

Salter 骨盆截骨及植入物内固定治疗儿童发育性髋关节脱位的中长期随访

<https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-4344.3813>刘永裕¹, 徐景利², 林天焯², 吴峰¹, 沈楚龙¹, 熊冰朗², 邹启昭², 赖启忠², 张庆文³

2095-4344.3813

投稿日期: 2020-06-10

送审日期: 2020-06-16

采用日期: 2020-07-14

在线日期: 2020-11-09

中图分类号:

R459.9; R318; R687

文章编号:

2095-4344(2021)15-02380-05

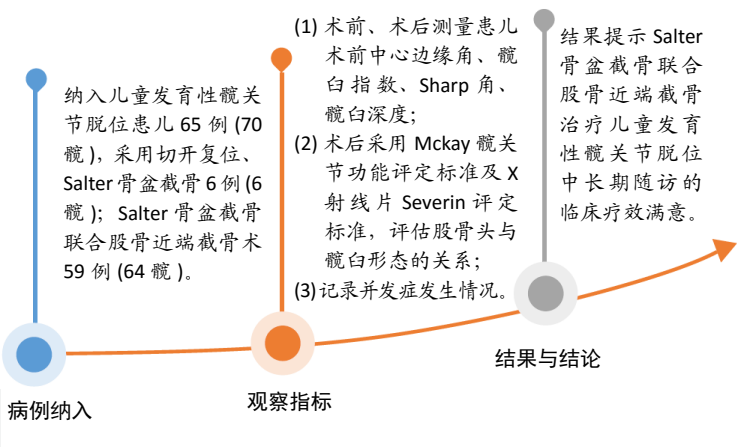
文献标识码: A

文章快速阅读:

文章亮点—

△ Salter 骨盆截骨因手术简单、创伤小, 成为国内外治疗儿童发育性髋关节脱位的经典术式, 目前国内 Salter 骨盆截骨治疗儿童发育性髋关节脱位中长期的临床随访研究较少。

△ 以回顾性分析的方式, 探究 Salter 骨盆截骨治疗的中长期随访效果及并发症, 以期为治疗儿童发育性髋关节脱位提供一定经验。



文题释义:

发育性髋关节发育不良: 又称发育性髋关节脱位, 是儿童骨科最常见的髋关节疾病, 发病率为 4%~11%, 女孩的发病率是男孩的 6 倍左右, 双侧约占 35%。发育性髋关节发育不良包括髋关节脱位、半脱位和髋臼发育不良。

Salter 骨盆截骨: 通过截骨后骨盆远端的旋转从而改变髋臼方向, 即在髋臼结构和容积保持不变的前提下, 增加股骨头前外缘的包容。使异常的髋臼方向变为正常的生理方向, 相对增加了髋臼深度。

摘要

背景: 儿童发育性髋关节脱位是一种临床常见的儿童骨科髋关节疾病, Salter 骨盆截骨治疗此病的短期随访效果满意, 目前国内尚缺少中长期的临床随访研究。

目的: 探究 Salter 骨盆截骨治疗儿童发育性髋关节脱位的中长期随访效果及并发症。

方法: 回顾性分析广州中医药大学第一附属医院 2010 年 1 月至 2015 年 3 月收治的发育性髋关节脱位患儿 65 例 (70 髋), 采用切开复位、Salter 骨盆截骨或 Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨 (锁定加压钢板固定) 治疗。按 Tonnis 分度: I 度 10 髋, II 度 17 髋, III 度 12 髋, IV 度 31 髋。观察患儿术前及术后中心边缘角、髋臼指数、Sharp 角、髋臼深度, 术后疗效采用 McKay 功能标准及 X 射线片 Severin 标准评定。

结果与结论: ① 65 例患儿均获得随访, 随访时间 5.1~10.2 年; ② 患儿术后髋臼指数及 Sharp 角均较术前明显减小, 中心边缘角、髋臼深度均较术前明显增大, 差异均有显著性意义 ($P < 0.05$); ③ 术后末次随访, 按 McKay 功能评定标准, 优良率为 97%; 按 X 射线片 Severin 评定标准, 优良率为 90%; ④ 3 例患儿出现患侧股骨头坏死, 1 例患儿出现髋关节再脱位, 1 例患儿出现股骨近端畸形, 1 例患儿出现患侧肢体感觉异常; ⑤ 提示 Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨治疗儿童发育性髋关节脱位中长期随访临床疗效满意, 可有效改善患儿髋臼覆盖, 提高髋关节功能。

