

骨密度的生物力学影响因素及骨质疏松症骨强度诊断和骨密度诊断的初步比较

聂伟志^{1*}, 石关桐², 郑显新², 石印玉²

(1. 山东省中医药学校附属医院, 山东 莱阳 265200; 2. 上海中医药大学附属曙光医院)

摘要 目的: 从生物力学角度探讨骨质疏松症的危险因素, 对骨质疏松症的骨密度诊断和骨强度诊断作一初步比较。方法: 分析股骨上端骨密度(BMD)、体重(BW)、全身脂肪含量(TBF)、下肢肌肉分布系数(MDC)、下肢最大肌力(MS)、股骨颈抗骨折能力等因素之间的相关性; 以 T 值大小为依据, 对骨密度诊断法和骨强度诊断法作简单比较。结果: ①股骨上端骨密度的生物力学影响因素从大到小依次是: 下肢最大肌力、体重、下肢肌肉分布系数、全身脂肪含量; ②65.8% 的受试者骨密度诊断与骨强度诊断结果基本一致, 体重指数(BMI) 越大的受试者, 越容易趋向一致。结论: 体成分中主要是肌肉对骨密度起决定作用, 肌力对骨密度的影响比肌肉成分更重要。

关键词 骨质疏松; 骨密度; 骨强度; 诊断

Correlation between BMD and it's biomechanical factors and the investigation for MS, FS in Shanghai women NIE Wei-zhi, SHI Guan-tong, ZHENG Xian-xin, SHI Yin-yu. The Affiliated Hospital of Shandong of TCM School (Shandong Laiyang, 265200, China)

Abstract Objective: To explore risk factors of osteoporosis from biomechanics point of view and to make a simple comparison between BMD and bone strength diagnosis. **Methods:** The correlation factor was analyzed such as BMD, BW, TBF, MDC, MS etc. comparison between BMD and bone strength diagnosis according to the T-score of the FS and BMD. **Results:** From maximum to minimum, the effect to BMD was MS, BW, MDC, TBF. The results of BMD diagnosis and bone strength diagnosis were consistent approximately in majority (65.8%). The more magnus the BMI was, the more consistent the results were. **Conclusion:** Muscle has a significant positive correlation with BMD in the body content. MS' effects to BMD is more significant than that of the muscle content.

Key words Osteoporosis; Bone density; Bone strength; Diagnosis

随着社会人口的日益老龄化, 骨质疏松症(OP)的发病率越来越高, 被称为“无声无息的流行病”。本研究拟在探讨骨密度的生物力学影响因素的基础上, 对骨质疏松症的骨强度诊断和骨密度诊断方法作一初步比较。

1 资料与方法

1.1 临床资料 随机选取上海女性居民 401 例, 年龄 40~85 岁, 平均(63.9±5.8)岁; 身高 139.0~168.0 cm; 平均(154.9±5.1) cm; 体重 35~95 kg, 平均(59.2±7.9) kg。排除严重的心脏病、高血压、心脑血管疾病; 内分泌及代谢疾病; 严重头晕; 骨折、关

节外伤、肌肉拉扭伤未愈; 严重关节变形; 下蹲困难; 继发性骨质疏松症; 6 个月内服用过影响骨代谢的药物。参照 WHO 体重指数(BMI) 正常值标准(低于 19 为过瘦, 高于 25 为过胖, 19~25 之间为正常), 计算 401 例资料的体重指数, 公式如下: BMI= 体重/(身高/100)², 结果 BMI 正常者共 273 例。

1.2 研究方法

1.2.1 骨密度检测 先用 DEXA(美国 Lunar 公司研制的 DPX-L 型 DEXA 骨密度仪) 测定股骨上端骨密度(g/cm²), 受检者取仰卧位, 双下肢伸直固定在内旋 15° 位, 并在足外侧置一沙袋, 以股骨颈、Words 三角和大转子为感兴趣区。

