

· 专家笔谈 ·

儿童脑瘫性髋关节疾病的外科治疗与结果评价



全文二维码

李宇¹ 康列和¹ 朱光辉² 赫荣国¹¹ 湖南省娄底市第一人民医院骨科, 娄底 417000; ² 湖南省儿童医院骨科, 长沙 410007

通信作者: 朱光辉, Email: zgh5650@163.com

【摘要】 儿童脑瘫性髋关节疾病通常需要手术治疗, 手术方式包括预防性、重建性和补救性手术三种。手术的目的是防止股骨头向外侧移位, 重建半脱位及脱位髋关节的稳定, 消除不可重建髋关节脱位导致的持续性疼痛, 进而改善患儿行走功能, 方便不具站立及行走能力患儿的会阴部护理。本文通过系统复习新近相关文献, 重点阐述儿童脑瘫性髋关节疾病各种手术方式的适应证、操作要点以及临床与 X 线评价结果、远期随访结果。

【关键词】 脑性瘫痪/外科学; 髋关节/畸形; 矫形外科手术; 截骨术; 关节成形术, 置换, 髋; 治疗结果; 儿童

基金项目: 湖南省卫生健康委资助性课题 (202104071292)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202106042-002

Surgical treatments and outcome evaluations of hip disease in children with cerebral palsy

Li Yu¹, Kang Liehe¹, Zhu Guanghui², He Rongguo¹

¹ Department of Orthopedics, First Municipal Hospital, Loudi 417000, China; ² Department of Orthopedics, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: Zhu Guanghui, Email: zgh5650@163.com

【Abstract】 Children with cerebral palsy hip disease generally require surgical interventions, including preventive, reconstructive and salvage surgery. The operative goals are to prevent lateral displacement of femoral head, reconstruct the stabilities of subluxation and dislocated hip joint, eliminate persistent pain caused by irreducible hip joint dislocation and then improve walking function so as to facilitate perineal nursing of children without standing and walking ability. By systematically reviewing the latest relevant literature, this review focused upon the indications, operative essentials, clinical and radiological findings and long-term follow-ups of various surgical approaches for cerebral palsy hip diseases in children.

【Key words】 Cerebral Palsy/SU; Hip Joint/AB; Orthopedic Procedures; Osteotomy; Arthroplasty, Replacement, Hip; Treatment Outcome; Child

Fund program: Hunan Provincial Health Commission (202104071292)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202106042-002

儿童脑瘫性髋关节疾病通常需要手术治疗, 这是因为未经手术治疗的内收肌群-屈髋肌挛缩以及髋关节半脱位, 终将导致髋关节脱位^[1-2]。髋关节疾病矫形外科治疗的目标是消除髋关节疼痛, 方便会阴部护理, 改善行走功能, 防止髋关节脱位^[3-4]。Flynn 等^[1]于 2002 年首次根据矫形外科治疗目标与方法, 将儿童脑瘫性髋关节疾病的外科治疗分为预防性、重建性和补救性手术三种。预防性手术是通过矫正髋关节内收-屈曲畸形, 防止髋关节半脱位

及脱位的软组织松解手术; 重建性手术是指股骨近端内翻-旋转截骨或与髋臼周围截骨(或骨盆截骨)联合的手术, 旨在实现髋关节解剖复位和维持髋关节稳定, 因而定义为重建性手术; 补救性手术包括股骨头切除或股骨近端外翻截骨, 适用于髋关节持续性脱位合并股骨头严重变形, 并有严重髋关节疼痛的患儿, 以消除髋部疼痛和改善会阴部清洁为其治疗目标^[2-4]。本文通过新近相关文献的回顾, 阐述儿童脑瘫性髋关节疾病矫形外科治疗方法与结

