

不同体位下 EBRA 法测量人工髋关节 假体磨损的差异研究

钱青於¹, 龚 贇², 樊林峰¹, 王留兰¹

(1. 上海交通大学医学院附属第九人民医院 放射科, 上海, 200011;

2. 同济大学附属东方医院 放射科, 上海, 200011)

摘要: **目的** 探讨不同体位对 EBRA 法测量人工髋关节假体磨损的影响。**方法** 回顾性分析 30 例在本院接受人工全髋关节置换术的患者的临床资料。所有患者当天连续拍摄平卧位 2 张、站立位 2 张骨盆片。在 EBRA 法设定可比性为 3 mm 的条件下, 分别测量同一位位间、不同体位间的假体磨损率, 比较平卧位间、站立位间、平卧位与站立位间可以进行 EBRA 测量次数的差异, 比较平卧位间、站立位间、平卧位与站立位间的 EBRA 测量假体磨损的差异。**结果** 在平卧位下拍摄骨盆片, 有 23 次(77.0%) 允许进行测量髋臼和股骨头假体位移。在站立位下拍摄骨盆片, 有 25 次(83.0%) 允许进一步测量。比较不同体位下拍摄骨盆片, 有 43 次(35.0%) 允许进一步测量。上述差异有统计学意义($P < 0.05$)。比较同一位位或不同体位下拍摄骨盆片的髋臼假体和股骨头假体相对位移的变化, 平卧位间、站立位间和不同体位间的骨盆片差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 对比不同体位下拍摄的骨盆片, 满足 EBRA 法测量要求的骨盆片数量减少; 对比满足测量要求的骨盆片, 体位变化对 EBRA 法测量假体间位移变化无显著影响。

关键词: 体位; 假体; 磨损; 骨盆片; 人工髋关节置换术

中图分类号: R 687.4 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2019)01-025-03 DOI: 10.7619/jcmp.201901007

Research on different positions for prosthesis abrasion measured by EBRA method

QIAN Qingyu¹, GONG Yun², FAN Linfeng¹, WANG Liulan¹

(1. Department of Radiology, The Ninth People's Hospital Affiliated to Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200011; 2. Department of Radiology, Oriental Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai, 200011)

ABSTRACT: Objective To explore the influence of different positions on prosthesis abrasion measured by EBRA method. **Methods** Clinical materials of 30 patients with total hip replacement were analyzed retrospectively. All the patients took 2 pelvic films in supine position and 2 pelvic films in standing position on the day of examination. Under the condition of 3 mm comparability set by EBRA method, the rates of prostheses abrasion in the same position and different positions were measured respectively. The differences of the numbers of EBRA measurements between supine position and supine position, standing position and standing position, supine position and standing position were compared, and the differences of prostheses abrasion measured by EBRA between supine position and supine position, standing position and standing position, supine position and standing position were compared as well. **Results** In the pelvic radiographs taken in supine position, 23 times (77.0%) were allowed to measure the displacement of acetabulum and femoral head prosthesis. In the pelvic radiographs taken in standing position, 25 times (83.0%) allowed further measurements. In the comparison of pelvic films taken in different positions, 43 times (35.0%) allowed further measurements, and there were significant differences ($P < 0.05$). In the comparison of the relative displacement of acetabular and femoral head prostheses taken in the same position or different positions, there were no significant differences between supine position and supine position, standing position and

收稿日期: 2018-09-13 录用日期: 2018-11-27

通信作者: 王留兰

standing position, and different positions ($P > 0.05$). **Conclusion** In the comparison of the pelvic films taken in different positions, the number of pelvic films meeting the requirements of EBRA method was reduced. For the pelvic films meeting the requirements of measurement, the change of position had no significant effect on the displacement of prosthesis measured by EBRA method.

KEY WORDS: position; prosthesis; abrasion; pelvic film; artificial hip replacement

目前,人工髋关节置换术是治疗成人终末期髋关节疾病的唯一有效方法。影响人工髋关节使用寿命的主要因素是关节假体的磨损和松动。假体界面磨损产生的颗粒及其继发生物反应可导致假体周围骨溶解,引起假体松动^[1-4]。本研究对随访术后髋关节功能良好的全髋置换患者分别进行平卧位和站立位拍摄骨盆正位片,采用 EBRA 法测量两种体位下髋臼假体和股骨头假体的相对位移变化,探讨两种体位对 EBRA 法的测量假体磨损的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2007 年 6—8 月本院接受人工全髋关节置换术患者 30 例,其中男 17 例,女 13 例,年龄 55~73 岁,平均 65.0 岁。纳入标准:假体为金属对聚乙烯全髋置换关节;髋关节置换手术后无任何不适症状,髋关节功能良好;双下肢长度等长。

