·技术创新·

关节囊成形联合骨盆截骨治疗大龄儿童先天性髋脱位△

刘帅[1]，张敏刚[2*]，李天友[2]，朱立超[2]，姚阳阳[2]

（1. 无锡市第九人民医院，江苏无锡 214062；2. 山东第一医科大学附属省立医院，山东济南 250021）

摘要：［**目的**］介绍关节囊成形联合骨盆截骨治疗大龄儿童先天性髋脱位（congenital dislocation of the hip, CDH）的手术技术和初步临床结果。［**方法**］2017 年 9 月—2021 年 8 月联合应用 Colonna 关节囊成形术及 Chiari 骨盆内移截骨术治疗大龄儿童头臼不匹配型 CDH 患儿 19 例 19 髋。手术经 Bikini 入路显露髋关节囊前方，保护旋股内侧动脉升支，依次切开关节囊前方、内缘下方、内缘上方及后方，松解臼底横韧带。修剪关节囊包裹股骨头，而后逐级扩臼以匹配头囊复合体。复位股骨头，行骨盆内移截骨术以获得满意覆盖。［**结果**］19 例患儿均获随访，随访时间平均（1.9±0.8）年。随访时 RI 为（0.02±0.06），CEA 为（40.2±4.3）°。末次随访时患儿步态和关节功能均稳定，均未出现股骨头缺血坏死、断钉等并发症。根据改良 Severin 分类，优良率 84.2%。根据 McKay 标准，优良率 78.9%。［**结论**］联合应用 Colonna 关节囊成形术和 Chiari 骨盆内移截骨术治疗大龄儿童头臼不匹配型 CDH 早期效果良好。

关键词：关节囊成形术，骨盆截骨术，儿童，先天性髋关节脱位

中图分类号：R684.7　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005-8478（2025）11-1039-05

Capsuloplasty combined with pelvic osteotomy for congenital hip dislocation in older children // *LIU Shuai[1], ZHANG Min-gang[2], LI Tian-you[2], ZHU Li-chao[2], YAO Yang-yang[2]. 1. Ninth People's Hospital of Wuxi CIty, Wuxi 214062, Jiangsu, China; 2. Shandong Provincial Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250021, Shandong, China*

Abstract: [**Objective**] To introduce the surgical techniques and preliminary clinical results of capsuloplasty combined with pelvic osteotomy for the treatment of congenital dislocation of the hip (CDH) in older children. [**Methods**] A total of 19 older children (19 hips) received Colonna capsuloplasty combined with Chiari pelvic osteotomy for mismatched CDH from September 2017 to August 2021. The Bikini approach was used to expose the anterior hip capsule and protect the ascending branch of the medial femoral circumflex artery. The capsule was cut at anterior surface, inferomedial margin, superomedial margin and posterior surface successively to release the transverse ligament at the base of the acetabulum. The capsule was trimmed to enclose the femoral head, and then acetabulum was reamed step by step to match the head capsule complex. Finally, the pelvic transverse transportation was conducted as pelvic osteotomy finished to enhance coverage of the head capsule complex. [**Results**] All the 19 patients were followed up for an average of (1.9±0.8) years. At the latest follow-up, RI was of (0.02±0.06), while the CEA was of (40.2±4.3)°. At the last follow-up, all children achieved stable gait and joint motion, and had no complications, such as avascular necrosis of the femoral head and implant broken. According to the improved Severin classification the excellent and good rate was of 84.2%, while based on the McKay creatria, the excellent and good rate of 78.9%. [**Conclusion**] The Colonna capsuloplasty combined with Chiari pelvic osteotomy for mismatched CDH in older children does achieve satisfactory early clinical outcome.