果评价,为改善临床治疗效果提供借鉴。

一、预防性手术

迄今,多数学者仍将内收肌群松解或与髂腰肌联合松解,作为改善脑瘫性髋关节疾病患儿行走功能、预防其髋关节移位的手术方式,因为髋内收肌或髂腰肌的持续痉挛或挛缩,必将弱化髋外展肌和髋关节伸展肌的肌力,这种肌力的不平衡是产生髋关节半脱位或脱位的基本机制^[4-5]。内收肌和髂腰肌松解既是改善患儿行走功能的常用手术方法,也是防止髋关节半脱位或脱位的有效措施。通常将年龄 ≤ 5 岁、髋外展活动 $< 30^\circ$,或髋屈曲挛缩 $> 20^\circ$ 、股骨头向外侧移位(migration percentage, MP)小于33%,作为预防性手术的指征^[1,5-6]。

Presedo等^[5]采取内收长肌及股薄肌和髂腰肌松解术治疗脑瘫性髋关节疾病65例(129髋),患儿手术时平均年龄为4.4岁,髋外展活动范围 $\leq 30^\circ$, MP $\geq 25\%$ 。18例为双侧下肢型,具有独立行走或辅助性行走功能;47例为四肢型,不具行走功能。作者将 MP $\leq 24\%$ 定义为髋脱位危险征,MP为25%~39%定义为轻度半脱位,MP为40%~59%定义为中度半脱位,MP $\geq 60\%$ 定义为重度半脱位。随访时根据MP评价疗效,MP $\leq 24\%$ 为良级,25%~39%为可级,40%~59%为差级, $\geq 60\%$ 评定为失败。该组病例手术后平均随访时间10.8年,随访时平均年龄15岁(75%的患儿骨骼已发育成熟),随访时评定治疗结果等级为良71髋(71/129,55%),可18髋(18/129,14%),差4髋(4/129,3%),失败36髋(36/129,27%)。术前平均MP为34%,术后1年时平均MP为27%,最后一次随访时平均MP为18%。该作者以术后1年的MP作为因变量分析结果,发现术后1年时MP $\leq 23\%$ 的患儿最后随访结果均为良级和可级,而MP $\geq 34\%$ 者均为差级或失败病例。为了分析手术时年龄对治疗结果的影响,作者将该组病例分为年龄 ≤ 4 岁组(44例)和年龄 ≥ 5 岁组(21例),两组疗效满意率分别为68%(30/44)和61%(13/21),差异不显著。作者由此认为,髋关节痉挛性半脱位在骨骼发育成熟之前,仍然处于不稳定状态,软组织松解术能够预防69%的病例发生髋关节半脱位和脱位。

Kiapekos等^[6]采取内收肌和髂腰肌松解术治疗儿童脑瘫性髋关节内收及屈曲挛缩129例,患儿术前MP $> 30\%$,手术时平均年龄4.9岁,其中痉挛型79例(79/129,61%),肌张力失常型47例(47/129,36%);GMFCS分级为I~III级13例(13/129,

10%),IV级37例(37/129,29%),V级79例(79/129,61%)。作者以无需行返修手术(revision surgery)和MP $< 50\%$ 作为评价手术治疗成功与失败的标准。患儿术后随访时间均超过5年,其中71例(71/129,55%)获得成功,56例(56/129,43%)需要返修手术,2例(2/129,2%)MP $\geq 50\%$ 。然而,在术后5年至20年期间,62例(62/129,48%)需要返修手术。多因素Logistic回归分析显示,术前MP $> 47\%$ 是导致手术失败的主要因素,具有统计学意义;而手术时年龄、性别、粗大运动功能(gross motor function classification system, GMFCS)分级及脑瘫类型,均不是预测手术失败的因素。

二、重建性手术

股骨近端内翻-旋转截骨或与髋臼周围截骨联合的手术是髋关节重建手术最常用的2种方式^[7-8]。尽管学者们一致认为,髋关节MP $> 30\%$ 时需要采取重建性手术,但就首选独立性股骨近端内翻-旋转截骨(varus derotational osteotomy, VDRO),还是VDRO与髋臼周围截骨联合手术,目前尚未达成共识。Terjesen^[7]指出,独立性VDRO的失败率高达31%,而联合截骨手术的失败率低于15%。Al-Ghahir等^[8]比较了独立性VDRO与VDRO加骨盆截骨联合手术的结果,研究中39例(52髋)均为四肢型脑瘫,且不具行走功能(GMFCS IV级22例、V级17例),术前MP $> 61.6\%$ 。采取VDRO和骨盆联合截骨治疗36髋,手术时平均年龄9.4岁;采取VDRO治疗16髋,手术时平均年龄5.1岁。两组患儿术前MP、股骨颈干角(NSA)、髋臼指数(AI)和CE角均没有明显差异。术后平均随访时间4.4年。在VDRO治疗的16髋中,有3髋(3/16,18.6%)发生半脱位(MP $> 50\%$),1髋(1/16,6.3%)因为前倾角矫正过度引发髋关节脱位。最后随访时VDRO组需要返修手术比率高达25%,而VDRO和骨盆联合截骨组无一例需要返修手术。