1.2 测量软件

EBRA 软件购自奥地利因斯布鲁克大学。影像拍片机器格式为 DICOM,使用 Acculite 软件将 DICOM 格式转换为 BMP 格式,图片大小 710 mm × 580 mm,电脑显示器分辨率 1 280 像素 × 800 像素。

1.3 摄片方法

试验前告知试验参加者相关情况,签署知情同意书。本研究均由同一位 X 线片技师进行拍摄。试验当天,所有患者均连续拍摄 4 张骨盆正位片,包括平卧位 2 张、站立位 2 张,拍摄顺序是平卧位、站立位、平卧位和站立位,并依次编为 1、2、3、4 号。每次体位变化过程中,患者需行走 5 min。球管距离为 120 cm,球管中心对准耻骨联合,足尖朝前,保持双下肢中立位。拍摄过程中,为保证下肢位置无明显变化,用纸板标记足部位置和方向,双下肢位置始终保持一致。站立位拍片时,双下肢均匀负重。

1.4 测量方法

采用盲法将 4 张平片随机排序,分别比较不

同平片的髋臼假体和股骨头假体相对位移变化。将拍摄的 4 张骨盆平片的 DICOM 格式转为 BMP 格式。使用 EBRA 软件打开平片,放射平片可比性设定为 3 mm^[5],排除无法满足测量条件的平片。分别测量 4 张平片间髋臼假体和股骨头假体相对位移变化。

鉴于均在当天完成检查,髋关节假体磨损率为 0%。理论上而言,相同体位下的骨盆片比较假体间位移变化也为 0,测量出的实际数值为测量误差。不同体位下的骨盆片比较,测量出的实际数值由体位变化与测量误差组成。

在可比性为 3 mm 的条件下,进行同一位位间(平卧位 1、3 号与站立位 2、4 号)的平片比较,统计可以进一步测量的次数,并计算比率值。同时测量同一位位平片间髋臼假体和股骨头假体相对位移变化。

在可比性为 3 mm 的条件下,进行不同体位间(1、2 号间,1、3 号间,2、4 号间,3、4 号间)的平片比较,统计可以进一步测量的次数,并计算比率值。同时测量不同体位下平片间髋臼假体和股骨头假体相对位移变化。

1.5 统计学方法

采用卡方检验,比较平卧位间、站立位间、平卧位与站立位可以进行测量次数的比率差异。采用方差分析,比较平卧位间、站立位间、平卧位与站立位的假体位移的差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

在平卧位下拍摄骨盆片,有 23 次(77.0%)允许进行髋臼和股骨头假体位移测量。在站立位下拍摄骨盆片,有 25 次(83.0%)允许进一步测量。不同体位下拍摄骨盆平片比较,有 43 次(35.0%)允许进一步测量。上述差异均有统计学意义($P < 0.05$),其中不同体位下拍摄平片的允许测量次数最低。比较同一位位或不同体位下拍摄骨盆片的髋臼假体和股骨头假体相对位移变化,平卧位间、站立位间、不同体位间的相对位移依次为

为 (0.145 ± 0.096) 、 (0.142 ± 0.100) 、 (0.186 ± 0.100) cm, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3 讨 论

早期监测人工关节的磨损有助于深入了解人工关节的失败机制。目前, 临床监测人工髋关节磨损多采用影像学方法^[6], 即通过一段时期内的 X 线骨盆片前后对比, 测量髌臼假体和股骨头假体的相对位移变化, 计算人工关节的磨损率。然而, 放射球管的投照距离和角度的变化也会引起二维投照的 X 线片不同, 使对比测量的 X 线片缺乏可比性, 发生测量误差。此外, 投照时患者采用平卧位或站立位等不同体位也可能引起测量误差。

