

· 临床研究 ·

应用双髋关节正位 X 线片评估全髋关节置换术后髋臼前倾角

刘璞¹, 吴厦², 高宏², 娄佳旺², 张威³, 蔡谔⁴

(1. 北京王府中西医结合医院骨伤科, 北京 102209; 2. 北京美德瑞骨科医生集团, 北京 102200; 3. 北京红十字会和平骨科医院骨科, 北京 100161; 4. 清华大学附属北京清华长庚医院骨科, 北京 102218)

【摘要】 目的: 探讨是否可以在普通双髋关节正位 X 线片上评估髋臼假体前倾角。方法: 2019 年 3 月至 7 月收治全髋关节置换术后患者 32 例(共 41 髋), 男 18 例, 女 14 例, 年龄(66.2±4.1)岁, 所有患者于术后完成双髋关节正位 X 线片及骨盆 CT 平扫。通过骨盆 CT 平扫测量髋臼前倾角, 在 X 线片上采用 Saka 等测量公式进行测量。结果: 41 髋 X 线片测量髋臼前倾角为(16.2±5.0)°, 与 CT 测量的髋臼前倾角(31.8±9.7)°间差异有统计学意义(P=0.00)。此外, X 线片测量与 CT 测量的髋臼前倾角具有明显相关性(Pearson 相关系数 r=0.84, P=0.00)。结论: CT 可以较准确地测得髋臼前倾角, 但是其存在辐射量大、成本较高、假体 CT 伪影重等明显弊端。在普通双髋关节正位 X 线片上采用 Saka 测量公式虽然无法像 CT 测量一样直接获得准确的髋臼前倾角, 但却和 CT 测得的髋臼前倾角间存在高度的相关性, 所以提出的方法也可以初步评估髋臼前倾角。

【关键词】 髋臼; 前倾角; 影像学; 关节成形术, 置换, 髋

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.04.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Evaluation of acetabular anteversion after total hip arthroplasty LIU Pu, WU Sha, GAO Hong, LOU Jia-wang, ZHANG Wei, and CAI Xu*. *Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Beijing 102218, China

ABSTRACT Objective: To investigate whether the anteversion angle of acetabular prosthesis can be evaluated on the antero-posterior X-ray film of common double hip joint. **Methods:** Total 32 patients (41 hips) after total hip arthroplasty were selected, including 18 males and 14 females, aged (66.2±4.1) years. All patients completed the positive X-ray film of both hips and plain CT scan of pelvis after operation. Acetabular anteversion was measured by plain CT scan of pelvis, and measured by Saka and other measurement formulas on X-ray film. **Results:** The acetabular anteversion measured by X-ray film was (16.2±5.0)° and that measured by CT was (31.8±9.7)° (P=0.00). In addition, there was a significant linear correlation between X-ray film and CT (Pearson correlation coefficient (r=0.84, P=0.00)). **Conclusion:** CT can accurately measure the acetabular anteversion, but it has obvious disadvantages, such as large radiation, high cost, phantom CT artifact and so on. Although Saka measurement formula can not directly obtain the accurate acetabular anteversion as CT measurement, it has a high correlation with the acetabular anteversion measured by CT. Therefore, the method proposed in this study can also preliminarily evaluate the acetabular anteversion.

KEYWORDS Acetabulum; Anteversion; Radiography; Arthroplasty, replacement, hip

全髋关节置换(total hip arthroplasty, THA)目前是治疗髋关节重度骨关节炎、股骨头坏死、先天性髋关节发育不良等疾病的主要手术治疗方法^[1]。在THA术后,准确测量髋臼假体的位置对于评估THA手术、预测患者术后疗效等方面至关重要,髋臼假体位置不当将会造成术后髋关节脱位风险升高^[2]、髋臼磨损加快^[3-4]、THA术后髋关节活动受限等风险^[5-6]。目前对髋臼假体位置测量最常用的方法大多基于X线片及CT平扫。有研究显示CT可以更准确