关键词: 骨; 骨盆; 髋关节; Salter 骨盆截骨; 发育性髋关节脱位; 儿童; 复位

Medium-and long-term follow-up of Salter pelvic osteotomy and implant fixation for children with developmental hip dislocation

Liu Yongyu¹, Xu Jingli², Lin Tianye², Wu Feng¹, Shen Chulong¹, Xiong Binglang², Zou Qizhao², Lai Qizhong², Zhang Qingwen³

¹Foshan Traditional Chinese Medicine Hospital, Foshan 528000, Guangdong Province, China; ²First Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China; ³Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

Liu Yongyu, Master, Associate chief TCM physician, Foshan Traditional Chinese Medicine Hospital, Foshan 528000, Guangdong Province, China

¹佛山市中医院, 广东省佛山市 528000; ²广州中医药大学第一临床医学院, 广东省广州市 510080; ³广州中医药大学第一附属医院关节骨科, 广东省广州市 510080

第一作者: 刘永裕, 男, 1980 年生, 广东省中山市人, 2010 年广州中医药大学毕业, 硕士, 副主任中医师, 主要从事中医骨伤学方面的研究。

通讯作者: 张庆文, 硕士, 主任中医师, 广州中医药大学第一附属医院关节骨科, 广东省广州市 510000

<https://orcid.org/0000-0003-0137-9799> (刘永裕)

基金资助: 广东省中医药局科研项目 (20201335), 项目负责人: 刘永裕

引用本文: 刘永裕, 徐景利, 林天焯, 吴峰, 沈楚龙, 熊冰朗, 邹启昭, 赖启忠, 张庆文. Salter 骨盆截骨及植入物内固定治疗儿童发育性髋关节脱位的中长期随访 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(15):2380-2384.



Corresponding author: Zhang Qingwen, Master, Chief TCM physician, Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

Abstract

BACKGROUND: Developmental dislocation of the hip in children is a common clinical orthopedic hip disease in children. The short-term follow-up effect of Salter pelvic osteotomy is satisfactory. At present, there is still no medium- and long-term clinical follow-up research in China.

OBJECTIVE: To explore the medium- and long-term clinical effects and complications of Salter pelvic osteotomy in the treatment of developmental hip dislocation in children.

METHODS: A retrospective analysis of 65 cases (70 hips) of children with developmental hip dislocation admitted from January 2010 to March 2015 in First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine was performed with open reduction, Salter pelvic osteotomy or Salter pelvic osteotomy combined with femur proximal osteotomy (locking compression plate fixation) treatment. According to Tonnis scale, there were degree I in 10 hips, degree II in 17 hips, degree III in 12 hips, and degree IV in 31 hips. Preoperative and postoperative central margin angle, acetabular index, Sharp angle and acetabular depth were observed. The postoperative efficacy was evaluated by McKay function standard and Severin standard of X-ray films.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) All 65 patients were followed up for 5.1–10.2 years. (2) The postoperative acetabular index and Sharp angle were significantly lower than those before the operation; and the central margin angle and acetabular depth were significantly increased compared with the preoperative data. The differences were statistically significant ($P < 0.05$). (3) In last follow-up after operation, according to McKay functional evaluation criteria, the excellent and good rate was 97%. According to the final X-ray Severin evaluation standard, the excellent and good rate was 90%. (4) Necrosis of the affected femur occurred in three patients, relocation of the hip in one patient, proximal femoral deformity in one patient, and sensory abnormalities in the affected limb in one patient. (5) The Salter pelvic osteotomy for children with developmental dislocation of the hip has a satisfactory medium- and long-term clinical effect, which can effectively improve the patient's acetabular coverage and improve hip function.

