

股骨假体周围骨密度定量测定

郭艾 罗先正 任素梅 赵亮 王宝军



摘要 目的 通过双能 X 线骨密度仪测定不同情况下股骨假体周围的骨密度变化情况,了解骨丢失与股骨假体松动的关系。**方法** 分为骨水泥固定的股骨假体组、非骨水泥固定的股骨假体组、股骨假体松动组共 3 个组,采用 LUNAR DPXL-L 型双能 X 线骨密度仪(Lunar Corp Wisconsin, USA)及 Orthopaedics 软件,分析时用 Gruen's 7 区法。**结果** 骨水泥固定的股骨假体组骨丢失为 15.1%~29.3%,非骨水泥固定的股骨假体组骨丢失为 13.2%~27.9%,股骨假体松动组骨丢失为 25.4%~43.4%,3 组均是股骨近端骨丢失明显,骨丢失主要发生在术后 8 年以内。**结论** 骨水泥固定的股骨假体和非骨

水泥固定的股骨假体周围骨密度降低一样,假体松动者假体周围骨丢失明显增加。股骨近端 2 个以上区域骨丢失大于 35% 或术后 8 年以后突然出现明显的骨丢失,考虑有股骨假体松动存在的可能性。

关键词 人工髋关节 骨密度 松动

Periprosthetic bone mineral density after total hip arthroplasty

Guo Ai, Luo Xianzheng, Ren Shumei, et al.

Dept. of Orthopaedic Surgery, Beijing Friendship Hospital, Beijing 100050, China

Abstract The purpose of this study was to evaluate bone remodeling around femoral components after total hip arthroplasty (THA). The study was divided into three groups: THA with cement, THA with out cement, and loosened THA. We used dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) to determine BMD. The result showed that BMD was reduced with increasing time period after surgery in patients with cemented and uncemented THA, the bone loss ranging from 15% to 29% and 13% to 28%, respectively. The bone loss in the proximal end of the femur was much greater than that in the distal. The bone loss in patients with loosened prosthesis was much greater than that in patients without loosened prosthesis, the bone loss ranging from 25% to 43%.

Key words Total hip arthroplasty Bone mineral density Loosening

全髋关节置换术后失败的一个重要原因是近端股骨的骨吸收,也叫骨丢失或溶骨。骨丢失导致假体松动、下沉、股骨或假体折断。然而假

体周围的骨丢失程度一直是一个难以解决的问题。Bohr 和 Schaddt 于 1983 年开始将双能 X 线骨密度仪用于骨质的定量测定,由于受到金属假体和计算机软件的限制,McCarthy^[1]于 1991 年才开始用双能 X 线骨密度仪测定骨水泥固定全髋关节置换术后股骨距及假体远端内侧骨皮质矿物含量的变化情况,以后又有许多学者进行了这方面的研究。但国内未有这方面的报道。我们通过双能 X 线骨密度仪测定股骨假体

作者单位:100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院骨科

作者简介:郭艾,男,出生于 1966 年 5 月 17 日,1989 年毕业于同济医科大学医学专业,同年工作于北京友谊医院骨科,1995 年于首都医科大学外科专业硕士毕业,现为北京友谊医院骨科主治医师,曾获北京市科技进步奖两项。

周围的骨密度值(BMD),试图反映假体周围骨吸收的真实情况及骨丢失与股骨假体松动的内在联系。

1 材料和方法

1.1 本研究分为三个方面

1.1.1 骨水泥固定的股骨假体组

本组病人42例,其中男13例,女29例;右17例,左25例;手术时年龄最小者56岁,最大者74岁,平均64.5岁;术后时间最短1年,最长17年,平均5.9年。根据术后时间将病人分为I(术后1年~)、II(术后3年~)、III(术后8~17年)共3组,每组各有病例14例。所用股骨柄假体均为带围颈的弯柄,假体远端未置骨水泥栓。

1.1.2 非骨水泥固定的股骨假体组

本组病人18例,其中男9例,女9例;右9例,左9例;手术时年龄最小者57岁,最大者67岁,平均60.5岁;术后时间最短2.5年,最长6年,平均4.5年。

1.1.3 股骨假体松动组

本组病人7例,其中男2例,女5例;右3例,左4例;手术时年龄最小者55岁,最大者66岁,平均61岁;术后时间最短2年,最长11年,平均7.4年。股骨假体松动的诊断标准为病人有疼痛等临床症状,X线片分析股骨假体周围透亮区大于2mm或假体下沉大于4mm,且同位素扫描(ECT)诊断为假体松动,所有病人均经翻修手术证实。

1.2 骨密度测定采用LUNAR DPXL-L型双能X线骨密度仪(Lunar Corp Wisconsin, USA)及Orthopaedics软件,校正用模式骨密度值由美国威斯康大学通过烧灰法测定,仪器重复误差小于1%,准确性误差小于1.5%。

