

髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良

杨述华 许伟华 叶树楠 刘先哲 王晶 冯勇 华文彬

【摘要】 目的 探讨髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良的临床疗效。方法 2003 年 9 月至 2012 年 9 月收治 Crowe IV 型髋关节发育不良患者 21 例(24 髋),男 3 例,女 18 例;年龄 28~71 岁,平均(54±10)岁。采用髋臼重建,股骨转子下横行短缩截骨,股骨近端非骨水泥假体全髋关节置换术。髋臼成形后联合自体结构性骨移植修复骨缺损,生物型假体或钛网骨水泥重建髋臼。陶瓷-聚乙烯股骨头臼界面 17 例(20 髋),金属-聚乙烯 4 例(4 髋)。股骨截骨端自体骨移植 18 例(21 髋),异体骨移植原位钢丝捆扎 3 例(3 髋)。术后采用 Harris 髋关节评分系统评估髋关节功能。结果 3 例失访。随访 18 例(21 髋),随访时间 0.5~9 年,平均 3.5 年。Harris 髋关节评分从术前(47.9±9.1)分提高至术后 6 个月(88.4±3.5)分。术后髋关节疼痛明显改善,肢体活动度增加,步态接近正常。1 例术后并发坐骨神经麻痹,无伤口感染病例。术后 6 个月 X 线片均显示髋臼假体骨性覆盖、假体及植骨床压配较好,无髋臼假体松动及植骨块明显吸收,截骨端骨愈合良好。结论 髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换适用于 Crowe IV 型髋关节发育不良,尤其是高龄髋关节高脱位患者。操作相对简单,能够改善肢体不等长,可避免一次性过度肢体延长导致的坐骨神经损伤。

【关键词】 髋脱位,先天性;髋臼;关节成形术,置换,髋

【证据等级】 治疗性研究 IV 级

Total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for Crowe IV developmental dysplasia of the hip YANG Shu-hua, XU Wei-hua, YE Shu-nan, LIU Xian-zhe, WANG Jing, FENG Yong, HUA Wen-bin. Department of Orthopaedics, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy of total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for Crowe IV developmental dysplasia of the hip. **Methods** From September 2003 to September 2012, 21 patients (24 hips) underwent total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy for Crowe IV developmental dysplasia of the hip in our hospital. There were 3 males and 18 females, aged from 28 to 71 years (average, 54±10 years). The ceramic-polyethylene articulation was used in 17 patients (20 hips), and metal-polyethylene articulation in 4 patients (4 hips). The osteotomy site was treated with autologous bone graft in 18 patients (21 hips) and allogeneic bone graft in 3 patients (3 hips). The Harris hip score was used to assess the clinical results. **Results** A total of 18 patients were followed up for 0.5 to 9 years (average, 3.5 years). The Harris hip score was improved from preoperative 47.9±9.1 to 88.4±3.5 at 6 months postoperatively. For most patients, hip pain relieved significantly; range of motion of the hip was improved, and the gait returned to normal. Sciatic nerve palsy occurred in 1 patient. There was no wound infection. X-rays 6 months after operation showed that the position of prostheses was satisfactory, without loosening of prostheses and bone block resorption. **Conclusion** Total hip arthroplasty with subtrochanteric femoral shortening osteotomy can achieve good clinical effect in Crowe IV developmental dysplasia of the hip. Moreover, it can improve leg length discrepancy and decrease the risk of sciatic nerve injury.

【Key words】 Hip dislocation, congenital; Acetabulum; Arthroplasty, replacement, hip

髋关节发育不良是最常见的髋关节发育性疾病。既往被称为先天性髋关节发育不良,包括髋关节发育的诸多异常,从最初的髋臼发育不良到髋关节高脱位。发育不良的髋关节有共同的病理生理学机制,即髋关节接触应力增加导致生物力学改变,髋关节不稳、撞击及关节孟唇病理性改变^[1]。虽然髋关节发育不良的早期治疗有多种髋臼截骨术式可供选

择,但大部分髋关节发育不良继发骨关节炎患者最终仍然需要施行全髋关节置换术^[2]。由于这些患者的特殊性,即年龄偏轻和髋关节解剖结构异常,使全髋关节置换术的失败率明显高于一般人群。髋关节发育不良髋臼解剖结构异常的典型表现包括髋臼窝变浅,同时伴有髋臼壁前侧、外侧及上侧骨缺损^[2-3]。

尽管髋关节发育不良患者存在解剖畸形,但接受全髋关节置换术时也必须真臼重建髋关节旋转中心,才能降低髋关节的接触应力和发生假体松动的风险。而对 Crowe IV 型髋关节发育不良患者,如