1.2.2 MES(运动功能分析仪) 检测 随即用 MES(美国哥伦比亚大学医学院研制的 01S20 型运动功

* 现作者地址: 文登正骨医院, 山东 文登 264400
通讯作者: 聂伟志 Tel: 0631-8472085 E-mail: nieweizhi@hotmail.com

能分析仪)测定体重(kg)、全身脂肪含量(百分比)、下肢肌肉分布系数(与标准人群的比值)、下肢最大肌力(体重倍数)、股骨颈抗骨折能力(FS)。检测方法及质控手段严格按仪器本身要求进行。

1.2.3 统计学方法 MES 和 DEXA 检测结果均为计量资料,骨密度及其生物力学因素之间的相关性采用直线相关分析方法,骨密度诊断法和骨强度诊断法之间的比较用 *t* 检验。

2 结果

2.1 骨密度及其影响因素的相关系数分析 以 DEXA 测定的股骨上端骨密度为因变量,以 MES 测定的体重、全身脂肪含量、下肢肌肉分布系数、下肢最大肌力为自变量,采用直线相关统计分析方法用 Excel 软件自动分别计算股骨上端三个部位的骨密度与体重、全身脂肪含量、下肢肌肉分布系数、下肢最大肌力的相关系数,并用 *t* 检验对计算结果进行假设检验,结果如表 1、2 所示。从全部 401 例分析可见股骨上端骨密度与体重呈显著正相关 ($P < 0.001$),体成分中主要是肌肉对骨密度起决定作用,脂肪含量的影响比较小,在 Wards 区甚至无统计学意义($P > 0.2$)。下肢最大肌力对骨密度的影响比肌肉成分更显著。以体重指数正常值限定后的相关分析发现,下肢肌力与骨密度的相关系数进一步增大,具有显著统计学意义($P < 0.001$);而与脂肪含量的相系数明显减少,无统计学意义($P > 0.2$)。

表 1 全部 401 例资料骨密度及其影响因素的相关系数

Tab 1 Coefficient of correlation of BMD with factors of influence in 401 cases

部位	体重	全身脂肪含量	下肢肌肉分布系数	下肢最大肌力
股骨颈	0.296*	0.114**	0.245*	0.323*
Wards 区	0.199*	0.038 [△]	0.178*	0.340*
大转子	0.363*	0.231*	0.245*	0.279*

* $P < 0.005$, ** $P < 0.05$ [△] $P > 0.2$

表 2 体重指数正常者骨密度及其影响因素的相关系数

Tab 2 Coefficient of correlation of BMD with factor of influence in normal body mass index

部位	体重	全身脂肪含量	下肢肌肉分布系数	下肢最大肌力
股骨颈	0.284*	-0.006*	0.235*	0.330*
Wards 区	0.191*	-0.068**	0.183*	0.351*
大转子	0.291*	-0.039**	0.175*	0.301*

* $P < 0.005$ ** $P > 0.2$

2.2 骨密度诊断与骨强度诊断比较 将 401 例研究对象按 T_1 与 T_2 的大小分为两组,甲组 $T_1 < T_2$,共 283 例,乙组 $T_1 \geq T_2$,共 118 例;对甲乙两组进行 *t* 检验,结果两组年龄无显著统计学差异,而体重指数

差异具有显著统计学意义,甲组明显小于乙组。可以认为,当受试者骨密度与骨强度 *T* 值有差异时,体重指数较大的受试者,其骨密度 *T* 值往往大于抗骨折能力 *T* 值,反之,体重指数较小的受试者,其骨密度 *T* 值往往小于抗骨折能力 *T* 值。计算 T_1 和 T_2 差值的绝对值,结果及相应的例数、年龄、体重指数(BMI)均值如表 3 所示,从表中看出, T_1 与 T_2 比较接近的受试者($|T_1 - T_2| < 1$)占全部研究对象的多数(65.3%)。随着 $|T_1 - T_2|$ 的增大,年龄变化不明显,体重指数有下降趋势。可以认为, T_1 和 T_2 大小越接近的受试者,其体重指数越大,反之亦然。亦即骨密度诊断与骨强度诊断结果趋向一致的受试者,其体重指数较大。

