

## • 临床研究 •

## 股骨头中心与邻近骨性标志关系的研究

福建省福州市第二医院骨科 (福州 350007) 马千里 陈 强 李笃斌 郑玉云 游 斌

**【摘 要】 目的** 当前手术中广泛使用髂前上棘 (anterior superior iliac spine, ASIS) 帮助定位股骨头中心 (femoral head center, FHC)。本研究通过相关软件辅助测量 CT 后重建的骨盆和髋关节三维模型, 了解 ASIS、FHC 与股骨大转子尖端 (tip of greater trochanter, GT) 在三维空间的位置关系。**方法** 回顾性选取一定数量的成人骨盆和髋关节 CT 扫描图像, 使用 Mimics 软件进行骨盆和髋关节三维重建, 将生成的三维模型导入 Geomagic Studio 软件, 标注 ASIS、FHC 和 GT, 在 Pro Engineer 软件中分别测量 ASIS 到 FHC 的距离 (distance between ASIS and FHC, AF)、ASIS 到 GT 的距离 (distance between ASIS and GT, AG)、GT 角 (FHC 与 GT 连线和 AG 之间的夹角) 等数值, 采用独立样本和配对  $t$  检验, 研究各测量值差异。**结果** AF 和 AG 的平均值分别为  $(79.34 \pm 7.12)$  mm 和  $(88.65 \pm 9.14)$  mm, 配对  $t$  检验结果显示, AF 和 AO [AO 值等于  $AG \times \sin(\text{GT 角})$ ] 值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), FHC 角 (FHC 与 GT 连线和 AF 之间的夹角) 平均值为  $(91.04 \pm 11.68)^\circ$ , 且左右下肢差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 虽然 AF 和 AO 值因个体不同而不同, 但单个样本的 AF 和 AO 值接近相等, 为骨科医生寻找一种较为有效、简便、准确的方法判断 FHC 提供了基础。

**【关键词】** 髂前上棘; 股骨头中心; 股骨大转子

**【中图分类号】** R684.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1002-2600(2022)05-0025-03

胫骨高位截骨、单髁和全膝关节置换手术经过不断的完善和改进, 已经发展成为经典的治疗膝关节疾病的手术, 并取得了公认的临床疗效<sup>[1]</sup>。这些膝关节手术能够取得满意的疗效, 决定性因素包括准确的截骨、满意的假体植入位置、下肢力线的正确重建<sup>[2-3]</sup>。正常人下肢力线髌、膝、踝三关节中心在同一直线上, 病变的膝关节下肢力线发生改变, 导致这 3 个关节的中心不再在同一条直线上, 因此, 膝关节手术应确保下肢解剖力线能够准确恢复。然而, 骨科医生主要凭肉眼和手感以及术中透视判断术中下肢立线的改变情况, 有时会因诸多人为因素的影响导致判断不准确, 即使很有经验的医生也可能发生 3 度以上的下肢力线错误<sup>[4]</sup>。股骨头中心 (FHC) 构成下肢立线的第一个点, 而 FHC 在体表是不可见的, 只能靠其附近容易触及的体表标志来定位。FHC 周围最容易触及的体表骨性标志是髂前上棘 (ASIS) 和股骨大转子 (GT)。ASIS 触诊法用于判断 FHC 临床使用最为广泛<sup>[5-6]</sup>, 但是很多研究认为这种方法定位很不准确<sup>[7-8]</sup>, 因此, 一些学者提出了其他方法, 包括股动脉外侧 1.5 cm 法<sup>[9]</sup>、腹股沟韧带中点法<sup>[6]</sup>以及术前透视加心电电极标记法<sup>[5]</sup>, 上述方法存在体表标记模糊不清、不易触及和操作繁琐的缺陷。为了找到一种行

之有效的术中 FHC 定位法, 本研究将另一个极易触及的骨性解剖标志股骨大转子纳入其中, 结合计算机软件辅助测量技术, 探究 ASIS、FHC 和股骨大转子尖端 (GT) 在三维空间位置的关系。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料:** 回顾性选取了该院 2021 年 7 月至 2022 年 7 月收治患者的 12 个成人 CT 图像样本, 收集样本的骨盆和髋关节 CT 图像, 排除标准包括: 1) 小于 18 岁; 2) 髋关节或下肢创伤; 3) 存在髋关节疼痛; 4) 存在神经肌肉疾病; 5) 髋部畸形或者伴有或破行。纳入样本进行 CT 扫描时处于仰卧位, 膝、髋关节完全伸直, 髌骨正面向上, 并记录样本的年龄和性别。

**1.2 方法:** 所有骨盆和髋关节 CT 图像使用 Mimics (Materialize, Leuven, 比利时) 软件进行三维重建, 设定图像分离下限临界值为 226, 生成好的骨盆和髋关节三维模型导入 Geomagic Studio (3D Systems, Rock Hill, 美国) 软件, 所有样本随机选择左、右侧髌骨和髋关节标注 FHC、ASIS、GT 骨性标志点, 然后将确定好标志点的模型导入 Pro Engineer (PTC Inc., Needham, 美国) 软件, 在该软件中测量 FHC 角、GT 角、ASIS 到 FHC 的距离 (AF)、ASIS 到 GT 的距离 (AG), 记录

