

· 临床研究 ·

全髋关节置换术治疗成人 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良的近期疗效

陈先军, 刘丙根, 庞清江, 余霄
(宁波第二医院骨科, 浙江 宁波 315010)

【摘要】 目的: 探讨成人 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良行全髋关节置换术的手术方法和近期临床疗效。**方法:** 2010 年 3 月至 2015 年 3 月对 20 例 20 髋成人 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良行全髋关节置换术, 其中男 4 例, 女 16 例; 年龄 32~68 岁, 平均 52 岁。髋臼侧均采用生物型假体在真臼水平植入, 股骨侧采用 S-ROM 假体结合股骨粗隆下横断截骨短缩行人工关节置换术, 对临床结果采用改良 Harris 评分进行评价, 术前及术后随访时均拍 X 线片进行观察。**结果:** 患者切口均 I 期愈合, 无髋关节脱位、静脉血栓发生。所有患者获随访, 时间 8~60 个月, 平均 38.1 个月。术后 X 线片显示髋臼假体均位于真臼内, 无髋臼假体松动。股骨侧截骨处均骨性愈合, Harris 评分由术前平均 (50.90±9.35) 分提高至末次随访的 (90.25±3.16) 分, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。有 1 例术中发生小转子劈裂, 1 例术后出现坐骨神经损伤症状, 1 例出现 Brooker I 型异位骨化, 所有患者术后髋关节活动度好, 疼痛基本消失。**结论:** 应用 S-ROM 假体结合粗隆下截骨全髋关节置换术是治疗成人 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良的有效手术方法, 近期临床疗效满意。

【关键词】 髋脱位, 先天性; 截骨术; 关节成形术, 置换, 髋

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.08.009

Short-term clinical outcome of total hip arthroplasty for the treatment of Crowe IV congenital dysplasia of the hip in adults CHEN Xian-jun, LIU Bing-gen, PANG Qing-jiang*, and YU Xiao. Department of Orthopaedics, Ningbo No.2 Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the short-term clinical effects and surgery methods of the total hip arthroplasty (THA) for the treatment of Crowe type IV congenital dysplasia of hip (CDH) in adults. **Methods:** From March 2013 to March 2015, 20 patients (20 hips) with Crowe type IV CDH in adults were underwent THA, including 4 males and 16 females, with an average age of 52 years old ranged from 32 to 68 years old. All the cementless acetabular cups were placed at the original anatomic location. S-ROM prosthesis was adopted together with subtrochanteric transverse osteotomy in femoral side. All the patients were evaluated by using the Modified Harris Hip Score. Radiographic evaluations were made preoperatively and during follow-up. **Results:** The incisions were healed by first intention. There was no hip dislocation events and venous thrombosis occurred. All patients were followed up for 8 to 60 months with an average of 38.1 months. Postoperative X-ray films showed all acetabular prosthesis were in true acetabulum. No nonunion and loosening were found in all patients. Harris score at final follow-up improved from preoperative 50.90±9.35 to postoperative 90.25±3.16. The difference was statistically significant ($P<0.05$). There were 1 patient with femoral split fracture, 1 patient with nerve injury, 1 patient with heterotopic ossification of Brooker I. The hip function of all patients was good, the pain was disappeared. **Conclusion:** THA with S-ROM prosthesis and subtrochanteric osteotomy is an effective method for the treatment of Crowe type IV CDH in adults. The recent clinical curative effect is satisfied.

KEYWORDS Hip dislocation, congenital; Osteotomy; Arthroplasty, replacement, hip

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(8): 718-722 www.zggszz.com

先天性髋关节发育不良 (congenital dysplasia of hip, CDH) 是一种较常见的髋关节疾病, 发病率为 0.4%~1.0%, 新生儿期漏诊或治疗不当, 常导致成年后因真臼或假臼的骨性关节炎而就诊。全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 可恢复关节功能, 改

善疼痛, 矫正双下肢长度差异^[1]。然而, Crowe IV 型 CDH 伴有假髋臼高位, 真髋臼小而浅, 股骨髓腔狭窄, 股骨颈前倾角过大等多重畸形, 使其与一般的全髋关节置换有很大的区别, 主要难点在于髋臼的重建、股骨假体的选择和放置及软组织平衡等问题。笔者自 2010 年 3 月至 2015 年 3 月, 采用粗隆下截骨全髋关节置换术治疗 Crowe^[2] IV 型 CDH 20 例, 近期临床疗效满意, 现报告如下。

