

# 股骨近段CT扫描与全髋关节置换的术前计划\*

李毅中<sup>1</sup>, 李建龙<sup>2</sup>, 林金矿<sup>1</sup>, 姚学东<sup>1</sup>, 庄华烽<sup>1</sup>, 姜志钊<sup>1</sup>

## CT scan of proximal femur in preoperative plan of total hip arthroplasty

Li Yi-zhong<sup>1</sup>, Li Jian-long<sup>2</sup>, Lin Jin-kuang<sup>1</sup>, Yao Xue-dong<sup>1</sup>, Zhuang Hua-feng<sup>1</sup>, Jiang Zhi-zhao<sup>1</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** The premise of model prediction of prosthesis is the full understanding and accurate measurement on proximal femur before total hip arthroplasty, but X-ray film only can provides a ground-plan, cannot understand the cross-sectional of proximal femur. However, the CT scan of the proximal femur can provide more information.

**OBJECTIVE:** To observe the effect of CT scan of proximal femur in the preoperative plan of total hip arthroplasty.

**METHODS:** A total of 61 patients with primary total hip arthroplasty underwent CT scan of proximal femur. The parameters were defined from the CT films taken at T<sub>20</sub> (the neck at 20 mm higher than the apex of lesser trochanter), T<sub>0</sub> (the level of the apex of lesser trochanter), and N level (the level of femoral isthmus). The length-diameter, wide diameter, medial diameter of plane medullary cavity in neck of femur, the length-diameter, medial diameter of plane medullary cavity in lesser trochanter, the length-diameter, wide diameter, cortical thickness of plane medullary cavity in femoral isthmus was measured.

**RESULTS AND CONCLUSION:** The length-diameter of the neck of femur at T<sub>20</sub> level was 40.8-63.3, average (49.6±5.1) mm, wide diameter of the neck of femur at T<sub>20</sub> level was 13.3-29.1, average (22.4±3.4) mm and medial diameter of the neck of femur at T<sub>20</sub> level was 7.2-14.6, average (10.6±1.6) mm; the length-diameter of the intertrochanter region at T<sub>0</sub> level was 20.5-40.2 mm, average (28.7±4.4) mm, medial diameter of intertrochanter region at T<sub>0</sub> level was 4.3-13.0, average (8.1±1.7) mm; the length-diameter of femoral isthmus at N level was 8.2-22.4, average (14.1±3.1) mm, wide diameter of femoral isthmus at N level was 6.1-17.9, average (10.2±2.9) mm and cortical thickness on wide diameter at N level was 2.7-12.7, average (7.5±1.8) mm. The CT scan of proximal femur can provide more image information and more accurate measured data, which is helpful to the preoperative plan of total hip arthroplasty.

<sup>1</sup>Department of Orthopaedics, Second Clinical Medical College of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, Fujian Province, China;

<sup>2</sup>Department of Orthopaedics, People's Hospital, Quanzhou Medical College, Quanzhou 362000, Fujian Province, China

Li Yi-zhong★, Master, Chief physician, Professor, Department of Orthopaedics, Second Clinical Medical College of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, Fujian Province, China

Received:2010-10-08  
Accepted:2010-11-16

Li YZ, Li JL, Lin JK, Yao XD, Zhuang HF, Jiang ZZ. CT scan of proximal femur in preoperative plan of total hip arthroplasty. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(9): 1536-1540. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 做好全髋关节置换前假体型号预测的前提是对股骨近段的充分了解和精确测量, 但 X 射线片仅提供一个平面图像, 不能了解股骨近段横断面的情况, 而股骨上段 CT 扫描可以提供更多信息。

**目的:** 观察股骨近段 CT 扫描在全髋关节置换前计划中的作用。

**方法:** 对 61 例进行初次全髋关节置换的患者行股骨近端 CT 扫描, 选取股骨小转子最突出处上方 2 cm 股骨颈平面(T<sub>20</sub>)、股骨小转子最突出点处的股骨转子区平面(T<sub>0</sub>)和股骨干髓腔最狭窄处平面(N)的横断面 CT 影像。测量股骨颈平面髓腔长径、宽径、内侧径; 小转子平面髓腔长径、内侧径; 股骨峡部平面髓腔长径、宽径、皮质厚度。

