、维生素 D、体成份和肌力的报道。

在绝经后骨质疏松症病因中, 雌激素缺乏被认为是造成骨丢失的最主要因素; 骨丢失往往会表现为增加尿钙以及轻度的低血钙; 尿钙增加的结果使 PTH 分泌相对减少及血浆 1,25-OH-D 水平相对下降进一步导致小肠钙吸收减少; 久而久之形成不可逆的骨矿丢失。长久以来维生素 D 被认为是一种基本营养素, 是钙平衡的重要调节因子, 随着近年来对其研究的日趋深入, 维生素 D 被认为是一种具有多种生理功能的类固醇激素, 它可对 30 多个组织发挥作用, 许多细胞可以合成维生素 D。而且还具有其特异性受体^[7]。骨骼肌也是维生素 D 代谢物的靶器官, 临床和实验研究显示, 在各种维生素 D 缺乏的状态中, 如骨质疏松症、吸收不良综合症、胃切术后和慢性肾脏疾病时会出现肌无力, 肌肉收缩和松弛异常, 特别在老年性骨质疏松症妇女还显示肌肉力量减弱这是除了骨密度因素以外的另一个髋骨骨折的重要危险因素。维生素 D 代谢物一方面通过基因作用在肌肉细胞的维生素 D 受体上, 另一方

面通过在肌肉细胞膜水平上调节钙离子通道、蛋白激酶 A 和 C 信号转导的非基因途径来影响肌肉的钙代谢^[8,9]。

人体成份主要由骨骼、肌组织和脂肪组织构成。而瘦组织作为体重的主要组成, 其中又主要为骨骼肌, 也对骨骼发挥生物力学作用, 肌肉组织多者, 骨骼也相对大, 因此有较高的骨密度。而 Felson 等^[10]认为脂肪也是影响妇女骨密度的一个重要因素。在绝经后妇女, 脂肪组织是可将雄烯二酮转化为有代谢活性雌激素、雌酮的部位。与瘦弱的妇女相比, 绝经后肥胖妇女血循环中雌激素水平较高, 因而有较高的骨密度。另有研究报导, 对肥胖的绝经后妇女限制饮食减肥时, 随着体重的下降, 骨量下降明显增加, 伴随着骨代谢和骨吸收均增强, 雌激素水平也明显降低^[11]。而本研究的结果与上述研究相反, 肥胖的妇女雌激素水平反而较低, 分析原因可能是由于人种不同。有关脂肪含量、雌激素分泌和骨代谢之间的关系尚需在中国人群中进一步扩大样本进行研究。

本研究测定了血清骨化二醇(25-OH-D)水平, 25-OH-D 亦称 25 羟化胆钙化醇, 是维生素 D 在血循环中的主要形式, 它的功能是作为活性维生素 D 的一种储存和转运形式, 仅有少量 25-OH-D 经肾 1α 羟化酶的作用, 转化为活性维生素 D(1,25-OH-D)。体内维生素 D 减少, 往往首先表现为血清骨化二醇(25-OH-D)水平的下降。

本研究的结果显示雌激素与全身脂肪含量的相关系数大于维生素 D, 而维生素 D 与下肢肌力的相关系数大于雌激素。下肢肌力较大的患者, 其血清雌二醇和骨化二醇水平明显高于下肢肌力较小的患者。全身脂肪含量不同的 3 组患者, 血清骨化二醇水平没有明显的变化, 而这些患者的血清雌二醇水平却有明显的差异。本研究的结果提示雌激素对脂代谢和肌肉功能均有调节作用, 而维生素 D 仅对肌肉功能起作用。

基于本研究的结果, 我们建议对骨质疏松症患者除了根据患者血清雌激素和维生素 D 的浓度来选择治疗药物外, 还可参照患者的体成份和肌力等状况进行综合考虑, 因为血清雌激素和维生素 D 浓度的测定没有体成份和肌力的测定来得稳定。

【参 考 文 献】

[1] 刘继洪, 扬延斌, 曹海伟, 等. 成年人骨密度、骨量、体重、年龄、身高、脂肪含量相互关系的研究. 实用医学杂志, 2002, 18: 146-147.

(上接第 478 页)

- [2] 秦明伟,余卫,徐苓,等.正常人全身骨量及人体组成变化.中国医学科学院学报,2003,25:66-69.
- [3] Frost HM. Defining osteopenias and osteoporoses: another view (with insight form a new paradigm). Bone, 1996, 18:37-43.
- [4] 中国老年学学会骨质疏松委员会骨质疏松诊断标准学科组. 中国人骨质疏松症建议诊断标准(第二稿). 中国骨质疏松杂志, 2000, 6: 1-3.
- [5] David BB. Muscle strength, bone mass, and aged-related bone loss. J Bone Miner Res, 1997, 12: 1547-1555.
- [6] 聂伟志,石关桐.生物力学因素与女性骨质疏松症患者骨密度的关系.中国中医骨伤杂志, 2002, 10(3): 1-3.
- [7] Grundberg E, Brandstrom H, Ribom EL, et al. Genetic variation in the human vitamin D receptor is associated with muscle strength, fat mass and body weight in Swedish women. Eur J Endocrinol, 2004, 150: 323-328.
- [8] Verhaar HJ, Samson MM, Janses PA, et al. Muscle strength, functional mobility and vitamin D in older women. Aging (Milano), 2000, 12: 455-460.
- [9] Bischoff HA, Stahelin HB, Tyndall A. et al. Relationship between muscle strength and vitamin D metabolites: are there therapeutic possibilities in the elderly? Z Rheumatol, 2000, 59 Suppl: 39-41.
- [10] Felson DT, Zhang YQ, Hamman MT, et al. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the framingham study. J Bone Miner Res, 1993, 8: 567-573.
- [11] Stone K, Bauer DC. Hormonal predictors of bone loss in elderly women: a prospective study. The study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Bone Miner Res, 1998, 13: 1167-1174.

(收稿日期: 2004-12-05)