通讯作者: 庞清江 E-mail: pqjey@sina.com

Corresponding author: PANG Qing-jiang E-mail: pqjey@sina.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 20 例 20 髌, 其中男 4 例, 女 16 例; 年龄 32~68 岁, 平均(53.0±9.6)岁; 右髌 8 例, 左髌 12 例。根据 Crowe 等^[2]分型标准, 股骨头脱位距离超过骨盆高度 20% 的被界定为 Crowe IV 型, 本组患者均为 Crowe IV 型, 且伴有患髌疼痛、跛行、患肢短缩, 术前患肢较健侧短缩平均(4.1±0.8) cm (3.0~6.0 cm)。术前 Harris 评分^[3](50.90±9.35)分(28~66 分), 其中疼痛(24.75±5.29)分, 功能(25.15±4.93)分, 畸形(0.95±0.76)分, 运动范围(1.45±0.69)分。手术均由同一组医师完成, 髌臼、S-ROM 股骨假体均为生物型假体(强生公司, 美国)。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备 术前摄骨盆、髌关节正侧位及双下肢全长片检查, 确定 Crowe 分级, 测量股骨颈干角、髌臼角、Sharp 角及髌关节解剖旋转中心。CT 扫描及三维重建进一步明确真髌臼的骨量、股骨前倾角。了解患侧近端股骨发育异常情况, 帮助选择假体型号。有 3 例下肢短缩≥4 cm 者行股骨髌上骨牵引 2 周, 牵引重量为患者体重的 1/7, 余患者均未作牵引治疗。

1.2.2 手术方法 采用硬膜外麻醉, 患侧在上, 取髌关节改良后外侧手术入路, 长 15~18 cm, 依次切开皮肤及筋膜层, 钝性分开臀大肌。屈曲内收内旋髌关节, 显露臀中肌后缘及外旋肌群止点, 拉钩保护臀中肌, 切断外旋肌群止点, 切除挛缩的关节囊, 将股骨头脱出假性髌臼, 紧贴小粗隆上缘行股骨颈截骨。由于真性髌臼形状多不规则, 有时很难确定真臼的位置。沿被延长的、肥厚的髌关节囊和圆韧带寻找, 或先触及闭孔再确定髌臼切迹处皮质骨边的位置, 其后上方即为真臼位置, 彻底清除真臼内的瘢痕组织。采用加深髌臼和髌臼内置方法, 从直径 34 mm 髌臼锉开始磨锉髌臼, 注意前后壁骨量。由于此类患者髌臼前壁很薄, 后壁往往较厚, 因此应尽量多地磨锉后壁, 减少对前壁的磨锉。磨锉深达髌臼内板, 最后一个锉可反向磨锉以压实骨床。前倾 15°、外展 45°压配固定髌臼杯, 并向髌臼顶部拧入 2 或 3 枚螺钉固定, 安装内衬。为防止股骨扩髓时劈裂, 可先用钢丝捆绑, 再行股骨扩髓, 扩髓过程中不进行前倾角调整。股骨髓腔控髓轴平行于股骨近端髓腔椭圆形横截面的长轴, 以求达到股骨柄直径的最大化。转子下截骨前先用电刀沿股骨纵轴预做标志, 以防截骨后复位断端发生旋转, 垂直于股骨干长轴于股骨转子下横行切断股骨, 对采用 S-ROM 组配假体者截骨部位设定在小转子下远端 1~2 cm 处。尽量保留股骨

近端附着的软组织, 如臀大肌、臀中肌、髌腰肌、股外侧肌止点。截骨远端与近端平行重叠放置, 助手向尾侧牵拉患肢至双下肢等长, 截骨端重叠的长度即为需截除的股骨长度, 远端截骨面放置摆锯片作为远端截骨参照, 平行摆锯片截除多余的股骨, 尽量使得两截骨面平行, 以增加断端复位后的吻合度, 向股骨近端沿扩髓方向打入袖套试模, 截骨端复位时以事先电刀烧灼的标志线参照, 以 15°前倾向袖套内插入股骨柄试模并贯穿截骨面, 安装股骨头试模, 复位关节, 检查髌关节屈曲、内外旋的稳定情况。当确定髌关节稳定、松紧度合适后, 移除试模, 安装股骨柄及头假体, 复位关节。用磨钻把股骨头磨成骨泥, 把骨泥植于截骨断端周围。关节腔置管, 接负压引流器, 逐层缝合切口。