**结果与结论:** 股骨颈 T<sub>20</sub> 长径 40.8~63.3 mm, 平均(49.6±5.1) mm; T<sub>20</sub> 宽径 13.3~29.1 mm, 平均(22.4±3.4) mm; T<sub>20</sub> 内侧径 7.2~14.6 mm, 平均(10.6±1.6) mm。股骨转子区 T<sub>0</sub> 长径 20.5~40.2 mm, 平均(28.7±4.4) mm; T<sub>0</sub> 内侧径 4.3~13.0 mm, 平均(8.1±1.7) mm。股骨峡部 N 长径 8.2~22.4 mm, 平均(14.1±3.1) mm; N 宽径 6.1~17.9 mm, 平均(10.2±2.9) mm; N 皮质厚度 2.7~12.7 mm, 平均(7.5±1.8) mm。提示股骨近端 CT 扫描可以提供更多的影像信息和更精确的测量数据, 对全髋关节置换前计划有所帮助。

**关键词:** 全髋关节置换; 术前计划; CT 扫描; 股骨近端; 假体; 型号

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.09.005

李毅中, 李建龙, 林金矿, 姚学东, 庄华烽, 姜志钊. 股骨近段 CT 扫描与全髋关节置换的术前计划[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(9):1536-1540. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

<sup>1</sup> 福建医科大学附属第二临床医学院骨科, 福建省泉州市 362000;  
<sup>2</sup> 泉州医学高等专科学校附属人民医院骨科, 福建省泉州市 362000

李毅中★, 男, 1961年生, 福建省泉州市人, 畲族, 1988年中国协和医科大学毕业, 硕士, 主任医师, 教授, 主要从事关节外科研究。doctorlyz@sina.com

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:1673-8225 (2011)09-01536-05

收稿日期:2010-10-08  
修回日期:2010-11-16  
(20100915007/G·L)

## 0 引言

全髋关节置换已经成为治疗髋关节晚期疾病的成功术式, 在全国广泛开展, 术前计划是全髋关节置换的重要一环<sup>[1]</sup>, 术前计划能让医师在置换前较准确预测出匹配的假体型号, 使术者做到心中有数, 缩短手术时间, 减少术中可能出现的骨折等并发症<sup>[2]</sup>。

X射线片是必不可少的, 除了帮助医师了解病变严重程度外, 还常用于预测假体型号。预

测假体型号的准确率取决于对股骨髓腔的精确测量, 但X射线片放大率不一致, 误差大, 预测假体型号的准确率不高, 并不能满足临床工作的需要。

股骨近端CT扫描可以提供更多的影像信息和更精确的测量数据, 有利于医师在全髋关节置换前做好计划。

## 1 对象和方法

**设计:** 测量性实验。

**时间及地点:** 于2006-12/2010-03在福建医科大学附属第二医院完成。

**对象:** 2006-12/2010-03对61例在福建医科大学附属第二医院进行初次全髋关节置换的患者行股骨近端CT扫描, 男29例, 女32例; 年龄36~87岁, 平均62.8岁。疾病类型: 股骨头缺血性坏死24髋, 股骨颈骨折22髋, 骨性关节炎15髋。

**纳入标准:** 初次行髋关节置换患者, 对治疗方案知情同意。

**排除标准:** 因各种原因引起的股骨近端畸形、全髋关节翻修病例。

每例患者置换前皆行患侧股骨近端的连续CT扫描。拍摄要求: 取平卧位、髋关节中立位, 层厚2 mm。选取T<sub>20</sub>(股骨小转子最突出处上方2 cm股骨颈平面)、T<sub>0</sub>(股骨小转子最突出点处的股骨转子区平面)和N(股骨干髓腔最狭窄处)的横断面CT影像, 见图1, 测量与髋关节置换前计划有关的股骨近端髓腔各径参数。