为了探讨VDRO能否实现髋关节中心性复位和维持复位后稳定,以及术后发生复发性脱位的危险因素,Chang等^[9]采取VARO治疗91例179个髋关节,患儿手术时平均年龄4.6岁(2.4~10.6岁),包括双侧下肢型脑瘫14例、三肢型脑瘫2例、四肢型脑瘫54例、未分型21例;GMFCS分级I级至III级27例,IV级至V级64例;术前MP平均32.5%,73%(130/179)的患儿沈通氏线中断。作者以MP和沈通氏线是否中断作为评定髋关节中心性复位的标准,术后平均随访时间5.4年。179髋的MP由

术前平均 32.5% 降低至平均 25.5% ; 而沈通氏线中
断的 130 髋中, 101 髋 (101/130, 77.7%) 恢复了沈
通氏线的连续。该研究有 45 髋 (45/179, 25%) 发
生髋关节半脱位, 10 髋 (10/179, 5.7%) 发生股骨头
缺血性坏死。多因素分析结果表明, 术前 MP 和
GMFCS 分级是导致髋关节半脱位的危险因素, 而股
骨头缺血性坏死只与 GMFCS 分级有相关性。作者
由此认为, 单独行 VDRO 能够为具有行走能力的患
儿 (GMFCS I ~ III 级) 实现髋关节中心性复位和保
持复位的稳定; 而对不具行走功能 (GMFCS IV 级和
V 级) 的患儿有复发半脱位的危险, 建议选择联合
手术。

VDRO 和髋臼周围截骨联合手术治疗脑瘫性髋
关节半脱位和脱位, 已经成为多数学者选择的手术
方式, 因为单独行 VDRO 治疗髋关节半脱位有较高
的复发率^[7-8]。Chiari、Salter 和改良式 Dega 骨盆截
骨手术都曾用于治疗脑瘫性髋关节半脱位或脱位;
临床研究证明, 改良式 Dega 髋臼周围骨盆截骨不仅
可以保留髂骨内板完整, 而且对髋臼后方及上方缺
陷可发挥更大的矫形作用^[7]。改良式 Dega 髋臼周
围截骨与 VDRO 联合截骨不仅有助于髋关节复位
后的稳定, 而且明显降低了术后复发率, 目前已被
作为治疗脑瘫性髋关节脱位的标准手术^[10]。

Braatz 等^[10]选择联合截骨方式治疗 72 例髋关
节半脱位, 术前平均 MP 为 68%, GMFCS 分级 II 级 7
例、III 级 23 例、IV 级和 V 级 42 例, 手术时平均年龄
7.6 岁 (4.7 ~ 16.3 岁)。骨盆正位 X 线片显示术后
即刻 MP 由术前平均 68% 降低至平均 12%, 最后
一次随访时, MP 降低至平均 16% (89% 的患儿 MP <
30%); 术后即刻 CE 角由术前平均 25° 增加至平均
32°, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。66 髋因为
股骨头与髋臼形态异常而在术后即刻评定为髋关
节不匹配, 最后一次随访时 54 髋评定为关节不匹
配。作者由此认为, 髋关节具有较强的可塑能力,
即使股骨头有明显变形、预期术后出现持续性不匹
配, 也推荐实施重建性手术。