表 3 T_1 和 T_2 差值的绝对值比较

Tab 3 Comparison of differential absolute value between T_1 and T_2

$ T_1 - T_2 $	例数	年龄	BMI
< 1	262(65.3%)	61.0±7.4	25.48±2.19
1~ 2	111(42.4%)	61.5±7.9	23.82±3.53
2~ 3	21(5.2%)	61.3±6.2	21.08±4.20
3~ 4	6(1.5%)	60±6.5	18.70±0.70
> 4	1(0.2%)	72	15.86

3 讨论

3.1 骨密度的生物力学影响因素 骨密度与体重的关系已为大量研究所证实^[1-15],但体成分中究竟是瘦组织(主要指肌肉)还是脂肪对骨密度的影响大,各家报道不一,有人认为是前者^[2,4,11,12],有人认为是后者^[13-15]。本研究证实股骨上端骨密度与体重呈显著正相关($P < 0.001$),体成分中主要是肌肉对骨密度起决定作用,脂肪含量对骨密度的影响比较小,无统计学意义($P > 0.2$)。肌力对骨密度的影响,比肌肉含量对骨密度的影响更显著,说明肌肉对骨密度的影响主要是通过动态负荷即肌力引起,其次才是静态负荷即肌肉本身产生的重力引起。

3.2 骨质疏松症骨密度诊断法与骨强度诊断法的比较 本研究结果显示,多数人(65.8%)骨密度诊断与骨强度诊断结果比较一致,体重指数越大的受试者,越容易趋向一致;两种诊断结果有差异时,体重指数较大的受试者,骨密度 *T* 值往往大于抗骨折能力 *T* 值,但二者差异不大;体重指数较小的受试者,骨密度 *T* 值往往小于抗骨折能力 *T* 值,且二者差异较大。股骨颈抗骨折能力是一个反映活体骨强度的指标。大量的研究者认为骨生物力学参数是评价骨质疏松的重要指标,但既往对骨强度的检测手段

大部分停留在动物试验阶段,不能在活体人骨骼上进行,因而无法应用于临床。MES 同时检测肌肉分布及其力学性能,具备了对肌肉进行全面分析的功能,是较全面的肌肉功能测量分析仪器,并且在此基础上进一步分析股骨颈抗骨折能力,使骨强度的临床检测成为现实。然而,尽管骨强度诊断法建立在完整的理论指导之上,但它毕竟问世不久;而骨密度检测应用于骨质疏松症的诊断已经比较成熟,是目前公认的诊断骨质疏松症的金标准。在两种诊断结果不一致的情况下,究竟哪一种诊断方法更准确,最好经过长期随访,根据受试者的骨折发生率来判定。在目前骨强度诊断尚未成熟的情况下,宜以骨密度诊断法为主。

参考文献

- 1 谢晶,杜靖远,沈霖,等.体重和身高对峰值骨量的影响.中国骨质疏松杂志,1997,3(1):27-28.
- 2 陈金标,秦林林,张卫,等.体重成分与骨密度的关系.中国骨质疏松杂志,1997,3(2):15-18.
- 3 韦永中,陶松年,王道新,等.体重指数对绝经后妇女骨密度的影响.中国骨质疏松杂志,1998,4(1):22-24.
- 4 周波,王晓红,张卉,等.男性青少年身体成分与骨矿含量的关系.中国骨质疏松杂志,1998,4(3):33-35.
- 5 马锦富,王文志,杨定焯,等.体重、身高、体重指数与绝经后妇女骨密度的关系.中国骨质疏松杂志,1998,4(4):27-29.