1.2.3 术后处理 术后 24~48 h 拔除引流管, 拔管后复查髌关节 X 线片。常规口服伐沙班预防深静脉血栓形成至 5 周, 应用头孢二代抗生素预防感染至 48 h; 定期检测 CRP 及血沉, 术后第 2 天行股四头肌等长收缩及踝关节屈伸练习, 第 3 天开始扶双拐部分负重行走, 术后 1、3、6 个月及以后每年门诊随访 1 次, 拍摄 X 线片, 根据 X 线复查情况, 逐渐增加负重, 直至截骨处完全骨性愈合后弃拐活动。

1.4 观察指标与方法

观察记录术前肢体短缩、股骨截骨短缩长度及术后肢体延长长度。术前测量双下肢相对长度差, 即从髌前上棘到内踝尖, 差值正值为健侧长, 负值为患侧长。测量术中截骨的长度并记录, 术后肢体延长长度按照 Makita 等^[3]方法计算, 患肢长度变化(mm)=(置换前大转子顶点到泪滴的距离-置换后大转子顶点到泪滴的距离)-股骨截骨短缩长度。

术后 1、3、6 个月及以后每年门诊随访 1 次并拍 X 线片, 观察假体位置、截骨愈合、是否有骨溶解、假体松动、下沉等情况。截骨愈合以皮质连续性恢复为标准。假体周围透光带超过 2 mm 并有疼痛症状, 即为松动。观察臼杯移动、内衬磨损情况, 以股骨头假体偏心距评估内衬磨损程度。

记录是否有术中骨折、血管神经损伤及术后关节脱位、感染、下肢深静脉血栓形成、异位骨化等并发症发生。检查坐骨神经功能: 包括踝关节、趾背伸情况; 肌力(0~5 级); 小腿外侧皮肤痛觉(痛觉丧失、减退、正常)。观察臀中肌失效步态及跛行的改善情况。异位骨化采用 Brooker 分级^[4]进行评定: 0 级, 正常; I 级, 髌关节周围软组织内有骨岛; II 级, 骨盆或股骨近端有骨刺, 与其相对应的骨面之间的间隙不 < 1 cm; III 级, 骨盆或股骨近端有骨刺, 与其相对应的骨面之间的间隙 < 1 cm; IV 级, 髌关节出现骨性强直。

1.5 髋关节功能评价

术后 1、3、6 个月及以后每年 1 次门诊随访时, 根据 Harris^[5]评分标准评价术前、术后随访时患侧髋关节功能, 包括疼痛 44 分、功能 47 分、畸形 4 分、运动范围 5 分, 总分 100 分, 90~100 分为优, 80~89 分为良, 70~79 分为可, 70 分以下为差^[6]。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件(SPSS Inc 美国)进行分析, 术前及末次随访 Harris 评分以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 比较用配对设计定量资料 *t* 检验。以 *P*< 0.01 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察随访结果

本组 20 例 20 髋患者均获随访, 时间 8~60 个

月, 平均 38.1 个月, 患者对术后功能均满意。平均手术时间 128.4 min(100~150 min); 平均失血量(420.0±73.3) ml(250~500 ml); 术中采用白杯直径 40~48 mm, 平均(44.7±2.3) mm, 髋臼杯全部用辅助螺钉固定; 股骨头直径 22~28 mm, 平均(25.0±2.4) mm, 20 例全部用采用生物型臼杯和 Depuy S-Rom 生物型假体。术前患肢较健侧平均短缩(4.1±0.8) cm(3.0~6.0 cm); 粗隆下截骨长度 2.5~4.5 cm, 平均 3.3 cm; 术后患肢 3~5.2 cm, 平均延长 3.8 cm。

本组病例 X 线片显示白杯均在真臼位置, 金属臼杯、股骨柄假体位置良好, 无明显臼杯移动、内衬磨损、骨溶解、假体松动、下沉等情况发生, 股骨截骨处术后 6 个月均已基本愈合。典型病例手术前后影像学资料见图 1-2。