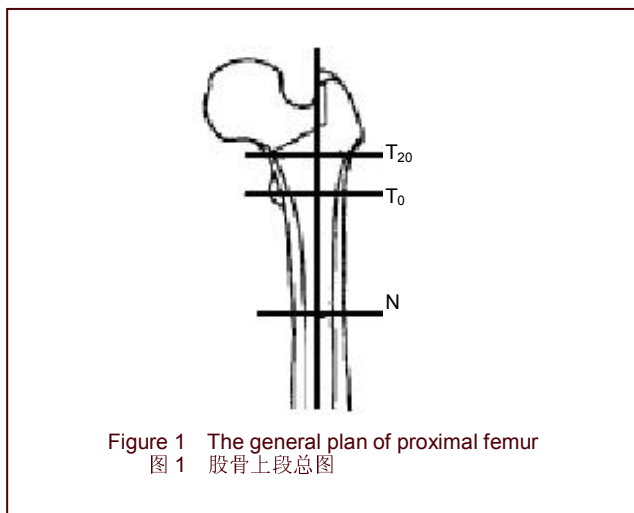


Figure 1 The general plan of proximal femur  
图1 股骨上段总图

**股骨近端髓腔各径参数:** ①股骨颈平面髓腔长径(A线)定义: 股骨颈平面最长的髓腔内外侧径长度, 见图2。②股骨颈平面髓腔宽径(B线)定义: 垂直于股骨颈平面髓腔长径的股骨颈基部处的髓腔前后径长度, 见图2。③股骨颈平面髓腔内侧径(C线)定义: 垂直于股骨颈平面髓腔长径轴线, 并距髓腔内侧皮质缘2 mm的髓腔前后径长度, 见图2。④股骨小转子平面髓腔长径(D线)定义: 股骨转子平面最长的髓腔内外侧径长度, 见图3。⑤股骨小转子平面髓腔内侧径(E线)定义: 垂直于股骨转子平面髓腔长径轴线, 并距髓腔内侧皮质缘2 mm的前后髓腔内径长度, 见图3。⑥股骨峡部平面髓腔长径(F线)定义: 股骨峡部平面最长的髓腔内径长度, 见图4。⑦股骨峡部平面髓腔宽径(G线)定义: 垂直并平分股骨峡部平面髓腔长径轴线的髓腔内径, 见图4。⑧股骨峡部平面皮质厚度(H线)定义: 股骨峡部平面髓腔宽径轴线上的最小骨皮质厚度, 见图4。

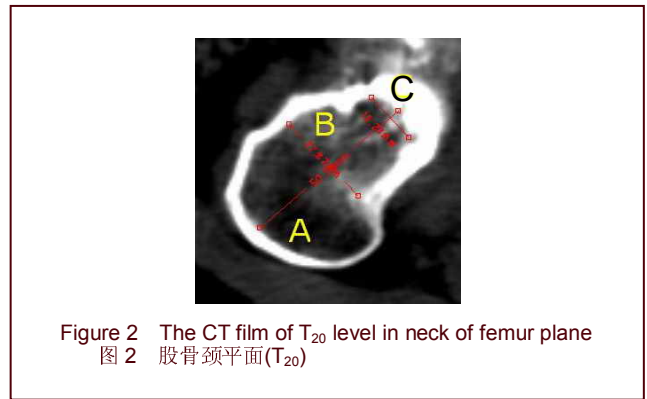


Figure 2 The CT film of T<sub>20</sub> level in neck of femur plane  
图2 股骨颈平面(T<sub>20</sub>)

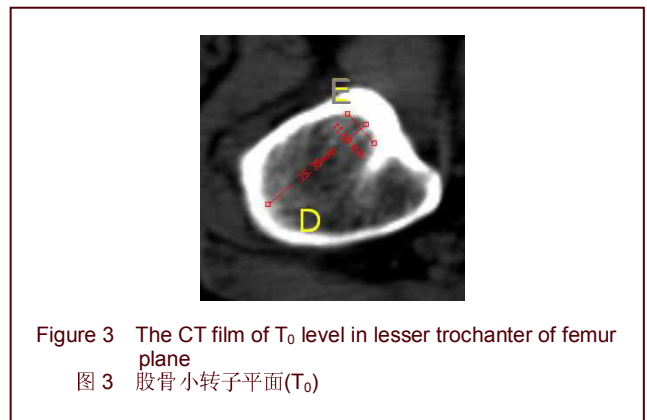


Figure 3 The CT film of T<sub>0</sub> level in lesser trochanter of femur plane  
图3 股骨小转子平面(T<sub>0</sub>)

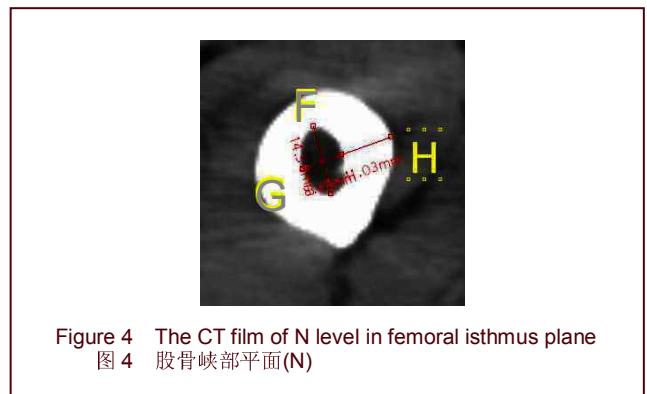


Figure 4 The CT film of N level in femoral isthmus plane  
图4 股骨峡部平面(N)