所有测量值, 并计算 AO 值。具体如图 1 所示。

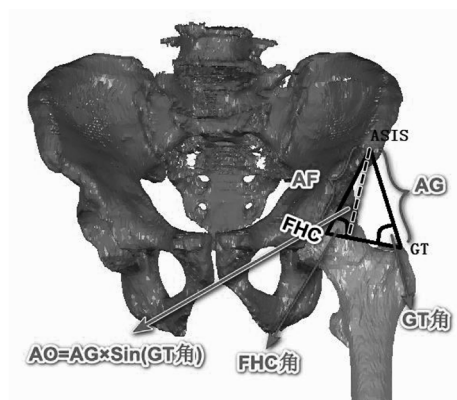


图 1 骨盆和髋关节各测量值示意图

**1.3 统计学方法:** 统计学软件采用 SPSS 20.0 (国际商用机器公司, 纽约, 美国)。采取独立样本  $t$  检验分析不同侧下肢两组数据的差异性, 采用配对样本  $t$  检验分析 AF 和 AO 差异性。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

本研究共有 1 个男性样本和 11 个女性样本, 患者年龄 52~76 ( $67.42 \pm 7.03$ ) 岁, 分别为 6 个左侧和 6 个右侧肢体样本。左右侧肢体的 FHC 角、GT 角、AF 值、AG 值和 AO 值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), FHC 角均值为 ( $91.04 \pm 11.68$ )° (见表 1)。样本 AF 值和 AO 值差异无统计学意义 ( $t = 1.68$ , 双侧检验  $P = 0.12 > 0.05$ )。样本 AF 值和 AG 值差异有统计学意义 ( $t = 4.99$ , 双侧检验  $P = 0.00 < 0.05$ ), AG 值大于 AF 值, 平均差值为 ( $9.31 \pm 6.46$ ) mm。

表 1 左右侧肢体样本各变量测量结果的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	左侧肢体	右侧肢体	合计	$t$ 值	$P$ 值
例数	6	6	12		
FHC 角均值/°	93.35±15.26	88.73±7.40	91.04±11.68	0.67	0.10
GT 角均值/°	65.45±12.96	61.38±5.98	63.42±9.86	0.70	0.19
AF 均值/mm	81.07±6.07	77.61±8.22	79.34±7.12	0.83	0.30
AG 均值/mm	89.04±10.22	88.26±8.89	88.65±9.14	0.14	0.79
AO=AG×Sin(GT 角) 均值/mm	78.59±7.31	77.02±7.77	77.80±7.24	0.36	0.82

## 3 讨论

术中定位 FHC 以准确评估下肢力线, 对下肢畸形截骨和关节置换手术结果有很大的影响。长期以来, 骨科医生单纯依靠 ASIS 触诊寻找 FHC 很不

可靠。本研究发现, ASIS、FHC 和 GT 这三者在三维空间的位置存在一定关系, 由此可发展出一种新的简单、有效、准确判断 FHC 的方法。

股骨大转子 (GT) 是下肢体表最容易触及的骨性标志之一, 股骨大转子尖端作为大转子最近端可触及部分, 我们结合广泛使用的 ASIS, 研究他们与 FHC 在三维空间的位置关系。虽然使用 ASIS 来定位 FHC 已有很多相关研究, 但迄今为止, 其准确性和可靠性仍为人诟病, 也给临床骨科医生在手术中应用该方法带来困惑, 而结合 GT 一起定位 FHC 迄今还缺少相关研究报道。本研究通过测量一定数量样本的 AF、AG、AO 发现, AG 大于 AF 约 1cm 左右, 而 AF 和 AO 在每个样本中基本相等, AO 是 AG 在肢体垂直方向上的投影, 这意味着髋关节处于中立位情况下, 股骨头中心和股骨大转子尖端在同一水平线上; 而 FHC 角的平均值接近 90°, 则意味着髋关节处于中立位情况下, 髂前上棘和股骨头中心在同一垂直线上; 因此, 通过股骨大转子尖端的水平线和通过髂前上棘垂直线的交点, 可以被近似认为是股骨头中心。

本研究通过计算机三维建模, 结合 Geomagic Studio 对 ASIS 和 GT 这两个骨性标志进行精确标注, 完全模拟了骨科医生在术中对这两个骨性标志的触诊定位; 而且使用 Mimics 三维建模, Pro Engineer 测量 AG、AF 等, 提供了相当准确的测量结果, 其精准度远高于以往研究中使用游标卡尺等测量工具在尸体上的测量结果, 这是本研究的优势所在。

本研究在正常骨盆和髋关节样本中取得数据并得出结论, 这一结论可适用于大部分需要行膝关节周围截骨和关节置换手术的病例, 因为这些病例患者的骨盆和髋关节不存在较大异常。另外, 本研究选取股骨大转子尖端作为研究对象, 而不是股骨大转子外侧最凸出点, 是因为股骨大转子外侧最凸出部分是一个小平面, 在体表触诊中很难准确定位, 不同的骨科医生触诊结果差别较大。

