

## · 临床研究 ·

# 液晶数字显示角度仪在全髋关节置换术中的应用价值

侯靖钊<sup>1</sup>, 王海红<sup>1</sup>, 程彦骁<sup>1</sup>, 包洪卫<sup>1</sup>, 王禹基<sup>2</sup>, 孙钰<sup>3</sup>

(1.靖江市人民医院, 江苏 靖江 214500; 2.常州市第二人民医院, 江苏 常州 213000; 3.苏北人民医院, 江苏 扬州 225001)

**【摘要】** 目的: 探讨在全髋关节置换术中使用液晶数字显示角度仪控制前倾角的应用价值。方法: 回顾分析自 2018 年 1 月至 2019 年 12 月 83 例行初次全髋关节置换术的患者, 其中男 28 例, 女 55 例; 年龄 42~81 (70.4±7.9) 岁。股骨颈骨折 63 例, 股骨头缺血性坏死 20 例。所有患者术中使用液晶数显角度仪控制髋臼杯假体的前倾角, 术后采用 CT 扫描, 测量髋臼杯的前倾角, 两者进行比较, 了解使用液晶数显角度仪的准确性。结果: 术后 CT 测量提示患者的髋臼前倾角均位于 Lewinnek 提倡的安全区内, 术中使用液晶数显角度仪测量髋臼杯的前倾角中位数为 14.20° (12.80~15.40)°, 术后 CT 扫描测量的髋臼杯的前倾角中位数为 14.20° (13.40~15.50)°, 两者比较差异无统计学意义 ( $Z=-1.725, P=0.085$ )。结论: 应用液晶数显角仪器对术中控制髋臼杯的前倾角是一种准确可靠的方法, 具有良好的辅助参考价值。

**【关键词】** 关节成形术, 置换, 髋; 前倾角; 数显角度仪; 直接前方入路

中图分类号: R687.4

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.07.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Application value of liquid crystal digital display goniometer in total hip arthroplasty** HOU Jing-zhao, WANG Hai-hong, CHENG Yan-xiao, BAO Hong-wei\*, WANG Yu-ji, and SUN Yu. \*Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Jingjiang, Jingjiang 214500, Jiangsu, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the application value of liquid crystal digital display goniometer in total hip arthroplasty. **Methods:** From January 2018 to December 2019, 83 patients underwent primary total hip arthroplasty, including 28 males and 55 females, aged 42 to 81 (70.4±7.9) years. There were 63 cases of femoral neck fracture and 20 cases of avascular necrosis of femoral head. All patients used liquid crystal digital goniometer to control the anteversion of acetabular cup prosthesis during operation, and CT scanning was used to measure the anteversion of acetabular cup after operation. The two methods were compared to understand the accuracy of using liquid crystal digital goniometer. **Results:** Postoperative CT measurement showed that the acetabular anteversion of all patients was in the safe area advocated by Lewinnek. The anteversion angle of acetabular cup measured by liquid crystal digital goniometer was 14.20 (12.80 to 15.40)°, and the anteversion angle of acetabular cup measured by postoperative CT scan was 14.20 (13.40 to 15.50)°. There was no significant difference between the two ( $Z=-1.725, P=0.085$ ). **Conclusion:** It is an accurate and reliable method to control the anteversion of acetabular cup with liquid crystal digital display angle instrument, which has a good auxiliary reference value.

**KEYWORDS** Arthroplasty, replacement, hip; Acetabular anteversion; Digital display goniometer; Direct anterior approach

全髋关节置换术作为治疗髋关节疾病的有效手段在临床上应用已经十分成熟, 其术后常见的并发症有感染和脱位, 后者与术中假体的放置位置有明显关系<sup>[1]</sup>。2018 年 1 月至 2019 年 12 月, 对行初次全

髋关节置换 83 例患者, 术中采用仰卧位直接前方入路, 应用液晶数显角度仪控制髋臼杯的前倾角, 术后采用 CT 扫描及三维重建测量髋臼杯的前倾角, 两者进行比较, 探讨该仪器的应用价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准: 身体情况良好, 行初次行全髋关节置换的患者。排除标准: 既往有髋部手术史的、非初次置换、过度肥胖者、不能接受随访、合并基础疾病较重不能耐受手术者。