**主要观察指标:** 测量与髋关节置换前计划有关的股骨近端髓腔各径参数: 图2中A、B、C线段; 图3中D、E线段及图4中F、G、H线段。

**统计学分析:** 由第二作者采用SPSS 13.0软件完成统计处理, 实验数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

## 2 结果

**2.1 参与者数量分析** 根据实际情况, 61例患者测量数据全部进入结果分析, 无脱落。

**2.2 股骨标本各项测量数据** 见表1。

表1可见, 与髋关节置换前预测假体计划有关的T<sub>20</sub>内侧径为7.2~14.6 mm, 平均(10.6±1.6) mm; N宽径为6.1~17.9 mm, 平均(10.2±2.9) mm; N皮质厚度为2.7~12.7 mm, 平均(7.5±1.8) mm。

表 1 股骨近端横断面各径线的测量值  
Table 1 The dimensions of proximal femur (n=61, mm)

Item		$\bar{X}\pm s$	Min-max
Line A	The length-diameter of T <sub>20</sub> level	49.6±5.1	40.8-63.3
Line B	The wide diameter of T <sub>20</sub> level	22.4±3.4	13.3-29.1
Line C	The medial diameter of T <sub>20</sub> level	10.6±1.6	7.2-14.6
Line D	The length-diameter of T <sub>0</sub> level	28.7±4.4	20.5-40.2
Line E	The medial diameter of T <sub>0</sub> level	8.1±1.7	4.3-13.0
Line F	The length-diameter of N level	14.1±3.1	8.2-22.4
Line G	The wide diameter of N level	10.2±2.9	6.1-17.9
Line H	The cortical thickness of N level	7.5±1.8	2.7-12.7

### 3 讨论

术前假体型号预测是全髋关节置换前计划的重要项目, 模板测量法是常用于置换前预测假体型号的方法<sup>[3-4]</sup>。做好全髋关节置换前假体型号预测的前提是对股骨近段的充分了解和精确测量, 但X射线片仅提供一个平面图像, 不能了解股骨近段横断面的情况, 文献报道的X射线模板测量法选择股骨假体型号的准确率在30.9%~50.0%<sup>[5-8]</sup>, 影响X射线模板测量法准确性的原因为: ①X射线片拍摄放大率不统一<sup>[9]</sup>, 放大率会在15%~25%波动。②拍摄X射线片时未放置统一的放大率标志物<sup>[10]</sup>。③股骨异常旋转对X射线片上股骨髓腔形态的表现产生一定的影响。④股骨近段髓腔形态的差异性<sup>[11]</sup>。⑤临床医师的主观色彩。当外科医师的经验较为不足时, 其预测假体型号的准确率会相应的降低<sup>[12]</sup>。Rubin等<sup>[13]</sup>对X射线片和CT的误差进行对比研究, 发现标准的股骨摄片方法测量新鲜股骨髓腔径误差: 近段为(2.4±1.4) mm, 远段为(1.3±0.4) mm; 而CT测量误差: 近段为(0.9±0.4) mm, 远段为(0.8±0.4) mm; 明显小于前者。可见CT可以提供更多、更清晰的股骨近段的解剖信息, 有利于消除X射线片的误差, 提高测量数据的准确性。

非骨水泥型股骨假体的长期固定有赖于获得坚强的初始固定和通过骨与假体结合获得有效的二次稳定。要达到上述目的则要求股骨假体与骨面的接触缝隙宽度尽量小于1 mm<sup>[14]</sup>。Sandborn等<sup>[15]</sup>观察成年犬股骨髓腔内0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 mm的不同植入物缝隙, 发现在0.5 mm或更小的缝隙时, 植入物表面的骨长入较明显, 而随着缝隙的加大, 骨长入的数量明显下降, 骨小梁排列紊乱, 骨成熟和矿化程度及速度也下降。Park等<sup>[16]</sup>应用有限元分析法发现, 实验组(骨-柄接触率为82%)的抗微动能力明显强于对照组(骨-柄接触率为67%), 证实假体微动程度与骨-柄界面缝隙程度有关, 有效减少骨-柄界面缝隙有助于提高假体置入后初期稳定。吴立东等<sup>[17]</sup>报道, 传统手工扩髓组获得的假体近端表面与骨直接接触率平均仅为60.1%, 而医疗机器人辅助扩髓组获得的假体近端表面与骨直接接触率平均为

