

# 股骨干骺段骨密度对股骨质量评价作用的研究

桂鉴超 沈海琦 顾湘杰

**摘要 目的** 探讨股骨干骺段骨密度对股骨质量评价作用。**方法** 30侧股骨标本行骨密度与Singh指数测定,并行生物力学测试。**结果** 股骨干骺段骨密度与其他骨密度指标及Singh指数、假体的稳定性高度相关。**结论** 股骨干骺段骨密度是评价股骨质量的良好指标。

**关键词** 股骨质量 骨密度 髋关节置换 生物力学

## Evaluation of femoral metaphyseal bone mineral density for femoral quality

Gui Jianchao, Shen Haiqi, Gu Xiangjie

Department of Orthopedics, Nanjing First Hospital, Nanjing 210006, China

**Abstract Objective** To study the femoral metaphyseal bone mineral density for evaluating femoral quality. **Methods** 30 femurs were tested for bone mineral density, Singh index and biomechanical properties. **Results** Femoral metaphyseal bone mineral density was highly correlated with other bone mineral density parameters, Singh index and prosthesis stability. **Conclusion** Femoral metaphyseal bone mineral density is a good parameter for evaluating femoral quality.

**Key words** Femoral quality Bone mineral density Hip replacement Biomechanics

临床上骨密度的检查主要用于骨质疏松症的诊断和防治,并预测骨折的危险性,但作为一名骨科医生来说,也许更关心骨的质量对手术治疗的影响。近年来由于人口老龄化,骨质疏松的病人越来越多,与骨质疏松相关的骨折也越来越多。骨质疏松对骨折的处理具有重要影响,骨质疏松到什么程度可以用手术干预,到什么程度选用什么样的固定材料,到什么程度不能用手术治疗,是值得研究的问题。股骨的不同骨质疏松度,即内在质量可能影响到假体置换后的稳定性,并最终影响疗效。本研究采用生物力学的方法探讨骨密度与假体置换后稳定性的关

系,以评价骨密度在骨科临床中的应用价值。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验标本

本实验采用新鲜股骨标本30例,均排除先天性畸形、骨折等病变。年龄40~86岁,平均69岁。其中,男12例,女18例,储存时间平均4.2月。假体标本采用北京人工关节厂生产的钴铬钼合金巨孔表面带肩托人工股骨头。

### 1.2 实验步骤

具体为①所有标本均摄X线正、侧位片及检查骨密度,美国Norland公司生产的XR-36型双能X线吸收骨密度仪(DEXA),除常规检查大转子、股骨颈、Ward三角区外,还测定干骺段骨密度。根据X线片,由三位有经验的骨科医师分别在不同的时间作两次评定Singh指

作者单位:210006 南京医科大学附属南京第一医院骨科

作者简介:医学博士,主治医师。

数,取多数值为最终结果;②按照常规手术技术,所有标本均行骨长入型有肩托假体置换;③在WD-5A 万能试验机上安装,模拟单足站立时股骨负重的情况,应用KG-101型光栅数显高精度测微仪行轴向载荷下微动测定,测定近段微动(肩托相对于股骨颈截面的位移)和远段微动(柄端相对于股骨的位移)。先以100N预加载,光栅位移传感器置“0”,再以速率1.5 mm/min 液压加载,载荷级别为100N 分隔,加载至1000N。所有试验重复2次,取均值。

## 2 结果

### 2.1 股骨干骺段骨密度与 Singh 指数及其他区域骨密度的相关分析,见图1~2。

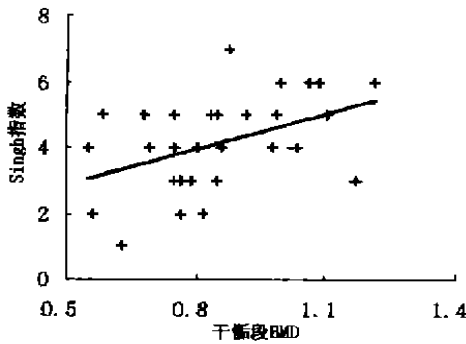


图1 股骨干骺段骨密度与 Singh 指数的相关分析

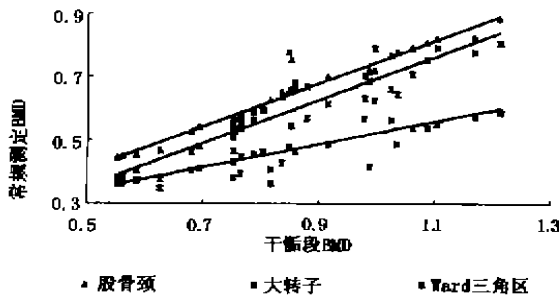


图2 股骨干骺段骨密度与其它区域骨密度的相关分析

股骨干骺段骨密度与 Singh 指数及股骨颈、大转子区、Ward 三角区的骨密度高度相关 ( $P < 0.01$ ), 其相关系数分别为: 0.450、0.979、0.887、0.805。

