

股骨近端 NHANES III 数据与标准骨密度的换算关系

王建华 综述 刘忠厚 校对

不同仪器测量出的每块骨骼的骨密度不同。这并不是由于骨密度仪器设置有差异,所有仪器设置的精确度和准确度都是准确的。这种差异是由于仪器校对时标准稍有不同和测定骨骼边缘稍有不同造成的。在每天测量骨密度开始前都要重复校对仪器设置。

由于仪器校对时有误差才产生了重要的标准骨密度,以保证所有使用 DXA 仪器的测量者将其调整到最小误差。1990 年 11 月,全球最大的 DXA 制造商同意使用著名的骨测量标准国际委员会(the International Committee for Standards in Bone Measurement)的统一标准。在统一标准下用 Hologic QDR-2000, Norland XR-26 Mark II 和 Lunar DPX-L^[1] 分别测量 100 名健康女性的后前位脊柱和股骨近端,受试者年龄 20~80 岁,平均 52.6 岁。Norland XR-26 和 Lunar DPX-L 最大差异是 0.118 g/cm² 或 12.2%, Lunar 比 Norland 差异大。Lunar DPX-L 和 Hologic QDR-2000 平均差异是 0.113 g/cm² 或 11.7%,还是 Lunar 差异大。Norland 和 Hologic QDR-2000 测量腰椎骨密度差异仅 0.012 g/cm² 或 1.3%。基于上述资料,期待产生测量后前位腰椎骨密度的平均设置。

为校对每家制造商的骨密度绝对值统一到标准骨密度上,在 3 家仪器上统一设置称为欧洲脊柱人体模型(the European Spine Phantom, ESP)的设计模块^[2,3]。

用 g/cm² 变换 1000 倍为 mg/cm² 来区别骨密度和标准骨密度。例如:Lunar DPX-L 测量的后前位脊柱 2-4 骨密度是 1.069 g/cm² 换算变成 1018 mg/cm² 报告标准骨密度, (1.069 × 0.9522 = 1.0179 g/cm² × 1000 = 1018 mg/cm²), 用这种方法测试了 100 名妇女。

尽管标准骨密度的发展降低了用 DXA 测量正

位腰椎,股骨 3 个部位骨密度的差异,但是在百分比对比和标准值上仍有差异。这种差异在腰椎和股骨近端上都有,特别是股骨近端差异更大。

1992 年 Pocock 等^[4] 用 Hologic QDR-1000 和 Lunar DPX 测量了 46 名妇女的脊椎骨密度,观察百分比对比。在股骨颈,Hologic QDR-1000 测量的骨密度年轻人百分比对比低于 Lunar DPX 的 6.2%。成年后年龄百分比低 3.3%。

其他作者也证明了这一点。Laskey 等^[5] 在同一天用 Lunar DPX 和 Hologic QDR-1000 测量脊椎和股骨近端骨密度。他们对年轻人和成年后年龄百分比对比的观察结果是相同的,股骨近端差异明显,差别能大到 1 个标准差。针对不同的测量仪器,诊断时要有不同考虑。Faulkner 等^[6] 用 Lunar DPX 和 Hologic QDR-1000/w 测量了 83 名妇女脊椎和 120 名妇女股骨近端骨密度比较年轻人标准值,二者有差异,临床诊断也不同。股骨近端相差近于 1 个标准差。

Faulkner 等人研究百分比和标准值的差异,认为由于两种不同的数据库、平均值计算和年轻人标准差,以及使用不同的参考资料计算等综合原因造成这些差异。Faulkner 建议通过统一制造商测量的数据标准可以降低股骨近端标准差和 3 种仪器骨密度之间的差异。通过此法使 Norland 和 Lunar 的差异降到 2.2%, Hologic 和 Norland 降到 2.7%。

DXA 测量股骨近端骨密度转换公式也有发展。

股骨近端各种 DXA 仪标准骨密度转换公式^[7]

Hologic QDR-2000 股骨颈 BMD = (0.836 × Lunar DPX-L 股骨颈 BMD) - 0.008

Hologic QDR-2000 股骨颈 BMD = (0.836 × Norland DXR-26 股骨颈 BMD) + 0.051

Lunar DPX-L 股骨颈 BMD = (1.013 × Hologic QDR-2000 股骨颈 BMD) + 0.142

Lunar DPX-L 股骨颈 BMD = (0.945 × Lunar DPX-L 26 股骨颈 BMD) + 0.115

Norland DXR-26 股骨颈 BMD = (0.961 × Lunar DPX-L 26 股骨颈 BMD) - 0.037

作者单位: 100012 北京航空工业中心医院(王建华); 中国老年学学会骨质疏松委员会(刘忠厚)

