

## · 临床研究 ·

## 骨保留型股骨柄假体在年轻患者 Dorr C 型股骨髓腔中的应用

刘军<sup>1</sup>, 屈涛<sup>1</sup>, 李旭升<sup>1</sup>, 贾彬莉<sup>2</sup>, 甄平<sup>1</sup>, 李玉娟<sup>3</sup>, 田琦<sup>1</sup>, 王伟<sup>1</sup>, 何晓乐<sup>4</sup>

(1. 中国人民解放军联勤保障部队 940 医院全军骨科中心关节外科, 甘肃 兰州 730050; 2. 中国人民解放军联勤保障部队 940 医院麻醉手术科, 甘肃 兰州 730050; 3. 空军军医大学西京医院老年病科, 陕西 西安 710032; 4. 西部战区兰州联勤部通信总站卫生所, 甘肃 兰州 730050)

**【摘要】** 目的: 探讨应用 Tri-lock 生物短柄假体在年轻患者 Dorr C 型髓腔进行人工全髋关节置换的近期临床疗效。方法: 2010 年 1 月至 2014 年 1 月采用 Tri-Lock BPS 假体行全髋关节置换术治疗烟囱状股骨髓腔年轻患者 35 例(37 髋), 男 18 例(20 髋), 女 17 例(17 髋); 年龄 21.2~38.5(32.2±3.0)岁。类风湿髋关节炎 16 例 17 髋, 类风湿关节炎 8 例 9 髋, 股骨头无菌性坏死 11 例 11 髋。所有病例合并不同程度的骨质疏松, 按 Singh 指数分级: III 级 26 例, II 级 9 例。髋臼全部采用生物型假体, 均采用陶瓷内衬, 股骨头采用全陶瓷头。正位 X 线片上股骨近段髓腔形态均为 Dorr C 型, 置换术后行 X 线检查评估假体柄位置, Engh 标准评价骨-假体界面稳定性, Harris 评分标准评价髋关节功能, 并统计比较术前和末次随访时的髋关节活动度变化。结果: 全部病例获得随访, 随访时间 18~45 个月, 平均 33.8 个月。35 例(37 髋) Harris 髋关节评分由术前 51.2~73.5(61.8±3.0)分提高至末次随访时 92.5~98.8(93.3±6.5)分, 差异有统计学意义( $t=54.745, P<0.01$ )。髋关节活动度由术前 0~55(46.5±8.0)°提高到末次随访时的 85~130(101.2±10.5)°, 差异有统计学意义( $t=133.091, P<0.01$ )。术后即刻 X 线片均显示股骨短柄假体与髓腔紧密压配, 末次随访时 37 髋均有明显股骨骨皮质增厚; 22 髋有不同程度股骨近端应力遮挡性骨吸收, 其中 I 度(股骨距密度低, 且变圆钝)12 髋, II 度(累及小转子)10 髋。15 髋有明显股骨骨皮质增厚, 无大腿痛发生。结论: 锥形柄短柄化的 Tri-Lock 生物短柄可良好充填 Dorr C 型烟囱状髓腔并有效保留良好的股骨近端骨量, 表面钛微孔涂层可有效增加假体摩擦力, 短小的柄端在髓腔内的指向作用可有效避免髋内外翻的发生。

**【关键词】** 骨髓腔; 关节成形术, 置换, 髋; 髋假体

中图分类号: R687.4; R684.3; R687.3

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.09.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Application of bone-retaining femoral stem prosthesis in young patients with Dorr C femoral medullary cavity** LIU Jun, QU Tao, LI Xu-sheng, JIA Bin-li, ZHEN Ping, LI Yu-juan, TIAN Qi, WANG Wei, and HE Xiao-le\*. \*Department of Communication Station Health Center, Lanzhou Joint Service, Western Theater, Lanzhou 730050, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To assess the clinical efficacy of Tri-Lock bio-short prosthesis in artificial total hip arthroplasty (THA) in young patients with Dorr type C femoral medullary cavity. **Methods:** From January 2010 to January 2014, 35 young patients (37 hips) with in the chimney-like femoral medullary cavity received Tri-Lock BPS prosthesis of THA, including 18 males (20 hips) and 17 females with an average age of (32.2±3.0) years old ranging from 21.2 to 38.5 years old. There were 16 cases of rheumatoid hip arthritis (17 hips), 8 cases of rheumatoid arthritis (9 hips), and 11 cases of aseptic necrosis of femoral head (11 hips). All cases were complicated with different degrees of osteoporosis. According to Singh index, 26 cases were classified as Grade III and 9 cases as Grade II. Biological prostheses were used for the acetabulum, with ceramic lining and full ceramic femoral head. The proximal femoral medullary cavity was Dorr type C on anteroposterior X-ray. After replacement, X ray examination was performed to locate the prosthesis stem. Engh and Harris criteria were used to evaluate the stability of bone-prosthesis interface and hip function, respectively. Changes of hip movement pre-operation and at last follow-up were compared. **Results:** All patients were followed up for 18 to 45 months (means 33.8 months). Harris hip scores in 35 cases (37