针对球管位置变化对 X 线片的影响, 临床上使用了 EBRA 法^[7-8]。采用 EBRA 法测量假体磨损的前期工作与传统方法相同, 不同的是在后期测量时, 其先在 X 线片上标记多个骨性标志物并测量距离, 通过比较不同时间点 X 线片的骨性标志物间距离, 排除因球管位置的变化而导致的 X 线片改变, 然后再测量具有可对比性的 X 线片。有研究^[9]显示, 在体外模拟假体磨损的实验中, EBRA 法的精确度达到 0.128 mm。针对拍照时采用的不同体位可能对测量引起的误差, 理论上是由于站立位时体质量的原因导致股骨头假体更深入于髌臼假体内, 而平卧位时髋关节周围软组织的张力可能不够, 不能使股骨头假体很好地位于髌臼假体内。根据影像学测量假体磨损的原理, 如果二者的相对位置无可比性, 也就无法准确测量关节磨损。

对于某些解剖部位, 临床上进行负重位拍片是非常必要的, 如膝关节和腰椎。对于髋关节而言, 目前大多采用平卧位拍摄骨盆片, 但有时也会采用站立位拍摄, 这就对 EBRA 法测量假体磨损可能造成测量误差。本研究显示, 对不同体位下的 X 线片测量, 满足 EBRA 法测量要求的次数显著低于对同一体位下的 X 线片可测量次数。一旦满足测量要求后, 平卧位间、站立位间和不同体位间骨盆片的假体位移变化无显著差异。结果表明, 不同体位下拍摄的骨盆片对比测量, 满足 EBRA 法测量的骨盆片数量减少; 而对满足测量要求的骨盆片, 体位变化对 EBRA 法测量假体间位移变化无显著影响。对比使用不同体位下拍摄的骨盆片来测量假体间距离变化会导致满足 EBRA 法要求的骨盆片数量减少, 这可能是由于

在平卧位和站立位下的人体力线发生变化, 负重后骨盆发生前后旋转, 相当于球管的投照方向发生变化, 从而使 EBRA 法的骨盆片排除率增高。

有学者^[10]认为, 髋关节周围肌肉张力不足而致人工关节松弛多发生在术后早期, 因此建议测量关节磨损应从术后 6 周后开始。本研究纳入的均为术后 2 年以上的髋关节置换者。多数文献^[10-14]认为不同体位下拍片对于测量假体磨损无影响。Simth^[15]研究表明, 负重位拍片测量关节磨损会更为显著, 其研究中使用的测量方法是 Livermore 法和 Scheier-Sandel 法, 被认为测量精确性低于 EBRA 法^[16], 都不能排除因球管变化而改变 X 线片。

作为目前被认为“金标准”的 RSA 法, 研究^[17-18]表明体位变化对于测量结果无显著影响。RSA 法测量假体磨损的原理是使用 2 个球管同时曝光, 进行三维投照, 消除单球管的投照距离及投照角度的变化对 X 线片的影响。这种方法的缺陷是需要价格昂贵的专用放射仪器, 监测的假体需要有标志物^[19]。文献^[16]表明与 RSA 法比较, EBRA 法测量磨损的精确度仅相差 0.11 mm, 操作也相对容易。

参考文献

- [1] Amstutz H C, Campbell P, Kossovsky N, et al. Mechanism and clinical significance of wear debris-induced osteolysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 1992(276): 7-18.
- [2] Park Y S, Lim S J, Kim J H, et al. Thigh mass associated with polyethylene wear-induced osteolysis after cementless total hip arthroplasty[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(9): 1097-1101.
- [3] Schmalzried T P, Jasty M, Harris W H. Periprosthetic bone loss in total hip arthroplasty. Polyethylene wear debris and the concept of the effective joint space[J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74(6): 849-863.
- [4] Abrahams J M, Kim Y S, Callary S A, et al. The diagnostic performance of radiographic criteria to detect aseptic acetabular component loosening after revision total hip arthroplasty[J]. Bone Joint J, 2017, 99-B(4): 458-464.
- [5] 崔长彩, 蒋向前. 人工关节磨损测量方法综述[J]. 湖北汽车工业学院学报, 2008, 22(4): 33-37.
- [6] 刘军. 人工髋关节假体磨损性能的研究现状[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(35): 6895-6898.
- [7] 刘庆, 周一新. 人工髋关节摩擦学研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2009, 30(2): 74-77.
- [8] Tiberi J V, Pulos N, Kertznar M, et al. A more reliable method to assess acetabular component position[J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(2): 471-476. (下转第 31 面)

综上所述,永久性植入心脏起搏器治疗缓慢性心律失常是安全有效的,对于起搏器类型的选择应全面考虑患者身体整体状况、经济条件以及术者的操作手法等因素。对于术前已存在心力衰竭或心脏扩大且仍为窦性节律的高龄患者,优先考虑置入双腔起搏器。

