

· 影像诊断 ·

全膝关节置换术前 CT 测量股骨后髁角的临床意义

宋兵华¹, 孙俊英², 倪增良¹, 何斌¹, 童舜谊¹

(1. 浙江省兰溪市人民医院, 浙江 兰溪 321100;

2. 苏州大学附属第一医院, 江苏 苏州 215006)

摘要 目的:探讨全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)前应用 CT 测量股骨后髁角(posterior condylar angle, PCA)的临床意义。**方法:**选取 86 例出生或久居苏浙沪地区的成年人,共涉及 106 膝,男 47 例 53 膝,女 39 例 53 膝;年龄 19~55 岁,中位数 38.5 岁;左膝 34 例,右膝 32 例,双膝 20 例。所有膝关节均无任何损伤、病变、骨骼畸形、骨质退变及内外翻畸形。垂直于股骨干解剖轴对股骨远端进行 CT 薄层扫描,选取经过股骨内、外上髁层面的 CT 图像,采用 Auto CAD 软件测量 PCA。**结果:**本组受试者 PCA $1.65^{\circ} \sim 7.49^{\circ} (4.80^{\circ} \pm 1.23^{\circ})$,男女 PCA 比较,差异无统计学意义($4.94^{\circ} \pm 1.24^{\circ}, 4.67^{\circ} \pm 1.21^{\circ}, t = 1.134, P = 0.259$);左右膝 PCA 比较,差异无统计学意义($4.87^{\circ} \pm 1.24^{\circ}, 4.73^{\circ} \pm 1.22^{\circ}, t = 0.587, P = 0.558$)。使用矩法对样本行偏度系数和峰度系数计算,经双侧检验 P 值均大于 0.05,符合正态分布。**结论:**PCA 存在较大的个体差异,但不同性别及双侧 PCA 之间不存在差异。术前利用 CT 测定 PCA,确定术中股骨后髁截骨的旋转角度可能有助于提高 TKA 手术的成功率。

关键词 关节成形术,置换,膝;体层摄影术,X 线计算机;股骨后髁角

股骨远端参照轴线的选择及其旋转角度的确定是全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)中的关键步骤^[1-3]。国内 TKA 手术一直沿用依据西方人的解剖特点而设计的假体和技术标准,在股骨后髁截骨中常参照后髁线外旋 3° 的标准,而亚洲人的膝关节解剖形态与西方人相比,有其特殊之处,TKA 术中如果按照该标准置入股骨假体,常出现假体外旋不足的状况^[4-5]。为此,我们利用 CT 对正常成人股骨后髁角(posterior condylar angle, PCA)^[6]进行了测量,现报告如下。

1 临床资料

纳入研究的志愿者均为 2008 年 3 月至 2010 年 3 月在苏州大学第一附属医院就诊的患者,均出生或久居苏浙沪地区,共 86 例 106 膝,男 47 例 53 膝,女 39 例 53 膝;年龄 19~55 岁,中位数 38.5 岁;左膝 34 例,右膝 32 例,双膝 20 例。所有膝关节均无任何损伤、病变、骨骼畸形、骨质退变及内外翻畸形。

2 方法

2.1 CT 检查 采用西门子 64 排螺旋 CT 机进行扫描,扫描范围为股骨髁远端至股骨髁上 5 cm,层距 0.75 mm。受检者仰卧于检查床上,被测肢体按解剖中立位放置,膝关节完全伸直,调整 CT 扫描线位置,使其垂直于股骨干解剖轴。

2.2 PCA 测定 选取经过股骨内、外上髁层面的 CT

图像,将所有受检者的数据输入计算机,由 2 位影像科医师采用 Auto CAD 软件(2007 中文版)独立测量 PCA。在经过股骨内、外上髁层面的 CT 图像上作外科髁上轴线(surgical transepicondylar axis, STEA)和后髁轴线(posterior condylar line, PCL),二者的夹角即为 PCA,其中 STEA 为股骨外上髁最凸点与内上髁内侧沟最凹点的连线^[6],PCL 为股骨内外后髁两突出点的切线^[7](图 1)。当 2 位医师所测定的数据较为接近时,取其平均值作为最终结果。

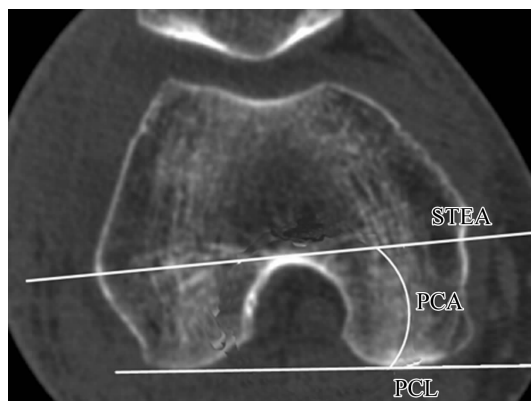


图 1 PCA 测量方法

3 结果

本组受试者 PCA $1.65^{\circ} \sim 7.49^{\circ} (4.80^{\circ} \pm 1.23^{\circ})$ 。男性 $4.94^{\circ} \pm 1.24^{\circ}$,女性 $4.67^{\circ} \pm 1.21^{\circ}$;不同性别 PCA 比较,差异无统计学意义($t = 1.134, P = 0.259$)。左膝 $4.87^{\circ} \pm 1.24^{\circ}$,右膝 $4.73^{\circ} \pm 1.22^{\circ}$;双侧 PCA 比较,差异无统计学意义($t = 0.587, P = 0.558$)。使用