的评估髋臼的位置,但是CT存在价格高、辐射剂量大等缺点^[7-9]。因此,THA术后髋关节X线片更容易被患者所接受,但是在术后髋关节X线片上如何准确测量髋臼前倾角仍然没有统一的认识。在既往的THA术后X线片测量髋臼前倾角方法中,确定髋臼边缘所成椭圆的中心点至关重要,但是该点往往被THA术后的股骨头所掩盖,只能主观判断,往往对测量结果造成误差。Saka等^[10]研究显示,在术侧髋臼局部正位X线片上用该研究中提出的方法测量髋臼前倾角与CT测得的髋臼前倾角差异无统计学意义。但是,在实际临床中THA术后最常用的摄片方案为双髋关节正位片,投照中心在两髋关节连线的

通讯作者:蔡谔 E-mail:416934022@qq.com

Corresponding author:CAI Xu E-mail:416934022@qq.com

中点,与 Saka 提出的拍片方案有明显区别。该研究旨在 THA 术后双髋关节正位 X 线片上是否可以用 Saka 提出的方法准确评估髋臼前倾角。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)行单侧或双侧 THA。(2)髋臼侧无明显骨缺损。(3)术后检查包含有标准双侧髋关节正位 X 线片及去伪影 CT 平扫。排除标准:(1)诊断为髋臼上壁磨损或无真臼的先天性髋关节发育不良。(2)术后 CT 平扫髋臼假体伪影较重。(3)术后 X 线片出现骨盆倾斜或旋转。

1.2 一般资料

回顾研究清华大学附属长庚医院 2019 年 3 月至 2019 年 7 月行全髋关节置换患者 32 例 41 髋的影像资料,男 18 例,女 14 例,年龄(66.2±4.1)岁。其中左髋 16 例,右髋 25 例。

1.3 X 线测量方法

取双髋关节正位 X 线片(图 1),最外上缘为 A 点,最内下缘为 B 点,AB 线与股骨头影像下缘交点为 K 点,过 K 点作 AB 线的垂线与髋臼边缘交点为 P 点(图 2-4)。

$$\text{髋臼前倾角计算方法: } \frac{|PK|}{\sqrt{|AK| \times |BK|}}$$

1.4 CT 测量方法

在 CT 轴位像上,采用标准圆形切过髋臼边缘,两侧髋臼形成的圆形最后放两点连线为 b 线,术侧髋臼前缘及后缘最边缘两点连线为 a 线,a 线与 b 线的垂线形成的夹角即为 THA 术后 CT 测量出的髋臼前倾角(图 5)。

1.5 统计学处理

采用 MS EXCEL 和 SPSS 17.0 软件进行数据收集和统计分析。定量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,髋臼假体前倾角 X 线片测量数据和 CT 测量数据符合正态分布,采用 t 检验,相关性采用 Pearson 相关



图 1 标准髋关节正位 X 线片显示以骶骨中线及耻骨联合线相重叠判断骨盆对称;股骨颈清晰显示,不因股骨旋转而使股骨颈变形

Fig.1 The standard X-ray film of the hip joint in the positive position shows the symmetry of the pelvis by overlapping the sacral midline and pubic symphysis line. The femoral neck is clearly displayed without deformation due to femoral rotation

性分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究 41 髋采用 X 线片测量方法测得的髋臼前倾角平均(16.2±5.0)°,通过 CT 测量髋臼前倾角为(31.8±9.7)°,所有样本中 X 线测量的髋臼前倾角小于 CT 测量的数值($t=9.17, P < 0.05$)。

将 X 线片测量所得前倾角数据与 CT 测量所得前倾角数据作 Pearson 相关性研究发现二者具有明显相关性(相关系数 $r=0.84, P=0.00$)(图 6)。

3 讨论

髋臼杯的定位对全髋关节置换术后患者的术后评价至关重要。髋臼杯最重要的两个评价角度为前倾角及外展角,定位不当会增加术后疼痛、假体不稳定、早期磨损、松动和脱位的风险。在继往的研究中,髋臼杯的评价主要依靠 X 线片、CT 及导航等方法。一般认为导航辅助(navigation-assisted method,