DOI: 10.3760/ema.j.issn.0253-2352.2013.09.002

作者单位: 430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科

在髋关节解剖中心重建髋臼,则可能由于肢体延长、股骨远端牵移而引起坐骨神经损伤^[4]。从 20 世纪 90 年代开始,国外医生在为髋关节高脱位患者行全髋关节置换时开始尝试股骨短缩截骨^[5-7]。十余年来,髋臼重建的方式和股骨短缩截骨的方式被不断改进。髋关节高脱位患者行全髋关节置换需要通过髋臼重建来恢复髋臼的生物力学关系,而术中行股骨短缩截骨的目的是降低髋关节重建难度,改善下肢肢体平衡,并减少术后坐骨神经麻痹的风险。

本研究回顾性分析髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良患者的随访资料,旨在探讨:(1)髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良的临床疗效;(2)髋臼重建方式的选择;(3)股骨短缩截骨方式的选择;(4)手术操作要点及注意事项。

资料与方法

一、一般资料

2003 年 9 月至 2012 年 9 月共收治 Crowe IV 型髋关节发育不良患者 21 例(24 髋),单侧 18 例,双侧 3 例;男 3 例(3 髋),女 18 例(21 髋);年龄 28~71 岁,平均(54±10)岁。1 例曾行 Salter 截骨术,距本次入院手术 9 年;5 例曾行髋臼造盖术,距本次入院手术 7~23 年。

所有患者均有进行性髋部疼痛和不同程度的髋关节功能受限,其中髋关节外展受限较为明显。髋关节外展轻度受限(外展角 15°~30°)11 例 13 髋,显著受限(外展角<15°)7 例 8 髋,不能外展 3 例 3 髋。均伴有 Trendelenburg 步态,18 例明显跛行、3 例轻度跛行;除 3 例双侧患者外,其余 18 例均存在肢体不等长,患侧肢体短缩 3~7 cm,平均(4.6±1.1) cm。

术前常规采用髋关节 X 线片和 CT 评估髋臼畸形及骨缺损情况。髋关节正位片及髋关节 CT 可见所有患者均有不同程度的髋臼畸形和骨缺损,股骨头变小、变扁,股骨髓腔狭窄,患肢短缩畸形等。

对髋臼骨缺损的程度参考 AAOS 分型标准^[8]:节段型(I 型)、腔隙型(II 型)、节段腔隙混合型(III 型)、骨盆不连续型(IV 型)和关节融合型(V 型)。其中节段型和腔隙型再分为周围型(a 型),髋臼上壁、前壁或后壁缺损;中央型(b 型),髋臼内侧壁缺损。本组 I a 型 12 例 14 髋, I b 型 9 例 10 髋。

手术适应证:(1)患者有严重的髋关节痛或髋关节功能受限,(2)髋关节 X 线片和 CT 可见髋臼畸

形、髋臼壁骨缺损以及髋关节高脱位。

手术禁忌证:(1)髋关节及其他部位有活动性感染者;(2)全身衰弱、基础状况较差以及合并系统性疾病的患者,需要请相关内科会诊,评估手术风险;(3)年轻,对治疗要求高,不能接受股骨短缩截骨者。

二、手术方法

(一)麻醉及体位:患者全身麻醉,侧卧位,患侧在上。

(二)切口及髋关节显露:髋关节后外侧切口,长约 10~15 cm。逐层切开皮肤、皮下组织、筋膜。向上经臀中肌纤维间隙、向下经股外侧肌间隙剥离显露髋关节囊。向上剥离至髋臼缘;向下离断梨状肌、外旋肌群,剥离显露股骨上段。切开并切除关节囊,见关节囊增生肥厚;髋关节脱位,真臼浅平,假臼形成;股骨头高脱位,位于假臼中,形态变小、变扁。以外侧平大转子内侧基底、内侧平小转子上方 1.5 cm 为截骨平面作股骨颈截骨。

(三)髋臼重建:找到真臼位置,自较小型号的髋臼锉同心圆扩大磨锉至髋臼适宜大小,将臼杯以外展 45°和前倾 10°~15°方向植入。

髋臼重建方式包括以下两种:采用生物型髋臼杯重建 6 例(6 髋,图 1),采用钛网杯骨水泥型假体重建 15 例(18 髋,图 2)。股骨头白界面采用陶瓷-聚乙烯 17 例(20 髋),金属-聚乙烯 4 例(4 髋)。

对髋臼骨缺损采用文献中的两种修复方法^[9-10]:通过自体股骨头骨块、松质骨颗粒或同种异体松质骨块(山西奥瑞生物材料有限公司,中国)移植在髋关节解剖中心(9 例,10 髋);采用自体股骨头修成相应形状重建髋臼外侧缺损部分,用 2~3 枚皮质骨螺钉固定(12 例,14 髋)。植骨块与髌骨之间的缝隙用碎屑骨填充。