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81371983); 全军后勤科研计划面上项目(编号: CWH17J009); 全军医学科技青年培育计划(编号: 19QN047); 甘肃省青年科技基金(编号: 1606RJYA300); 甘肃省卫生行业科研计划项目(编号: GSWSKY2018-21); 甘肃省自然科学基金(编号: 1606RJZA208)

Fund program: National Natural Science Foundation (No. 81371983)

通讯作者: 何晓乐 E-mail: tutuheht@126.com

Corresponding author: HE Xiao-le E-mail: tutuheht@126.com

hips) increased significantly from preoperative  $61.8 \pm 3.0$  ( $51.2$  to  $73.5$ ) to  $93.3 \pm 6.5$  ( $92.5$  to  $98.8$ ) points at last follow-up ( $t=54.745, P<0.01$ ). The hip mobility increased from  $(46.5 \pm 8.0)^\circ$  ( $0^\circ$  to  $55^\circ$ ) before surgery to  $(101.2 \pm 10.5)^\circ$  ( $85^\circ$  to  $130^\circ$ ) at the last follow-up, the difference was statistically significant ( $t=133.091, P<0.01$ ). Immediately after surgery, the prostheses were tightly packed with the medullary cavity. At the final follow-up, 17 hips had significant femur cortical bone thickening; 12 hips had varying degrees of stress occlusal bone resorption at proximal femoral, including 9 degree I (low femur density, round and blunt) and 3 degree II (involving small rotor) hips. Meanwhile, 15 hips had significant femur cortical bone thickening without thigh pain. **Conclusion:** The cone-shaped short Tri-lock biological short-stem can fill Dorr C chimney-like medullary cavity and effectively retain good proximal femoral bone mass. Titanium microporous coating on the surface can effectively increase the friction of the prosthesis. The short-stem end in the medullary cavity can effectively avoid the occurrence of coxa varus.

**KEYWORDS** Medullary cavity; Arthroplasty, replacement, hip; Hip prosthesis

Dorr C 型股骨髓腔形态呈直立烟囱状, 骨皮质变薄且峡部消失<sup>[1]</sup>。对此类患者进行髋关节置换时, 临床上用于初次置换的常规生物型股骨柄大多难以实现紧密的股骨髓腔填充以及良好的峡部支撑<sup>[2]</sup>。Dorr C 型股骨髓腔不单只存在于老年患者中, 也存在于一定数量的年轻患者中。Ahmad Hatem 等<sup>[3]</sup>研究 18 例 Dorr C 型患者中有 11 例(61%)非因老年因素出现的 C 型髓腔形态和低皮质指数。老年患者尚可用远端固定型假体或骨水泥型假体柄进行弥补<sup>[4-5]</sup>, 而年轻患者需要尽量保留股骨近端骨量以应对日后面临的翻修<sup>[6]</sup>, 故年轻患者 Dorr C 型股骨髓腔在假体柄的选择上受到极大限制<sup>[6-7]</sup>。近年来随着微创髋关节置换技术的普及以及生物型股骨假体在柄型设计上的改进, 生物短柄假体在临床上的应用日趋增多<sup>[7-8]</sup>。生物短柄假体的固定理念为股骨颈及股骨干骺端固定<sup>[9]</sup>, 这对年轻患者初次髋关节置换中股骨骨量的保留有重要的意义<sup>[6,9]</sup>。临床上生物短柄假体多用于股骨髓腔形态基本正常的初次髋关节置换(Dorr A 或 Dorr B 型髓腔)<sup>[10-13]</sup>, 前期研究结果证实骨保留型股骨柄假体在 Dorr A 和 B 型年轻患者中随访临床疗效满意<sup>[14]</sup>, 但对于 Dorr C 型股骨髓腔, 生物短柄假体能否实现良好的生物固定目前仍有较大疑问<sup>[15]</sup>。本研究回顾性分析采用 Tri-Lock 生物短柄假体用于年轻患者 Dorr C 型股骨髓腔进行髋关节置换的随访资料, 旨在探讨:(1)Tri-Lock 生物短柄假体在 Dorr C 型烟囱状股骨髓腔中的生物固定效果及其近期临床疗效。(2)手术操作要点及注意事项。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

