



股骨截骨联合 Salter 骨盆截骨治疗残余髋臼发育不良的疗效分析

李大进 张彬 高强 秦海辉

徐州医科大学附属徐州儿童医院骨科, 徐州 221000

通信作者: 秦海辉, Email: 434642045@qq.com

【摘要】 目的 通过比较 Salter 骨盆截骨术中是否同时行股骨近端截骨治疗残余髋臼发育不良 (residual acetabular dysplasia, RAD) 的影像学随访结果, 探讨 Salter 骨盆截骨术治疗 RAD 时是否有必要常规行股骨近端截骨。 **方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 12 月在徐州医科大学附属徐州儿童医院骨科行 Salter 骨盆截骨治疗的残余髋臼发育不良患儿的临床资料, 共 28 例 (32 髋) 纳入研究。根据是否同时行股骨近端截骨, 分为截骨组 (A 组) 与不截骨组 (B 组)。其中 A 组 14 例 (15 髋), 手术时年龄 (41.33 ± 2.38) 个月, 左髋 8 例, 右髋 7 例 (其中双髋 1 例)。B 组 14 例 (17 髋), 手术时年龄 (40.82 ± 2.23) 个月, 左髋 7 例, 右髋 10 例 (其中双髋 3 例)。对比两组患儿影像学随访资料, 测量指标包括髋臼指数 (acetabular index, AI)、c/b 比值 (股骨近端干骺端最内侧点至中心线的距离/髋臼外缘至中心线的距离)、头部-泪滴距离 (股骨近端干骺端内侧角与髂坐骨线之间的水平距离) 和头臼覆盖率, 中心边缘角 (centre-edge angle of Wiberg, CEA) 等。 **结果** 随访时间: A 组为 (19.20 ± 8.99) 个月, B 组为 (28.88 ± 7.81) 个月, $t = 3.259, P = 0.003$; 术前与末次随访时 AI 改善值 (ΔAI): A 组为 (15.77 ± 2.01)°, B 组为 (15.43 ± 2.99)°, $t = -0.372, P = 0.712$; 末次随访时 CEA: A 组为 (33.72 ± 6.53)°, B 组为 (31.72 ± 8.64)°, $t = -0.730, P = 0.470$; c/b 比值: A 组为 (0.68 ± 0.47), B 组为 (0.70 ± 0.44), $t = 1.257, P = 0.218$; 末次随访时头部-泪滴距离: A 组为 (10.70 ± 1.62) 和 B 组为 (11.78 ± 0.87), $t = 2.380, P = 0.024$; 末次随访时头臼覆盖率: A 组为 (96.45 ± 4.23)%, B 组为 (88.93 ± 12.27)%, $t = -2.250, P = 0.032$ 。随访期间两组均无再脱位发生。按 Severin 分级, A、B 两组优良比例分别为 14/15 和 13/17, $\chi^2 = 1.719, P = 0.190$ 。 **结论** Salter 骨盆截骨术治疗小儿残余髋臼发育不良, 无需常规同时行股骨近端截骨术。

【关键词】 发育性髋关节发育不良; 残余髋臼发育不良; 截骨术; 股骨; 治疗结果; 儿童

DOI: 10.3760/ema.j.cn101785-202112051-011

Efficacy of femoral osteotomy for residual acetabular dysplasia with Salter pelvic osteotomy

Li Dajin, Zhang Bin, Gao Qiang, Qin Haihui

Department of Orthopedics, Affiliated Xuzhou Children's Hospital, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China