Key words: capsuloplasty, pelvic osteotomy, children, congenital dislocation of the hip

先天性髋关节脱位（congenital dislocation of the hip, CDH）是儿童髋部重要的畸形之一，早期的超声筛查工作已显著降低了该疾病的手术率[1]，然而仍有各种原因导致漏诊的 CDH 患儿不能得到早期诊治[2]，或术后半脱位未能及时纠正，晚期发现时可能已失去最佳的干预时机。由于长期脱位，髋臼内无应力刺激，髋臼窝发育差、臼内异常组织增生并继发“三角臼”及股骨近端畸形，大龄儿童（≥10 岁）CDH 不仅闭合复位困难，切开也往往因头臼不匹配而无法获得中心性复位。

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110682

△**基金项目**：国家自然科学基金项目（编号：81501844）；山东省自然科学基金项目（编号：BS2015YY009）；无锡市“太湖人才计划”顶尖医学团队课题项目（编号：WXTTP-2020-06）

作者简介：刘帅，主治医师，研究方向：儿童发育性和病理性髋关节脱位，（电话）0510-85867999-11204，（电子信箱）qkxydx@alumni.hust.edu.cn

* **通信作者**：张敏刚，（电话）0531-68777846，（电子信箱）zhangmingang7061@sina.com

在以往的报道中，多种骨盆截骨或髋臼成形术均曾用于该类患儿的治疗[3, 4]。就当下的研究结果而言，对头臼匹配的可复性半脱位和髋臼发育不良，临床多采用骨盆三联截骨术治疗，可以获得满意疗效[5, 6]。然而对于头臼不匹配的大龄 CDH，其手术治疗尤为困难：真臼浅小而无法闭合复位、切开复位易导致关节僵硬、假臼明显而无法行重建手术等，均是制约临床疗效的因素[7, 8]，因而目前临床对该类 CDH 尚缺乏广泛认可的治疗方案。作者近年来采用 Colonna 关节囊成形术获得头臼匹配和复位[9]，并联合 Chiari 骨盆内移截骨术加强头臼覆盖，治疗大龄儿童头臼不匹配型 CDH 取得满意的早期疗效，报道如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

患儿术前均摄骨盆正位及外展内旋位 X 线片，证实股骨头不可闭合复位，并行 3D CT 模拟复位证实头臼不匹配，无法行常规切开复位手术，如图 1a, 1b。

1.2 麻醉与体位

患儿均采用气管插管全麻，取侧卧位，患侧完全消毒以允许术中活动。

1.3 手术操作

Colonna 关节囊成形术，参照 Ganz 等[9]于 2012 年报道的改良方法中关节囊切开、扩臼和包裹股骨头的方法。由于原文图示不详，易致误解，故本文结合实际开展的手术入路予以重绘。

取患侧髋关节 Bikini 切口，寻找阔筋膜张肌、缝匠肌间隙，于其外侧约 5 mm 处劈开阔筋膜张肌并剥离髂骨外板附着肌肉，保留阔筋膜张肌内侧份与缝匠肌筋膜相延续以保护股外侧皮神经。暴露髋关节囊前外侧，向其内下方显露髂腰肌，松解其腱性部分，完整显露髋关节囊前方。于小转子内上方紧贴髋关节囊下方插入 Hoffman 拉钩以保护旋股内侧动脉升支。自关节囊前方基底部切开至髋臼前缘，关节囊外侧游离至小转子水平，内侧沿关节囊髂骨附着处继续向内下方切开，直至臼底横韧带处。向上切开部分关节囊，屈髋内收并适度外旋，使股骨头远离髋臼区域，充分显露髋臼后缘，将后方关节囊沿其髂骨附着处切开至髋臼切迹，尽量保护关节囊，使股骨头–关节囊复合体与髋臼骨性结构分离，如图 1c, 1d。显露过程中需始终注意保护旋股内侧动脉升支，分离后股骨头钻孔，见持续渗血，证实股骨头血运未破坏。松解臼底横韧带，完整显露髋臼窝，咬除窝内异常增生之软组织。适当修剪充分游离的关节囊，使其包裹股骨头，关节囊不宜太厚。若无法充分覆盖，则尽量包裹股骨头内上方负重区，外侧缺损处可劈开增厚的关节囊或者取阔筋膜补片移植修复，如图 1e, 1f。测量关节囊包裹股骨头后外径大小，以髋臼锉逐级扩大髋臼（直径由 36 mm 逐级增大），直至髋臼底红白相间，髋臼扩大至与包裹后的股骨头–关节囊复合体相匹配。扩臼时应注意逐级透视，以避免穿透髋臼内壁，并注意保护旋股内侧动脉升支。测量股骨头向上脱位高度，行股骨近端截骨以适当短缩，并矫正前倾角、颈干角。复位股骨头，行 Chiari 骨盆内移截骨术[10]。