自 2010 年 1 月至 2013 年 1 月应用 Tri-Lock 生物短柄假体对年轻 Dorr C 型烟囱状髓腔患者进行髋关节置换 35 例(37 髋), 其中单侧 31 例, 双侧 2 例; 男 18 例(20 髋), 女 17 例(17 髋); 年龄 21.2~38.5 ( $32.2 \pm 3.0$ ) 岁。致病原因: 类风湿髋关节炎 16 例 17 髋, 类风湿关节炎 8 例 9 髋, 股骨头无菌性坏死 11 例 11 髋。Ficat 分期: III 期 28 例, IV 期 7 例。所有

病例合并不同程度的骨质疏松, 按 Singh 指数分级: III 级 26 例, II 级 9 例。术前常规髋关节 X 线片评估股骨近端髓腔形态, 依 Dorr 等<sup>[1]</sup>分型(股骨头坏死 Dorr 分类股骨髓腔见图 1), 本组 35 例(37 髋)的股骨近段髓腔形态均为 Dorr C 型, 髓腔开放指数 (canal flare index, CFI)<sup>[3]</sup>为 2.98~3.22 ( $3.08 \pm 0.25$ ); 股骨髓腔峡部直径为 15.78~19.06 ( $16.08 \pm 4.25$ ) mm。

### 1.2 手术方法

采用腰硬联合麻醉, 健侧卧位, 取髋关节后外侧入路, 钝性分离臀大肌, 切断外旋肌群及关节囊显露髋关节。由助手内收内旋脱位髋关节, 按术前制定的截骨平面做截断股骨颈, 显露髋臼, 清除髋臼边缘孟唇及髋臼内软组织, 按标准方向打磨髋臼, 植入合适型号压配式生物髋臼假体并放置内衬。股骨颈截骨面前前倾  $15^\circ$  开髓后用与假体柄体形态相似的髓腔锉依次手动扩髓, 在接近术前计划的假体尺寸且扩髓摩擦阻力显著增大时谨防扩髓造成薄弱的股骨大转子外侧皮质骨发生骨折。插入相应股骨柄试模并安装合适股骨头颈试模, 测量偏心距与下肢长度与对侧数值相一致后, 复位髋关节, 检查复位后髋关节各方向活动度和髋关节松紧度, 打入对应型号短柄假体并安装适配股骨头。通过克氏针打孔穿线将关节囊后方的四方形囊瓣缝回原位, 关闭切口。所有患者不放置引流, 术中常规预防性使用抗生素。

本组股骨柄假体均选用常规生物柄短柄化的股骨短柄假体(Tri-Lock 生物柄, Depuy Orthopaedics, Warsaw, Indiana, 美国), 该柄设计基于冠状面内外侧  $6^\circ$  锥度, 扁平的平行外侧缘, 其几何形态与股骨近端内外侧皮质形态一致, 因而有很好的旋转稳定性, Gription TM 微孔涂层的粗糙度有所增加, 有助于通过最佳的压配达到初始稳定性。柄体远端光滑部分有所短缩且外侧轮廓有所减少以利于不通过大转子骨床植入假体, 同时也可减少对外展肌的分离<sup>[15]</sup>。

### 1.3 术后处理

术后患肢固定于外展  $30^\circ$  位, 穿“丁”字防旋鞋, 屈髋屈膝。术后 1 d 开始患肢静力训练, 踝关节伸



图 1 Dorr 形态分型 X 线片 1a. Dorr A 型 1b. Dorr B 型 1c. Dorr C 型  
Fig.1 Dorr morphological typing X-ray film 1a. Dorr A 1b. Dorr B 1c. Dorr C

屈, 每组 30 次, 每日 4~6 组; 术后 2 d, 观测体温, 拔除引流管, 可半卧位坐起, 屈髋不能大于 90°, 避免卧于患侧, 避免过度屈髋内收, 坚持踝关节伸屈练习。术后 3 d~1 周, 股四、五头肌, 臀肌等长练习, 每组 10 次, 每日 2 组, 踝关节主动抗阻屈伸, 每组 30 次, 每日 5 组; 髋关节被动屈 20°~45°, 每组 20 次, 每日 2 组。术后康复锻炼过程中给予理疗、按摩等活动。根据患者不同身体状况, 分别卧床 2~4 周锻炼后, 拄拐下地站立, 每日 2~3 次, 6 周后扶拐下地活动, 股四头肌、腘绳肌、股内外侧肌抗阻, 每组 10 次, 每日 2 组, 髋关节外展、后伸 10°, 每组 20 次, 每日 2 组; 站立位前屈外展后伸, 每组 20 次, 每日 2 组。术后 8 周渐过渡到完全负重, 练习同上, 术后 9 周行步态训练。