测量时病人仰卧,双下肢旋转程度相同,保证髌骨位于中立位,由股骨远端向近端扫描。分析时采用Gruen's 7区法,测定股骨假体柄上缘内侧至假体柄尾的长度,输入计算机,机器自动将假体柄等分为三等份,将假体周围骨质分为内侧的7、6、5区和外侧的1、2、3区,再加上假体

柄尾端的4区共7个区(图1)。患者对侧股骨被作为对照。Orthopaedics软件能自动模拟假体覆盖于对侧股骨的另一部位,同时该软件还可以排除假体周围骨水泥对测量结果的干扰,便于对照。

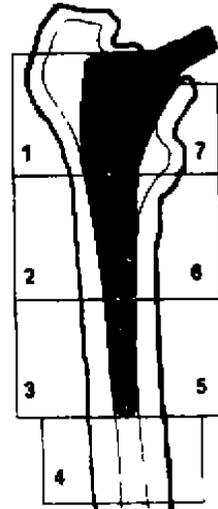


图1 Gruen 7区法

2 数据分析

每位患者骨密度降低百分比 = (正常侧骨密度 - 患侧骨密度) / 正常侧骨密度 × 100%

平均降低百分比 = $\sum_{i=1}^n$ 降低百分比 × 1/n
(i为各组病例数)

采用Systat软件包中配对t检验进行统计学处理。

3 结果

3.1 骨水泥固定的股骨假体组

骨水泥固定股骨假体周围骨丢失程度为15.1%~29.3%(表1),I组各区与III组相比, $P < 0.05$,而II组各区与III组相比, $P > 0.05$,说明骨丢失主要发生在术后8年以内,股骨近端骨丢失最明显。

3.2 非骨水泥固定的股骨假体组

非骨水泥固定股骨假体周围骨丢失程度为13.2%~27.9%(表2),其丢失程度与骨水泥固

定组相差不大,股骨近端骨丢失最明显。

3.3 股骨假体松动组

松动组股骨假体周围骨丢失程度为25.4%~43.4%(表2),明显高于骨水泥和非骨水泥组病人,同样股骨近端骨丢失最明显。

表1 骨水泥固定组骨丢失百分比

区域	1组	2组	3组
1	19.8±3.5	29.3±8.2	28.2±7.4
2	18.9±4.2	23.6±4.2	25.0±5.5
3	17.1±3.1	20.3±4.7	23.2±4.9
4	15.1±2.6	16.7±2.9	16.9±2.8
5	16.5±4.7	20.4±3.3	21.1±6.7
6	21.4±5.8	26.9±8.7	26.5±6.1
7	18.3±5.2	22.9±5.1	24.8±6.6

表2 非骨水泥固定组及松动组骨丢失百分比

区域	非骨水泥固定组	松动组
1	27.9±3.4	43.4±10.2
2	24.3±5.6	35.1±8.6
3	18.9±2.7	27.9±6.1
4	13.2±2.4	25.4±5.3
5	19.3±3.2	31.1±7.4
6	22.7±3.7	41.7±5.0
7	25.3±4.2	40.1±9.3

4 讨论

本研究表明双能X线骨密度仪加上特殊软件能通过测定股骨假体周围骨密度值来定量反映假体周围骨丢失情况。X线照像作为半定量的方法反映股骨骨质的吸收,受到多种因素的影响,而一些X线照像难以证实的骨质丢失常能引起临床症状,因此双能X线骨密度仪可以作为全髋关节置换术后股骨假体松动的早期诊断工具。

Engh和Boby^[2]通过珍珠面非骨水泥固定假体置换术病人的X线片分析,认为人工关节置换术后第2年骨吸收即停止。主要是因为X线分析法只有在骨丢失达30%左右时,方能显示出来,而双能X线骨密度仪却能反映出3%~5%的骨质变化。故本研究还表明骨水泥固定的股骨假体周围骨丢失主要发生在术后8年以

内,特别是术后3年以内,不论是骨水泥固定还是非骨水泥固定,发生骨丢失的主要部位均在股骨近端,假体远端的骨丢失相对较少。

应力遮挡是引起股骨假体周围骨丢失的主要原因,非骨水泥固定股骨假体相对较厚和较大,应力遮挡也较大,故假体周围骨丢失也应较多。而本研究中骨水泥固定的股骨假体周围骨丢失(15.1%~29.3%)与非骨水泥固定的股骨假体周围骨丢失(13.2%~27.9%)程度基本一样,主要是本组中早期骨水泥技术都采用第一代骨水泥技术,假体固定不确实,加速骨溶解发生,同时骨水泥碎屑也增加骨溶解的发生率。因此,骨水泥固定全髋关节置换术,一定要强调采用第二代甚至第三代骨水泥技术。