Chiari 骨盆内移截骨术，按 Anwar 等[11]于 1993 年报道的改良方法（最初由 Kawamura 改良，又称穹顶式骨盆内移截骨术）。于髂前下棘下缘、扩容后的髋臼上缘标记截骨线，沿髋臼弧形向后止于髋臼后缘坐骨大切迹远端，向头侧倾斜 10°~20°，以直骨刀完全截断髂骨，截骨面外侧观呈穹顶样。截骨完成后，外展、内推股骨头，使截骨远端内移约 50%。透视确认股骨头覆盖满意，以 3.5 mm 皮质骨螺钉 2~3 枚固定。典型病例见图 1。

1.4 术后处理

冲洗后留置引流，逐层缝合各切口，无菌敷料包扎，单髋人字石膏或支具固定。术后 2~3 d 拔除引流管。4 周后拆除石膏或支具，逐步功能锻炼，术后 2 个月患肢逐渐负重，术后 3 个月完全负重。

2 临床资料

2.1 一般资料

回顾分析 2017 年 9 月—2021 年 8 月采用 Colonna 关节囊成形术联合 Chiari 骨盆内移截骨术治疗的大龄儿童头臼不匹配型 CDH 患儿共 19 例 19 髋，其中男 12 例 12 髋，女 7 例 7 髋，年龄 10 岁 3 个月~13 岁 9 个月。左侧 8 例，右侧 11 例。术前存在髋关节疼痛者 11 例，Harris 评分平均（81±6）分（71~89 分）。初诊 17 例，骨盆截骨术后再脱位 2 例。19 髋均同期行股骨近端（短缩）截骨矫正颈干角至约 120°、矫正前倾角至约 20°。本研究经医院伦理委员会审核通过（批准号：KS2024043），所有患儿法定监护人均知情同意。

2.2 初步结果

患者均顺利完成手术，平均手术时间（292.3±15.8）min，术中失血量（529.6±82.1）mL。19 例患

儿均获随访，随访时间平均（1.9±0.8）年，术前患髋均无有效覆盖，故 RI 均为 1，CEA 不可测，随访时 RI 为（0.02±0.06），CEA 为（40.2±4.3）°。术前 19 髋 Shenton 线均不连续，随访时 13 髋恢复连续性。术前 19 髋 Trendelenburg 征均（+），术后 17 髋转为（−）。术前 11 髋疼痛，术后均获缓解。随访时 19 髋存在双下肢不等长，均为患侧肢体短缩；其中 3 髋≤1 cm，14 髋>1 cm 且≤2 cm，2 髋>2 cm 且≤3 cm，对肢体长度差异>1 cm 者（16 例）行补高垫治疗。末次随访时患儿步态和关节功能均已稳定，均未出现股骨头缺血坏死、断钉等并发症。根据改良 Severin 分类，优 2 髋、良 14 髋、可 3 髋，优良率 84.2%。根据 McKay 标准，优 4 髋、良 11 髋、可 4 髋，优良率 78.9%。