Key words: bone; pelvis; hip joint; Salter pelvic osteotomy; developmental dislocation of hip; children; restoration

Funding: the Scientific Research Project of Guangdong Provincial Bureau of Traditional Chinese Medicine, No. 20201335 (to LYY)

How to cite this article: LIU Y, XU JL, LIN TY, WU F, SHEN CL, XIONG BL, ZOU QZ, LAI QZ, ZHANG QW. Medium- and long-term follow-up of Salter pelvic osteotomy and implant fixation for children with developmental hip dislocation. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2021;25(15):2380-2384.

0 引言 Introduction

发育性髋关节发育不良，又称发育性髋关节脱位，是一种儿童常见的髋部疾病，据国外报道新生儿的发病率为4%–11%^[1]，以女性儿童多发。发育性髋关节脱位包括髋臼、股骨头及髋周组织的发育异常^[2-3]，发病相对隐匿，早期可无明显症状，或家属发现患儿臀纹不对称、早期跛行等。未经及时治疗的发育性髋关节脱位患儿，其髋部畸形逐渐加重、关节生物力学传导异常，股骨头及髋臼容易出现应力集中，加速关节磨损，进而导致疼痛、关节活动受限、跛行等，严重影响患儿生活质量，成年后可能会较早出现髋关节退行性病变^[4]。由于近年来对新生儿进行早期髋关节发育不良筛查及超声检查的普及，患儿确诊发育性髋关节脱位的年龄显著提前^[5]。因此，早期发现、早期干预，对治疗发育性髋关节脱位具有非常重要的临床意义。

目前，发育性髋关节脱位的治疗方式主要包括非手术治疗及手术治疗，非手术治疗以 Pavlik 吊带及石膏外固定为主；手术治疗主要包括 Salter 骨盆截骨、髋臼加盖、Pemberton 髋臼成形及髋臼周围旋转截骨等^[6]。其中，Salter 骨盆截骨术因手术简单、创伤小，成为国内外治疗儿童发育性髋关节脱位的经典术式。汪楠等^[7]通过短期临床研究发现 Salter 骨盆截骨术治疗发育性髋关节脱位的疗效显著，可有效改善中心边缘角。目前，国内 Salter 骨盆截骨术治疗儿童发育性髋关节脱位中长期的临床随访研究较少，此次研究回顾性分析广州中医药大学第一附属医院 2010 年 1 月至 2015 年 3 月收治的发育性髋关节脱位患儿，探究 Salter 骨盆截骨治疗的中长期随访效果及并发症，以期治疗儿童发育性髋关节脱位提供一定临床经验。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 于 2010 年 1 月至 2015 年 3 月在广州中医药大学第一附属医院三骨科完成。

1.3 材料 植入物介绍见表 1。

表 1 | 植入物的材料学特征

Table 1 | Material properties of implants

指标	锁定加压钢板
生产厂家	Sythes GmbH 公司
批准号	国械注准：20173462023
性能结构	钢板、螺钉
材质	钛合金
适应证	骨折、矫形截骨等
生物相容性	良好
产品标注的不良反应	无

1.4 对象 回顾性分析 2010 年 1 月至 2015 年 3 月广州中医药大学第一附属医院三骨科收治发育性髋关节脱位患儿的临床资料，采用切开复位、Salter 骨盆截骨或 Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨（短缩、旋转）治疗。所有患儿家属对治疗方案均知情同意，且得到医院伦理委员会批准，批准号：K.[2019]072。

纳入标准：①符合儿童发育性髋关节脱位的诊断标准者^[8]；②符合 Salter 骨盆截骨手术指征且为初次手术的患儿；③年龄 1.5–6 岁；④术前、术后临床及影像资料完整者。

排除标准：①有创伤或肌肉疾病等引起的髋关节脱位者；②曾因创伤导致骨盆发育异常者；③合并神经肌肉疾患及其他系统畸形者；④已在外院对患髋行开放性手术治疗者；⑤影像学资料不清晰、拍摄体位不正确或缺如等。

共纳入 65 例 (70 髋)，男 7 例，女 58 例；年龄 1.5–6.0 岁，平均 (3.57±2.31) 岁；右侧 28 例，左侧 34 例，双侧 4 例；按 Tonnis 分度：I 度 10 髋，II 度 17 髋，III 度 12 髋，IV 度 31 髋。其中采用切开复位、Salter 骨盆截骨 6 例 (6 髋)，Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨 59 例 (64 髋)。

