

老年人膝关节置换术后 1 年腰椎和髋部骨密度变化的研究

纪泉 薛庆云 张耀南 赵立连 石磊 尹自龙 黄公怡

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2009)05-0338-04

摘要:目的 研究置换人工膝关节的 65 岁以上老年患者骨质疏松的患病比例, 观察人工膝关节置换对全身骨密度(腰椎、髋部)的影响。方法 自 2006 年至 2007 年纳入 65 岁及以上的老年患者共 38 例作为研究对象, 患者均因退行性骨关节炎行人工膝关节置换。分别于术前、术后 3、6 和 12 个月用双能 X 线骨密度吸收仪(DEXA)测定腰椎和髋关节髋部的骨密度, 随访患者的膝关节功能并作 HSS 评分。结果 手术时平均年龄 71.7 岁(65~83 岁), 63.2% 患者并存骨质疏松。术前的膝关节活动度平均 $5^{\circ} \sim 85^{\circ}$, 平均 HSS 评分为 48 分(27~67 分); 术后 12 个月, 膝关节的活动度平均 $0^{\circ} \sim 95^{\circ}$, 平均 HSS 评分为 92 分(84~97 分)。术后 3 和 6 个月的腰椎、髋部骨密度与术前的差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 12 个月, 患者腰椎、髋部骨密度较术前明显增加($P < 0.05$)。结论 老年膝关节退行性骨关节炎患者并存骨质疏松或骨量减少的比例较高, 人工膝关节置换可增加腰椎和同侧髋部的骨密度, 腰椎和髋部骨折风险在术后 12 个月内有下降的趋势, 提示人工膝关节置换在提高关节功能的同时有可能减少骨质疏松性骨折的发生。

关键词: 人工膝关节; 骨密度; 骨关节炎; 围手术期; 骨质疏松

One year changes in bone mineral density of lumbar spine and femoral neck in patients aged 65 years and over undergoing total knee arthroplasty Ji Quan, XUE Qingyun, ZHANG Yaonan, et al. Department of Orthopaedic, Beijing Hospital, Beijing 100730, China

Abstract: Objective To determine the percentage of osteoporosis in patients undergoing total knee arthroplasty aged 65 years and over to determine the influence of total knee arthroplasty on general bone mineral density.

Methods Thirty-eight patients were recruited between 2006 and 2007. The study population comprised patients with primary knee osteoarthritis. All the BMD of lumbar spine and femoral neck were measured using Dual energy X-ray absorptiometry (LEXXOS, DMS, France) preoperatively, 3 months, 6 months and 12 months after operation. HSS score was applied to evaluate the knee function. **Results** The average age was 71.7 years (range 65~83y). Twenty-four patients (63.2%) were combined with osteoporosis. The average range of motion of knee joint was $5^{\circ} \sim 85^{\circ}$ and the median HSS score was 48 points (range 27~67 points) preoperatively. The lumbar spine and operated-sided hip showed no significant changes of BMD during the period of 6 months after prosthesis implantation ($P > 0.05$). In contrast, the average bone mineral density on the operated side and lumbar spine after 12 months increased when compared with the presurgical value ($P < 0.05$). **Conclusion** The percentage of comorbidity of osteoporosis was remarkably high in patients with degenerative osteoarthritis. The results indicated that osteoporosis should also be treated simultaneously after total knee arthroplasty. The general bone mineral density increased and the fracture risk of lumbar spine and hip decreased 12 months after total knee replacement. Total knee arthroplasty may improve the function of knee joint and reduce osteoporotic fractures.