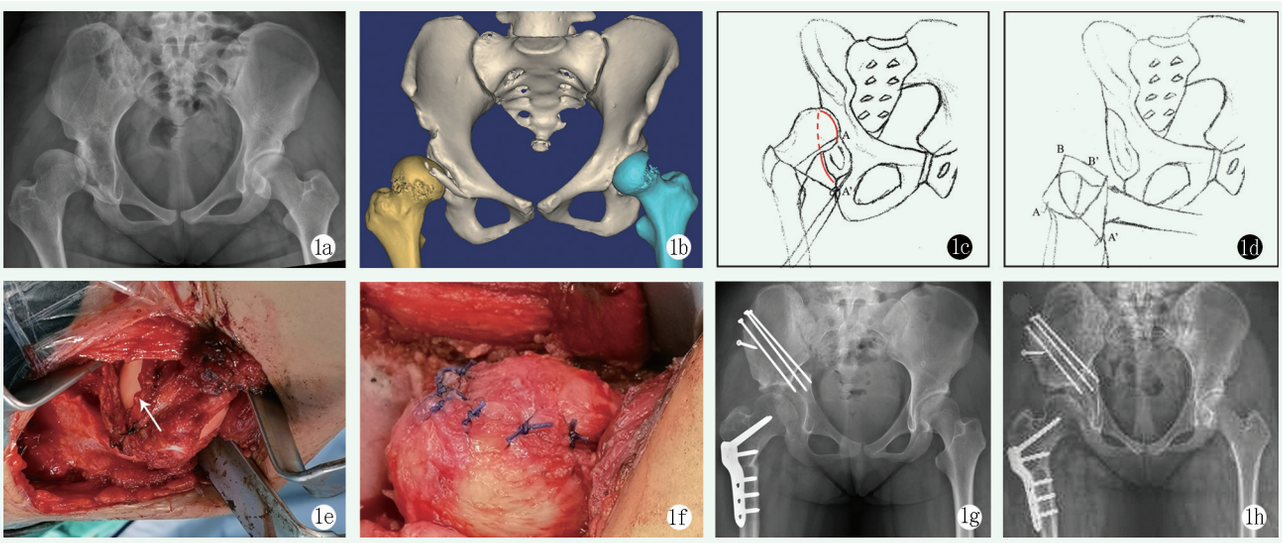

图 1. 患儿女性，13 岁 9 个月。1a：术前 X 线片示右侧 CDH 术后再脱位，髋臼发育差，股骨头无明显骨性覆盖；1b：应用 3D CT 模拟股骨头复位并获得足够包容（CEA=25°），此时股骨头已突破髋臼内壁，提示单纯关节囊成形术无法获得足够包容；1c：自髋臼缘切开关节囊，屈髋内收外旋使股骨头远离髋臼；1d：修剪关节囊并包裹股骨头，适度扩臼；1e：术中先行缝合内侧关节囊以覆盖头臼交界处；1f：后缝合前外侧关节囊；1g：联合应用关节囊成形术和 Chiari 截骨术，术后头臼匹配，骨性覆盖充分；1h：术后 2 年 X 线片示右髋关节包容良好，未发生缺血性坏死。

Figure 1. A 13 years and 9 months girl. 1a: Preoperative X ray showed re-dislocation after primary surgery for the right CDH, with poor acetabulum development, and absent bony covering of the femoral head; 1b: 3D CT was used to simulate femoral head reduction and sufficient inclusion was obtained with CEA of 25°, whereas the femoral head had broken through the acetabular wall, suggesting that sufficient inclusion could not be obtained by capsuloplasty alone; 1c: As capsule was cut along the acetabular rim, bending the hip in adduction and rotation to keep the femoral head away from the acetabulum; 1d: Trim the capsule, wrap the femoral head with the capsule, and then ream the acetabulum properly; 1e: Suture the medial articular capsule first to cover the junction of head and acetabulum; 1f: Then, suture of anterolateral capsule; 1g: X ray after operation revealed proper head − acetabulum matching and adequate bone coverage of the head; 1h: X ray 2 years postoperatively showed good inclusion of the right hip and without avascular necrosis of the femoral head.