基金项目: 江苏省“科教强卫”青年医学人才项目(编号: QNRC2016 344)

Fund program: Jiangsu Provincial Medical Youth Talent (NO. QNRC2016 344)

通讯作者: 包洪卫 E-mail: hjzhey@163.com

Corresponding author: BAO Hong-wei E-mail: hjzhey@163.com

### 1.2 一般资料

选取 2018 年 1 月至 2019 年 12 月行初次全髋关节置换的患者共 83 例,其中男 28 例,女 55 例;年龄 42~81 (70.4±7.9) 岁;体重指数 (body mass index, BMI) 不超过 30 kg/m<sup>2</sup>。其中股骨颈骨折 63 例,受伤至入院时间 1~8 d,骨折 Garden III 型 34 例,IV 型 29 例;股骨头缺血性坏死 20 例,发病至入院时间 6~38 个月,按 Ficat III 期 12 例,IV 期 8 例。所有患者术前进行骨盆正位片、患髋侧位片及髋关节的 CT 扫描,通过术前 CT 扫描及重建测量髋臼前倾角的角度,每个个体值作为该患者术中角度仪放置角度的参考依据,该组患者术前 CT 扫描测量的髋臼前倾角值非正态分布,用中位数表示具体值为 14.00° (13.00~15.80)°,均位于 Lewinnek 安全区内。本组手术均由同一组医师完成。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 麻醉方式及手术体位** 患者均采用椎管内麻醉,仰卧位。

**1.3.2 手术入路** 采用直接前方入路,于髌前下棘向外下约 2 cm 处指向腓骨头做一长 8~10 cm 切口,切开皮肤、皮下组织、阔筋膜张肌外膜,将阔筋膜张肌拉向外侧,结扎位于阔筋膜张肌与股直肌之间的旋股外侧动脉的分支,沿肌间隙进入显露髋关节前方。切除前方关节囊后截骨,通常保留股骨距 1~1.5 cm,并保持截骨平面为一椭圆形。取出股骨头,显露髋臼。予偏心髋臼锉磨髋臼,在磨髋臼时将液晶数字角度仪 (深圳胜利仪器有限公司生产,型号 360DA95) 安置在髋臼锉上,当液晶数字显示角度仪数值在合适范围内进行髋臼的打磨,在置入髋臼杯后再次将液晶数字显示角度仪放置在髋臼杯的把持器上,测量髋臼杯安装角度,置入内衬 (见图 1)。股骨端处理时,切除股骨端前方残余的、内侧及外上方的关节囊,行股骨端松解,显露好股骨端后,以偏心髓腔锉处理股骨端髓腔,选择直径合适的股骨端假体置入。缝合阔筋膜张肌的外膜后逐层关闭切口,根据创面渗出情况决定是否放置引流管。

**1.3.3 术后处理** 术后常规给与头孢唑啉或头孢呋辛钠预防感染,通常在术后 48 h 停用抗感染药物。返回病房后即开始行气压治疗,麻醉效果消除后行踝泵运动,术后 1 d 摄骨盆平片、患髋侧位片及髋关节 CT 平扫加三维重建。术后 1 d 患者在助行器帮助下下地行走。术后注意纠正贫血及低蛋白血症,术后 24 h 起予低分子肝素钠皮下注射预防血栓。如放置引流管在术后 24 h 内拔除。

### 1.4 术后影像学观察

患者术后行髋关节平扫,方法:BrillianceiCT



图 1 术中使用液晶角度仪显示前倾角  
Fig.1 Display goniomete was used to show acetabular anteversion

(128 排 256 层)。双侧髋关节扫描,患者取仰卧位,双上肢上举抱头,双下肢完全伸直,双脚并拢。扫描范围从髌前上棘至耻骨联合容积扫描,扫描参数:120 kV,自动毫安秒 120~400 mA,原始数据 0.625 mm,螺距 0.914,图像重建矩阵 512×512。将得到的数据传输到 Mimics 20.0 软件,行三维重建,将双侧髌前上棘和耻骨联合组成的平面作为人体前平面,并将图像维持在仰卧水平位,将髋臼轴线 BC (髋臼持器) 在矢状面的投影与患者身体纵轴 AB 之间的夹角作为术后影像学测得前倾角。CT 扫描后采用 Mimics 软件行三维重建测得的髋臼杯前倾角,即 ∠ABC 的角度<sup>[2]</sup> (见图 2)。同一患者由 2 名经培训的医师采用上述方式进行 2 次测量,取平均值减少误差。