1.5 方法

1.5.1 手术方法 ①所有患儿手术均由同一手术团队完成，患儿取仰卧位，麻醉(全麻)生效后，常规消毒、铺巾；②取 S-P 手术入路，切口长 12-15 cm，从髂棘开始往下延伸，依次切开皮肤、皮下，沿途显露股外侧皮神经并予以保护；③沿缝匠肌与阔筋膜张肌间隙入路，将臀肌、阔筋膜张肌于髂嵴附着点切断，并予以剥离；将臀肌、阔筋膜张肌牵向后外侧，股直肌、缝匠肌牵向前内侧，显露髋关节囊前外侧，T 形或 V 切开关节囊，并将中间关节囊多余部分切除，显露脱位的股骨头；④外旋髋关节，显露髌臼，于髌骨外板继续剥离臀肌，直至坐骨大孔，将缝匠肌及股直肌分别于髌前上下棘剥离，填塞止血；⑤使用线锯进行截骨，由坐骨大切迹开始，在髌前上、下棘之间进行截骨；用 2 把巾钳夹持截断的髌骨两端，将剥离子插入坐骨切迹，外展髋关节，将整个髌臼与耻骨联合和坐骨作为一个整体，向前、向外和向下使髌臼顶壁移位；⑥取同侧自体髌骨块，用摆锯将骨块摆成大小适合的三角楔形，嵌入截骨间隙，使股骨头的上方和前方均被髌臼覆盖，用两三枚克氏针从髌骨外上方斜向内下方，穿过植入骨块到达截骨远端的内侧，固定截骨间隙；⑦联合股骨近端截骨：骨膜下剥离股骨上段，显露股骨，于股骨小转子下方 1-3 cm 处，持骨器钳夹两断端股骨，行短缩、旋转截骨，调整股骨颈前倾角或颈干角，使用钢板、螺钉固定，见截骨断端稳定牢靠；⑧反复冲洗伤口，留置负压引流管 1 条于关节外，缝合关节囊，维持双髌外展石膏固定。

1.5.2 术后处理 术后两三天拔除引流管，根据患儿截骨愈合情况，石膏固定 4-6 周后，更换髋关节外展支具指导患儿行髋关节功能锻炼。术后 3 个月根据患儿骨折愈合情况逐渐下地负重行走，术后复查情况，于半年后予拆除克氏针、内固定钢板及螺钉。

1.6 主要观察指标

1.6.1 影像学指标测量 术前、术后测量患儿术前中心边缘角、髌臼指数、Sharp 角、髌臼深度。

1.6.2 疗效评估 ①采用 Mckay 髋关节功能评定标准^[9]，优：髌不痛，无跛行，髋关节活动正常；良：髌不痛，稍跛行，髋关节活动稍受限；中：髌不痛，跛行，髋关节活动明显受限，Trendelenburg 征 (+)；差：髌痛，严重跛行，髋关节活动明显受限，Trendelenburg(+); ②根据 X 射线片 Severin 评定标准^[10]：优：髌臼、股骨头形态正常，中心复位中心边缘角 >30°；良：髌臼、股骨头轻度变形、中心复位、中心边缘角 >25°；可：髌臼发育不良、Shenton 线连续、中心边缘角 >20°；差：髌关节半脱位、Shenton 线不连续或再脱位。

1.6.3 并发症情况 术后记录并发症发生情况。

1.7 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 t 检验；计数资料采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 共纳入儿童发育性髋关节脱位 65 例

(70 髌)，所有患儿均完成治疗并获得随访，随访 5.1-10.2 年。

2.2 试验流程图 见图 1。

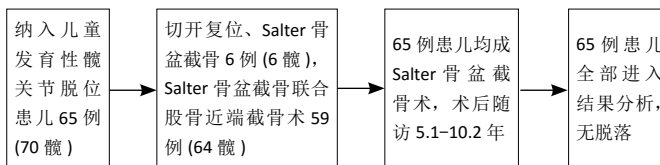


图 1 | 试验流程图

Figure 1 | Trial flow chart

2.3 术前、术后髌臼指数、Sharp 角、中心边缘角及髌臼深度比较 患儿术后髌臼指数及 Sharp 角均较术前明显减小，差异有显著性意义 ($P < 0.05$)；术后中心边缘角、髌臼深度均较术前明显增大，差异有显著性意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