图 1 患者, 女, 58 岁, 左侧 Crowe IV 型髋关节发育不良 1a. 术前正位 X 线片 1b. 术后正位 X 线片示在真臼处重建髋臼, 左侧股骨行粗隆下横行短缩截骨处理, 钢丝捆扎固定 1c. 术后 6 个月正位 X 线片示关节假体在位, 金属臼杯、股骨假体与宿主骨嵌合良好, 无明显松动
Fig.1 A 58-year-old female patient with Crowe type IV congenital dysplasia on the left hip 1a. Preoperative AP X-ray 1b. Postoperative AP X-ray showed that acetabular components combined with true acetabulum and subtrochanteric shortening osteotomy fixed with wire in left femur 1c. At 6 months after operation, AP X-ray showed that the prostheses were in place without loosening, good union between the hips osteotomy and bone in-growth



图 2 患者, 女, 56 岁, 左侧 Crowe IV 型髋关节发育不良 2a. 术前正位 X 线片 2b. 术后 X 线片示在真臼处重建髋臼, 左侧股骨行粗隆下横行短缩截骨处理, 钢丝捆扎固定 2c. 术后 6 个月 X 线片示关节假体在位, 金属臼杯、股骨假体与宿主骨嵌合良好, 无明显松动
Fig.2 A 56-year-old female patient with Crowe type IV congenital dysplasia of left hip 2a. Preoperative AP X-ray 2b. Postoperative AP X-ray showed that acetabular components combined in true acetabulum and subtrochanteric shortening osteotomy fixed with wire in left femur 2c. At 6 months after operation, AP X-ray showed that the prostheses were in place without loosening, good union between the hips osteotomy and bone in-growth

表 1 Crowe IV 型先天性髋关节发育不良 20 例(20 髋)患者术前及末次随访 Harris 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)Tab.1 Comparison of Harris hip scores of 20 patients (20 hips) with Crowe IV congenital dysplasia of hip between preoperative and final follow-up($\bar{x}\pm s$, score)

时间	例数	疼痛	功能	畸形	运动范围	总分
术前	20	24.75±5.29	25.15±4.93	0.95±0.76	1.45±0.69	50.90±9.35
末次随访	20	40.75±1.25	42.50±2.12	3.45±0.51	3.55±0.51	90.25±3.16
<i>t</i> 值	-	-13.162	-14.454	-12.222	-10.980	-17.374
<i>P</i> 值	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

所有患者术后髋关节疼痛基本消失, 关节活动度增加。没有发生血管损伤、脱位、深静脉血栓形成、感染等并发症。1 例术中股骨扩髓时发生小转子部纵向劈裂, 当即行钢丝绑扎固定。1 例术后出现坐骨神经损伤症状, 在随访 3 个月时恢复。术前 20 例均为重度跛行, 术后 15 例无跛行, 4 例轻度跛行, 1 例中度跛行。1 例出现 Brooker I 型异位骨化, 但对功能无影响。

2.2 髋关节功能评定结果

患者术前、末次随访时 Harris 评分结果见表 1, 术前与末次随访时评分差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中优 13 髋, 良 5 髋, 可 2 髋。

3 讨论

3.1 真白的暴露与髋臼假体的安放

Crowe IV 型 CDH 患者行全髋关节置换术, 髋臼重建是最关键、最复杂的环节。对于 Crowe IV 型 CDH 患者, 目前大多数学者认为应该在真白位置重建髋臼。尽管真白发育差, 但该位置属于骨量充沛区, 也是髋关节向上传导力线的最佳力点, 容易获得假体的初始稳定性, 并且可以恢复髋关节的正常解剖关系和生物力学结构^[7]。

Crowe IV 型 CDH 患者假臼周围的软组织增生严重, 关节囊异常增厚, 真白被覆盖并隐藏在深处, 不易发现和暴露。本组患者均采用改良后外侧入路, 沿被延长的、肥厚的髋关节囊和圆韧带寻找, 或先触及闭孔再确定髋臼切迹处皮质骨边的位置, 其后上方即为真白, 真白均在假臼下方, 真、假臼之间有一增厚的骨棱, 真白中心均有脂肪组织存在, 这些特点有助于真白的术中判断。