为了探讨联合截骨手术的 X 线参数变化与
MP、行走功能及手术年龄的相关性, 评价单侧髋关
节手术是否会引发对侧髋关节半脱位, Alassaf
等^[11]通过比较术前、术后骨盆正位 X 线片上 MP、
CE 角、Sharp 角、骨盆倾斜度、异位骨化和股骨头坏
死等指标的变化, 评价联合手术治疗髋关节半脱位
的疗效。研究中 71 例 85 髋半脱位, 双侧和单侧分
别为 14 例和 57 例, 其中 92.9% (66/71) 为痉挛性

脑瘫。将患儿依照手术时年龄分为两组: 1 组年龄
< 5 岁, MP 60% ~ 70%; 2 组年龄 ≥ 5 岁, MP 40% ~
50%。71 例手术时平均年龄 8.4 岁, 术后平均随访
时间 6.6 年。最后一次随访时, 平均 MP 20%, 平均
CE 角 28.5°, 平均 Sharp 角 40.8°。GMFCS 分级为
II ~ III 级者术前平均 MP 58.8°, 最后一次随访时降
低至 20%; GMFCS 分级为 IV ~ V 级者术前 MP
72.5%, 最后一次随访时 MP 降低至 7.5%。采取单
侧髋关节联合手术治疗 57 髋, 其中 3 例 (5.7%) 于
术后 1 ~ 3 年行返修手术, 而对侧未手术的 54 髋, 平
均 MP 为 25.7%, 平均 CE 角为 22.6°, 平均 Sharp 角
42.1°; 与联合手术侧比较, 差异无统计学意义 ($P <
0.05$)。术后 7 髋 (8.2%) 出现并发症, 其中 4 髋复
发半脱位, 2 髋出现吹风样畸形, 1 髋股骨近端截骨
畸形愈合, 需要再次手术治疗; 9 髋 (12.6%) 发生异
位骨化, 均无需手术切除; 9 例 (12.6%) 发生股骨头
缺血性坏死。未切开复位的 61 髋中, 3 髋 (3/61,
4.9%) 发生股骨头坏死; 同时实施切开复位的 24
髋中, 6 髋 (6/24, 25%) 发生股骨头坏死, 差异有统
计学意义 ($P = 0.013$)。应用墨尔本脑瘫性髋关节
分类系统 (Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification
System, MCPHCS) 评价疗效, I 级和 II 级 33 髋、III 级
33 髋、IV 级 19 髋。最后一次随访时, MP (20%)、CE
角 (28.5°) 和 Sharp 角 (40.8°) 均在正常范围, 表明
联合手术能够维持髋关节持续稳定。作者由此认为,
无论手术时年龄、MP 大小及行走功能状态, 联合
手术能够提供可预期的 X 线检查结果, 且单侧髋
关节行联合截骨手术后, 对侧髋关节发生半脱位或
未来需要手术者的占比均低于 6%。

三、补救性手术

Castle 等^[12]于 1978 年首次报道采取股骨近端
切除成形 (proximal femoral resection, PFR) 治疗脑瘫
性髋关节脱位 12 例 (14 髋), 患儿术前均不能自然
坐立, 且都有严重髋部疼痛和妨碍护理; 手术后都
能舒适坐立, 会阴部护理方便, 髋部疼痛明显缓解。
自此创新性补救性手术技术应运而生, 如股骨粗隆
下外翻截骨 (subtrochanteric valgus, SVO)、股骨头颈
切除和假体间置成形 (prosthetic femoral interposition
arthroplasty, PFIA) 及全髋关节置换, 都曾被视为不
具备髋关节重建条件者的补救性手术方式, 其目标
是缓解髋部疼痛, 允许舒适坐立, 方便会阴部护理,
便于患儿从床面向轮椅座位移动^[3-4]。