参考文献

- [1] Eberhardt F, Bode F, Bonnemeier H, et al. Long term complications in single and dual chamber pacing are influenced by surgical experience and patient morbidity[J]. *Heart*, 2005, 91(4): 500-506.
- [2] 郭新贵, 史凯蕾, 陈阳, 等. 85岁以上高龄老年人起搏器治疗的安全性和长期预后分析[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2011, 13(1): 36-38.
- [3] Akerström F, Pachón M, Puchol A, et al. Chronic right ventricular apical pacing: Adverse effects and current therapeutic strategies to minimize them[J]. *International Journal of Cardiology*, 2014, 173(3): 351-360.
- [4] De Sisti A, Márquez M F, Tonet J, et al. Adverse effects of long-term right ventricular apical pacing and identification of patients at risk of atrial fibrillation and heart failure[J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2012, 35(8): 1035-1043.
- [5] Boriani G, Tukkier R, Manolis A S, et al. Atrial antitachycardia pacing and managed ventricular pacing in bradycardia patients with paroxysmal or persistent atrial tachyarrhythmias: the MINERVA randomized multicentre international trial[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(35): 2352-2362.
- [6] Chen S L, Chen K P, Tao Q M, et al. Reduction of unnecessary right ventricular pacing by managed ventricular pacing and search AV+ algorithms in pacemaker patients: 12-month follow-up results of a randomized study[J]. *Europace*, 2014, 16(11): 1595-1602.
- [7] Verhaert D, Popovic Z B, De S, et al. Impact of mitral regurgitation on reverse remodeling and outcome in patients undergoing cardiac resynchronization therapy[J]. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2012, 5(1): 21-26.
- [8] Stepowski D, Godin B, Bauer F, et al. Significant mitral regurgitation regression by slight modification of the right ventricular pacing site[J]. *Europace*, 2011, 13(11): 1659-1660.
- [9] 于俊民, 张小波, 姜文, 等. 高龄 VVI 心脏起搏器植入者心力衰竭的影响因素[J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(10): 2408-2409.
- [9] Schwarz M L, Kögel A, Claus A M, et al. Accuracy of Ein Bild Röntgen Analyse in determining wear in total hip arthroplasty in vitro[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 445: 197-203.
- [10] Martell J M, Leopold S S, Liu X. The effect of joint loading on acetabular wear measurement in total hip arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2000, 15(4): 512-518.
- [11] Bragdon C R, Thanner J, Greene M E, et al. Standing versus supine radiographs in RSA evaluation of femoral head penetration[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 448: 46-51.
- [12] Halma J J, Señaris J, Delfosse D, et al. Edge loading does not increase wear rates of ceramic-on-ceramic and metal-on-polyethylene articulations[J]. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater*, 2014, 102(8): 1627-1638.
- [13] Moore K D, Barrack R L, Sychterz C J, et al. The effect of weight-bearing on the radiographic measurement of the position of the femoral head after total hip arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2000, 82(1): 62-69.
- [14] von Schewelov T, Onsten I, Markusson P, et al. Weight bearing radiographs are not necessary for measurement of polyethylene penetration in total hip prostheses: a radiostereometric study of 111 patients examined in weight-bearing and supine position[J]. *Acta Orthop*, 2006, 77(1): 104-108.
- [15] Smith P N, Ling R S, Taylor R. The influence of weight-bearing on the measurement of polyethylene wear in THA[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1999, 81(2): 259-265.
- [16] Ilchmann T, Mjöberg B, Wingstrand H. Measurement accuracy in acetabular cup wear. Three retrospective methods compared with Roentgen stereophotogrammetry[J]. *J Arthroplasty*, 1995, 10(5): 636-642.
- [17] Yuan X, Cheung K, Howard J L, et al. Radiostereometric analysis using clinical radiographic views: Validation measuring total hip replacement wear[J]. *J Orthop Res*, 2016, 34(9): 1521-1528.
- [18] van Ijsseldijk E A, Valstar E R, Stoel B C, et al. Measuring polyethylene wear in total knee arthroplasty by RSA: differences between weight-bearing and non-weight-bearing positioning[J]. *J Orthop Res*, 2014, 32(4): 613-617.
- [19] Nazari-Farsani S, Finnilä S, Moritz N, et al. Is Model-based Radiostereometric Analysis Suitable for Clinical Trials of a Cementless Tapered Wedge Femoral Stem[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2016, 474(10): 2246-2253.

(上接第27面)