通讯作者: 王建华, Email: wybman@163.com

Norland DXR-26 股骨颈 BMD = $(1.030 \times \text{Hologic 2000 股骨颈 BMD}) + 0.058$

1996 年 12 月,骨密度测量国际标准委员会证明股骨近端区域标准骨密度最具代表性^[8]。股骨全部包括股骨颈、Ward 三角、大粗隆和近端股骨。这些部位在诊断上相同,Ward 三角精确度优于股骨颈。股骨全部的标准骨密度计算公式由 Genant 等^[9]提出的。

特定仪器测量全股骨 BMD 与标准 BMD 转换公式^[10]

全股骨标准 BMD = $1000[(1.008 \times \text{Hologic 全股骨 BMD}) + 0.006]$

全股骨标准 BMD = $1000[(0.979 \times \text{Lunar 全股骨 BMD}) - 0.031]$

全股骨标准 BMD = $1000[(1.012 \times \text{Norland 全股骨 BMD}) + 0.026]$

脊柱计算法也如此。用 DXA 计算的标准骨密度任何一个与其他两个的对比都有 3% ~ 6% 的差异。依据第三次美国人口调查资料,以国家健康和营养普查结果(the National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III)标准骨密度计算提出一个选择。这些资料是 1988 ~ 1991 年用 Hologic QDR-1000 收集的。在 2 个地区测量的非西班牙族 20 ~ 29 岁白人女性股骨近端标准骨密度数据已公布。按 NHANES III 标准年轻人股骨近端平均骨密度是 0.849 g/cm^2 , 0.11 g/cm^2 标准差。Faulkner 等用 QDR-1000 测量平均骨密度和标准差是 0.895 g/cm^2 和 0.10 g/cm^2 。Genant 等使用 Lunar DPX 用交叉校对方法计算年轻人骨密度。用 Lunar 对股骨颈测量结果是 1.000 g/cm^2 , 用 1997 年 10 月前 Lunar 数据的检测是 0.980 g/cm^2 。按 NHANES III 标准年轻人标准差是 0.11 g/cm^2 , 以前是 0.12 g/cm^2 。按 NHANES 标准对每个仪器测量数据重新分布差异明显减小。

由于交叉校对方法的发展,在制造商和测量全

部股骨标准差之间,可以用不同仪器甚至以前用 Hologic DXA 测量的资料用 NHANES III 标准作为股骨近端数据。按此标准,美国非西班牙族白人女性 20 ~ 29 岁标准骨密度是 956 mg/cm^2 , 平均值是 125 mg/cm^2 NHANES III 标准化后,用各种 DXA 仪和 1997 年 9 月前使用的 DXA 仪测量股骨近端的骨密度结果都可统一换算。

【参 考 文 献】

- [1] Genant HK, Grampp S, Gluer CC, et al. Universal, standardization for dual X-ray absorptiometry: patient and phantom cross-calibration results. J Bone Miner Res, 1994, 9: 1503-1514.
- [2] BS5703. Guide to data analysis and quality control using cusum techniques. London: British Standards Institution, 1980.
- [3] Pearson D, Cawte SA. Long-term quality control of DXA: a comparison of Shewhart rules and CUSUM charts. Osteoporosis Int, 1997, 7: 338-343.
- [4] Pocock NA, Sambrook PN, Nguyen T, et al. Assessment of spinal and femoral bone density by dual X-ray absorptiometry: comparison of Lunar and Hologic instruments. J Bone Miner Res, 1992, 7: 1081-1084.
- [5] Laskey MA, Crisp AJ, Cole TJ, et al. Comparison of the effect of different reference data on Lunar DPX and Hologic QDR-1000 dual-energy X-ray absorptiometers. Br J Radiol, 1992, 65: 1124-1129.
- [6] Faulkner KG, Roberts LA, McClung MR. Discrepancies in normative data between Lunar and Hologic DXA systems. Osteoporosis Int, 2003, 6: 432-436.
- [7] Looker AC, Wahner HW. Journal of Bone and Mineral Research with permission from the American Society for Bone and Mineral Res, 1994, 9: 1503-1514.
- [8] Hanson J. Standardization of femur BMD. J Bone Miner Res, 1997, 12: 1316-1317.
- [9] Genant HK, Grampp S, Gluer CC, et al. Universal standardization for dual X-ray absorptiometry: patient and phantom cross-calibration results. J Bone Miner Res, 1994, 9: 1503-1514.
- [10] Looker AC, Wahner HW. Journal of Bone and Mineral Research with permission from the American Society for Bone and Mineral Res, 1997, 12: 1316-1317.

(收稿日期: 2005-06-09)

欢迎订阅《中国骨质疏松杂志》