松动组病人股骨假体周围各区骨丢失明显高于骨水泥固定与非骨水泥固定非松动患者,其最低值(25%)接近于普通患者的最高值(30%),最高达43%,说明假体的松动确实与假体周围的骨丢失特别是与股骨近端骨丢失有非常密切的关系。

目前诊断假体松动的标准主要有两条,一是临床症状,另一标准是X线片上的表现。由于X线片的敏感性较差,故常常发生临床症状与X线片改变的不一致性。根据我们的研究结果,我们确定定量诊断股骨假体松动的两条标准:1. 股骨近端任意两个区域骨丢失大于35%; 2. 术后8年以后突然发生明显的骨丢失。标准中要求两个区域骨丢失大于35%,是为了防止某些特殊原因导致局部骨溶解。对于非骨水泥固定的股骨假体只要符合标准中的第一条,而骨水泥固定的假体符合两条中的任何一条,我们都要考虑有假体松动存在的可能,一旦出现临床症状,便可诊断假体松动。由于我们的诊断标准属于定量标准,故可以克服临床与辅助诊断上的不一致性,同时可以达到相对早期的诊断。为了验证我们提出的诊断标准的可靠性,我们对非松动组(1、2组)病人股骨假体周围骨密度进行了个体分析,发现有两例病人(分别为术后

(下转第21页)

51%,而女性占73%。被调查者中女性大多数参加学校正常的体育运动,高运动水平者只占其16.5%,因而女性的组间差别不显著。另外其3组间运动量的差别女性也可能小于男性,这估计是男性随运动水平的变化比女性显著的主要原因。J. F. Hu 等^[13]对中国农村妇女的研究表明,长期从事重体力劳动的妇女前臂骨密度高于非体力劳动者。这也证实了我们的分析。从以上结果看,运动有利于获得较高的BMD,尤其在青少年时期进行承重的锻炼,是提高PBM的有效途径,是防止老年骨质疏松的良好方法。

参 考 文 献

- Seeman E, Tsalamandris C, Formica C, et al. Reduced femoral neck bone density in the daughters of women with hip fractures: the role of low peak bone density in the pathogenesis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*, 1994, 9: 739.
- Rus BJ, Hansen MA, Jensen AM, et al. Low peak bone mass and fast rate of bone loss at menopause. Equal risk factors for future fracture: a 15-year follow-up study. *Bone*, 1996, 19: 9.
- 秦林林, 陈金标, 马海波, 等. 于中国北方人骨密度及影响因素的多元回归分析. *中日友好医院学报*, 1997, 11(3): 197.
- Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, et al. Risk factors for fracture in white women. *N Engl J Med*, 1995, 332(12): 767.
- Etherington J, Harris PA, Nandra D, et al. The effect of weight-bearing exercise on bone density: a study of female ex-elite athletes and the general population. *J Bone Miner Res*, 1996, 11: 1333.
- Hemonen A, Oja P, Kannus P, et al. Bone mineral density in female athletes representing sports with different loading characteristics of the skeleton. *Bone*, 1995, 124: 752.
- Zuzanne C. HO, Eric Wong, Siu Gaen Chan, et al. Determinants of peak bone mass in Chinese women aged 21-40 years. 3. Physical activity and bone mineral density. *J Bone Miner Res*, 1997, 12(8): 1262.
- 《食物成份表》(全国代表值). 中国预防科学院营养与食品卫生研究所编著. 北京: 人民卫生出版社, 1995.
- Taaffe DR, Snow-Harter C, Connolly DA, et al. Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrheic athletes. 1995, 10(4): 586.
- 唐海, 罗先正, 任素梅等. 中国人原发性骨质疏松症诊断标准探讨. *中国骨质疏松杂志*, 1997, 3(4): 1.
- Haapasalo, Kannus, Sievanen, et al. Effect of long-term unilateral activity on bone mineral density of female junior tennis players. *J Bone Miner Res*, 1998, 13(2): 310.
- Leichter I, Simkin A, Margulies JY, et al. Gain in mass density of bone following strenuous physical activity. *J Orthop Res*, 1989, 7: 86.
- Hu JF, Zhao XH, Chen JS, et al. Bone density and lifestyle characteristics in premenopausal and postmenopausal Chinese women. *Osteoporosis Int*, 1994, 4: 288.

(上接第12页)

7年和8年)符合我们的诊断标准但没有临床症状。我们进行跟踪随访,发现这两例病人都在半年以后出现了临床症状,并通过翻修手术得到证实。由于本研究中,松动组病人仅7例,故随着松动病人的不断增加,可在实践中不断修正我们的诊断标准。

参 考 文 献

- McCarthy CK, Steinberg GG, Agnew M, et al. Quantifying bone loss from the proximal femur after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg(Br)*, 1991, 73: 774.
- Engl CA, McGovern TF, Bobyn JD, et al. A quantitative evaluation of periprosthetic bone remodeling following cementless total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg(Am)*, 1992, 74: 1009.