92.3%。只有当假体的微动< 20 μm, 才能使假体的表面与周围的骨组织紧密结合在一起, 而当假体的微动≥ 40 μm时, 则假体表面只能是由部分纤维组织、部分松质骨覆盖, 无法完全形成稳固的生物学固定<sup>[18]</sup>。因此假体与股骨近端髓腔的精确匹配显得尤为重要。Eng等<sup>[19]</sup>研究表明在股骨假体于股骨近端匹配度相同的情况下, 假体在股骨峡部若匹配度高, 93%的股骨假体产生骨长入, 固定更好; 反之仅有69%。因此全髋关节置换过程中应努力做到近端和峡部的共同稳定。模板测量法将股骨近端与股骨峡部一起考虑, 但解剖学研究表明股骨近端髓腔的宽度与远端狭窄处的宽度和位置之间无相关性。也就是说, 就目前的人工关节器械而言, 考虑了近端的宽度, 就很难照顾到远端的宽度了<sup>[20]</sup>。由于目前股骨假体多为近端固定的假体, 有更好的对抗扭转力, 柄的上部呈锥形设计, 并有微孔便于骨长入, 要求股骨近端髓腔与假体要尽量匹配以提供足够的旋转稳定性。临床和实验证实假体与股骨近段髓腔横断面的匹配非常重要<sup>[21-22]</sup>。无柄假体的问世, 证明了假体在股骨近端精确匹配和固定的重要性。

作者测量的T<sub>20</sub>平面为全髋关节置换时的常用截骨面, 测量的“股骨颈平面髓腔长径”、“股骨颈平面髓腔宽径”与“股骨颈平面髓腔内侧径”可帮助医师选择匹配于股骨颈髓腔横断面形态的假体, 并达到填充骨内腔2 mm以内的目的。股骨颈髓腔内侧径与年龄不存在相关性, 与各假体系统的假体型号之间都存在着很强的相关性, 使应用股骨颈髓腔内侧径作为全髋关节置换前选择假体型号具有可行性基础。作者采用股骨颈髓腔内侧径来预测股骨假体柄的型号, 获得56.9%的优秀率、80%的优良率, 特别是在> 45岁以上的患者优秀率达66%<sup>[12]</sup>。

股骨距是股骨上段颈干连接处内侧骨皮质向髓腔内突出的一近似三角形的上宽下窄的纵行密质骨板, 是身体负荷的主要承受者, 股骨距将股骨上段髓腔分为前、后两部分, 股骨假体只能进入前部髓腔, 即有效髓腔。股骨距这一良好的后壁支持有利于防止因扭转力造成的假体微动。因此, 在髋关节置换术选择截骨平面、扩髓方向时需特别注意对股骨距的保护, 若股骨距受破坏, 则在安装股骨假体过程中易使股骨假体处于内翻位, 或置入后负重假体下沉内翻, 不利于非骨水泥型假体的稳定及远期疗效<sup>[23]</sup>。作者采集的T<sub>0</sub>股骨转子区平面CT图像使医师充分了解股骨距的情况, 若股骨距遭破坏或骨折, 行髋关节置换时, 应考虑近端的稳定性是否受影响, 是否需选择远端固定假体。

股骨峡部作为股骨的重要结构, 不仅对股骨假体植入起重要的限制, 同时对假体的即时固定、远端稳定有重要意义, 有利于减少微动, 促进骨长入, 增加假体抗旋转能力和纵向稳定性<sup>[21,24]</sup>。研究表明在全髋关节置换

中, 无论是假体近端或远端, 一端密贴欠佳均可引起另一端微动增加。当远端假体与股骨髓腔直接相差 0, 1, 2 mm 时, 近端假体与股骨间的横向位移分别为 < 100  $\mu\text{m}$ , 100~150  $\mu\text{m}$ , > 150  $\mu\text{m}$ , 两者旋转移位也逐渐增加<sup>[14]</sup>。因此假体柄远端与股骨峡部髓腔精确匹配有助于假体的稳定。股骨峡部髓腔径大小的测量方法大多集中在普通 X 射线摄片法上。如沈慧勇灯<sup>[20]</sup>通过 129 例的股骨 X 射线标本测量出股骨髓腔狭窄处左右宽度为 (10.5±1.8) mm, 前后宽度为 (13.5±2.6) mm。认为股骨上段髓腔的粗细和形状在个体间变异很大。杜心如等<sup>[25]</sup>通过 X 射线测量股骨标本, 其峡部远端水平髓腔宽度 (10.0±2.6) mm。章纯光等<sup>[21]</sup>对国人正常股骨利用 CT 测量, 测及股骨峡部髓腔为 (10.1±1.5) mm。