3 讨 论

关节囊成形术通过逐级扩臼获得匹配的头臼关系，并使股骨头复位于相当于真臼的位置，而后关节囊与髋臼松质骨粘连，逐渐化生为纤维软骨，起到包容股骨头的作用[12]。当关节囊成形术无法获得满意的包容时，须加行其他手术以增加覆盖。由于原髋臼软骨已在扩臼时被刨削去除，起实际覆盖作用者为臼顶松质骨，因此已无再次手术行髋臼周围截骨或三联截骨之必要，故本研究采用 Chiari 截骨术进行替代。Chiari 截骨术可增加股骨头覆盖、降低负荷、内移负重力线、改善外展肌功能，迅速而持续地缓解关节疼痛[13]，也能在一定程度上改善 Trendelenburg 步态，适用于 CDH 的姑息治疗[10, 11, 14, 15]，在以往不区分髋臼形态的研究中，其保髋效能甚至优于髋臼周围截骨术[16, 17]。本组病例通过联合应用关节囊成形术与骨盆截骨术，均获得满意的覆盖，原有之疼痛均获缓解，关节功能的恢复亦与其他类似的研究相一致[3, 8, 18]，表明 Chiari 截骨术可有效弥补单纯关节囊成形术后覆盖不足的缺陷，获得满意的早期疗效。

手术时应注意：（1）保护旋股内侧动脉升支；（2）股骨截骨在关节囊成形后进行，以免股骨头下降影响扩臼；（3）扩臼程度以获得匹配的头臼关系为准，无需硬性要求获得充分覆盖；（4）术中需试行屈髋、内旋、外展等活动，以保障日常生活中的活动范

围；（5）功能锻炼建议在术后 4 周软组织获得充分愈合后开始，以减轻痛楚不适造成的不配合；（6）再脱位不是联合手术的绝对禁忌证，但软组织粘连、瘢痕增生等情况可能增加手术难度并导致术后关节活动欠佳。

下肢不等长是该手术方式的主要后遗症，可能影响短侧膝关节和长侧髋关节的寿命[19]，本组部分患儿后续有行肢体延长之可能。另外联合手术对关节寿命维护的远期疗效亦有赖于后续随访。

综上所述，关节囊成形联合骨盆截骨治疗大龄头臼不匹配型 CDH 早期效果良好，可以改善包容，缓解疼痛，值得临床借鉴应用。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 刘帅：实施研究、采集分析和解释数据、起草文章、统计分析、获取研究经费；张敏刚：设计课题、实施研究、分析及解释数据、论文审阅；李天友：设计课题、实施研究、分析及解释数据、论文审阅、获取研究经费；朱立超：实施研究、采集分析和解释数据、起草文章、统计分析；姚阳阳：实施研究、采集分析和解释数据、起草文章、统计分析

参考文献

[1] Laborie LB, Rosendahl K, Dhouib A, et al. The effect of selective ultrasound screening on the incidence of late presentation of developmental hip dysplasia-a meta-analysis [J] . Pediatr Radiol, 2023, 53 (10) : 1977-1988. DOI: 10.1007/s00247-023-05666-x.

[2] 范宗峙, 严亚波, 徐会法, 等 . 325 例发育性髋发育不良患儿延误确诊影响因素分析 [J] . 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (17) : 1566-1570. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.05.
Fan ZZ, Yan YB, Xu HF, et al. Factors impacting delayed diagnosis of developmental dysplasia of the hip in 325 children [J] . Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (17) : 1566-1570. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.05.

[3] 朱振华, 吕学敏, 边臻, 等 . 8 岁以上儿童发育性髋关节脱位的术式选择及其近期疗效 [J] . 中华骨科杂志, 2014, 34 (12) : 1175-1182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.12.001.
Zhu ZH, Lyu XM, Bian Z, et al. Treatment strategy and clinical outcome of developmental dislocation of the hip in children above 8 years old [J] . Chinese Journal of Orthopaedics, 2014, 34 (12) : 1175-1182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.12.001.