Muthusamy 等^[13]采取股骨头颈切除术 (proxi-
mal femoral head resection, FHR) 治疗脑瘫性髋关节

严重半脱位(MP>50%)或脱位 27 例(36 髋),患儿不仅没有辅助性行走功能,还有顽固性髋部疼痛,妨碍舒适坐立和会阴部清洁护理。手术时平均年龄 15.5 岁。临床评价包括髋部疼痛、坐立耐受程度和髋关节活动范围三项指标。髋部疼痛分级参照 Castle 标准。X 线评价包括异位骨化和股骨近端移位两项参数。异位骨化分为 3 种类型:Ⅰ型为股骨近端周围呈蘑菇状骨化,但限于股外侧肌内;Ⅱ型为股骨近端外侧三角形玫瑰刺状骨化,但超过股外侧肌;Ⅲ型为弥漫性骨化,即髋臼、股骨近端和邻近肌肉均被骨化。股骨近端移位评价标准:股骨近端低于髋臼最低点,定义为向远端移位;股骨近端位于髋臼髋上方,定义为向近端移位;股骨近端在髋臼下缘同一平面,定义为没有移位。平均随访时间 7.8 年,平均 X 线随访时间 3.8 年。最后一次随访时,髋部Ⅲ级疼痛由术前 24 髋减少至 2 髋,Ⅱ级疼痛由 3 髋减少至 2 髋,而术前Ⅰ级疼痛由 3 髋增加至 26 髋。坐位耐受时间平均增加 4.4 h。髋关节功能活动 6 项指标:内收-外展与屈曲-伸展活动范围均显著增加($P<0.01$),但内旋-外旋活动没有改善。家长满意度评价问卷包括更换尿布、洗澡及卫生清理、使用坐椅式便桶、乘坐轮椅、从轮椅上下转移等十五项功能,结果显示家长满意度为 83%。X 线检查发现,36 髋中 15 髋(41.7%)发生异位骨化(Ⅰ型 4 髋、Ⅱ型 8 髋、Ⅲ型 3 髋),7 髋(19.4%)发生股骨近端移位(6 髋近端移位、1 髋远端移位)。作者认为,FHR 具有缓解疼痛、改善髋部活动范围和日常活动的优势,而异位骨化、股骨近端移位和骨骼发育成熟状态均未影响整体结果,强调年龄不是影响手术决策的因素。

Schejbalova 等^[14]选择股骨粗隆下外翻截骨治疗 35 例(55 髋)存在髋部严重疼痛的四肢型脑瘫性髋关节脱位。平均手术年龄 13 岁 3 个月,术后平均随访时间 8.2 年。最后一次随访时,49 髋(49/55, 89.1%)外展活动范围 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$,有 6 髋(6/55, 10.9%)外展活动 $<30^{\circ}$;49 髋(49/55, 89.1%)髋关节屈曲活动显著增加;51 髋(51/55, 92.7%)疼痛基本消失,有 4 髋仍有持续性疼痛;1 例出现双髋不对称性吹风样畸形,不能舒适坐立;14 例(14/35, 40%)出现腰椎过度前凸。作者认为,年龄 ≥ 10 岁、不具行走功能的四肢型脑瘫是 SVO 手术的适应证。

Hwang 等^[15]采取 McCarthy 改良式股骨近端切除成形(proximal femoral resection arthroplasty, PFRA)、股骨粗隆下外翻截骨及股骨粗隆下外翻截骨与股

骨头切除联合手术(McHale procedure),治疗疼痛性髋关节脱位 37 例(47 髋),均为 GMFCS 分级 V 级病例,男性 14 例,女性 23 例,10 例双侧病例采取相同手术^[16-17]。3 髋曾经历髋关节重建手术,3 髋经历软组织松解手术,31 髋未接受过手术治疗。手术时平均年龄 12.2 岁,平均随访时间 6.7 年。最后一次随访时,经儿童生活质量问卷表(pediatric quality of life inventory, PedsQL)评价,患儿髋关节活动、平衡功能指标和髋部疼痛均显著改善^[18]。