作者测量股骨峡部 CT 横断面髓腔长径为 8.2~22.4 mm, 均值 (14.1±3.1) mm; 宽径为 6.1~17.9 mm, 均值 (10.2±2.9) mm。与国内学者报道的股骨髓腔狭窄处宽度相似<sup>[20-22, 25]</sup>。本文通过 CT 扫描有效减少峡部髓腔内径测量的误差, 提高精确度, 确定的测量方法避免人为因素的影响, 所定义的股骨峡部髓腔宽径能够体现出股骨狭窄部的髓腔狭窄程度。术前准确了解股骨峡部髓腔的大小对髋关节置换前计划十分重要, 有利于帮助医师准备好合适的假体型号, 避免术中假体型号配备不足或引起股骨骨折等并发症, 特别是对髋关节发育不良或先天性髋关节脱位的患者, 这类患者股骨髓腔常很窄, 需配备较小号柄假体。对于年轻髋关节置换患者, 由于股骨峡部较窄, 影响了模板测量法的准确率。

吴波等<sup>[26]</sup>应用 X 射卡尺测量仪消除胶片放大率不一致的影响, 认为股骨峡部髓腔大小与实际股骨假体型号之间存在良好的相关性, 可通过测量峡部直径来选择股骨假体。作者比较了利用 CT 测量的股骨峡部髓腔测量法与模板测量法预测全髋关节置换假体型号的优秀率和优良率, 发现 CT 峡部测量法 50.9% 的优秀率, 而模板测量法仅 30.9% 的优秀率; 二组的优良率接近<sup>[27]</sup>。股骨峡部髓腔的长径和宽径对于远端固定假体的预测和选择十分有用, 峡部皮质厚度测量可以得知允许扩髓的程度, 有利于测算出假体在股骨峡部固定的长度和面积, 了解假体置入后稳定性。老年人股骨近端包括股骨峡部皮质变薄<sup>[28]</sup>, 脆性增加, 扩髓时易引起股骨劈裂或穿孔。本组病例中, 股骨峡部最小皮质骨厚度仅 2.7 mm, 这类患者术中易导致假体柄远端穿出皮质和骨折, 应格外小心。股骨峡部髓腔在 CT 横截面的图像有二种类型, 年轻患者股骨的髓腔常都较为“窄小”呈“椭圆形”, 年老患者往往因骨皮质变薄, 髓腔扩大, 狭窄部“消失”, 髓腔形态从年轻时的“椭圆形”变成“类圆形”。对于峡部髓腔呈“类圆形”的患者, 要同时获得假体的近远端固定很难, 应努力做好假体在近端的精确匹配或选择柄组配式设计的假体如 S-ROM 髋关节假体, 防止假体下

沉或松动。由于 CT 扫描提供了股骨上段髓腔的精确信息和解剖特点, 有助于术者置换前选择合适类型假体以获得精确的匹配。

为了解决假体柄与股骨近、远端髓腔匹配问题, 假体设计也有相应的改进, 如 S-ROM 髋关节假体为了更精确地匹配患者股骨的近端几何形状, 从而将负荷均匀分布, 采用髓腔成型技术, 并促进旋转稳定性。股骨假体对柄采用组配式设计, 通过独立的选择假体柄的近、远端部件, 可以使医生在股骨的干骺端及骨干处获得牢固的假体固定, 较好的解决股骨髓腔远-近端不匹配的问题, 克服了非骨水泥假体与髓腔不匹配而出现的置换后大腿疼痛、骨溶解等并发症, 在初次髋关节置换和髋关节翻修的患者均取得非常好的效果<sup>[29-31]</sup>。作者测量的 T<sub>20</sub> 平面的“股骨颈平面髓腔长径”、“股骨颈平面髓腔宽径”与“股骨颈平面髓腔内侧径”和 N 平面股骨峡部的髓腔长径及宽径将对置换前预测这种类型假体的近、远端部件型号有很大的帮助。尽管股骨近端 CT 扫描对做好全髋关节置换前计划有帮助, 但并不能替代以 X 射线片为基础的模板测量法的作用如确定截骨平面和偏心距, 只能作为模板测量法的补充。