Corresponding author: Qin Haihui, Email: 434642045@qq.com

【Abstract】 Objective To compare the imaging results of Salter pelvic osteotomy with proximal femur osteotomy or non-osteotomy for residual acetabular dysplasia (RAD) and examine the necessity of proximal femoral osteotomy. **Methods** From January 2018 to December 2018, clinical data were retrospectively reviewed for 28 RAD children (32 hips) undergoing Salter pelvic osteotomy. They were assigned into two groups of A and B. Group A: proximal femoral osteotomy group ($n = 14, 15$ hips), left hip ($n = 8$), right hip ($n = 7$), right hip ($n = 7$), double hip ($n = 1$); group B: femoral non-osteotomy group ($n = 14, 17$ hips), left hip ($n = 7$), right hip ($n = 10$), double hip ($n = 3$). The imaging follow-up data of two groups were compared. The relevant measurement parameters included acetabular index (AI), c/b ratio, head-tear drop distance, coverage rate of head & acetabulum and central marginal angle (centre-edge angle of Wiberg, CEA). **Results** The average follow-up period was (19.20 ± 8.99) months in group A and (28.88 ± 7.81) months in group B ($t = 3.259, P = 0.003$). improvement of AI before and at the last follow-up was ΔAI , (15.77 ± 2.01)° in group A and (15.43 ± 2.99)° in group B ($t = -0.372, P = 0.712$); last CEA, (33.72 ± 6.53)° in group A and ($31.72 \pm$

8.64)° in group B ($t = -0.730, P = 0.47$); c/b ratio, (0.68 ± 0.47) in group A and (0.70 ± 0.44) in group B ($t = 1.257, P = 0.218$); head-tear drop distance was (10.70 ± 1.62) in group A and (11.78 ± 0.87) in group B ($t = 2.380, P = 0.024$); During the last follow-up, head coverage percentage was (96.45 ± 4.23)% and (88.93 ± 12.27)% ($t = -2.250, P = 0.032$); During follow-ups, there was no re-dislocation. According to the Severin classification, the excellent/good rates of two groups were 93.33% (14/15) and 76.47% (13/17) ($\chi^2 = 1.719, P = 0.190$). **Conclusion** During Salter pelvic osteotomy for RAD, simultaneous proximal femoral osteotomy is not required.

[Key words] Developmental Dysplasia of the Hip; Residual Acetabular Dysplasia; Osteotomy; Femur; Treatment Outcome; Child
DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202112051-011

发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 是儿童常见的先天性肌肉骨骼疾病^[1]。针对该疾病的治疗方法不同年龄段各不相同^[2-5]。尽管目前早期筛查和治疗得到了广泛应用,但残余髋臼发育不良 (residual acetabular dysplasia, RAD) 仍有 3.5%~17% 的发生率,是继发性髋关节骨性关节炎的常见危险因素^[6]。

虽然 RAD 并不少见,但通过对矫形外科文献的回顾发现,关于 RAD 的定义非常有限且存在争议。事实上,目前 RAD 的定义依赖于旧有概念和观点,是基于骨盆 X 线片而来。本研究所定义的 RAD 是指 DDH 患儿复位后,在随访周期中有高的髋臼指数或平坦的髋臼顶部,髋臼指数 $\geq 30^\circ$ 、臼头指数 $< 70\%$ 或 CE 角 $< 5^\circ$,并有连续 6~12 个月随访数值无改善。

股骨近端短缩截骨可以减少复位后股骨头的压力,从而降低股骨头缺血坏死的风险;同时内翻及去旋转可以增加复位后的稳定性,在后期发育中矫正股骨近端病理改变^[7]。目前股骨近端短缩截骨术常规应用于初次开放复位的大龄 DDH 患儿中,但在矫正儿童时期 RAD 的手术中是否常规应用股骨截骨术仍存在争议,缺乏客观证据支持。本研究旨在比较在 Salter 骨盆截骨术中行或不行股骨近端截骨术治疗 RAD 患儿的临床及影像学随访结果,探讨 RAD 患儿 Salter 骨盆截骨术中是否有必要行股骨近端截骨。

资料与方法

一、临床资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 12 月徐州医科大学附属徐州儿童医院骨科行 Salter 骨盆截骨术治疗的 RAD 患儿影像学资料。病例纳入标准:①年龄小于 8 岁;②随访 1 年以上;③既往在本院接受闭合或单纯切开复位的 DDH 患儿。排除标准:①神经肌肉性、综合征性 DDH 患儿;②影像资料不