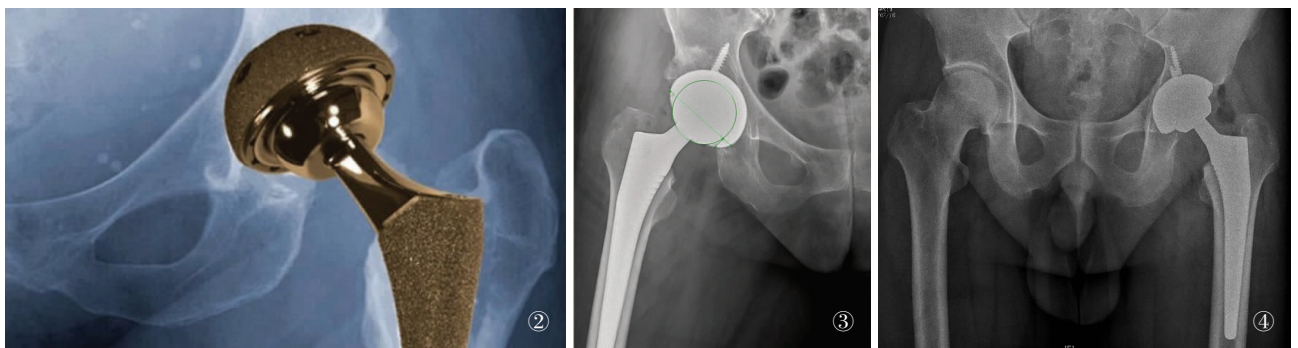


图 2 髋臼前倾角测量示意图 图 3 髋臼前倾角实际测量图 图 4 双髋关节置换术后髋臼前倾角测量图
Fig.2 Schematic diagram of acetabular anteversion measurement Fig.3 Actual measurement of acetabular anteversion Fig.4 Measurement of acetabular anteversion after double hip arthroplasty

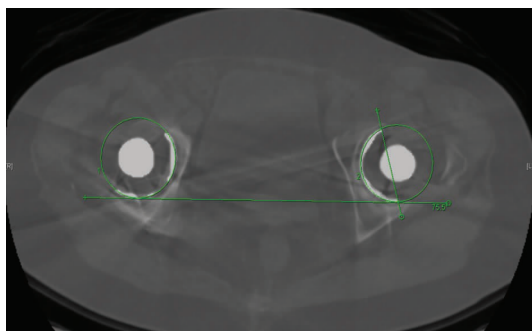


图 5 THA 术后 CT 轴位像测量髋臼前倾角 b 线: 两侧髋臼后缘连线; a 线: 髋臼前后缘连线

Fig.5 Acetabular anteversion measured by CT axial image after THA. b line: the line connecting the posterior edge of acetabulum on both sides; a line: the line connecting the anterior and posterior edges of acetabulum

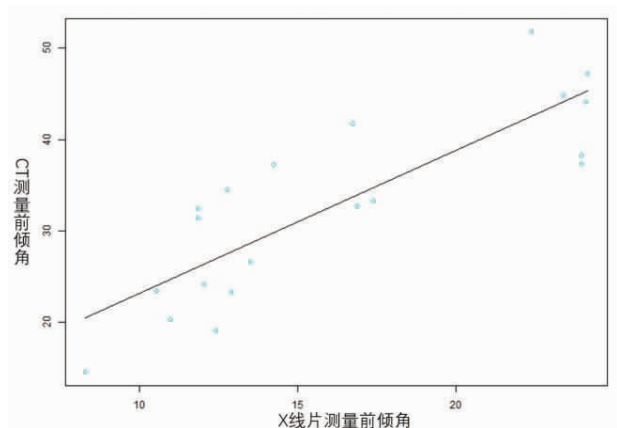


图 6 X 线片测量髋臼前倾角与 CT 测量线性回归散点图

Fig.6 Linear regression scatter diagram of acetabular anteversion measured by X-ray film and CT

NAM)下的髋臼前倾角测量最为准确^[11-12],但是在对肥胖患者导航注册时,定位耻骨联合和髂前上棘十分困难,极易造成测量的误差,并且 NAM 需要昂贵设备,无法在每个医院进行普及。THA 术后髋关节 CT 平扫可以获得和 NAM 基本相似的结果^[13-15],较准确地评估患者髋臼杯的前倾角,但是 CT 扫描也有其辐射量大、成本较高、假体 CT 伪影重等明显弊端。与上述二者不同的是 THA 术后 X 线片不需要特殊器材,没有高昂的检查费用,更容易被临床医生及患者所接受。