1.4 观察项目与方法

术后第 3、6、12 个月及术后每年 1 次门诊随访。临床随访: 观察患者术后并发症发生情况。手术前、后的髋关节功能按 Harris 标准评定<sup>[16]</sup>。大腿痛采用 10 分制视觉类比评分 (visual analogue scale, VAS) 评定。影像学随访: (1) 依据 Teloken 等<sup>[17]</sup>方法判定股骨假体在髓腔内的初始位置, 即在正位 X 线片上假体柄纵轴与股骨干解剖轴呈中立位固定, 偏差 < 3°, 则假体柄压配较好, 初始位置为优良; 偏差 > 3°, 则判定假体处于内翻或外翻位, 则假体柄压配较差, 初始位置为差。(2) 根据 Engh 标准<sup>[18]</sup>评估股骨生物柄假体的骨整合情况, 分为骨长入、纤维性稳定及假体不稳定。(3) 评估股骨皮质骨反应性增生、应力遮挡性骨吸收<sup>[19]</sup>。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析, Harris 髋关节评分及髋关节活动范围等定量资料以均数 ± 标准

差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用配对设计定量资料 *t* 检验比较术前和术后髋关节评分结果。检验水准  $\alpha$  取双侧 0.05。

3 结果

本组手术时间 45~72 (55 ± 5) min, 术中出血量 238~325 ml, 平均 261 ml。术中未发生血管和神经损伤以及股骨骨折。本组所有患者术后获得随访, 时间 18~45 个月, 平均 33.8 个月。35 例 (37 髋) Harris 髋关节评分由术前 51.2~73.5 (61.8 ± 3.0) 分提高至末次随访时 92.5~98.8 (93.3 ± 6.5) 分, 差异有统计学意义 ( $t=54.745, P<0.01$ ), 见表 1。髋关节活动度由术前 0~55 (46.5 ± 8.0)° 提高到末次随访时的 85~130 (101.2 ± 10.5)°, 差异有统计学意义 ( $t=133.091, P<0.01$ )。无大腿痛发生, VAS 评分 1~3 分。随访期内无假体周围骨折及假体脱位发生, 未出现无菌性松动以及术后假体周围感染, 无下肢深静脉血栓形成及髋关节深部感染等并发症发生。

表 1 年轻 Dorr C 型烟筒状髓腔患者 35 例 (37 髋) 髋关节置换术前后 Harris 功能评分结果 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Harris score of hip joint functions in 35 young patients (37 hips) with Dorr C femoral medullary cavity before and after THA ( $\bar{x} \pm s$ , score)

时间	疼痛	关节功能	关节运动	行走能力	总分
术前	30.6 ± 2.8	11.8 ± 3.3	1.7 ± 0.7	17.7 ± 1.2	61.8 ± 3.0
末次随访	41.5 ± 4.5	16.7 ± 5.0	4.3 ± 1.2	30.8 ± 3.3	93.3 ± 6.5
<i>t</i> 值	31.845	17.533	31.63	37.945	54.745
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

35 例 (37 髋) 股骨柄假体的初始固定质量均为优良 (Teloken 法判定正位 X 线片上假体柄纵轴与股骨干解剖轴呈中立位固定, 当偏差 < 3° 时为优良, 偏

差>3°时为差),髓腔填充良好。35 例(37 髌)股骨柄假体均呈中立位。术后 6 个月 X 线片上根据 Engh 骨长入标准,35 例(37 髌)均为稳定骨长入。

末次随访 37 髌均有明显股骨骨皮质增厚;22 髌有不同程度股骨近端应力遮挡性骨吸收,其中 I 度(股骨距密度低,且变圆钝)12 髌,II 度(累及小转子)10 髌。15 髌有明显股骨骨皮质增厚,本组病例无大腿痛发生。典型病例见图 2。

### 3 讨论

#### 3.1 Tri-Lock BPS 柄在髌关节置换术的应用现状

Tri-Lock 骨保留型股骨柄的设计特点主要包

括:(1)假体平坦、呈锥形和无股骨柄颈,从而可使锥形柄楔入股骨髓腔并提供足够的旋转稳定性以确保在股骨内的固定。(2)假体放置股骨髓腔后,即使在植入初期没有达到轴向和旋转的稳定性,受到承重后锥形假体柄可沉降到稳定的位置。(3)股骨颈具有楔形效应,可阻碍假体柄进行稳定的沉降,而无颈则避免了此种不良效果。在 Teloke 等<sup>[17]</sup>研究中 3 例髌关节虽早期发生异常沉降,但长期随访发现在骨长入后假体稳定性趋于好转,临床疗效满意。(4)其对股骨骨质的破坏较少,易于插拔。Hallan 等<sup>[19]</sup>对 1984 年至 1991 年行生物型髌关节假体置换