2.4 术后末次随访 Mckay 髋关节评定结果 所纳入 65 例 (70 髌) 患儿中，54 例术后髋关节稳定、髋关节无痛、无跛行、Trendelenburg 征阴性、髋关节活动不受限，根据 Mckay 髋关节评定标准，优良率达 97%，9 例患儿术后轻度跛行，2 例中度跛行，见表 3。

表 2 | 术前、术后髌臼指数、Sharp 角、中心边缘角及髌臼深度比较 ($\bar{x} \pm s, n=70$)

Table 2 | Comparison of acetabular index, Sharp angle, central margin angle, and acetabular depth before and after operation

时间	髌臼指数 (°)	Sharp 角 (°)	中心边缘角 (°)	髌臼深度 (mm)
术前	28.26±0.72	50.41±0.45	-30.76±21.38	3.84±0.30
术后	14.39±0.96	41.01±0.63	26.22±11.50	9.55±0.49
t 值	30.9	14.1	-79.5	-75.4
P 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

表 3 | 术后末次随访 Mckay 髋关节功能分级及 X 射线片 Severin 评定结果 (n=70, n/%)

Table 3 | Postoperative last follow-up Mckay hip function classification and Severin evaluation results

等级	Mckay 髋关节分级	X 射线片 Severin 分级
优	54/83	45/64
良	9/14	18/26
中	2/3	6/9
差	0/0	1/1

2.5 术后末次随访 X 射线片 Severin 评定结果 纳入 65 例 (70 髌) 患儿中，中心边缘角 >25° 有 63 髌，1 髌出现再脱位，术后平均中心边缘角为 (26.22±11.50)°。根据 X 射线片 Severin 评定标准，优良率为 90%，见表 3。

2.6 并发症 3 例患儿出现患侧股骨头坏死，1 例患儿出现髋关节再脱位，行二次手术治疗；1 例患儿出现股骨近端畸形，1 例患儿出现患侧肢体感觉异常，未出现截骨端不愈合、术口感染、术口愈合不良等。

2.7 典型病例

典型病例 1：女性患儿，5 岁，因“发现步态异常 3 年”入院，诊断为：左侧发育性髋关节脱位，Tonnis 分度 IV 度，右侧髋关节发育正常 (图 2A)；于 2012 年 1 月行“左髓切开复位、Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨术”，术后予石膏

外固定, 术后 1 个月复查 X 射线片显示截骨远端旋转外移程度满意, 左髋髋臼指数明显减少 (图 2B); 术后半年复查截骨端愈合良好, 髋关节包容良好 (图 2C); 术后 3, 8 年复查左髋关节脱位已经完全矫正, 髋关节活动功能正常 (图 2D, E)。

典型病例 2: 女性患儿, 3 岁, 诊断为: 左侧发育性髋关节脱位, Tonnis 分度 II 度 (图 3A); 于 2013 年 2 月行“左髋切开复位、Salter 骨盆截骨术”, 术后予石膏外固定, Salter 骨盆截骨术后 3 d, 左侧髋臼见截骨及内固定影, 位置可, 左侧髋臼加盖情况较前改善 (图 3B); 术后半年左髋截骨端基本愈合, 左侧股骨头骨骺较右侧细小同前, 左髋关节对位可 (图 3C); 术后 2, 3 年复查, 左髋关节包容度良好 (图 3D, E)。



图注: 图 A 示左侧发育性髋关节脱位; B, C 为术后 1 个月、半年复查, 截骨远端旋转外移程度满意, 左髋髋臼指数明显减少; D, E 为术后 3, 8 年复查, 左髋关节脱位已经完全矫正, 髋关节活动功能正常

图 2 | 女性 5 岁发育性髋关节脱位患儿行 Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨的影像学图片
Figure 2 | Imaging films of Salter pelvic osteotomy combined with proximal femoral osteotomy in a 5-year-old female child with developmental hip dislocation