(四)股骨重建:准备股骨近端,以矩形骨刀开口,用髓腔扩大器扩髓,再用髓腔锉扩至合适程度。

确定近端截骨线,将股骨假体试模插入股骨近端,安装股骨头假体试模,并复位至重建的髋臼中。牵引股骨远端,股骨近端和股骨远端重叠部分的长度即为短缩截骨的长度。根据截骨长度,确定远端截骨线并截骨。用髓腔锉对股骨远端继续扩髓至合适程度,植入锥形非骨水泥型股骨假体柄。截骨端以松质骨颗粒植骨,周围采用自体股骨截骨段或同种异体皮质骨(山西奥瑞生物材料有限公司,中国)移植,钢缆或钢丝捆扎固定(图 3)。自体骨移植 18 例(21 髋),异体骨移植 3 例(3 髋)^[11]。植入股骨头假体,复位髋关节(图 4)。检查髋关节屈曲、伸直、外展、内收

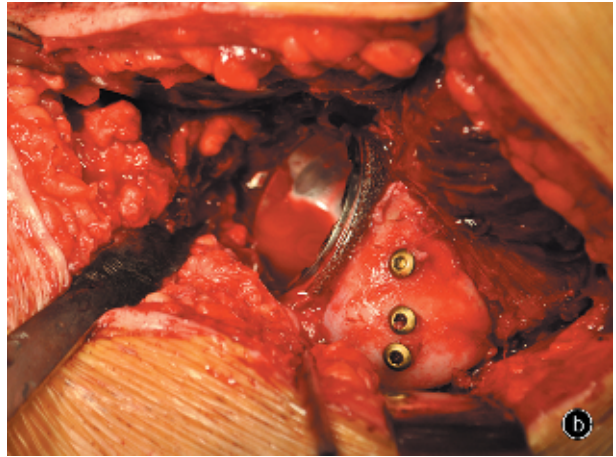
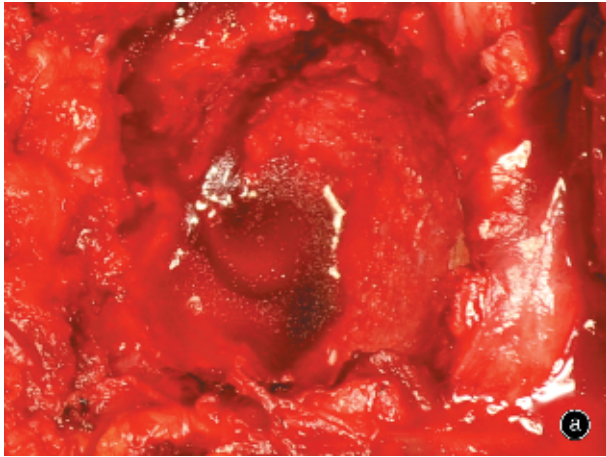


图 1 女,39 岁,左侧髋关节发育不良,Crowe IV 型,行全髋关节置换术。采用非骨水泥型髋臼杯重建髋臼,结构性植骨修复髋臼骨缺损 a 髋臼松质骨颗粒植骨(自体股骨头) b 髋臼外侧结构性植骨

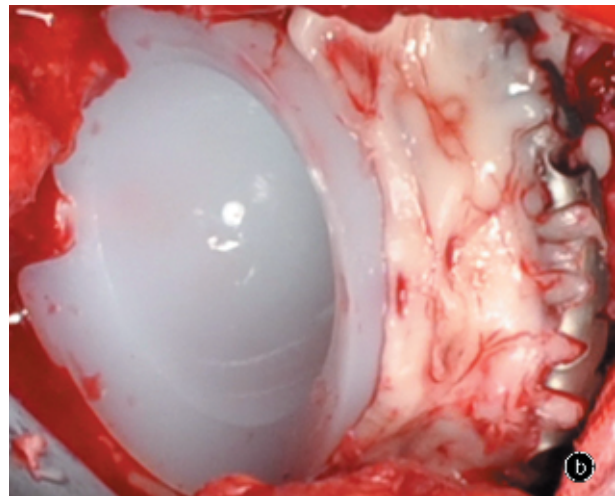
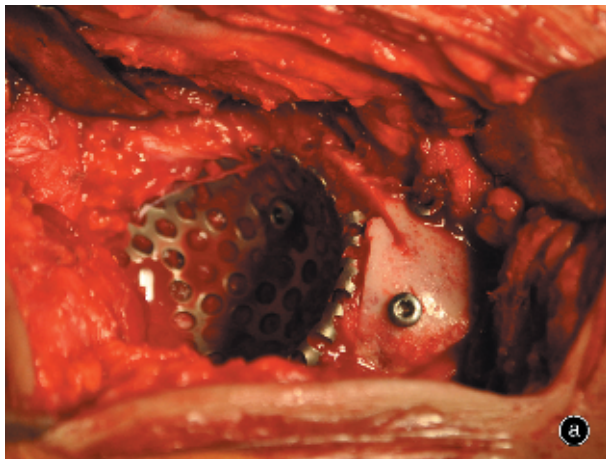


图 2 女,64 岁,左侧髋关节发育不良,Crowe IV 型,行全髋关节置换术。采用钛网杯骨水泥型假体重建髋臼,结构性骨移植修复髋臼骨缺损 a 钛网重建髋臼后髋臼外侧结构性植骨 b 骨水泥固定聚乙烯假体内衬