Key words: Total knee arthroplasty; Bone mineral density; Osteoarthritis; Perioperative; Osteoporosis

很多文献研究评价了骨质疏松(Osteoporosis,

OP)与退行性骨关节炎(Osteoarthritis, OA)的关系, 如髋关节、手关节或多关节 OA^[1-7], 研究膝退行性骨关节炎与骨质疏松的较少。原发性骨关节炎与骨质疏松的好发年龄阶段是相似的。人工膝关节置换

(Total knee arthroplasty, TKA) 术后必然改变了膝关节原来的生物力学和步态, 关节功能的改善, 活动量的增加, 可能影响腰椎和髌部的骨密度。本研究探讨了人工膝关节置换对全身骨密度的短期影响。

1 材料和方法

1.1 对象

自 2005 年 5 月至 2006 年 7 月, 纳入 65 岁及以上的因膝关节退行性关节炎行人工膝关节置换的老年患者共 45 例作为研究对象, 其中男性 12 例, 女性 33 例, 双侧膝关节置换的患者取症状最重的一侧。排除标准包括继发性骨质疏松症、已确诊骨代谢疾病、既往膝关节截骨矫形手术史(Previous bony knee surgery)、类风湿性关节炎、入院前 3 个月内使用抗骨质疏松药物、严重影响骨代谢的疾病如肾功能衰竭等、长期服用激素患者、髌部骨折内固定或髌关节置换史、腰椎管减压手术史, 排除内固定物对腰椎和股骨颈骨密度测量的影响。患者均使用美国史赛克 Stryker 公司的骨水泥型人工膝关节(Duracon Total Knee System, Stryker-Howmedica, Mahwah, NJ, USA)。研究过程中有 3 例患者移居外地生活, 4 例因电话号码改变失去联系, 最终有 38 例纳入研究, 手术时平均年龄 71.7 岁(65~83 岁)。随访 1 年期间未服用抗骨质疏松药物。38 例患者中, 男性 8 例平均 68 岁(65~76 岁), 女性 30 例平均 72 岁(65~83 岁), 手术时平均年龄 71.7 岁(65~83 岁), 平均体重 68 kg, 平均 BMI 为 26.83(18.03~37.46), 63.2% 患者并存骨质疏松(24/38)。

1.2 骨密度测量及临床情况

采用法国 DMS 公司生产的 Lexxos 型双能 X 线骨密度仪(DEXA)测定, 软件版本为 V6.02a。此软件内设亚洲人的骨密度均值。统计本组膝关节骨关节炎患者中骨质疏松的发生比例。本研究以腰椎和术侧髌部骨密度代表全身的骨密度, 未选取前臂或跟骨等处。腰椎取正位测量具有代表性的腰椎 2、3、4 骨密度, 腰椎 5 因骶骨和髂骨干扰未作为感兴趣区。分别于术前、术后 3、6 和 12 个月用 DEXA 测定腰椎和髌关节髌部的骨密度。

记录患者的一般情况(术前膝关节活动度、功能)测量体重和身高计算身体质量指数(BMI), 术前后正侧位平片, 随访患者的膝关节功能使用 HSS 评分进行自身对照比较。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 11.5 进行分析, 数据结果用均数 ± 标

准差($\bar{x} \pm s$)表示, 用配对计量资料 t 检验, $P < 0.05$ 统计学上差异有统计学意义。

2 结果

患者术前的膝关节活动度平均 $5^{\circ} \sim 85^{\circ}$, 平均 HSS 评分为 48 分(27~67 分); 术后 12 月, 膝关节的活动度平均 $0^{\circ} \sim 95^{\circ}$, 平均 HSS 评分为 92 分(84~97 分)。7 例患者术侧下肢发生经 B 超确诊的深静脉血栓形成, 5 例行下腔静脉滤网放置以预防肺栓塞。1 例伤口表浅血肿形成, 无感染发生。平片显示所有患者术后膝关节对位和对线良好, 术后 1 年未发现假体松动下沉。HSS 膝关节评分在术后得到较大的提高。术后 3、6 和 12 个月分别为 78 分、85 分和 92 分(图 1)。髌部骨折危险系数由术前的平均 5.395 降低为术后 12 个月的 4.859, 骨密度值也有较大变化(表 1)。术前髌部骨密度与术后 12 个月的差异存在统计学意义($t = -2.068, P < 0.05$), 与术后 3 个月($t = -1.114, P > 0.1$)、6 个月($t = -0.753, P > 0.1$)的差异无统计学意义(表 2)。腰椎骨折危险系数由术前的平均 5.731 降低为术后 12 个月的 5.128。腰椎 L_4 术前骨密度与术后 3 个月($t = -1.375$)、6 个月($t = -0.186$)、12 个月($t = -0.740$)的差异无统计学意义($P > 0.1$)。腰椎平均骨密度值术前与术后 12 个月之间的差异存在统计学意义($t = -2.866, P < 0.05$)。有 4 例患者(10.5%)由骨质疏松转为骨量减少, 2 例患者(5.3%)由骨量减少提高至骨量正常。