图注: 图 A 示左侧发育性髋关节轻度脱位; B 为 Salter 骨盆截骨术后 3 d, 左侧髋臼见截骨及内固定影, 位置可, 左侧髋臼加盖情况较前改善; C 为术后半年: 左髋截骨端基本愈合, 左侧股骨头骨骺较右侧细小同前, 左髋关节对位可; D, E 为术后 2, 3 年复查, 左髋关节包容度良好

图 3 | 女性 3 岁发育性髋关节脱位患儿行 Salter 骨盆截骨的影像学图片
Figure 3 | Imaging films of Salter pelvic osteotomy in a 3-year-old female child with developmental hip dislocation

3 讨论 Discussion

儿童发育性髋关节脱位发病原因尚不明确, 目前认为与遗传和环境因素相互作用有关, 文献报道国内新生儿发育性髋关节发育不良发病率约为 0.9‰, 其中女性明显多于男性, 考虑可能与雌激素受体有关^[11]。研究认为基于儿童发育性髋关节脱位而言, 不同年龄段应采取不同的治疗方式, 且越早开始采取保守或手术干预治疗效果越好^[12]。目前, 对于保守治疗失败或错过保守治疗机会的发育性髋关节发育不良患儿, 均建议行手术治疗, 不管选择何种手术, 其目标均在于恢复股骨头与髋臼的同心圆关系, 改善患儿的髋关节发育条件^[13]。

SALTER^[14] 于 20 世纪 60 年代通过标本研究儿童发育性髋关节脱位单纯复位后髋关节不稳定的原因时发现, 发育性髋关节发育不良患儿髋臼开口向前、外上倾斜, 髋臼对股骨头外缘包容较差, 使得人体站立时, 髋臼不能很好地包容股骨头前外侧, 导致髋关节脱位。Salter 骨盆截骨通过髂前上、下棘完全截断骨盆至坐骨大切迹, 以耻骨联合为中心向前、外、下旋转远端骨块, 扩大髋关节包容, 使股骨头在屈伸、外展、内收时均能被髋臼良好覆盖。当前, Salter 骨盆截骨被常治疗 5 岁以下的发育性髋关节脱位, 同时与股骨短缩旋转截骨相联合, 显著提高手术成功率, 达到较满意的效果^[15-17]。Salter 骨盆截骨术使髋臼向前、向外翻转, 因此该术式可以很好地纠正髋臼前外侧发育不良。而对于后方髋臼发育不良的患儿, 该截骨术可能导致髋臼后方缺损增大, 术后可能因再次脱位而导致手术失败, 所以术前髋关节 CT 对髋臼后方的评估、严格把握手术适应证非常重要。对于股骨头脱位程度不高、股骨前倾角正常的患儿, 则不需要考虑对股骨侧进行矫形; 而对于股骨头脱位超过髋臼上缘水平或术中复位困难或不能复

位者, 行股骨近端截骨。股骨近端截骨包括短缩和去旋转截骨, 主要是为了纠正过大的前倾角, 使得髋关节同心圆复位, 同时降低股骨头与髋臼之间的压力, 降低并发症如股骨头坏死及复发性脱位等的发生。基于股骨截骨术的手术指征, 研究者认为患儿年龄大于 3 岁、股骨头向上脱位大于髋臼宽度的 30% 时, 则建议行股骨截骨术^[18]。此外, 研究发现不行股骨截骨术、仅行切开复位手术治疗发育性髋关节脱位的患儿, 二次手术比例显著增高, 因此, GHOLVE 等^[19] 认为应该放宽行股骨截骨的手术指征。郭新军等^[20] 认为短缩截骨的范围以 1.0-1.5 cm 为佳 (不超过 3 cm), 根据患儿前倾角大小、年龄和复位后关节的稳定情况来判断是否需要旋转截骨, 前倾角 < 45° 及 2 岁以下的患儿可不行旋转截骨。