各向被动运动均良好,假体稳定。

(五)伤口关闭:以大量生理盐水冲洗伤口,止血,放置引流管。修复主要髋周肌肉,包括梨状肌、外旋肌群等,予以逐层缝合。以纱布、敷贴包扎伤口。

三、术后处理

术后患肢固定于外展 30°位、穿“丁”字防旋鞋、屈髋屈膝。

术后第 1 天开始患肢静力训练,保持屈髋屈膝位。随后在不引起下肢感觉及运动异常的情况下训练主动伸髋、伸膝,逐渐减小屈髋及屈膝角度。术后 1 周扶拐部分负重,术后 12 周弃拐行走。

四、随访方法及观察指标

于术后第 2 天、3、6、12 个月及以后每年一次门诊随访。

随访内容包括患者对手术的满意度、日常活动情况、疼痛、步态、行走是否借助辅助器、Harris 髋关

节功能评估及 X 线影像学评估。

Harris 髋关节评分:90~100 为优,80~89 为良,70~79 为中,低于 70 为差。

对髋臼假体松动的评估采用 DeLee 和 Charnley 评价标准^[12],对股骨假体柄的评估采用 Gruen 评价标准^[13]。髋臼假体松动的标准为在臼杯超过一个区域内逐渐出现放射学透光影或臼杯位移超过 2 mm;根据 Engh 等的标准^[14],股骨假体柄的骨长入分为稳定骨长入、稳定纤维长入或者松动。

五、统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件包(SPSS,美国)进行统计学处理。手术前后 Harris 髋关节评分的比较采用配对设计 t 检验,检验水准 α 值取双侧 0.05。

结 果

一、手术一般情况

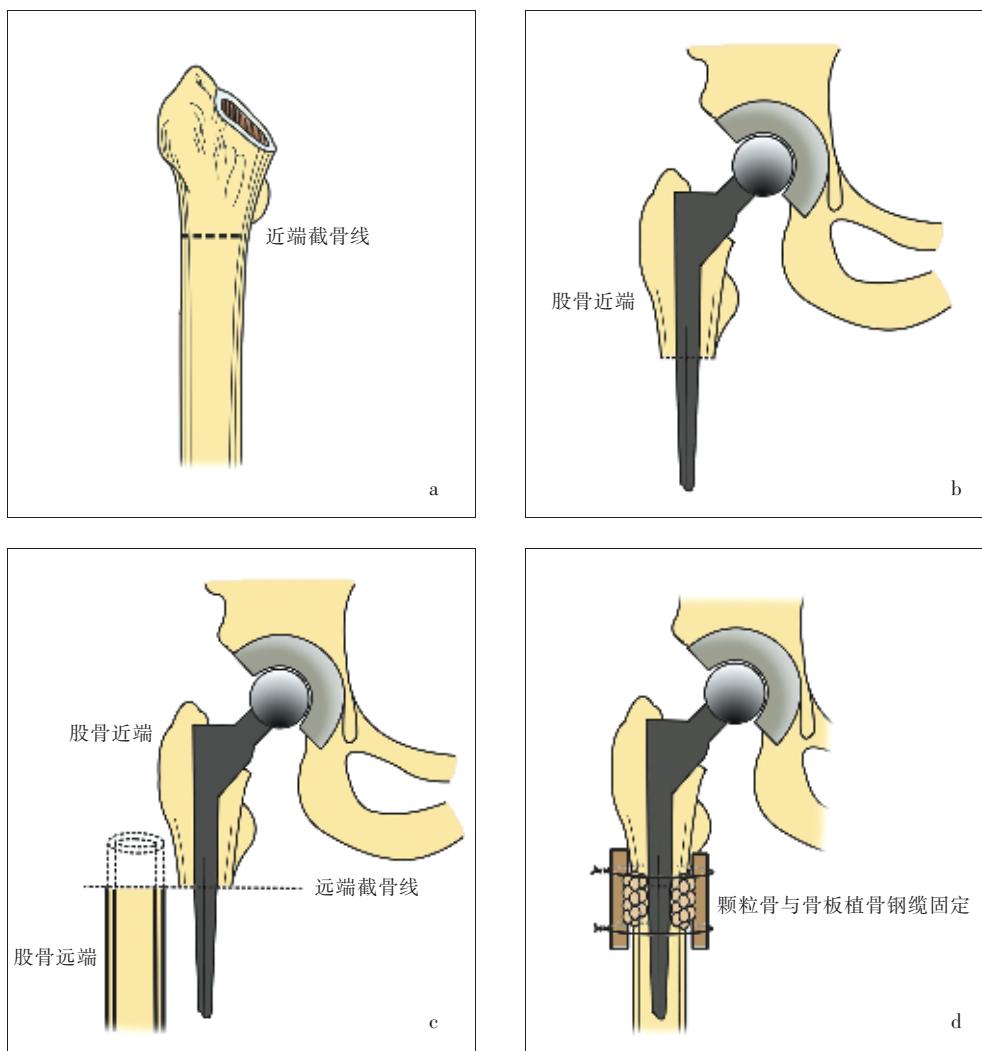


图3 股骨转子下短缩截骨示意图 a 确定股骨近端截骨线 b 股骨假体柄试模植入股骨近端,复位至重建的髋臼中 c 确定截骨长度及远端截骨线 d 假体植入,截骨端固定,髋关节复位