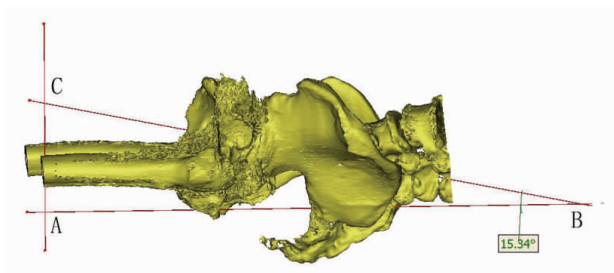


图 2 术后三维重建后测量前倾角  
Fig.2 The acetabular anteversion was measured after 3D reconstruction

### 1.5 评估方法

本研究主要观察术后通过 CT 扫描结合 Mimics 软件三维重建后测得前倾角是否位于 Lewinnek 安全区内,再将该数值与术中角度仪记录的髋臼前倾角进行比较,来判断液晶数字显示角度仪的准确性。

### 1.6 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。术中角度仪及术后 CT 扫描测量的前倾角为非正态分布定量资料,用中位数表示,两个方法间的比较用 Mann-

Whitney *U* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

患者均未发生切口感染、脱位、致命性血栓等并发症。术中液晶数显仪测得的前倾角中位数为  $14.20^\circ$  ( $12.80 \sim 15.40$ ) $^\circ$ , 术后 CT 测量的前倾角中位数为  $14.20^\circ$  ( $13.40 \sim 15.50$ ) $^\circ$ 。术后 CT 扫描后行三维重建测量 83 例髋臼假体前倾角均在 Lewinnek 提倡的安全区范围,两者比较差异无统计学意义 ( $Z = -1.725, P = 0.085$ )。

## 3 讨论

### 3.1 髋臼前倾角与人工髋关节脱位的关系

关于髋臼前倾角目前有 3 种定义,即解剖前倾角、手术前倾角、影像学前倾角,这 3 种对髋臼前倾角的定义是基于 Calandruccio 的髋臼轴概念。人工髋关节置换的手术效果主要体现在关节活动时的稳定性上,而关节的稳定性与假体位置密切相关,也就是髋臼杯和股骨柄假体的位置<sup>[3]</sup>。在股骨侧,对股骨端进行截骨处理时,无论采用何种入路,因考虑到术后股骨距保留长度与股骨偏心距正相关,通常截骨后保留股骨距 1~1.5 cm。对于股骨端假体的安装,我们在术中使用近端压配的生物型假体,考虑到近端固定的股骨柄假体安装的位置主要基于股骨近端髓腔的形态,因此在股骨端按照手术流程安装股骨柄时,假体的前倾角相对固定<sup>[4]</sup>。外展角术中采用目测法控制在  $(40 \pm 10)^\circ$ ,也比较容易,前倾角因为范围值较小,难以控制,因此术后髋关节的稳定性主要受前倾角的影响。根据 Lewinnek 的观点,髋臼杯的前倾角在  $(15 \pm 10)^\circ$  时属于安全范围。前倾角增大时,可以增加髋关节的屈曲,但会影响髋关节的伸直,人工髋关节易在外旋、伸直、内收时脱位,髋臼杯的前倾角过小时,人工关节在行屈曲内收内旋时易发生脱位<sup>[5-6]</sup>。既往研究提示一半以上的脱位与髋臼杯位置不当有关<sup>[7]</sup>。本研究采用直接前方入路,患者采用仰卧体位,术中对髋臼杯的外展角控制相对简单,主要是注意控制髋臼杯的前倾角<sup>[8]</sup>。术中通过液晶数字显示角度仪可以精确的控制髋臼杯的前倾角,增加人工髋关节的稳定性,减少脱位的发生。笔者经验术中使用液晶数显角度仪的范围通常在  $12^\circ \sim 20^\circ$ ,具体选择时可根据使用假体类型考虑,一般应用全陶关节时因没有高交联聚乙烯内衬的防后脱位高边保护可适当加大前倾角,同时术者应结合股骨柄的前倾角考虑联合前倾角的大小,避免脱位发生。