#### 4 参考文献

- [1] Barrack RL, Burnett SJ. Preoperative planning. In: Callaghan JJ, Rosenberg HE, editors. The adult hip. 2nd ed. Philadelphia (pa): Lippicott Williams and Wilkins Company. 2007:884.
- [2] Della Valle AG, Stullitel G, Piccaluga F, et al. The precision and usefulness of preoperative planning for cemented and hybrid primary total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2005;20:51-58.
- [3] De Thomasson E, Mazel C, Guingand O, et al. Value of preoperative planning in total hip arthroplasty. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2002;88(3):229-235.
- [4] Iorio R, Siegel J, Specht LM, et al. A comparison of acetate vs digital templating for preoperative planning of total hip arthroplasty: is digital templating accurate and safe? J Arthroplasty. 2009;24(2):175-179.
- [5] Knight JL, Atwater RD. Preoperative planning for total hip arthroplasty. Quantitating its utility and precision. J Arthroplasty. 1992;7 Suppl:403-409.
- [6] Carter LW, Stovall DO, Young TR. Determination of accuracy of preoperative templating of noncemented femoral prostheses. J Arthroplasty. 1995;10(4):507-513.
- [7] Viceconti M, Lattanzi R, Antonietti B, et al. CT-based surgical planning software improves the accuracy of total hip replacement preoperative planning. Med Eng Phys. 2003;25(5):371-377.
- [8] Li YZ, Li JL, Lin JK, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(9):1586-1590.  
李毅中, 李建龙, 林金矿, 等. 股骨峡部在非骨水泥型全髋关节置换中的作用[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14 (9):1586-1590.
- [9] Davila JA, Kransdorf MJ, Duffy GP. Surgical planning of total hip arthroplasty: accuracy of computer-assisted EndoMap software in predicting component size. Skeletal Radiol. 2006;35(6):390-393.
- [10] Unnanuntana A, Wagner D, Goodman SB. The accuracy of preoperative templating in cementless total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2009;24(2):180-186.
- [11] Wu B, Yang L. Chongqing Yixue. 2006;35(12):1094-1096.  
吴波, 杨柳. 全髋关节置换术模板测量法前选择股骨假体型号的准确性分析[J]. 重庆医学, 2006, 35(12):1094-1096.
- [12] Li YZ, Li JL, Lin JK, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(30):5535-5538.  
李毅中, 李建龙, 林金矿, 等. 股骨颈内径测量法前选择股骨假体型号[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14 (30):5535-5538.
- [13] Rubin PJ, Leyvraz PF, Aubaniac JM, et al. The morphology of the proximal femur. A three-dimensional radiographic analysis. J Bone Joint Surg Br. 1992;74(1):28-32.

[14] Noble PC. Biomechanical advances in total hip replacement in biomechanics in orthopaedics (eds Niwa S, Perrem SM, Hattori T) Tokyo Japan Springer-verlag. 1992:46-75.

[15] Sandborn PM, Cook SD, Spires WP, et al. Tissue response to porous-coated implants lacking initial bone apposition. J Arthroplasty. 1988;3(4):337-346.

[16] Park Y, Shin H, Chio D, et al. Primary stability of cementless stem in THA improved with reduced interfacial gaps. J Biomech Eng. 2008;130(20):021008.

[17] Wu LD, Haine HJ, Hassenpflug J. Zhonghua Guke Zazhi. 2002; 22(5):261-266.  
吴立东, Haine HJ, Hassenpflug J. 全髋关节置换非骨水泥型股骨柄假体髓腔准备的精确性研究[J]. 中华骨科杂志, 2002; 22(5): 261-266.

[18] Jasty M, Bragdon C, Burke D, et al. In vivo skeletal responses to porous-surfaced implants subjected to small induced motions. J Bone Joint Surg(Am). 1997;79(5):707-714.

[19] Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding and clinical results. J Bone joint Surg (Br). 1987;69: 45-55.

[20] Shen HY, Ding Y, Liu SL, et al. Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi. 1999;17(2): 148-149.  
沈慧勇, 丁悦, 刘尚礼, 等. 股骨上段的测量与股骨假体设计[J]. 中国临床解剖学杂志, 1999;17:148-149.

[21] Zhang CG, Lü HS, Zou DW. Zhonghua Guke Zazhi. 1998;18(8): 467-470.  
章纯光, 吕厚山, 邹德威. 国人正常股骨CT测量与假体设计的相关研究[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18(8):467-470.