本组手术时间 90~150 min,平均(127±18) min。术中出血量 600~1500 ml,平均(1150±200) ml。手术切口长度 10~15 cm,平均(12±2) cm。术中 1 例患者发生股骨近端骨折,予以钢缆捆扎固定。

术中股骨短缩截骨 1.0~4.5 cm,平均(2.4±0.9) cm。通过术后 X 线片测量髋臼假体外展角 31°~54°,平均 43°。术后测量双下肢长度差 0~1.5 cm,平均 0.6 cm。

二、临床疗效评价

本组 3 例失访,随访 18 例(21 髋),随访时间 0.5~9 年,平均 3.5 年。术后 6 个月 Harris 髋关节评分 82~93 分,平均(88.4±3.5)分,与术前(47.9±9.1)分比较差异有统计学意义 ($t=23.7, P=0.000$)。优 9 髋、良 12 髋,优良率 100%。

术后下肢肌肉主动静力收缩均正常。随访患者 24 周后髋关节功能恢复正常。术后双下肢基本等

长,20 例患者 Trendelenburg 步态消失,仅 1 例伴有轻度 Trendelenburg 步态,术后患侧肢体短缩 1.5 cm。患者髋关节疼痛均明显改善,肢体活动度增加,步态接近正常,对治疗满意。

术后 6 个月 X 线片显示所有患者的髋臼假体均骨性覆盖良好,假体及植骨床压配好,无髋臼假体松动及植骨块明显吸收,截骨端骨愈合良好(图 5)。根据 Engh 骨长入分型标准,稳定骨长入 3 例 3 髋,稳定纤维长入 18 例 21 髋。

三、并发症

术后无一例发生伤口感染、伤口延迟愈合或不愈合。1 例于术后 1 周发现下肢肌间静脉血栓形成,抗凝溶栓治疗后血栓消失。2 例于术后第 3 天出现呼吸困难,1 例确诊为肺栓塞,经抗凝溶栓治疗后血栓消失,症状消失;另 1 例确诊为双侧胸腔积液,由术中、术后失血过多导致低蛋白血症引起,给予对症