由于研究中选取样本局限于骨盆和髋关节无病变、无畸形的成人人群, 对于存在骨盆和髋关节畸形或者体格过大、过小的个体, 所得结论未必完全适用; 另外, 本研究只是明确 ASIS、FHC 和 GT 在三维空间上的距离和部分角度关系, 而他们之间的其他角度关系还有待于进一步深入研究; 而且本研究并未最终明确临床骨科医生通过 ASIS 和 GT 判断 FHC 在体表投影的操作流程, 因此, 在投入

临床应用前需再针对此作深入一步的完善。

总之,在正常成年人中,从髌前上棘分别到股骨头中心和股骨大转子尖端垂直距离相等,髌前上棘和股骨头中心在同一身体垂直线上,该结论将有助于骨科医生在术中通过触诊 ASIS 和 GT 定位 FHC。

#### 参考文献

- [1] Saeidi M, Kelly P A, Netzel C, et al. Preliminary biomechanical cadaver study investigating a new load-sharing knee implant [J]. J Exp Orthop, 2021, 8 (1): 61.
- [2] An V V G, Twiggs J, Leie M, et al. Kinematic alignment is bone and soft tissue preserving compared to mechanical alignment in total knee arthroplasty [J]. Knee, 2019, 26 (2): 466-476.
- [3] Song S J, Bae D K, Kim K I, et al. Long-term survival is similar between closed-wedge high tibial osteotomy and unicompartmental knee arthroplasty in patients with similar demographics [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2019, 27 (4): 1310-1319.
- [4] Matassi F, Cozzi Lepri A, Innocenti M, et al. Total Knee Ar-

throplasty in Patients With Extra-Articular Deformity: Restoration of Mechanical Alignment Using Accelerometer-Based Navigation System [J]. J Arthroplasty, 2019, 34 (4): 676-681.

- [5] O'Malley M P, Pareek A, Reardon P J, et al. Distal Femoral Osteotomy: Lateral Opening Wedge Technique [J]. Arthrosc Tech, 2016, 5 (4): e725-e730.
- [6] Deng T, Liu T, Lei Q, et al. Patient-specific instrumentation combined with a new tool for gap balancing is useful in total knee replacement: a 3-year follow-up of a retrospective study [J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16 (1): 309.
- [7] Tang Q, Shang P, Zheng G, et al. Extramedullary versus intramedullary femoral alignment technique in total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12 (1): 82.
- [8] Aquili A, Canè P P, Fravisini M, et al. Extramedullary femoral alignment system in total knee arthroplasty: Accuracy in relation of severity and different types of varus [J]. J Orthop, 2021, 24: 86-90.
- [9] Tomite T, Saito H, Kijima H, et al. The usefulness of planning using a preoperative lateral leg image to determine accurate posterior tibial slope in total knee arthroplasty [J]. J Orthop, 2018, 16 (1): 25-30.

## • 临床研究 •

# 一个原发性痛风家系的全外显子组测序分析

福建医科大学附属龙岩第一医院肾内科 (龙岩 364000) 邓金秀 林森清 向仕红 王福珍 吴森超<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 通过对一个原发性痛风家系进行全外显子组测序,筛选出与痛风、高尿酸血症相关的突变基因。方法 收集了一个典型的痛风家系(4代人,总共23人,有5人诊断为痛风)的临床资料,并绘制家系图谱。收集外周血标本,提取外周血基因组DNA,并进行全外显子组测序,通过生物信息学软件进行分析比对,筛选出一系列与高尿酸血症、痛风相关的突变基因。结果 该原发性痛风家系中发现多个与高尿酸血症、痛风相关的基因,如ABCG2、SLC2A9、SLC17A1、SLC16A9、GCKR、SLC22A12等。结论 痛风系多基因遗传病,多个基因的突变参与高尿酸血症、痛风的发生和发展。

**【关键词】** 原发性痛风;家系;全外显子组测序

**【中图分类号】** R589.7 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2022)05-0027-05

原发性痛风是由于嘌呤代谢紊乱使尿酸产生过多和/或尿酸排泄障碍,导致细胞外液中超饱和的尿酸不断形成尿酸钠结晶沉积于关节、滑膜、其他组织或器官而引起的临床综合征,严重者常累及肾脏,引起关节严重变形、急性和/或慢性肾功能衰竭;痛风还可诱发和加重高血压、糖尿病、脂代谢

紊乱等代谢性疾病,也是心肌梗死、脑卒中等重大疾病的独立危险因素<sup>[1-4]</sup>。目前人们对痛风的认识低,且就医依从性差,它正悄无声息地危害人类健康,将给患者、医疗机构及社会带来沉重负担。随着生活水平的提高,人们对高嘌呤、高能量、高脂肪等饮食摄入过多,不论是欧美国家还是亚洲国

基金项目:龙岩市科技计划项目(2019LYF12014)

<sup>1</sup> 通信作者