髋臼处理和髋臼假体的正确安放是术后髋臼假体稳定与否的关键。髋臼发育不良主要是前壁薄弱, 而后壁一般相对有较丰富的骨量^[8], 所以磨锉过程中以前壁为准, 注意保护前壁的完整性, 避免破坏。磨锉方向是向后上方加深, 同时避免髋臼明显上移。可以使用螺钉辅助固定。本组病例均采用加深髋臼和髋臼内置的方法。髋臼锉切入点在真白正中偏前下 2~3 mm 处。先用小号髋臼锉转 1、2 圈即取出, 观

察是否是真白? 是否磨锉过头? 位置是否偏移? 当真臼内壁表层的皮质骨被磨锉后, 不再用顺时针而改用逆时针方向转动, 其目的是将髋臼内壁的骨组织向周围压实、压紧。如髋臼杯骨覆盖率 > 70%, 直接安放臼杯假体于真臼内; 如骨覆盖率 < 70%, 则将截取的股骨头修整后于髋臼后上方做结构性植骨以增加假体包容性, 本组病例均未行结构性植骨。

3.2 股骨假体选择和置入

Crowe IV 型 CDH 患者股骨上端有 3 个明显的解剖异常: (1) 髓腔细小; (2) 股骨上端开口处狭窄, 股骨距短, 股骨颈外翻; (3) 股骨头颈前倾大。以上严重影响全髋关节置换的临床疗效, 随着 S-ROM 假体的问世, 为治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良提供了有效的手段, 该假体基于独立的股骨柄与近段中空套筒相组配, 术中可根据近段和远段股骨的形态及大小, 任意选择组件进行组配, 以兼顾假体在近段和远段髓腔内的充填和压配固定, S-ROM 股骨假体远端最小直径仅 6 mm, 可满足 CDH 患者狭小髓腔的要求^[9], 文献报道 S-ROM 假体治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良远期临床疗效满意度可达 93%^[10]。

Crowe IV 型 CDH 患者存在严重的股骨头高脱位, 使得术中安置股骨头假体于真臼水平十分困难, 如过度软组织松解将严重影响髋关节功能, 甚至导致关节不稳, 同时, 由于长期受到脱位股骨头及瘢痕组织的刺激, 坐骨神经走行异常, 呈挛缩状态, 对牵拉耐受程度下降, 强行下移股骨会致其损伤。而股骨截骨可有助于复位髋关节, 恢复髋关节旋转中心, 减少双下肢不等长、血管及神经损伤并发症^[11]。目前大多数学者认为股骨粗隆下截骨是最有效的一种方法^[12]。粗隆下截骨方式包括横形截骨“Z”形截骨、斜形截骨及“V”形截骨, 其中横形截骨操作简便, 对骨膜损伤小, 且可以纠正前倾角, 但旋转稳定性差, 而 S-ROM 股骨假体的柄体远端纵行开槽设计可以为横形截骨后提供良好的旋转稳定性和远端稳定性, 同时假体颈部前倾角可调, 能方便地纠正异常的前倾角^[13]。

股骨上端髓腔细小且狭窄, 在股骨假体插入时

可能引起小转子骨皮质劈裂。对此,置入股骨假体前,用钢丝或捆绑带加强,以防止骨皮质劈裂。本组病例均采用 S-ROM 股骨假体结合股骨粗隆下横形截骨,只有 1 例患者术中发生小转子处纵向劈裂,当即行钢丝捆扎加强固定,临床疗效满意。

3.3 软组织平衡

股骨头长期脱位向上,关节周围软组织发生明显改变。关节囊“葫芦样”改变,假臼周围的关节囊异常肥厚和致密,臀中肌、臀小肌、股直肌、阔筋膜张肌和坐骨神经明显短缩,甚至大腿内、外、前、后侧肌群均有不同程度的短缩。软组织挛缩和短缩对 CDH 术后能否实现双下肢等长和关节活动范围正常至关重要。重点保护主要肌肉、神经,对不重要的肌肉广泛松解或切除。如复位后髋关节屈曲达到 90°不困难,而后伸不能达到 0°则考虑对缝匠肌、阔筋膜张肌和股直肌进行松解。对前两组肌肉可经皮切断,方法是以髂前上棘为体表标志,在其下方摸到紧张的肌腱组织予以切断。同时伸直髋关节,摸到紧张的筋膜组织进一步切断,直至髋关节达到满意过伸位。松解股直肌可从切口内找到股直肌在髂前下棘止点切断。