[4] 沙佳, 严亚波, 徐会法, 等 . 不同年龄组大龄发育性髋关节脱位患儿手术疗效的临床研究 [J] . 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (9) : 775-780. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.09.02.
Sha J, Yan YB, Xu HF, et al. Surgical outcomes for delayed diagnosed developmental dysplasia of hip in children [J] . Orthopedic Journal of China, 2017, 25 (9) : 775-780. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.09.02.

[5] 刘帅, 张敏刚, 李天友, 等 . 三维 CT 辅助骨盆三联截骨术治疗大龄儿童发育性髋关节发育不良 [J] . 中华骨科杂志, 2020, 40 (17) : 1165-1174. DOI: 10.3760/cma.j.cn121113-20190125-00028.
Liu S, Zhang MG, Li TY, et al. Triple osteotomy assisted with 3D CT for developmental dysplasia of the hip in elder children [J] . Chinese Journal of Orthopaedics, 2020, 40 (17) : 1165-1174. DOI: 10.3760/cma.j.cn121113-20190125-00028.

[6] 官哲轩, 严亚波, 黄鲁豫, 等 . 计算机辅助骨盆三联截骨术治疗儿童发育性髋关节脱位 [J] . 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (7) : 649-652. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.07.17.
Guan ZX, Yan YB, Huang LY, et al. Computer-assisted Tonnis triple pelvic osteotomy for developmental dysplasia of the hip in children [J] . Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (7) : 649-652. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.07.17.

[7] 刘帅, 张敏刚, 田凯旋, 等 . 3DCT 模拟手术辅助治疗大龄发育性髋关节脱位患儿既往手术后残余畸形 [J] . 中华小儿外科杂志, 2021, 42 (3) : 240-245. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20191219-00692.
Liu S, Zhang MG, Tian KX, et al. Treatment of residual deformity of developmental dislocation of the hip in elder children assisted with three-dimensional computed tomography simulating operation [J] . Chinese Journal of Pediatric Surgery, 2021, 42 (3) : 240-245. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20191219-00692.

[8] 楼跃, 郑朋飞, 林刚, 等 . 大龄儿童发育性髋关节脱位的手术治疗 [J] . 中华小儿外科杂志, 2009, 30 (2) : 91-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2009.02.008.
Lou Y, Zheng PF, Lin G, et al. Surgical treatment for developmental dysplasia of hip in older children [J] . Chinese Journal of Pediatric Surgery, 2009, 30 (2) : 91-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2009.02.008.

[9] Ganz R, Slongo T, Siebenrock KA, et al. Surgical technique: the capsular arthroplasty: a useful but abandoned procedure for young patients with developmental dysplasia of the hip [J] . Clin Orthop Relat Res, 2012, 470 (11) : 2957-2967. DOI: 10.1007/s11999-012-2444-y.

[10] Chiari K. Medial displacement osteotomy of the pelvis [J] . Clin Orthop Relat Res, 1974, 98: 55-71. DOI: 10.1097/00003086-197401000-00008.

[11] Anwar MM, Sugano N, Matsui M, et al. Dome osteotomy of the pelvis for osteoarthritis secondary to hip dysplasia. An over five-year follow-up study [J] . J Bone Joint Surg Br, 1993, 75 (2) : 222-227. DOI: 10.1302/0301-620X.75B2.8444941.

[12] 张振东, 罗殿中, 张洪 . 改良关节囊成形术在大龄儿童及青少年发育性髋关节脱位患者保髋治疗中的应用 [J] . 中华外科杂志, 2017, 55 (6) : 476-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.06.016.
Zhang ZD, Luo DZ, Zhang H. Modified capsular arthroplasty for young patients with developmental dislocation of the hip [J] . Chinese Journal of Surgery, 2017, 55 (6) : 476-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.06.016.

[13] Windhager R, Pongracz N, Schönecker W, et al. Chiari osteotomy for congenital dislocation and subluxation of the hip. Results after 20 to 34 years follow-up [J] . J Bone Joint Surg Br, 1991, 73 (6) : 890-895. DOI: 10.1302/0301-620X.73B6.1955430.