### 3.2 液晶数字显示角度仪在协助术者控制髋臼杯前倾角的优势

在人工髋关节置换术中如何让术者更好地控制髋臼杯的前倾角。目前,术者通常采用目测法、定位

杆、陀螺仪、计算机辅助导航系统等方式来定位髋臼杯的安装位置。临床工作中,目前目测法最为常用,目测法对于手术经验丰富的术者可能比较适合,但对初学者难以适用,传统手术体位通常采用侧卧位,骨盆难以固定确切,术中一旦体位变动,加上目测法主观上的误差,即使术中侧卧位行 C 形臂 X 线机透视,髋臼杯前倾角落在安全区外可能性也增大<sup>[9]</sup>。关于陀螺仪等设备大多用在体外实验中,在手术操作过程中很好应用,力线杆安装后术中也是目测大致角度,无法实时显示髋臼杯放置的角度。计算机辅助导航系统可以有效提高假体植入精确度,但需要相关的辅助设备,且价格昂贵,操作复杂,导航使用不当反而增大手术风险,难以在基层医院推广使用<sup>[10-12]</sup>。液晶数显角度仪利用角度传感器敏感水平倾角,通过信号处理和单片机的控制、运算将倾角以数值的形式直接在液晶屏上显示,从而使角度测量变得方便、快捷,实现了倾角的高精度测量。术中使用时术者把无菌透明膜包扎角度仪直接放置在髋臼锉的把持柄上,使术者在打磨髋臼过程中实时观察髋臼锉放置的前倾角度,从而保证髋臼杯的位置放置在安全范围内,术后通过 CT 扫描及三维重建复测髋臼杯的前倾角,也提示前倾角在安全范围内,提示使用液晶数字显示角度仪是一个有效可靠的方法。

### 3.3 液晶数字显示角度仪术中应用的不足之处

使用角度仪时需要注意的方面:(1)在使用液晶数字显示角度仪时,首先要注意对手术床的校正,将液晶数字显示角度仪水平安放在手术床上,显示角度为  $0^\circ$ ,患者仰卧于手术床后,取半截石位,健侧置于外展架上,再将健侧髋部及患侧胸部固定,维持骨盆于水平位,避免因手术床不在水平面上以及骨盆旋转带来的偏差<sup>[13-14]</sup>。(2)术者在使用液晶数显角度仪过程中,磨锉髋臼后应松开髋臼杯周围的髋臼拉钩,减少拉钩的撬拨外力对骨盆的影响,观察实时测出髋臼杯的前倾角,必要时做相应的调整,有利于提高髋臼杯放置时前倾角的准确性。(3)术中放置液晶数字角度仪在偏心锉上时,仪器底部应紧贴髋臼锉的无弧度区域,避免术者的人为误差。(4)术中打磨髋臼时应避免对患肢的过度牵拉导致骨盆位置改变。术中植入髋臼杯后行 C 形臂 X 线机透视也可初步评估髋臼杯位置的准确性。(5)作为骨科的无菌手术,使用时对液晶数字显示角度仪予双层无菌透明套包扎严实,达到既可观察数据又避免细菌感染的风险。本研究中共纳入 83 例患者,无术后感染的发生,也说明该保护方案安全可靠。