矩法对样本行偏度系数和峰度系数计算,经双侧检验 P 值均大于 0.05,符合正态分布。

4 讨论

股骨后髁外旋截骨常用的参考轴线有 STEA、前后轴线^[8]及 PCL 等。由于 STEA 平行于膝关节的屈曲旋转中心,故可作为可靠的参照轴线^[9-10]。但由于其内侧确定点是内上髁凹的中心,内侧副韧带的深层附着于此,TKA 术中不可能对此处深入解剖,因此术中确定 STEA 存在一定的困难。前后轴线是暴露最好和最易定位的轴线,但在股骨滑车严重磨损或有骨赘时,术中确定该线的难度较大。因此,在股骨后髁无畸形、缺损时,PCL 常作为股骨后髁截骨的参考线。

由于 STEA 近似于膝关节的屈曲轴,若将其与 PCL 置于同一平面,其相对于 PCL 有一外旋的角度,即 PCA,西方人的 PCA 约为 3°。目前国内大多数 TKA 系统都提供基于 PCL 旋转定位的截骨模块,对西方人采用相对于 PCL 外旋 3°截骨,可获得较好的“间隙平衡”,但这对于国人是否合适,一直存在争议。Yau 等^[11]认为 PCA 有很大的变异性,应用 PCL 定位的方法将会导致股骨假体的异常旋转。

目前 TKA 胫骨截骨多采用垂直于小腿机械轴的方法,由于胫骨平台存在内翻角,这将导致外侧截骨厚度多于内侧的不对称截骨。为了获得矩形“屈曲间隙”,要求屈曲时股骨后髁应相对外旋位截骨,以代偿胫骨平台的非对称截骨,获得股骨假体满意的力线对位。从理论上讲,当股骨后髁没有畸形、缺损等改变时,股骨假体外旋置入的角度应等于 PCA。因此准确了解 PCA 的大小、范围,对指导术中量化股骨假体外旋放置的角度和评估术后假体旋转对线的准确性具有重要意义。

许多学者都对 PCA 进行了研究,但测量结果差异较大。Griffin 等^[12]报道 PCA 为 $3.11^\circ \pm 1.75^\circ$,男性为 $2.75^\circ \pm 1.61^\circ$,女性为 $3.33^\circ \pm 1.82^\circ$,二者差异无统计学意义。Matsuda 等^[10]测定的 PCA 为 $1.9^\circ \pm 2.0^\circ$,Griffin 等^[13]的测定结果为 $3.7^\circ \pm 2.2^\circ$,其中男性为 $3.60^\circ \pm 1.80^\circ$,女性为 $3.7^\circ \pm 2.6^\circ$,二者差异无统计学意义。Yip 等^[14]针对中国南方人群的调查结果显示,男性 PCA 为 6°,女性为 5°。我们的测定结果为 $4.80^\circ \pm 1.23^\circ$,与 Yip 等的测定结果接近,而且性别及侧别间比较,差异均无统计学意义。

总之,笔者认为 PCA 存在较大的个体差异,但不同性别及双侧 PCA 之间不存在差异。术前利用 CT 测定 PCA,确定术中股骨后髁截骨的旋转角度可能有助于提高 TKA 手术的成功率。

5 参考文献

- [1] Incavo SJ, Wild JJ, Coughlin KM, et al. Early revision for component malrotation in total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 458(458): 131 - 136.
- [2] Rousseau MA, Lazennec JY, Catonné Y. Early mechanical failure in total knee arthroplasty [J]. Int Orthop, 2008, 32(1): 53 - 56.
- [3] Gangadharan R, Deehan DJ, Mccaskie AW. Distal femoral resection at knee replacement - the effect of varying entry point and rotation on prosthesis position [J]. Knee, 2010, 17(5): 345 - 349.
- [4] Tang WM, Zhu YH, Chiu KY. Axial alignment of the lower extremity in Chinese adults [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82 - A(11): 1603 - 1608.
- [5] 周殿阁, 吕厚山, 方竞, 等. 股骨远端关节面几何学特征在人工关节设计中的意义 [J]. 中华骨科杂志, 2002, 22(5): 35 - 39.
- [6] Berger RA, Rubash HE, Seel MJ, et al. Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis [J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (286): 40 - 47.
- [7] Griffin FM, Scuderi GR, Gillis AM, et al. Osteolysis associated with cemented total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 1998, 13(5): 592 - 598.
- [8] Whiteside LA, Arima J. The anteroposterior axis for femoral rotational alignment in valgus total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 1995, (321): 168 - 172.
- [9] Akagi M, Yamashita E, Nakagawa T, et al. Relationship between frontal knee alignment and reference axes in the distal femur [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (388): 147 - 156.
- [10] Matsuda S, Miura H, Nagamine R, et al. A comparison of rotational landmarks in the distal femur and the tibial shaft [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (414): 183 - 188.
- [11] Yau WP, Chiu KY, Tang WM. How precise is the determination of rotational alignment of the femoral prosthesis in total knee arthroplasty: an in vivo study [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(7): 1042 - 1048.
- [12] Griffin FM, Math K, Scuderi GR, et al. Anatomy of the epicondyles of the distal femur: MRI analysis of normal knees [J]. J Arthroplasty, 2000, 15(3): 354 - 359.
- [13] Griffin FM, Insall JN, Scuderi GR. The posterior condylar angle in osteoarthritic knees [J]. J Arthroplasty, 1998, 13(7): 812 - 815.
- [14] Yip DK, Zhu YH, Chiu KY, et al. Distal rotational alignment of the Chinese femur and its relevance in total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2004, 19(5): 613 - 619.

(2014-11-07 收稿 2015-01-23 修回)