图 2 患者,男,23 岁,类风湿关节炎并发双侧髌关节纤维强直 2a,2b,2c. 术前骨盆正位、双侧股骨侧位 X 线片示患者双侧股骨髓腔粗大呈烟囱状,骨皮质变薄 2d,2e,2f. 术后 6 个月骨盆正位、双侧股骨侧位 X 线片示生物短柄生物充填固定良好,无明显假体下沉,股骨距轻度萎缩 2g. 术后 4 年骨盆正位 X 线片示假体位置良好,固定牢靠,无明显下沉,股骨皮质骨增厚

Fig.2 A 23-year-old male patient with RA and bilateral hip fiber stiffness 2a,2b,2c. Preoperative pelvic AP and bilateral femoral lateral X-rays showed the bilateral femoral medullary cavity was chimney-like and cortical thinning 2d,2e,2f. Pelvic AP and bilateral femoral lateral X-rays at 6 months after operation showed the bio-small bio-filling was filled well,no obvious prosthesis subsided,the femur was slightly atrophied 2g. Pelvic AP X-ray at 4 years after operation showed the prosthesis was well positioned,firmly fixed,no obvious subsidence and thicker cortical bone of femur

prosthesis subsided,the femur was slightly atrophied 2g. Pelvic AP X-ray at 4 years after operation showed the prosthesis was well positioned,firmly fixed,no obvious subsidence and thicker cortical bone of femur

96 例患者进行 12~16 年中期随访发现,常规假体和 Tri-Lock 假体的平均线性磨损率范围每年 0.17~0.21 mm,两者差异无统计学意义( $P=0.9$ );96 例患者中有 46 例患者发生中度或广泛的骨溶解,高低磨损率( $\geq$ 每年 0.20 mm)和骨质溶解程度差异有统计学意义( $P<0.001$ )。究其原因,主要为聚乙烯衬垫的磨损而导致的骨溶解,患者前期常无临床症状直至出现严重问题入院诊治。对于常规假体和 Tri-Lock 假体而言,术后定期行放射学检测以评估骨质疏松程度和假体位置至关重要<sup>[19]</sup>。Teloke 等<sup>[17]</sup>在一项应用 Tri-Lock 假体置换的患者术后长期(10~15 年)随访中报道,68 例患者末次随访时的 Harris 评分平均 92 分(78~100 分),X 线检查发现 2 例患者股骨出现不稳定特征,大腿痛发生率 2%,但所有患者假体在位,未失去稳定性且未行髋关节假体翻修术。Sperati 等<sup>[20]</sup>对 101 例采用 Tri-Lock 骨保留型股骨柄假体的患者研究表明, Tri-Lock 股骨柄可保留更多的软组织骨质,利于维持大转子的稳定性。针对骨质疏松和体质量过大患者,使用 Gription 多孔涂层(覆盖于柄表面高达 63%的孔涂层,促进氧合作用并提供骨组织血运重建,增加成骨细胞粘附表面积,以此远期的骨整合)假体后,术后第 2 天即可进行强化康复计划,且并无早期并发症和假体松动现象。

近年来随着微创髋关节置换技术的普及以及生物型股骨假体在柄型设计上的改进,临床上年轻患者选择生物型短柄股骨假体进行初次全髋关节置换手术日趋增多。股骨短柄假体的最大优势在于更多保留股骨近端骨量以及更为顺应股骨近端生理负载,这对年轻患者的初次髋关节置换尤为适用,因为股骨近端骨量的良好保留对以后的关节翻修至关重要。尽管各种短柄假体在柄的形态和设计理念上有所不同且目前短柄的柄型分类标准尚不统一,但生物短柄的固定理念均是股骨颈部及干骺端的充填压配来获得假体的初始稳定固定,故目前临床上常用的多款生物假体可良好适用于普通形态的股骨髓腔且临床效果良好,但文献报道极少涉及生物短柄假体在特殊形态的股骨髓腔中的固定效果<sup>[21]</sup>。查阅国内外文献,绝大多数学者认为 Tri-Lock 骨保留型股骨柄的型号选择必须完全符合患者股骨的几何形状,假体和股骨内侧需紧密接触,并且需要具有良好的稳定性。

### 3.2 Dorr C 型股骨髓腔行全髋关节置换假体选择

正常的股骨髓腔由近及远逐渐变小呈不规则的类似喇叭状,并在髓腔中上段存在最狭窄处(峡部)。目前股骨近端髓腔形态的描述多采用 Dorr 分型<sup>[1]</sup>,不同人群骨骼形态差异较大,这也表现在股骨近端