- 6 Harris S, Pallal G, Dawson Hughes B. Influence of body weight on rates of change in bone density of the spine, hip and radius in postmenopausal women. Calcif Tiss Int, 1992, 50: 19.
- 7 Felson DT, Yuqing Zhang, Hanman MT, et al. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: The framingham study. J Bone Mineral Res, 1992, 7: 55.
- 8 Mazess RB, Barden HS, Bisek JP, et al. Dual energy X ray and soft tissue composition. Am J Clin Nutr, 1990, 51: 1106.
- 9 Harris S, Glauber, William M, et al. Body weight versus body fat distribution, adiposity, and frame size as predictors of bone density. J Clin Endocrinol Metab, 1995, 80: 1118.
- 10 Slemenda CW, Hui SL, Longcope C, et al. Predictors of bone mass in premenopausal women. Ann Intern Med, 1990, 112: 96.
- 11 Poab Manzoni, Paolo Bramlila, Angelo Pietroblli, et al. Influence of body composition on bone mineral content in children and adolescents. Am J Clin Nutr, 1996, 64: 603.
- 12 Salamone LM, Glynn N, Black D, et al. Body composition and bone mineral density in premenopausal and early premenopausal women. J Bone Mineral Res, 1995, 10: 1762.
- 13 Reid IR, Plank LD, Evans M E. Fat mass is an important determinant of whole body bone density in premenopausal women but not in men. J Clin Endocrinol Metab, 1992, 75: 779.
- 14 Reid IR, Even MC. Volumetric bone density of the lumbar spine is related to fat mass but not lean mass in normal postmenopausal women. Osteoporosis Int, 1994, 4: 362.
- 15 Sundeep Khosla, Elizabeth J, Atkinson B, et al. Relationship between body composition and bone mass in women. J Bone Miner Res, 1996, 11: 857.

(收稿日期:2003-05-11 本文编辑:王宏)

•手法介绍•

前后对抗牵引法治疗肩关节前脱位

Anterior and posterior countertraction for the treatment of anterior dislocation of shoulder

石报芳

SHI Baofang

关键词 肩关节; 脱位; 牵引 Key words Shoulder joint; Dislocations; Traction

我院于 1987 年 9 月-2002 年 9 月采用前后对抗牵引法,治疗肩关节前脱位,疗效满意,现介绍如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组 30 例,均为男性;年龄 20~46 岁,平均 32 岁,均为单侧肩关节脱位。其中 12 例合并肱骨大结节撕脱性骨折,受伤时间均在 24h 内;采用本法整复,全部复位;经 6 个月~2 年随访,均未发现任何后遗症。

1.2 治疗方法 首先让患者面向椅背,坐于椅上,健肢前臂平放于椅背上,然后前面一人将患肢托住缓缓向前向上抬举与患肩平行,并两手握住患肢腕部,牵引时保持患肢中立位,另一人在患者背后,将一个 2~3 指宽布带或皮带由患肩上绕过患肩经腋下向后与患肩平行并抓住布带两头,前后两人同时用力持续对抗牵引,当听到患肩滑动的弹响声时,表示患肩

已经复位,此时前面一人用手扶住患肢前臂及肘部缓缓放下,并取下布带,嘱病人试着活动患肩,患肩能主动活动,证实患肩功能完全恢复。

当患肩复位后其关节功能立即恢复,但此时必须将患肩妥善固定,使受伤的软组织得到修复,以防日后形成习惯性肩关节脱位。可将上臂置于内收、内旋、肘关节屈曲 90° 功能位,用三角巾悬吊于胸前 3 周。

2 讨论

手法整复肩关节前脱位的主要方法有:牵引推拿复位法、手牵脚踏复位法(Hippocrates)、牵引回旋复位法(Kocher)、以及膝顶法、悬垂牵引法(Milch)等。这些方法操作比较复杂,工作强度大,常需麻醉,且仍有部分病人难以复位,给复位工作带来较大困难。我院采用前后对抗牵引法,避免了上述缺点,即使较难复位的肩关节脱位,也可整复,且操作简便、迅速、易学、易于推广。(收稿日期:2003-05-08 本文编辑:李为农)