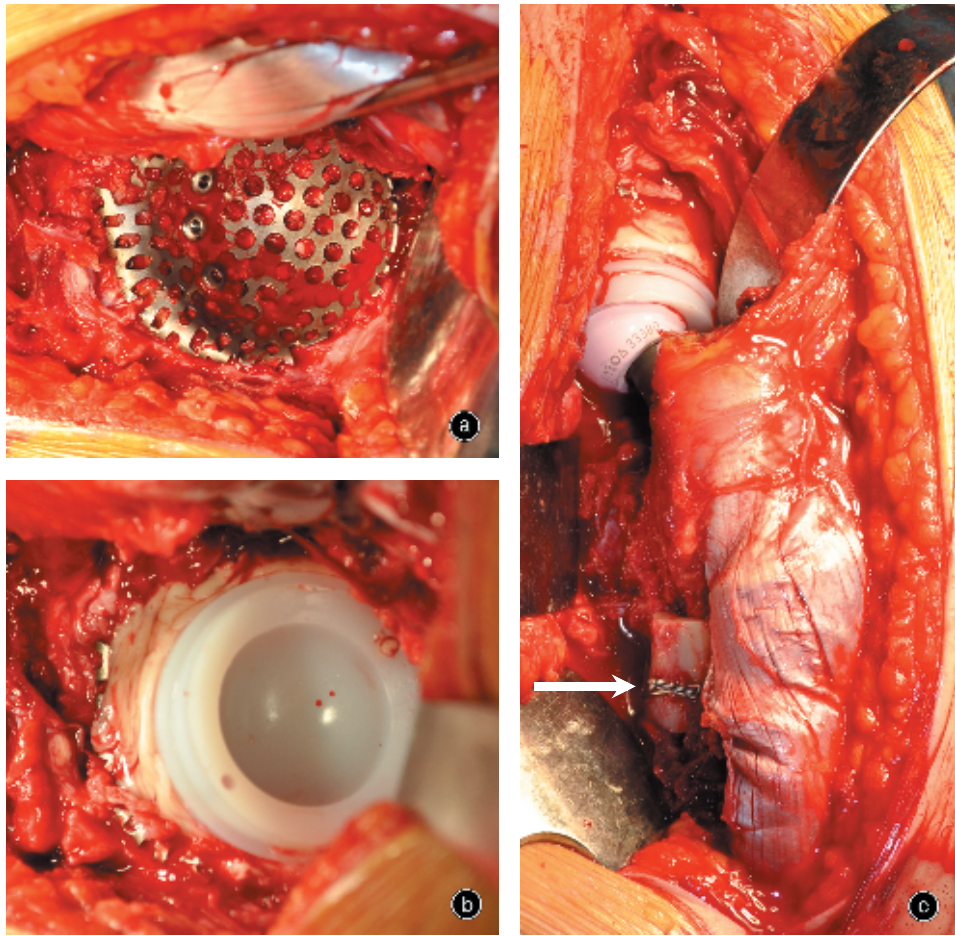


图4 女,28岁,右侧髋关节发育不良,Crowe IV型,行全髋关节置换术。采用钛网杯骨水泥型假体重建髋臼,结构性骨移植修复髋臼骨缺损;股骨转子下短缩截骨,锥形非骨水泥型股骨假体柄重建股骨 a 钛网重建髋臼 b 以骨水泥固定聚乙烯假体衬 c 截骨端骨板植骨、钢丝捆扎固定(箭头所示),髋关节复位

治疗后症状消失。

1例术后并发坐骨神经麻痹,出现术侧下肢麻木症状。给予屈髋屈膝体位及神经营养治疗。术后3个月症状部分缓解,术后6个月症状基本消失。

讨 论

一、髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV型髋关节发育不良的疗效

本研究采用 Harris 髋关节评分系统及髋关节 X 线片评估术后髋关节功能和影像学效果。结果显示,术后6个月 Harris 髋关节评分较术前显著提高,优良率100%。患者术后髋关节疼痛消失,髋关节活动度、步态及肢体不平衡明显改善。术后 X 线片可见髋臼假体骨性覆盖良好,假体及植骨床压配较好,无髋臼假体松动及植骨块明显吸收,截骨端骨愈合良好。由此可见,通过髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV型髋关节发育不良可在一定程度上恢复髋关节的解剖关系,改善髋关节

功能,术后近期疗效肯定。

Kilicoglu 等^[4]采用髋臼重建及股骨转子下斜行截骨全髋关节置换治疗16例(20髋) Crowe IV型髋关节发育不良患者,髋臼假体及股骨假体均采用非骨水泥型假体,平均随访82个月。Harris 髋关节评分由术前平均50分改善至83分,优良率75%。截骨端骨愈合时间平均为4个月,1例发生延迟愈合,再次植骨后愈合。无坐骨神经损伤病例。术后假体骨长入情况:11髋骨长入、5髋纤维长入、4髋一度应力遮挡。3例发生髋关节脱位:1例早期脱位及1例晚期脱位,行闭合复位;1例完全脱位,行开放复位。假体位置良好、稳定,未见假体松动。

Baz 等^[2]采用髋臼重建及股骨转子下横行截骨全髋关节置换治疗15例(21髋) Crowe IV型髋关节发育不良患者,髋臼假体及股骨假体均采用非骨水泥型假体,平均随访5年。Harris 髋关节评分由术前(36.2±9.8)分改善至(90.8±2.5)分。未见截骨端骨不连病例。1例发生永久性坐骨神经麻痹,肌电图检查