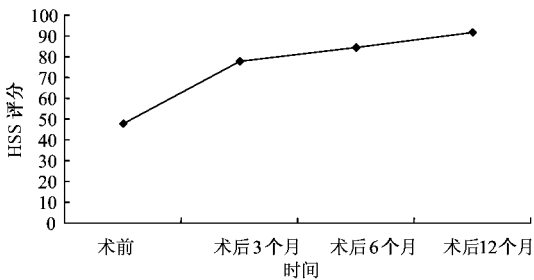


图 1 HSS 评分术前后变化

表 1 手术前后髌部骨密度的变化($\bar{x} \pm s, g/cm^2$)

髌关节部位	患者数	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
股骨颈	38	0.590 ± 0.269	0.602 ± 0.302	0.609 ± 0.332	0.628 ± 0.356
大粗隆	38	0.559 ± 0.319	0.570 ± 0.326	0.573 ± 0.366	0.604 ± 0.384
髌部	38	0.572 ± 0.299	0.581 ± 0.310	0.579 ± 0.311	0.614 ± 0.334

表 2 手术前后腰椎骨密度的变化($\bar{x} \pm s$, g/cm²)

腰椎	患者数	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
L ₂	38	0.762 ± 0.385	0.793 ± 0.355	0.786 ± 0.355	0.862 ± 0.426
L ₃	38	0.783 ± 0.357	0.791 ± 0.338	0.810 ± 0.340	0.849 ± 0.377
L ₄	38	0.859 ± 0.426	0.877 ± 0.435	0.863 ± 0.482	0.879 ± 0.498
腰椎均值		0.801 ± 0.364	0.820 ± 0.350	0.820 ± 0.363	0.863 ± 0.384

3 讨论

原发性骨关节炎与骨质疏松的好发年龄是相似的。理论上 ,在因膝关节 OA 行关节置换的患者中 ,合并骨质疏松的比例较高 ,深入研究这部分人群围手术期的骨密度变化有助于预防和治疗骨质疏松 ,提高骨量 ,减少并发症的发生。30 多年前 ,Foss^[8]首先发表了骨量与骨关节炎的关系。中国人的骨关节炎发病率较高 ,徐苓等^[9]的大样本流行病学调查显示北京老年妇女膝关节放射学 OA 的患病率高达 46.6% ,临床 OA 的患病率为 15.4% ,高于同年龄的美国妇女。周乙雄等^[10]通过测量骨关节炎患者腰椎和髌部骨密度 ,发现 4 级骨关节炎患者腰椎骨密度均值明显高于 2 级患者 ,而髌部骨密度均值随 Kellgren 分级级数的增高差异无显著性 ,认为中老年女性骨关节炎患者中同时患有骨质疏松症的比例较高 ,同髌部骨密度测量相比 ,腰椎骨密度测量受骨关节炎影响较大。本研究中 38 例患者合并骨质疏松的为 63.2% ,比例较高 ,可能与增龄和关节功能下降导致活动量减少有关。