DDH 患者行 THA 时,神经损伤的发生率明显增高,通常认为是髋关节假体复位过程中由于肢体延长造成的神经牵拉损伤,Crowe IV 型患者患侧坐骨神经仅是行走路径发生改变,并不是真正的短缩,通过彻底的软组织松解,可安全延长下肢达 7 cm 以上。神经损伤主要由于术中直接或间接的机械损伤造成的。本组有 1 例患者出现坐骨神经损伤症状,在随访 3 个月时恢复,此例患者术中股骨向下延长未超过 3 cm,可能与术中髋臼拉钩直接压迫、机体牵引或复位时挤压损伤有关,建议显露髋臼时应仔细分离、显露坐骨神经并妥善保护,髋臼显露时,在髋臼外、上、后方髋臼缘垂直打入 3 枚斯氏钉代替髋臼拉钩,避免因拉钩对坐骨神经造成的压挫伤。

参考文献

- [1] Wedge JH, Kelley SP. Strategies to improve outcomes from operative childhood management of DDH[J]. Orthop Clin North Am, 2012, 43(3): 291-299.
- [2] Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1979, 61(1): 15-23.
- [3] Makita H, Inaba Y, Hirakawa K, et al. Results on total hip arthroplasties with femoral shortening for Crowe's group IV dislocated hips[J]. J Arthroplasty, 2007, 22(1): 32-38.
- [4] Kim YH, Kim JS, Oh SH, et al. Comparison of porous-coated titanium

femoral stems with and without hydroxyapatite coating[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(9): 1682-1688.

- [5] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures; treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4): 737-755.
- [6] Charity JA, Tsiridis E, Sheeraz A, et al. Treatment of Crowe IV high hip dysplasia with total hip replacement using the exeter stem and shortening derotational subtrochanteric osteotomy[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(1): 34-38.
- [7] 张明超, 刘丹平, 卢伟, 等. 组配式假体结合转子下横行截骨治疗 Crowe IV 型成人发育性髋关节发育不良[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(1): 9-12.
Zhang MC, Liu DP, Lu W, et al. Total hip arthroplasty requiring subtrochanteric osteotomy for Crowe IV developmental hip dysplasia: experiences of the modular prosthesis S-ROM[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2016, 24(1): 9-12. Chinese.
- [8] 孙启才, 王祥华, 宋柏杉, 等. S-ROM 假体全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良[J]. 中国骨伤, 2013, 26(2): 153-157.
Sun QC, Wang XH, Song BS, et al. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental dysplasia of the hip with S-ROM prosthesis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(2): 153-157. Chinese with abstract in English.
- [9] Imbuldeniya AM, Walter WL, Zicat BA, et al. Cementless total hip replacement without femoral osteotomy in patients with severe developmental dysplasia of the hip: minimum 15-year clinical and radiological results[J]. Bone Joint J, 2014, 96(11): 1449-1454.
- [10] Zhong C, Cai XZ, Yan SG, et al. S-ROM modular arthroplasty combined with transverse subtrochanteric shortening for Crowe type IV congenital dislocation of hip[J]. Chin Med J (Engl), 2011, 124(23): 3891-3895.
- [11] Zhu J, Chen X, Cui Y, et al. Mid-term results of Bernese periacetabular osteotomy for developmental dysplasia of hip in middle aged patients[J]. Int Orthop, 2013, 37(4): 4589-4594.
- [12] 顾建明, 杜辉, 邵宏翔, 等. 股骨转子下截骨的全髋关节置换治疗高脱位髋臼发育不良[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(48): 8331-8336.
Gu JM, Du H, Shao HY, et al. Crowe IV developmental dysplasia treated by total hip arthroplasty with Subtrochanteric osteotomy[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2013, 17(48): 8331-8336. Chinese.
- [13] 李建有, 管国华, 李雄峰, 等. 全髋关节置换术治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良患者及围手术期并发症分析[J]. 中国骨伤, 2012, 25(1): 74-77.
Li JY, Guan GH, Li XF, et al. Analysis of perioperation complications of total hip arthroplasty in treating Crowe type IV developmental dysplasia of the hip[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(1): 74-77. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2016-05-20 本文编辑: 王玉蔓)