髓腔形状的变化上,影响股骨近端髓腔形状的原因包括诸多先天及后天因素。其中随着年龄增长所引发的生理性骨质疏松症在股骨髓腔上则表现为股骨皮质厚度减少且相应峡部髓腔内径扩大,髓腔形态从年轻时的“椭圆形”变成老年人的“圆形”<sup>[2]</sup>。而类风湿关节炎、类风湿性关节炎等疾病并发的病理性骨质疏松也可导致股骨髓腔形态发生较大改变<sup>[4]</sup>,以烟囱状髓腔(Dorr C 型)最为常见<sup>[4]</sup>,X 线片表现为股骨骨皮质变薄,髓腔内径变的粗大并伴随髓腔峡部消失。对烟囱状股骨髓腔进行髋关节置换时,高龄患者尚可采用宽容性较大骨水泥型假体柄或远端固定型加长生物柄以获得即刻的固定效果<sup>[5]</sup>,而年轻患者选择骨水泥型假体或加长生物柄可对股骨髓腔内骨质造成较大侵蚀,这会将来的假体翻修手术带来极大的困扰,故临床上对年轻患者烟囱状髓腔行初次髋关节置换时股骨假体柄的选择极为困难<sup>[21]</sup>。Dorr 等<sup>[1]</sup>认为 C 型股骨结构改变可导致骨细胞数量的增加和细胞活性的降低,进而不利于生物型假体的植入。Lachiewicz 等<sup>[22]</sup>认为非骨水泥型假体更适用于 Dorr A、B 型年轻患者,而对老年患者或者骨质疏松患者而言,骨水泥行假体可能稳定性更好。Engh 等<sup>[18]</sup>研究表明通过放射学检查评估股骨近端的骨结合具有较大难度,认为在假体的多孔区域存在不均匀密度结合点和无反应线是发生骨结合的最大证据,但同时强调,对仅有近端空隙的假体中很难观察到不均匀密度的结合点。Ahmad Hatem 等<sup>[3]</sup>在对 86 例患者研究中发现,在 C 型股骨患者中行术后放射学检查观察到有 47%未出现结合点,比 A、B 型高出 12%,认为原因在于骨密度和成骨细胞活性的降低导致皮质骨和假体柄之间出现的骨桥较少;其研究中 10 例患者术后出现的 $>2$  mm 的假体移动并不阻碍股骨柄和股骨之间的结合,其原因可能为假体远端无涂层部分和股骨之间存在的微动。Nash 等<sup>[23]</sup>对 200 例 THA 术后老年患者(男 53 例,女 147 例)的骨折并发症加以研究,排除 20 例后,其余患者中 Dorr A 型(29 例)、Dorr B(5 例)和 Dorr C 型(68 例),其皮质骨厚度分别为 1.10、0.79 和 0.65;术中发生的 18 例骨折患者的股骨髓腔全部为 Dorr B(8 例)和 Dorr C 型(10 例),术后 5 例患者发生脱位,其中 Dorr B(3 例)和 Dorr C 型(2 例),Dorr A 型患者无上述并发症;研究发现,Dorr B、C 型患者在手术中近端股骨的骨折风险更大。对于年轻患者 Dorr C 型烟囱状髓腔行 THA,目前国内外比较一致的观点仅为锥形柄的效果较好<sup>[24-27]</sup>。

生物短柄假体设计的初衷是利用股骨颈及干骺端对假体的支撑作用来实现假体固定效果,可更好

地保留局部骨量以应对将来面临的翻修<sup>[6]</sup>。Khanuja 等<sup>[9]</sup>依据固定原理和股骨近端载荷的位置将生物短柄分为 4 种类型,即股骨颈固定型(假体仅依靠股骨颈固定)、干骺端固定型(假体依靠股骨距负荷转载固定)、辅加假体外侧峭状突起的干骺端固定型和传统锥形柄短柄化型。其中前 3 种类型假体各自以 Mayo, CFP 及 Proxima 短柄假体为代表且临床上在 Dorr A、B 型正常形态的股骨髓腔的应用中均取得了良好的临床疗效<sup>[10]</sup>。对 Dorr C 型股骨髓腔,仅有 Kim 等<sup>[12]</sup>采用辅加假体外侧峭状突起的干骺端固定型短柄假体(Proxima 短柄假体)的临床应用报道,该短柄体的稳定性是通过假体在保留股骨颈的干骺端内获得稳定的固定,假体外侧峭状突起与股骨干骺端髓腔形态相匹配,除可更多地传导来自股骨外侧部的生理载荷外,还可增加假体在股骨干骺端髓腔内的抗扭转作用。但类风湿关节炎及类风湿关节炎等疾病合并严重骨质疏松病理状态下的 Dorr C 型烟囱状髓腔,除干骺端骨皮质变得较为菲薄外,股骨颈及干骺端髓腔内的骨质与骨量均较差,需要股骨颈或干骺端支撑的干骺端固定型短柄假体能否在病理情况下的 Dorr C 型髓腔中获得牢固的生物固定尚存较大疑虑<sup>[21]</sup>。同时各种类型的超短柄假体临床上的随访时间大多不超过 5 年,尤其在干骺端骨质不良的髓腔内的远期生物固定效果更有待于进一步观察。