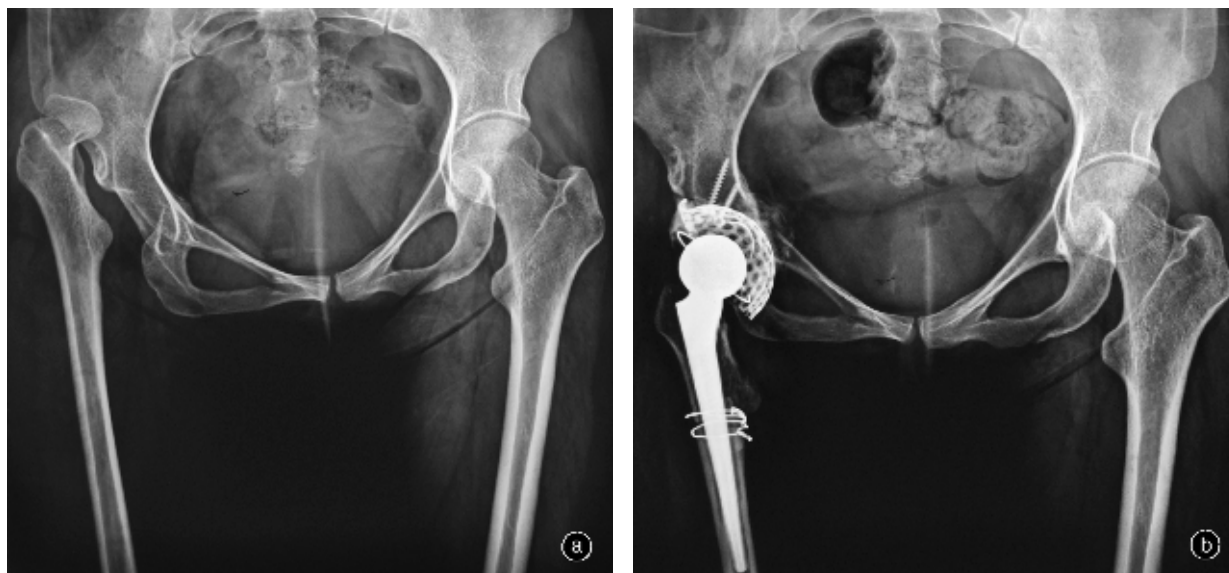


图 5 女, 28 岁, 右侧髋关节发育不良, Crowe IV 型, 行全髋关节置换术。采用钛网杯骨水泥型假体重建髋臼, 结构性骨移植修复髋臼骨缺损; 股骨转子下短缩截骨, 锥形非骨水泥型股骨假体柄重建股骨 a 术前 X 线片, 右侧髋关节高脱位 b 术后 4 个月 X 线片, 髋臼假体位置良好, 骨性覆盖良好, 股骨截骨端骨愈合

示坐骨神经腓总神经分支损伤。2 例术后早期发生髋关节脱位, 分别行翻修手术, 1 例更换 28 mm 股骨头假体、1 例更换约束髋臼衬垫。

国外还有一些类似的临床研究也获得了相似的结论^[15-17]。这些临床研究及我们的临床随访研究均表明髋臼重建及股骨转子下短缩截骨全髋关节置换治疗 Crowe IV 型髋关节发育不良疗效良好。

二、髋臼重建方式的选择

根据髋臼畸形情况和骨缺损的严重程度, 髋臼重建可以选择非骨水泥型假体重建或钛网杯骨水泥型假体重建。据文献报道, 单纯使用骨水泥型髋臼假体而不辅以髋臼扩大成形、髋臼上移或髋臼内移以增加骨性覆盖的手术远期失败率很高^[18]。与手术失败相关的因素包括: 患者年龄较小, 髋臼严重发育不良, 股骨头高脱位以及手术没有恢复解剖位置的髋臼旋转中心。

我们发现使用骨水泥型髋臼假体时, 为了获得良好的骨性覆盖行髋臼扩大成形是不可取的。使用骨水泥型髋臼假体+自体骨移植行髋臼扩大成形的早期临床疗效满意, 但远期可发生由于移植骨塌陷、吸收及臼杯松动而导致的手术失败。颗粒骨植骨是髋臼重建术中增加髋臼骨量的有效方法^[9-10]。自体骨与异体骨混合植骨能够促进骨的重建整合, 结合钛网杯植入即为一种符合生物力学要求的固定方法。使用钛网杯可以提高髋臼周围的稳定性, 在避免植骨区域过度应力的同时防止植骨区域骨吸收及塌陷。因此我们认为, 骨水泥型髋臼假体+植骨+钛网

髋臼成形术为治疗髋臼严重骨缺损的髋关节发育不良提供了一种有效的方法。

三、股骨短缩截骨方式的选择

股骨短缩截骨方式包括股骨近端截骨、股骨转子下截骨及股骨远端截骨等^[4, 19-20]。股骨转子下截骨应用较多且临床疗效较好。该术式可以矫正过度增大的前倾角, 使大转子复位, 并由此恢复外展肌的生物力学特性。相比股骨近端截骨保留了股骨近端干骺端, 可以使用生物型股骨柄压配^[4]。另外, 通过股骨转子下短缩截骨还可以矫正下肢不等长, 并降低发生坐骨神经麻痹的风险^[21-22]。Hartofilakidis 和 Karachalios^[23]的研究显示采用股骨转子下短缩截骨可获得满意的中期临床疗效, 患者的疼痛评分获得明显改善, 随访 114 个月仅 1 例因截骨端骨不连而进行翻修。

对髋关节发育不良高脱位患者可以采用股骨转子下短缩截骨+非骨水泥型股骨柄假体固定。Krych 等^[24]研究中的 24 例(28 髋) Crowe IV 型髋关节发育不良患者应用此方法取得良好的疗效, 截骨处愈合率高且无假体松动发生。截骨端的初始稳定性主要取决于截骨端的旋转稳定性和接触应力^[15-25]。采用锥形非骨水泥型假体柄能够提高截骨端的旋转稳定性和接触应力, 增加截骨端的初始稳定性。而截骨端的初始稳定性良好能够促进骨愈合。本组病例全部采用锥形非骨水泥型假体柄, 术后随访可见截骨端骨愈合良好, 未见延迟愈合, 股骨假体柄稳定。

四、手术操作要点

Crowe IV 型髋关节发育不良患者通常存在不正常的股骨近端及髋臼解剖结构,行全髋关节置换术存在较多的困难及风险,我们体会保证手术成功的关键在于:(1)严格的术前评估及假体选择,Crowe IV 型髋关节发育不良患者的髋臼发育严重畸形,多合并股骨髓腔狭窄,有时标准的假体组件不适用于安装,因此严格的术前评估和选用髋关节发育不良专用的锥形非骨水泥型假体柄尤为重要;(2)髋周软组织要彻底松解,本组病例采取髋关节后外侧入路,首先松解和切除关节囊及纤维瘢痕,然后尝试松解臀大肌、阔筋膜张肌、股直肌和内收肌,最后松解髂腰肌。尽量保留肌肉止点,避免术后肌力下降。