一些研究发现人工膝关节置换术后患者全身骨密度下降 ,膝关节假体周围骨密度也在 1 年内也呈下降趋势。无论是骨水泥型还是非骨水泥型人工膝关节置换 ,一般都存在术后假体周围骨丢失。术后 3 个月股骨假体周围骨密度下降 ,这个时期患者经历了部分负重到全负重的过程 ,制动和应力遮挡可以解释这期间的骨丢失。膝关节 OA 患者在接受人工膝关节置换术后其腰椎和股骨颈的骨密度也可能因全身活动量下降和术后康复或其后活动量增加而变化。但是研究结果并不一致。Adolphson 等^[11]报道人工全髌关节置换术后腰椎、股骨远端和胫骨近端的骨密度降低 ,van Loon 等^[12]用 DEXA 测量 10 例 12 膝关节置换患者(41 ~ 80 岁 ,平均 62 岁)的骨密度 ,随访 1 年 ,结果发现股骨假体周围骨密度下降明显 ,而髌关节和腰椎骨密度的变化不大。本研究发现术后 6 个月内 ,腰椎和髌部感兴趣区域内的骨密度均没有显著性变化 ,而术后 12 个月两区域的骨密

度才有较大的提高。

Ishii 等^[13]测量人工膝关节置换术侧和健侧髌部 BMD 也降低 ,这些测量值中术侧 BMD 均比健侧的低 ,这可能由于术侧负重减少的原因。在 Ishii 等^[13]的随访中 ,术后 6 个月内 ,绝大部分患者股骨近端的骨密度下降 ,但术后 1 年 ,BMD 基本恢复到术前的水平。这些研究中的患者未接受骨质疏松的治疗 ,作者认为若服用了抗骨质疏松的药物骨密度应该更高一些。

应用抗骨质疏松药物可以减少患者骨密度的降低幅度。Wang 等^[14]研究了阿伦磷酸钠对女性人工膝关节置换术后胫骨和股骨侧骨密度的影响。研究显示术后 6 个月口服阿伦磷酸钠可以大大降低骨密度的减少。虽然阿伦磷酸钠在人工膝关节置换术后应用的效果尚未得到证实 ,而且此研究的随访时间较短 ,但是研究结果提示阿伦磷酸钠对骨量丢失的减少有助于假体的固定和减少假体周围骨折。Wang 等^[14]的实验证实阿伦磷酸钠可减少术后 6 个月和 12 个月的骨密度降低幅度 ,但是对阿伦磷酸钠是否会提高这些患者的全身骨密度尚没有结论。

本研究中术前髌部、腰椎骨密度与术后 3 个月、6 个月的之间的差异无统计学意义 ,提示尽管人工膝关节置换术后关节功能提高明显 ,行走距离较术前略有增加 ,但全身骨密度变化不大 ;而在术后 12 个月 ,腰椎和髌部的骨密度均较术前有显著增加 ,且与术后 6 个月的骨密度存在显著性差异。这提示术后 6 个月之后关节活动度提高 ,活动量增加 ,有可能增加腰椎和髌部的骨量。膝关节功能的改善在术后 1 年可以提高股骨颈区域的骨密度 ,降低骨折的风险。保持股骨侧假体周围骨密度能够保持假体的稳定性并可减少假体周围骨折 ,假体周围骨丢失也是翻修的原因之一。本组实验数据显示 ,术后 6 个月之内 ,腰椎和髌部平均骨密度变化不明显 ,无明显降低或升高 ,这与一些文献报道的结果有所不同^[11,13] ,术后并未出现明显的骨量降低然后升高的过程 ,可能与本研究样本量较少、随访时间较短有一定关系 ,影响了统计结果。

术后 12 个月 ,腰椎和髌部平均骨密度有明显增加($P < 0.05$) ,不顺从随年龄递减的规律(年龄相关性骨密度降低每年降低 2%^[15]) ,减少了增龄所引起的骨丢失 ,除了抗痛性跛行步态的纠正 ,下肢体力的改善 ,还得益于活动量的增加。