### 2.2 骨密度与假体稳定性的关系,见表1、图3。

表1 正常骨密度组与骨质疏松组近、远段微动比较

假体稳定性	骨质疏松组	正常骨密度组*	P 值
近段微动	320.62 ± 154.55	100.75 ± 2.99	< 0.05
远段微动	198.69 ± 92.43	81.75 ± 0.96	< 0.05

注: \* 参考上海市华东医院 1246 例国人股骨颈处骨密度的 DEXA 测定值, 设定股骨干骺段骨密度  $> 1.06 \text{ g/cm}^2$  为正常骨密度组, 有 4 例。余下为骨质疏松组。

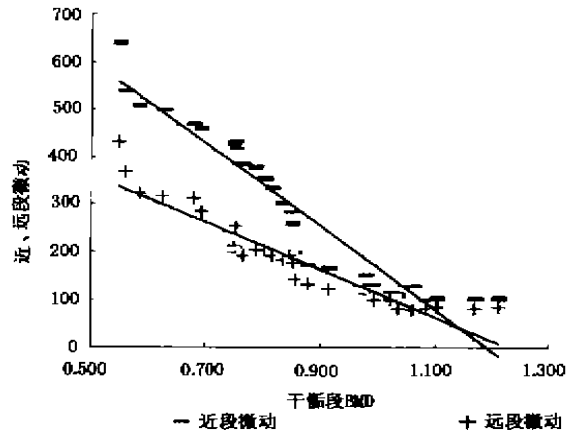


图3 股骨干骺段骨密度与假体近、远段微动的关系

随着骨密度的增加,假体的稳定性逐渐增加(股骨干骺段骨密度与近、远段微动成反比关系)。骨密度与近、远段微动存在着相关关系,其相关系数分别为-0.95、-0.93 ( $P < 0.01$ )。

## 3 讨论

骨科的许多问题都牵涉到骨的质量问题。例如:椎体骨折行椎弓根螺钉固定,严重骨质疏松的病人其骨质量差,螺钉的把持力弱,不但不能靠螺钉复位,更易造成螺钉脱出,因此,有人认为这种病人不宜使用内固定;人工髋关节置换股骨侧假体的选择同样与骨的质量有关,骨质量差的,不使用骨长入型假体,应该用骨水泥型假体。所以,随着骨密度检查在临床的普及,有的作者把它用于评价骨的质量,认为“骨密度

对椎弓根螺钉的稳定性具有重要影响,是预测螺钉牢固程度的重要指标,术前应常规测试脊柱的骨密度<sup>[1]</sup>;但有人认为骨质量包括质和量两个方面,量是指骨密度,质是指骨的显微结构,象平均骨小梁密度、平均骨小梁厚度、骨小梁间连结点数等<sup>[2]</sup>。所以骨密度并不能完全代表骨的质量。到底骨密度能不能代表骨的质量,我们选用股骨的骨密度进行了研究。

Singh 指数代表了股骨的质的因素,随着年龄的增大,张力性骨小梁逐渐消失,且压力性骨小梁逐渐减少,Ward 三角区逐渐增大,同时,骨密度也逐渐降低。骨密度与 Singh 指数高度相关,所以,股骨的“质”与“量”是统一的。Singh 指数的重复性较差,观察者之间以及观察者在不同时间的观察会得出完全不同的结果<sup>[3]</sup>。所以,我们认为骨密度要优于 Singh 指数。

以往临床上常规测定股骨颈、Ward 三角区、大转子的骨密度,这几个区域主要是松质骨,所测的骨密度是否能代表整个股骨上段的质量?因为股骨的负重不仅与松质骨有关,而且与皮质骨也有关。随着老龄化,皮质骨逐渐吸收变薄,髓腔增大,影响到股骨的质量,所以,单用以上三个区域的骨密度不能全面地代表股骨的质量。况且,股骨的干骺段区域是人工股骨干假

体置换后主要的承重区域,而不是股骨颈、Ward 三角区或大转子,所以,只有干骺段区域的质量才能真正代表骨的质量,故我们选用股骨干骺段骨密度来代表整个股骨上段的骨质量,发现它与以往的指标高度相关。从理论上分析,股骨干骺段骨密度应该对股骨质量的评价作用更准确、更有效。

假体置换后,由于假体与骨的力学强度,即弹性模量的差异,产生不一致的变形,导致微动。所以微动值的测定不但能评价假体的稳定性,预测预后,同时能反映骨的力学强度。根据我们的研究,骨密度与微动值高度相关。所以,从力学上讲,股骨干骺段骨密度能评价股骨的力学强度,是对股骨质量的较好的评价指标。以后,我们还应进行进一步的研究,以全面阐明骨密度对骨质量的评价作用,以便应用于骨科临床实践中。

#### 参 考 文 献

- 1 李增春,张志玉,王以进.骨密度对椎弓跟螺钉系统固定的影响之生物力学研究.中华骨科杂志,1998,18(5):293-297.
- 2 戴克戎.骨质疏松导致骨力学性能下降的机理.中华骨科杂志,1997,17(6):405-406.
- 3 Koot VCM, Kesselaer SMMJ, Clevers GT, et al. Evaluation of the Singh index for measuring osteoporosis. JBJS, 1996,78B(5):831-833.