此次研究结果显示, 发育性髋关节发育不良患儿术后 Mckay 功能评定优良率达 97%, 与国内外相关研究相一致^[21-25]; 术后末次 X 射线片 Severin 评定优良率为 90%。此外, 此次研究结果亦表明, 患儿术后髋臼指数、Sharp 角、中心边缘角及髋臼深度与术前比较, 差异均有显著性意义 ($P < 0.05$), 说明 Salter 骨盆截骨或其联合股骨近端短缩、旋转截骨可有效改变患儿髋臼形态, 促进髋臼发育, 改善头臼包容度。Salter 截骨术较常出现的术后并发症为股骨头坏死与再脱位, 文献报道术后出现股骨头坏死的病例差别较大, 主要考虑与旋股内动脉分支受损和髋关节压力增高有关^[26]; 此外, 术后出现股骨头坏死可能与股骨头骨化中心的出现、关节脱位程度、手术操作及制动体位等因素有关, 但具体发病机制仍然存在争议^[27-28]。与术后股骨头坏死相比, 术后再脱位的发生率较低且可以避免, 研究认为再脱位发生与手术方式及术中操作有很密切的关系, 术中彻底清除阻碍复位的软组织、完全纠正过大的前倾角、同心圆复位髋关节等皆能避免术后再脱位

的发生^[29]。此次研究在并发症方面，3例患儿出现患侧股骨头坏死，考虑与术中切开发节囊、破坏股骨头血供有关，后期随访患儿股骨头坏死得到一定修复，且关节功能评分为优；1例患儿出现髋关节再脱位，行二次手术治疗，术后随访患儿功能恢复较差，遗留股骨近端内翻畸形；1例患儿出现股骨近端畸形；1例患儿出现患侧肢体感觉异常，关节功能评分为优。

综上所述，Salter 骨盆截骨联合股骨近端截骨治疗儿童发育性髋关节脱位的中长期随访效果满意，可以有效改善患儿髋臼覆盖，提高髋关节功能，并发症少。由于此次试验为回顾性研究，证据等级较低，尚需更多大样本临床、随机、双盲试验加以验证。

致谢：感谢何伟教授、陈镇秋教授在试验设计、论文撰写方面提供的指导。

作者贡献：刘永裕负责试验设计，刘永裕、徐景利、林天烨、吴峰、沈楚龙负责试验实施，熊冰朗负责评估，邹启昭、赖忠启负责随访，张庆文负责文章审稿。

经费支持：该文章接受了“广东省中医药局科研项目(20201335)”的基金资助。所有作者声明，经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

利益冲突：文章的全部作者声明，在课题研究和文章撰写过程，不存在利益冲突。

机构伦理问题：该临床研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和广州中医药大学第一附属医院对研究的相关伦理要求(医院伦理批件号：K.[2019]072, 2019)。手术主刀医师为张庆文主任医师，广州中医药大学第一附属医院医院为三级甲等医院，符合 Salter 骨盆截骨、自体骨移植及植入物内固定手术治疗的资质要求。

知情同意问题：参与试验的患儿家属为自愿参加，均对试验过程完全知情同意，在充分了解治疗方案的前提下签署了“知情同意书”。

写作指南：该研究遵守《观察性临床研究报告指南》(STROBE 指南)。

文章查重：文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审：文章经小同行外审专家双盲外审，同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

生物统计学声明：文章统计学方法已经广州中医药大学生物统计学专家审核。

文章版权：文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明：这是一篇开放获取文章，根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享 4.0”条款，在合理引用的情况下，允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展，同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献，并为之建立索引，用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

[1] SHARPE P, MULPURI K, CHAN A, et al. Differences in risk factors between early and late diagnosed developmental dysplasia of the hip. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2006;91(3):F158-162.

[2] 高许斌, 周建生. 髋关节发育不良诊断和治疗进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2010,18(5):401-404.

[3] 徐涛涛, 康晓鹏, 胡熙. 单纯 Salter 骨盆截骨术与联合股骨近端旋转截骨术在儿童发育性双侧髋关节脱位中的应用 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020,28(5):23-27.

[4] 赵书一, 王恩波, 刘天婧, 等. 前方小切口单纯切开复位治疗婴幼儿发育性髋关节脱位的短期疗效分析 [J]. 中国骨与关节杂志, 2020,9(3):164-169.

[5] 吕学敏, 郭源, 边臻, 等. 婴儿发育性髋关节发育不良自然发育过程研究 [J]. 中华小儿外科杂志, 2014,35(11):848-852.

[6] 卢红信, 陈笑天, 肖玉周. 儿童发育性髋关节脱位的治疗进展 [J]. 安徽医药, 2019,23(4):738-742.