髋关节置换和股骨头颈切除及髋关节假体间置成形术也曾被作为补救性手术,用于治疗不具备行走功能、并有疼痛的髋关节脱位。髋关节置换通常用于治疗成年脑瘫性髋关节脱位,而股骨头切除及髋关节假体间置成形术治疗儿童脑瘫性髋关节脱位^[19]。Gabos 等^[20]于 1999 年首次报道应用成人肱骨头假体替代切除的股骨头,以防止股骨头切除后股骨近端移位,消除骨骼-骨骼直接接触所引发的疼痛或活动受限,称为髋关节间置成形术。其应用成人肱骨头假体置入治疗脑瘫性髋关节脱位合并疼痛性骨性关节炎患儿 11 例 14 髋,均为不具备行走功能的四肢型脑瘫,手术时平均年龄 17 岁(11 岁 3 个月至 20 岁 8 个月),平均 X 线随访时间 1.3 年(4 个月至 5 年),4 髋于术后 4 个月发生脱位,1 髋发生假体周围骨骼溶解。平均随访 5 年(2~6 年),10 例 13 髋疼痛解除,1 髋仍有持续性疼痛,家长满意度为 90.1%。作者由此认为,股骨头切除和肱骨头假体置入是治疗合并严重疼痛的脑瘫性髋脱位的有效方法。

Silverio 等^[21]采取股骨近端假体间置成形术治疗脑瘫儿童疼痛性髋脱位 12 例(16 髋),患儿 GMFCS 分级均为 5 级,6 髋曾接受手术治疗。手术时平均年龄 12 岁,平均随访时间 3 年 4 个月。依照疼痛解除和活动功能改善情况,将手术治疗结果等级分为优(髋部疼痛消失,舒适坐立不受限制)、良(仍有可耐受的疼痛,活动受到某些限制)、可(严重疼痛,需要使用止痛药,乘坐轮椅时需要做些改变)和差(既有严重疼痛,也不能乘坐轮椅)。最后一次随访结果为优级和良级 12 髋,可级和差级 4 髋。但有 38%(6/16)的患儿发生假体向近端移位,2 例 3 髋因假体突出(2 髋)和骨骼溶解(1 髋)致假体松动,需行取出假体的返修手术。该作者仍然认为,假体置入有助于预防股骨头切除所致异位骨化和防止股骨近端移位。

综上所述,脑瘫性髋关节疾病是一类常见而异

质性极强的复杂疾病,可对儿童行走功能和日常生活产生严重负面影响。只有熟练掌握预防性、重建性和补救性手术的指征与操作技术,方可获得令家长和医师均满意的治疗效果。值得强调的是,由于前瞻性研究非常少,本文所引用文献多数为回顾性临床研究。尽管如此,仍然期待本文能对临床工作有参照或借鉴作用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为李宇、赫荣国,论文调查设计为李宇、康列和,数据收集与分析为李宇,论文结果撰写为李宇,论文讨论分析为朱光辉、赫荣国