（下转 1047 页）

105348. DOI: 10.1186/s13018-020-01996-w.

[11] 钟珊, 柳剑, 黄野 . 双平面开放楔形胫骨高位截骨术的术后康复研究 [J] . 实用骨科杂志, 2021, 27 (10) : 881-885. DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2021.10.004.
Zhong S, Liu J, Huang Y. Postoperative rehabilitation of biplane open wedge high tibial osteotomy [J] . Journal of Practical Orthopaedics, 2021, 27 (10) : 881- 885. DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2021.10.004.

[12] 付刚, 李庭 . 四肢骨折内固定物处理方式的研究进展 [J] . 骨科临床与研究杂志, 2023, 8 (5) : 318-321. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2023.05.012.
Fu G, Li T. Advances in the management of internal fixation in extremity fractures [J] . Journal of Clinical Orthopedics and Research, 2023, 8 (5) : 318-321. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2023.05.012.

[13] Han SB, In Y, Oh KJ, et al. Complications associated with medial opening-wedge high tibial osteotomy using a locking plate: A multicenter study [J] . J Arthroplasty, 2019, 34 (3) : 439-445. DOI: 10.1016/j.arth.2018.11.009.

[14] Woodacre T, Ricketts M, Evans JT, et al. Complications associated with opening wedge high tibial osteotomy-A review of the literature and of 15 years of experience [J] . Knee, 2016, 23 (2) : 276-282. DOI: 10.1016/j.knee.2015.09.018.

[15] 刘爱峰, 马信龙, 马剑雄, 等 . 胫骨高位截骨后康复功能锻炼的系统综述 [J] . 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (18) : 1668-1672. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.18.08.
Liu AF, Ma XL, Ma JX, et al. Rehabilitation and functional exercises after high tibial osteotomy: A systematic review [J] . Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (18) : 1668-1672. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.18.08.

（收稿：2024-11-13 修回：2025-04-03）
（同行评议专家：尹东，赵斌，刘昱彰）
（本文编辑：郭秀婷）

（上接 1042 页）

[14] Ito H, Tanino H, Yamanaka Y, et al. The Chiari pelvic osteotomy for patients with dysplastic hips and poor joint congruency: long-term follow-up [J] . J Bone Joint Surg Br, 2011, 93 (6) : 726-731. DOI: 10.1302/0301-620X.93B6.26178.

[15] Jelicic J, Buterin A, Vrgoc G, et al. Chiari pelvic osteotomy does affect hip survival: a long-term follow-up study [J] . Hip Int, 2021, 31 (4) : 548-554. DOI: 10.1177/1120700020901836.

[16] Sakai T, Nishii T, Takao M, et al. High survival of dome pelvic osteotomy in patients with early osteoarthritis from hip dysplasia [J] . Clin Orthop Relat Res, 2012, 470 (9) : 2573-2582. DOI: 10.1007/s11999-012-2282-y.

[17] Willemsen K, Niemeyer M, Harlianto NI, et al. Good long-term outcomes of the hip Chiari osteotomy in adolescents and adults with hip dysplasia: a systematic review [J] . Acta Orthop, 2022, 93: 296-302. DOI: 10.2340/17453674.2022.2031.

[18] Lyu X, Yang Z, Wang Y, et al. Novel minimally-invasive triple pelvic osteotomy: JiShuiTan minimally-invasive approach [J] . J Pediatr Orthop, 2022, 42 (2) : e154-e162. DOI: 10.1097/BPO.0000000000002019.

[19] Gordon JE, Davis LE. Leg length discrepancy: the natural history (and what do we really know) [J] . J Pediatr Orthop, 2019, 39 (Suppl 1) : S10-S13. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001396.

（收稿：2024-09-18 修回：2024-12-02）
（同行评议专家：尹东，江水华，黎立，廖维，唐欣）
（本文编辑：闫承杰）