参 考 文 献

- [1] Boyle MJ, Frampton CM, Crawford HA. Early results of total hip arthroplasty in patients with developmental dysplasia of the hip compared with patients with osteoarthritis. *J Arthroplasty*, 2012, 27(3): 386-390.
- [2] Baz AB, Senol V, Akalin S, et al. Treatment of high hip dislocation with a cementless stem combined with a shortening osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(10): 1481-1486.
- [3] Yang S, Cui Q. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: review of anatomy, techniques and outcomes. *World J Orthop*, 2012, 3(5): 42-48.
- [4] Kilicoglu OI, Turker M, Akgul T, et al. Cementless total hip arthroplasty with modified oblique femoral shortening osteotomy in Crowe type IV congenital hip dislocation. *J Arthroplasty*, 2013, 28(1): 117-125.
- [5] Becker DA, Gustilo RB. Double-chevron subtrochanteric shortening derotational femoral osteotomy combined with total hip arthroplasty for the treatment of complete congenital dislocation of the hip in the adult. Preliminary report and description of a new surgical technique. *J Arthroplasty*, 1995, 10(3): 313-318.
- [6] Reikeraas O, Lereim P, Gabor I, et al. Femoral shortening in total arthroplasty for completely dislocated hips: 3-7 year results in 25 cases. *Acta Orthop Scand*, 1996, 67(1): 33-36.
- [7] Yasgur DJ, Stuchin SA, Adler EM, et al. Subtrochanteric femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for high-riding developmental dislocation of the hip. *J Arthroplasty*, 1997, 12(8): 880-888.
- [8] D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 1989(243): 126-137.
- [9] Hendrich C, Mehling I, Sauer U, et al. Cementless acetabular reconstruction and structural bone-grafting in dysplastic hips. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(2): 387-394.
- [10] Li H, Wang L, Dai K, et al. Autogenous impaction grafting in total hip arthroplasty with developmental dysplasia of the hip. *J Arthroplasty*, 2013, 28(4): 637-643.
- [11] Ogawa H, Ito Y, Shinozaki M, et al. Subtrochanteric transverse shortening osteotomy in cementless total hip arthroplasty achieved using a modular stem. *Orthopedics*, 2011, 34(3): 170.
- [12] DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 1976 (121): 20-32.
- [13] Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res*, 1979(141): 17-27.
- [14] 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(1): 45-55.
- [15] Dallari D, Pignatti G, Stagni C, et al. Total hip arthroplasty with shortening osteotomy in congenital major hip dislocation sequelae. *Orthopedics*, 2011, 34(8): e328-333.
- [16] Neumann D, Thaler C, Dorn U. Femoral shortening and cementless arthroplasty in Crowe type 4 congenital dislocation of the hip. *Int Orthop*, 2012, 36(3): 499-503.
- [17] Kawai T, Tanaka C, Ikenaga M, et al. Cemented total hip arthroplasty with transverse subtrochanteric shortening osteotomy for Crowe group IV dislocated hip. *J Arthroplasty*, 2011, 26(2): 229-235.
- [18] Sternheim A, Abolghasemian M, Safir OA, et al. A long-term survivorship comparison between cemented and uncemented cups with shelf grafts in revision total hip arthroplasty after dysplasia. *J Arthroplasty*, 2013, 28(2): 303-308.
- [19] Koulouvaris P, Stafylas K, Sculco T, et al. Distal femoral shortening in total hip arthroplasty for complex primary hip reconstruction. A new surgical technique. *J Arthroplasty*, 2008, 23(7): 992-998.
- [20] Bao N, Meng J, Zhou L, et al. Lesser trochanteric osteotomy in total hip arthroplasty for treating CROWE type IV developmental dysplasia of hip. *Int Orthop*, 2013, 37(3): 385-390.
- [21] Farrell CM, Springer BD, Haidukewych GJ, et al. Motor nerve palsy following primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87(12): 2619-2625.
- [22] Erdemli B, Yilmaz C, Atalar H, et al. Total hip arthroplasty in developmental high dislocation of the hip. *J Arthroplasty*, 2005, 20(8): 1021-1028.
- [23] Hartofilakidis G, Karachalios T. Total hip arthroplasty for congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86(2): 242-250.
- [24] Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT, et al. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92 Suppl 1 Pt 2: S176-187.
- [25] Cascio BM, Thomas KA, Wilson SC. A mechanical comparison and review of transverse, step-cut, and sigmoid osteotomies. *Clin Orthop Relat Res*, 2003(411): 296-304.

(收稿日期:2013-07-16)

(本文编辑:马英)