[22] Wang W, Wang Y, Cui J. Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi. 2003;21(2):125-128.  
汪伟, 王岩, 崔健. 正常股骨近端CT测量及其临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2003; 21(2):125-128.

[23] Li JL, Li YZ. Guoji Gukexue Zazhi. 2009;30(1):31-33.  
李建龙, 李毅中. 非骨水泥型股骨假体术前匹配性选择[J]. 国际骨科学杂志, 2009, 30(1):31-33.

[24] Jasty M, Henshaw RW, O Conner DO, et al. High assembly strains and femoral fractures produced during insertion of uncemented femoral components A cadaver study. J Arthroplasty. 1993;8(5):479-487.

[25] Du XR, Lu SB. Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi. 2004;22(6): 674-676.  
杜心如, 卢世璧. 股骨上段髓腔解剖学研究进展[J]. 中国临床解剖学杂志, 2004, 22(6): 674-676.

[26] Wu P, Yang L. Disan Junyi Daxue Xuebao. 2006, 28(8):834-837.  
吴波, 杨柳. 股骨峡部髓腔与全髋置换术中假体选择的关系[J]. 第三军医大学学报, 2006, 28(8):834-837.

[27] Li JL, Li YZ, Lin JK, et al. Zhonghua Guanjie Waikie Zazhi. 2010; 4(1): 59-63.  
李建龙, 李毅中, 林金矿, 等. 全髋关节置换术CT峡部测量术前选择股骨假体型号的可行性研究[J]. 中华关节外科杂志, 2010, 4(1):59-63.

[28] Li YZ, Li JL, Lin JK, et al. Preliminary study of cortical bone alteration of the proximal femur in the elder using CT scan. Chin J Osteoporos. 2010, 16(10):737-740.  
李毅中, 李建龙, 林金矿. 应用CT扫描观察老年股骨近端皮质骨变化的初步研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(10):737-740.

[29] Cameron HU. The 2-6 years results of a modular noncemented low-bending stiffness hip implant: a preliminary study. J Arthroplasty. 1993;8:239-243.

[30] Christie MJ, Deboer DK, Trick LW, et al. Primary total hip arthroplasty with use of the modular S-ROM prosthesis. J Bone Joint Surg. 1999;81(A): 1707-1716.

[31] Bolognesi MJ, Pietrobon R, Clifford PE, et al. Comparison of a hydroxyapatite-coated sleeve and a porous-coated sleeve with a modular revision hip stem. J Bone Joint Surg. 2004;86(A): 2720-2725.

来自本文课题的更多信息--

**作者贡献:** 实验设计为第一、二作者, 干预实施为第一、三、四作者, 评估为第二作者, 均经过正规培训, 采用盲法评估。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 术前计划为每例髋关节置换所必需的, 患者对治疗方案均知情同意。

**本文创新性:** 通过查阅 CNKI 以及万方医学文献数据库 2000/2010 的相关文献, 国内外预测假体主要依靠 X 射线模板法。文章利用 CT 扫描股骨近端, 精确测量髓腔各径, 可有效消除 X 射线测量引起的误差; 提供更多股骨近端髓腔的解剖信息, 弥补 X 射线模板法的不足, 为术前计划预测假体提供帮助。

外国专家修饰的医学英语句型：本刊英文部

中文	修饰前	修饰后
醒睡转换中人脑感觉加工中感受性 d' 存在着的差异	Sensitivity index d' changes in sensory processing of the human brain during wake-sleep transition	The sensitivity index d' in sensory processing in the human brain during wake-sleep transition
	However, it remains uncertain how the sensor sensitivity <b>transits</b> from wakeful to sleep state <b>at a behavior level</b> .	However, the <b>behavioral mechanisms</b> of sensor sensitivity <b>involved in</b> the transition from a state of wakefulness to a sleep state remain poorly understood.
除了	Following wake-sleep testing, all subjects slept well <b>except</b> that two subjects could not fall asleep during one or two test sessions.	Following wake-sleep testing, all subjects slept well, <b>except for</b> 2 subjects, who did not fall asleep during 1 or 2 test sessions, respectively.
开始的时间	In each wake-sleep transition test session, the <b>time of starting</b> the wake-sleep transition test and the initial time of losing behavior response was recorded	During each wake-sleep transition test session, the <b>initiation time</b> of wake-sleep transition testing and initial time of losing the behavioral response was recorded