### 3.3 手术技巧及注意事项

本组采用常规股骨假体短柄化的 Tri-Lock 假体用于年轻患者 Dorr C 型烟囱状髓腔的初次髋关节置换,假体近端 50% 的高摩擦的钛微孔涂层可在骨质不良的干骺端中也能实现良好的生物固定,与单纯干骺端固定型超短柄假体的最大优势在于其延长的柄体远端可在股骨骨干内提供辅加的充填与固定作用,同时延长的柄体远端在烟囱状髓腔内的指向作用可有效避免髓内、外翻的发生。

为了确保 Tri-Lock 生物短柄在年轻患者烟囱状股骨髓腔中实现良好生物压配效果,需注意以下问题:(1)术前仔细评估 X 线片正侧位的股骨髓腔形态,并通过术前模板测量决定下肢长度、股骨颈截骨平面与假体大小。(2)因 Tri-Lock 生物短柄为无领锥形柄设计,假体在髓腔内的稳定性依赖于股骨近端骨内膜的接触而不是与股骨距的接触,故假体柄位置并不一定要与股骨颈截骨平面相同。理想的是假体柄高于股骨颈截骨平面 1~2 mm 以保持假体柄的稳定性且并不因负重造成假体柄下沉。(3)Tri-Lock 生物短柄的股骨扩髓采用的是单用髓腔锉系统<sup>[17]</sup>,扩髓时髓腔锉击入及取出时只能沿髓腔骨槽轴线为基础,同时不要在髓腔内扭转髓腔锉以保护股骨髓

腔槽的完整。(4)初始髓腔锉沿骨刀开髓开出的骨槽轴线顺行击入,将其取出后再次放入初始髓腔锉并来回锉股骨大转子外侧方的骨床,这个步骤可确保股骨柄假体处于中立位或轻度外翻位,而不是内翻位置<sup>[17,28]</sup>。(5)粗糙的 Gription TM 微孔钛涂层可在柄体插入时产生较大的摩擦力,因此安放 Tri-Lock 生物短柄时需要更多的击打来使其逐渐进入髓腔,在此过程中谨防击打过于用力而造成股骨近端骨折。

本研究的局限性在于病例相对较少,随访时间相对较短,其中 Tri-Lock 生物柄在年轻患者粗大髓腔内充填固定的远期疗效还需进一步观察。同时生物柄固定要求股骨皮质骨有一定的强度与厚度,不适用于骨皮质骨极为菲薄的重度骨质疏松病例。

### 参考文献

- [1] Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, et al. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur[J]. Bone, 1993, 14(3): 231-242.
- [2] Casper DS, Kim GK, Parvizi J, et al. Morphology of the proximal femur differs widely with age and sex: relevance to design and selection of femoral prostheses[J]. J Orthop Res, 2012, 30(7): 1162-1166.
- [3] Ahmad Hatem M, Ferreira da Luz B, Nishimoto Nishi R, et al. Evaluation of the results from proximal fixation of uncemented conical femoral components in Dorr type C femurs[J]. Rev Bras Ortop, 2014, 49(3): 260-266.
- [4] Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, et al. The anatomic basis of femoral component design[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, (235): 148-165.
- [5] 甄平, 李旭升, 周胜虎, 等. 高龄陈旧性股骨颈骨折合并头颈吸收短缩的人工髋关节置换[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(2): 113-116.  
ZHEN P, LI XS, ZHOU SH, et al. Artificial hip replacement for old age femoral neck fracture combined with head and neck absorption shortening[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2015, 30(2): 113-116. Chinese.
- [6] Falez F, Casella F, Panegrossi G, et al. Perspectives on metaphyseal conservative stems[J]. J Orthop Traumatol, 2008, 9(1): 49-54.
- [7] Banerjee S, Pivec R, Issa K, et al. Outcomes of short stems in total hip arthroplasty[J]. Orthopedics, 2013, 36(9): 700-707.
- [8] 徐杰, 郭立成. Tri-lock 骨保留股骨柄在中青年 THA 中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(2): 117-120.  
XU J, GUO LC. Application of Tri-lock bone retention femoral stem in young and middle-aged THA[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2015, 30(2): 117-120. Chinese.
- [9] Khanuja HS, Banerjee S, Jain D, et al. Short bone-conserving stems in cementless hip arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96(20): 1742-1752.
- [10] Hube R, Zaage M, Hein W, et al. Early functional results with the Mayo-hip, a short stem system with metaphyseal-intertrochanteric fixation[J]. Orthopade, 2004, 33(11): 1249-1258.
- [11] Kendoff DO, Citak M, Egidy CC, et al. Eleven-year results of the anatomic coated CFP stem in primary total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2013, 28(6): 1047-1051.