在继往的研究中,在 X 线片上测量髋臼假体前倾角需要定位髋臼边缘的中心点,如 Lewinnek 等^[16]法、Widmer 等^[17]法、Liaw 等^[18]法、Pradhan 等^[19]法等,而该点往往被人工股骨头所覆盖,造成该点定位不准等问题,针对这一临床难题,Saka 等^[10]提出了一种新的 THA 术后髋臼前倾角测量方法,采用特定的体位行以术侧髋关节为中心的 X 线片,在此基础上按照该作者提出的测量方法进行测量可以较准确

地获得 THA 术后的髋臼前倾角。但该方法也存在一定弊端:第一,对影像科的投照体位及摄片技巧是一个考验,体位的不准确及摄片方向的偏差都会带来测量结果的差异;第二,术侧髋关节为中心的 X 线片并不是 THA 术后常规的 X 线片复查内容,因为该种拍摄方案无法包含股骨侧假体,对股骨侧的假体评估较差,此外,该种拍摄方法不包含对侧髋关节,难以对双侧肢体平衡、骨盆倾斜等方面进行评估。目前临床上术后更常用的 THA 术后髋关节复查为双髋关节正位 X 线片,是否可以在双髋关节正位 X 线片上通过 Saka 提出的方法评估 THA 术后髋臼前倾角为本研究的关键所在。

通过结果可以看出,在双髋关节正位 X 线片上应用 Saka 提出的方法进行测量所得到的髋臼前倾角与 CT 上实际测得的髋臼前倾角有明显差异,也就是说在双髋关节正位 X 线片上不能采用该方法直接获得真实的髋臼假体前倾角。但是研究中发现,在双髋关节正位 X 线片中应用 Saka 提出的方法测量的髋臼假体前倾角与 CT 测得的前倾角之间具有显著的相关性,这提示在双髋关节正位 X 线片上应用该方法虽然无法准确测得髋臼假体的前倾角,但是可以通过一定的转换方式判断实际髋臼假体前倾角的大小。

本研究存在一定局限性,首先,考虑到伦理学要求,并非所有 THA 术后患者均行髋关节 CT 平扫,仅对同意行该检查的患者进行,所以本研究为非连续性的回顾性研究;其次,本研究作为单中心回顾性研究,还存在样本量较少等局限性。本研究最大的优势有两点:第一,患者无须做额外的特殊体位 X 线片检查就可以较准确评估髋臼前倾角。第二,通过一定的转换可以较准确地将双髋关节正位 X 线片测得的髋臼前倾角转换成实际的髋臼前倾角。

参考文献

[1] 姜文学,周思佳,尤佳,等. 金对金髋关节表面置换术的中长期疗效[J]. 中华骨科杂志,2018,38(17):1025-1035. JIANG WX,ZHOU SJ,YOU J,et al. Medium and long term effect of gold on hip arthroplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2018, 38(17): 1025-1035. Chinese.

[2] Biedermann R, Tonin A, Krismer M, et al. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87:762-769.

[3] De Haan R, Pattyn C, Gill HS, et al. Correlation between inclination of the acetabular component and metal ion levels in metal-on-metal hip resurfacing replacement[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90: 1291-1297.

[4] Hart AJ, Ilo K, Underwood R, et al. The relationship between the angle of version and rate of wear of retrieved metal-on-metal resurfacings: a prospective, CT-based study[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93:315-320.