但是 1 年的随访可能对研究人工膝关节对腰椎和髌部骨密度的影响是远远不够的 ,对人工膝关节

置换而言,1 年的随访只是短期观察,10 年以上的随访才能称为长期研究。还有一些问题就是:下一步会发生什么?腰椎和髌部的骨密度是稳定在一个正常的年龄相关性退变速度水平上还是加快降低?骨水泥型和非骨水泥型假体对全身骨密度的影响有差异吗?本研究只局限于一种假体,其他类型假体(如后交叉韧带保留型假体 CR 型和后方稳定型假体 PS 型等)的影响如何?人工膝关节置换对胫骨和股骨假体周围的骨密度影响趋势一样吗?监测假体周围骨密度的变化能否准确预测假体的松动?假体周围骨丢失对骨溶解或无菌性松动如何影响?临床、影像学上的松动与假体周围骨密度有关系吗?药物干预是否有利于全身骨密度的提高并可提高假体周围的骨密度?这些问题都有待于深入研究。

【参 考 文 献】

- [1] Hart DJ, Mootoosamy I, Doyle DV, et al. The relationship between osteoarthritis and osteoporosis in the general population: the Chingford Study. *Ann Rheum Dis*, 1994, 53(3): 158-162.
- [2] Belmonte-Serrano MA, Bloch DA, Lane NE, et al. The relationship between spinal and peripheral osteoarthritis and bone density measurements. *J Rheumatol*, 1993, 20(6): 1005-1013.
- [3] Marcelli C, Favier F, Kotzki PO, et al. The relationship between osteoarthritis of the hands, bone mineral density, and osteoporotic fractures in elderly women. *Osteoporos Int*, 1995, 55: 382-388.
- [4] Dequeker J. The relationship between osteoporosis and osteoarthritis. *Clin Rheum Dis*, 1985, 11: 271-296.
- [5] Verstraeten A, Van Ermen H, Haghebaert G, et al. Osteoarthritis retards the development of osteoporosis. Observation of the coexistence of osteoarthritis and osteoporosis. *Clin Orthop Relat Res*, 1991, 264: 169-177.
- [6] Hannan MT, Anderson JJ, Zhang Y, et al. Bone mineral density and knee osteoarthritis in elderly men and women. The Framingham Study. *Arthritis Rheum*, 1993, 36: 1671-1680.
- [7] Yokozeki H, Igarashi M, Karube S, et al. The relation between osteoporosis of the spine and osteoarthritis of the knee. A study using dual energy X-ray absorptiometry and radiographs. *Int Orthop*, 1995, 19(5): 282-284.
- [8] Foss MV, Byers PD. Bone density, osteoarthritis of the hip, and fracture of the upper end of the femur. *Ann Rheum Dis*, 1972, 31(4): 259-264.
- [9] 徐苓,余卫,Michael CNeVitt 等. 北京城区老年人膝、髌和手骨关节炎的患病率及其与美国白人患病率的比较研究. *中华医学杂志*, 2003, 83(14): 1206-1209.
- [10] 周乙雄,姚力. 中老年女性骨关节炎患者骨密度的特点. *中国骨质疏松杂志*, 2002, 8(3): 219-221.
- [11] Adolphson P, von Sivers K, Dalen N, et al. Decrease in vertebral bone density after hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand*, 1994, 65: 12-14.
- [12] van Loon CJ, Oyen WJ, De Waal Malefijt MC, et al. Distal femoral bone mineral density after total knee arthroplasty: a comparison with general bone mineral density. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2001, 121: 282-285.
- [13] Ishii Y, Yagisawa K, Ikezawa Y. Changes in bone mineral density of the proximal femur after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2000, 15: 519-522.
- [14] Wang CJ, Wang JW, Weng LH, et al. The effect of alendronate on bone mineral density in the distal part of the femur and proximal part of the tibia after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85: 2121-2126.
- [15] Levitz CL, Lotke PA, Karp JS. Long-term changes in bone mineral density following total knee replacement. *Clin Orthop*, 1995, 321: 68-72.

(收稿日期:2009-02-26)