[7] 汪楠, 陈文建, 孙军. Salter 骨盆截骨术对发育性髋关节脱位的效果研究 [J]. 安徽医科大学学报, 2019,54(12):1971-1974.

[8] 蔡威, 孙宁, 魏光辉. 小儿外科学 [M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014:476-485.

[9] MCKAY DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res. 1974;(98):124-132.

[10] WARD WT, VOGT M, GRUDZIAK JS, et al. Severin classification system for evaluation of the results of operative treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg. 1997;79A(5):656-663.

[11] 张怀波, 胡月光, 俞松. 雌激素受体在发育性髋关节脱位患儿髋臼软骨中的表达 [J]. 中华小儿外科杂志, 2009,30(12):890-892.

[12] 黄济煌, 孙客, 唐盛平, 等. Graf II 型发育性髋关节脱位 409 例不同干预后转归的回顾性多中心研究 [J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(12):893-897.

[13] 晏建森, 南国新. 儿童发育性髋关节发育不良的手术治疗进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018,17(10):731-735.

[14] SALTER RB. The classic Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop Relat Res. 1978;(137):2-14.

[15] 乔永东, 司建伟, 刘建波, 等. 改良及经典 Salter 截骨术治疗先天性髋关节发育不良的疗效比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2010,18(11):944-946.

[16] 王伟, 王晓东. 一期 Salter 截骨联合股骨近端截骨在 3-8 岁延迟治疗发育性髋关节脱位中的应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2011,19(9):718-720.

[17] 丁晓飞, 苏柱程, 廖世杰, 等. 切开复位、Salter 骨盆截骨术治疗儿童发育性髋关节脱位的近期治疗评价 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013,21(9):879-882.

[18] SANKAR WN, TANG EY, MOSLEY CF. Predictors of the need for femoral shortening ostetotomy during open treatment of developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop. 2009;29(8):868-871

[19] GLOVE PA, FLYN JM, GARNER MR, et al. Predicors for for secondary procedures in walking DDH. J Pediatr Orthop. 2012;32(3):282.

[20] 郭新军, 周大凯, 张峰, 等. 改良 Salter 骨盆截骨联合股骨旋转、短缩截骨术在小儿发育性髋关节脱位治疗中的应用 [J]. 实用儿科临床杂志, 2012,27(9):723-724.

[21] CHAKER M, PICAULT C, KOHLER R. Long term results in treatment of residual hip dysplasia by Salter osteotomy (study of 31 cases). Acta Orthop Belg. 2001;67(1):6-18.

[22] 倪磊, 楼跃, 范毓华, 等. 比基尼切口治疗儿童发育性髋关节脱位 [J]. 实用儿科临床杂志, 2010,25(11):823-825.

[23] 王明帅, 杨永涛, 张廷龙, 等. Salter 骨盆截骨治疗小儿发育性髋关节脱位疗效分析 [J]. 中国现代手术学杂志, 2016,20(4):287-290.

[24] 刘亚峰. Salter 截骨术在发育性髋关节脱位手术治疗中的应用分析 [J]. 河南医学研究, 2016,25(5):915-916.

[25] 李广海, 肖莉. 改良 Salter 骨盆截骨治疗小儿先天性髋关节脱位 [J]. 中医正骨, 2014,26(5):336-338.

[26] GARDNER ROE, BRADLEY CS, HOWARD A, et al. The incidence of avascular necrosis and the radiographic outcome following medial open reduction in children with development dysplasia of the hip: A sytemmatic report. Bone J. 2014; 96-B(2):279-286.

[27] POSSICH R, WENGER J, GANGER R, et al. Does open reduction of the development dist located hip increase the risk of osteonecrosis? Clin Orthop Relat Res. 2012;470(1):250-260.

[28] DOMZALSKI M, SYNDER M. Avastral necrosis after surgical treatment for development dysplasia of the hip. Int Orthop. 2004;28(2):65-68.

[29] 唐学阳, 蒋欣, 王道喜, 等. 发育性髋脱位切开复位手术失败及术后再脱位的原因分析 [J]. 中华小儿外科杂志, 2010,31(3):195-199.