- [5] Brew CJ, Simpson PM, Whitehouse SL, et al. Scaling digital radiographs for templating in total hip arthroplasty using conventional acetate templates independent of calibration markers[J]. J Arthroplast, 2012, 27(4): 643-647.
- [6] Steinberg EL, Shasha N, Menahem A, et al. Preoperative planning of total hip replacement using the TraumaCad system[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(12): 1429-1432.
- [7] Olivecrona H, Weidenhielm L, Olivecrona L, et al. A new CT method for measuring cup orientation after total hip arthroplasty: a study of 10 patients[J]. Acta Orthop Scand, 2004, 75(3): 252-260.
- [8] Ghelma B, Kepler C, Lyman S, et al. CT outperforms radiography for determination of acetabular cup version after THA[J]. Clin Orthop Relat Res, 2009, 467(9): 2362-2370.
- [9] Kalteis T, Handel M, Herold T, et al. Position of the acetabular cup-accuracy of radiographic calculation compared to CT-based measurement[J]. Eur J Radiol, 2006, 58(2): 294-300.
- [10] Saka G, Altun G, Burc H, et al. A new radiographic acetabular cup anteversion measurement method in total hip arthroplasty: a clinical study[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019, 29(4): 813-818.
- [11] Parratte S, Argenson JNA. Validation and usefulness of a computer-assisted cup-positioning system in total hip arthroplasty: a prospective, randomized, controlled study[J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89(3): 494-499.
- [12] 曾晖, 刘国平, Michael Nogler, 等. 手术导航系统提高全髋关节置换术中镜白假体植入精确度[J]. 中华创伤杂志, 2004, 2(7): 418-420.
ZENG H, LIU GP, Michael Nogler, et al. Surgical navigation system improves the accuracy of mirror white prosthesis implantation in total hip arthroplasty[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2004, 2(7): 418-420. Chinese.
- [13] Dorr LD, Malik A, Wan Z, et al. Precision and bias of imageless computer navigation and surgeon estimates for acetabular component position[J]. Clin Orth Relat Res, 2007, 465: 92-99.
- [14] Ybinger T, Kumpan W, Hoffart HE, et al. Accuracy of navigation-assisted acetabular component positioning studied by computed tomography measurements[J]. J Arthroplast, 2007, 22(6): 812-817.
- [15] Fukunishi S, Fukui T, Imamura F, et al. Assessment of accuracy of acetabular cup orientation in CT-free navigated total hip arthroplasty[J]. Orthopedics, 2008, 31(10): 987-987.
- [16] Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, et al. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties[J]. J Bone Joint Surg Am, 1978, 60: 217-220.
- [17] Widmer KH. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs[J]. J Arthroplasty, 2004, 19: 387-390.
- [18] Liaw CK, Hou SM, Yang RS, et al. A new tool for measuring cup orientation in total hip arthroplasties from plain radiographs[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 451: 134-139.
- [19] Pradhan R. Planar anteversion of the acetabular cup as determined from plain antero-posterior radiographs[J]. J Bone Joint Surg Br, 1999, 81(3): 431-435.

(收稿日期: 2021-09-23 本文编辑: 王玉蔓)

· 病例报告 ·

髌骨脱位导致的髌骨冠状面骨折 Herbert 钉内固定治疗 1 例

马圣茜, 张建, 王晨曦

(鄒城县中医医院骨伤科, 山东 菏泽 274700)

关键词 髌骨; 骨折; 髌骨脱位; 骨折固定术, 内

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.04.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Internal fixation with Herbert nail for coronal fracture of patella caused by patellar dislocation: a case report MA Sheng-qian, ZHANG Jian, and WANG Chen-xi. Department of Orthopaedics and Traumatology, Yuncheng County Hospital of TCM, Heze 274700, Shandong, China

KEYWORDS Patella; Fractures; Patellar dislocation; Fracture fixation, internal

患者,男,13岁,武校学生,左腿站立右腿向前内侧踢腿时,因站立不稳,左腿突然屈膝屈髌,感左

膝关节剧痛后摔倒,左膝肿胀不能活动来我院就诊,行膝关节正侧位片疑为股骨外髌骨折,以“左膝外伤,股骨外髌骨折?”收住入院。专科检查:双下肢皮肤完整,左膝关节明显肿胀,髌骨周围压痛,股骨外髌压痛更为明显,浮髌试验阳性,膝关节屈曲受限。

通讯作者: 马圣茜 E-mail: 53787630@qq.com

Corresponding author: MA Sheng-qian E-mail: 53787630@qq.com