本研究的不足之处在于对于外展角还是采用目测法,术中采用仰卧位,术者控制外展角相对简单,

但未能实现数字化的实时观察。同时样本量不是足够大,也需要扩大样本量后的进一步研究。

#### 参考文献

- [1] Mellon SJ, Grammatopoulos G, Andersen MS, et al. Optimal acetabular component orientation estimated using edge-loading and impingement risk in patients with metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty[J]. *J Biomech*, 2015, 48(2): 318-323.
- [2] 吕明,周一新,柳剑,等. 髋臼假体角度的定义、测量方法和临床意义[J]. *中国骨与关节外科*, 2013, 6(1): 73-79.  
LYU M, ZHOU YX, LIU J, et al. Definition, measurement and clinical significance of acetabular prosthesis angle[J]. *Zhongguo Gu Yu Guan Jie Wai Ke*, 2013, 6(1): 73-79. Chinese.
- [3] 忻慰,王波,陈宜,等. 不同手术入路对髋臼假体安放位置的影响及原因分析[J]. *实用骨科杂志*, 2019, 25(8): 690-694.  
YI W, WANG B, CHEN Y, et al. The influence of different operative approaches on the placement of acetabular prosthesis[J]. *Shi Yong Gu Ke Za Zhi*, 2019, 25(8): 690-694. Chinese.
- [4] 卢涛,蔡贤华,丁然. 初次人工全髋关节置换术髋臼假体前倾角的放置研究[J]. *华南国防医学杂志*, 2019, 33(5): 321-324.  
LU T, CAI XH, DING R. Study on the anteversion of acetabular component in primary total hip arthroplasty[J]. *Hua Nan Guo Fang Yi Xue Za Zhi*, 2019, 33(5): 321-324. Chinese.
- [5] 潘浩,胡庆丰,肖鲁伟,等. 髋关节发育不良髋臼假体位置与稳定的三维有限元分析[J]. *浙江医学*, 2015, 37(1): 44-48.  
PAN H, HU QF, XIAO LW, et al. Three dimensional finite element analysis of the position and stability of acetabular prosthesis in dysplasia of hip[J]. *Zhe Jiang Yi Xue*, 2015, 37(1): 44-48. Chinese.
- [6] 陈理端,赖欢乐,刘东光,等. 髋臼假体角度与全髋关节置换术后脱位相关性研究[J]. *青岛医药卫生*, 2017, 49(3): 197-198.  
CHEN LD, LAN HL, LIU DH. The relationship between acetabulum prosthesis angle and dislocation after total hip replacement [J]. *Qing Dao Yi Yao Wei Sheng*, 2017, 49(3): 197-198. Chinese.
- [7] 范广,向川. 髋臼假体置入角度对髋关节功能的影响[J]. *实用骨科杂志*, 2019, 25(8): 740-743.  
FAN G, XIANG C. The influence of the angle of acetabular prosthesis implantation on the function of hip joint[J]. *Shi Yong Gu Ke Za Zhi*, 2019, 25(8): 740-743. Chinese.
- [8] 刘宇,桑伟林,姜亚飞,等. 直接前方入路与后外侧入路行人工全髋关节置换术对髋臼假体位置影响的比较研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2017, 31(7): 790-793.  
LIU Y, SANG WL, JIANG YF, et al. A comparative study of the influence of direct anterior approach and posterolateral approach in total hip arthroplasty on the position of acetabulum prosthesis [J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2017, 31(7): 790-793. Chinese.
- [9] 覃文报,赵秉诚. 全髋关节置换术中髋臼假体定位的研究进展[J]. *广西医学*, 2017, 39(9): 1395-1397.  
QIN WB, ZHAO BC. Research progress of acetabular prosthesis localization in total hip replacement [J]. *Guang Xi Yi Xue*, 2017, 39(9): 1395-1397. Chinese.
- [10] Kubota Y, Kaku N, Tabata T, et al. Efficacy of computed tomography-based navigation for cup placement in revision total hip arthroplasty[J]. *Clin Orthop Surg*, 2019, 11(1): 43-51.
- [11] Chen CL, Han PF, Zhang ZL, et al. Clinical efficacy of OrthoPilot navigation system versus conventional manual total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(2): 505-514. Chinese.
- [12] 王军强,樊瑜波. 计算机辅助骨科手术技术将改善股骨颈骨折治疗[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(2): 99-102.  
WANG JQ, FAN YB. Results of treatment for femoral neck fracture will be improved by computer assisted orthopaedic surgery [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(2): 99-102. Chinese with abstract in English.
- [13] 徐利明,朱炳斌,蒋毅,等. 全髋关节置换术后早期后脱位的原因分析[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(3): 187-188.  
XU LM, ZHU BB, JIANG Y, et al. Causes of early posterior dislocation after total hip replacement [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(3): 187-188. Chinese with abstract in English.
- [14] 闵令田,翁文杰. 骨盆旋转对全髋关节置换术中髋臼假体安放角度的影响[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(9): 797-801.  
MIN LT, WENG WJ. Effect of pelvic rotation on the placement angle of acetabular prosthesis in total hip arthroplasty [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(9): 797-801. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2020-07-20 本文编辑:王玉蔓)