- [12] Kim YH, Kim JS, Park JW, et al. Total hip replacement with a short metaphyseal-fitting anatomical cementless femoral component in patients aged 70 years or older[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2011, 93(5):587-592.
- [13] 刘军, 何晓乐, 甄平, 等. 双侧骨保留型股骨柄假体治疗晚期类风湿关节炎的研究[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2017, 11(1):50-55.  
LIU J, HE XL, ZHEN P, et al. Treatment of advanced rheumatoid arthritis with bilateral bone-retaining femoral stem prosthesis[J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi(Dian Zi Ban)*, 2017, 11(1):50-55. Chinese.
- [14] Molli RG, Lombardi AV Jr, Berend KR, et al. A short tapered stem reduces intraoperative complications in primary total hip arthroplasty[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2012, 470(2):450-461.
- [15] Ettinger M, Ettinger P, Lerch M, et al. The NANOS short stem in total hip arthroplasty: a mid term follow-up[J]. *Hip Int*, 2011, 21(5):583-586.
- [16] Harris HW. Traumatic of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1969, 51:737-755.
- [17] Teloken MA, Bissett G, Hozack WJ, et al. Ten to fifteen-year follow-up after total hip arthroplasty with a tapered cobalt-chromium femoral component (tri-lock) inserted without cement[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2002, 84(12):2140-2144.
- [18] Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1990, (257):107-128.
- [19] Hallan G, Lie SA, Havelin LI. High wear rates and extensive osteolysis in 3 types of uncemented total hip arthroplasty: a review of the PCA, the Harris Galante and the Profile/Tri-Lock Plus arthroplasties with a minimum of 12 years median follow-up in 96 hips [J]. *Acta Orthop*, 2006, 77(4):575-584.
- [20] Sperati G, Ceri L. Total hip arthroplasty using TRI-LOCK DePuy bone preservation femoral stem: our experience [J]. *Acta Biomed*, 2014, 85 Suppl 2:66-70.
- [21] Kim YH, Park JW, Kim JS. Is diaphyseal stem fixation necessary for primary total hip arthroplasty in patients with osteoporotic bone (class C bone) [J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(1):139-146.
- [22] Lachiewicz PF. Cement fixation of the femoral component in older patients [J]. *Instr Course Lect*, 2008, 57:261-265.
- [23] Nash W, Harris A. The Dorr type and cortical thickness index of the proximal femur for predicting peri-operative complications during hemiarthroplasty [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2014, 22(1):92-95.
- [24] 刘军, 甄平, 周胜虎, 等. 骨保留型股骨柄假体在全髋关节置换术中的临床应用 [J]. *中国骨伤*, 2018, 31(2):129-134.  
LIU J, ZHEN P, ZHOU SH, et al. Clinical application of bone-retaining femoral stem prosthesis in total hip arthroplasty [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(2):129-134. Chinese with abstract in English.
- [25] Engh CA, Bobyn JD. Principles, techniques, results, and complications with a porous-coated sintered metal system [J]. *Instr Course Lect*, 1986, 35:169-183.
- [26] McLaughlin JR, Lee KR. Long-term results of uncemented total hip arthroplasty with the Taperloc femoral component in patients with Dorr type C proximal femoral morphology [J]. *Bone Joint J*, 2016, 98B(5):595-600.
- [27] 陈文良, 张雷, 黄益奖, 等. Tri-Lock 骨保留型股骨新假体全髋关节置换术的早期疗效观察 [J]. *中国骨伤*, 2014, 27(1):58-61.  
CHEN WL, ZHANG L, HUANG YJ, et al. Early observation of total hip arthroplasty with Tri-Lock bone-retaining femoral new prosthesis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(1):58-61. Chinese with abstract in English.
- [28] Waldstein W, Merle C, Schmidt-Brackling T, et al. Does stem design influence component positioning in total hip arthroplasty using a minimal invasive posterolateral approach [J]. *Int Orthop*, 2014, 38(7):1347-1352.

(收稿日期:2019-03-20 本文编辑:王玉蔓)