参 考 文 献

- [1] Flynn JM, Miller F. Management of hip disorders in patients with cerebral palsy[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2002, 10(3): 198-209. DOI: 10. 5435/00124635-200205000-00006.
- [2] Shore BJ, Zurakowski D, Dufreny C, et al. Proximal femoral varus derotation osteotomy in children with cerebral palsy: the effect of age, gross motor function classification system level, and surgeon volume on surgical success[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015, 97(24): 2024-2031. DOI: 10. 2106/JBJS. O. 00505.
- [3] Shaw KA, Hire JM, Cearley DM. Salvage treatment options for painful hip dislocations in nonambulatory cerebral palsy patients[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2020, 28(9): 363-375. DOI: 10. 5435/JAAOS-D-19-00349.
- [4] 王玉欢, 王加宽, 李俊, 等. 股骨头骨骺阻滞术早期干预痉挛性脑瘫髋关节发育不良的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(12): 917-921. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 12. 009.
Wang YH, Wang JK, Li J, et al. Efficacies of capital femoral epiphysiodesis in early intervention for hip dysplasia of spastic cerebral palsy[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(12): 917-921. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 12. 009.
- [5] Presedo A, Oh CW, Dabney KW, et al. Soft-tissue releases to treat spastic hip subluxation in children with cerebral palsy[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(4): 832-841. DOI: 10. 2106/JBJS. C. 01099.
- [6] Kiapekos N, Broström E, Häggglund G, et al. Primary surgery to prevent hip dislocation in children with cerebral palsy in Sweden: a minimum 5-year follow-up by the national surveillance program (CPUP) [J]. Acta Orthop, 2019, 90(5): 495-500. DOI: 10. 1080/17453674. 2019. 1627116.
- [7] Terjesen T. Femoral and pelvic osteotomies for severe hip displacement in nonambulatory children with cerebral palsy: a prospective population-based study of 31 patients with 7 years' follow-up[J]. Acta Orthop, 2019, 90(6): 614-621. DOI: 10. 1080/17453674. 2019. 1675928.
- [8] Al-Ghadir M, Masquijo JJ, Guerra LA, et al. Combined femoral and pelvic osteotomies versus femoral osteotomy alone in the treatment of hip dysplasia in children with cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 2009, 29(7): 779-783. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e3181b76968.
- [9] Chang FM, May A, Faulk LW, et al. Outcomes of isolated varus derotational osteotomy in children with cerebral palsy hip dysplasia and predictors of resubluxation[J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(5): 274-278. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000809.
- [10] Braatz F, Staude D, Klotz MC, et al. Hip-joint congruity after dega osteotomy in patients with cerebral palsy: long-term results[J]. Int Orthop, 2016, 40(8): 1663-1668. DOI: 10. 1007/s00264-015-3013-2.
- [11] Alassaf N, Saran N, Benaroch T, et al. Combined pelvic and femoral reconstruction in children with cerebral palsy[J]. J Int Med Res, 2018, 46(1): 475-484. DOI: 10. 1177/0300060517723797.
- [12] Castle ME, Schneider C. Proximal femoral resection-interposition arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1978, 60(8): 1051-1054.
- [13] Muthusamy K, Chu HY, Friesen RM, et al. Femoral head resection as a salvage procedure for the severely dysplastic hip in nonambulatory children with cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 2008, 28(8): 884-889. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e31818e8569.
- [14] Schejbalova A, Havlas V, Trc T. Irreducible dislocation of the hip in cerebral palsy patients treated by Schanz proximal femoral valgus osteotomy[J]. Int Orthop, 2009, 33(6): 1713-1717. DOI: 10. 1007/s00264-008-0676-y.
- [15] Hwang JH, Varte L, Kim HW, et al. Salvage procedures for the painful chronically dislocated hip in cerebral palsy[J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(1): 137-143. DOI: 10. 1302/0301-620X. 98B1. 35202.
- [16] McCarthy RE, Simon S, Douglas B, et al. Proximal femoral resection to allow adults who have severe cerebral palsy to sit[J]. J Bone Joint Surg Am, 1988, 70(7): 1011-1016.
- [17] McHale KA, Bagg M, Nason SS. Treatment of the chronically dislocated hip in adolescents with cerebral palsy with femoral head resection and subtrochanteric valgus osteotomy[J]. J Pediatr Orthop, 1990, 10(4): 504-509.
- [18] Varni JW, Burwinkle TM, Sherman SA, et al. Health-related quality of life of children and adolescents with cerebral palsy: hearing the voices of the children[J]. Dev Med Child Neurol, 2005, 47(9): 592-597.
- [19] Houdek MT, Watts CD, Wyles CC, et al. Total hip arthroplasty in patients with cerebral palsy: a cohort study matched to patients with osteoarthritis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(6): 488-493. DOI: 10. 2106/JBJS. 16. 00528.
- [20] Gabos PG, Miller F, Galban MA, et al. Prosthetic interposition arthroplasty for the palliative treatment of end-stage spastic hip disease in nonambulatory patients with cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 1999, 19(6): 796-804.
- [21] Silverio AL, Nguyen SV, Schlechter JA, et al. Proximal femur prosthetic interposition arthroplasty for painful dislocated hips in children with cerebral palsy[J]. J Child Orthop, 2016, 10(6): 657-664. DOI: 10. 1007/s11832-016-0775-z.

(收稿日期: 2021-06-16)

本文引用格式: 李宇, 康列和, 朱光辉, 等. 儿童脑瘫性髋关节疾病的外科治疗与结果评价[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(6): 505-509. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202106042-002.

Citing this article as: Li Y, Kang LH, Zhu GH, et al. Surgical treatments and outcome evaluations of hip disease in children with cerebral palsy [J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(6): 505-509. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202106042-002.