完整者。最终纳入 DDH 患儿共 28 例(32 髋)。根据是否行股骨近端截骨,分为截骨组(A 组)与不截骨组(B 组)。其中截骨组 14 例(15 髋),手术时年龄(41.33 ± 2.38)个月,左髋 8 例,右髋 7 例(其中双髋 1 例)。股骨不截骨组 14 例(17 髋),手术时年龄(40.82 ± 2.23)个月,左髋 7 例,右髋 10 例(其中双髋 3 例)。截骨组与不截骨组在性别、侧别分布差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。本研究获得徐州医科大学附属徐州儿童医院伦理委员会审核批准(2021-06-01-K16)。

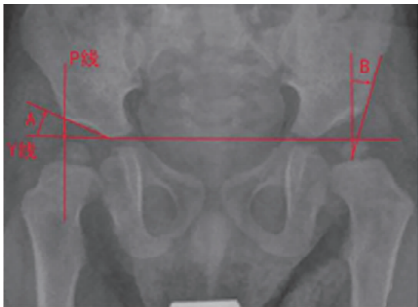
表 1 28 例发育性髋关节发育不良患儿一般资料(例)
Table 1 General profiles of 28 DDH children(n)

分组	病例数 (髋数)	性别		侧别		
		男	女	左	右	双
截骨组	14(15)	2	12	7	6	1
不截骨组	14(17)	1	13	4	7	3
χ^2 值	-	0.373		1.895		
P 值	-	0.541		0.388		

二、影像学测量与评定指标

通过本院临床影像服务系统完成所有患儿的影像学参数测量与评定。相关参数及测量方法如下:

- 髋臼指数 (acetabular index, AI): 在骨盆正位 X 线片上, 两侧“Y”形软骨顶点的连线为 H (Hilgenreiner’s 线), 其与髋臼外上缘连线的夹角即为 AI, 见图 1。
- 中心边缘角 (centre-edge angle of Wiberg, CEA): 根据 Wiberg 的方法进行测量, 于股骨头中心做垂线, 其与中心及髋臼外上缘连线的夹角, 为 CEA^[8]。见图 1。
- c/b 比值: 是指从股骨近端干骺端内角到骨盆中线的距离 (距离 c) 除以从髋臼外侧边缘到骨盆中线的距离 (距离 b), 见图 2^[9-10]。
- 头部-泪滴距离: 是指股骨近端干骺端内侧角与髂骨坐骨线之间的水平距离, 见图 2^[11]。



注 A:髋臼指数; B:中心边缘角

图1 髋臼指数和中线边缘角的测量

Fig. 1 Measurement of acetabular index and midline edge angle



注 c/b 值:用距离 c 除以距离 b 来计算的; D:头部-泪滴距离

图2 c/b 值和头部-泪滴距离的测量(骨盆中线由双侧髂后下棘和耻骨联合的中点确定)

Fig. 2 Measurement of c/b ratio and head-tear distance

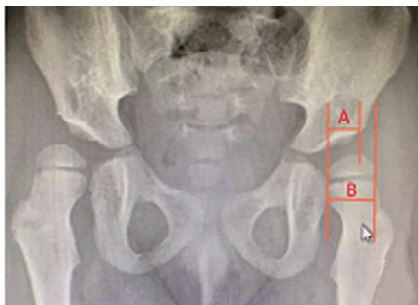


图3 头部覆盖率的测量(距离 A 除以距离 B 来计算)

Fig. 3 Measurement of head coverage rate

5. 头臼覆盖率:是指髋臼内股骨干骺端的宽度除以股骨干骺端的总宽度。头臼覆盖率从 0(表示完全脱位)到 100%(表示整个股骨头被髋臼顶部覆盖)不等,见图 3。

6. 髋关节形态评价:采用 Severin 放射线评价标准对最后随访时的髋关节形态进行分级, I、II 级判定为优良,并计算优良率^[12]。

三、统计学处理

应用 SPSS 23.0 进行统计学分析。服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,采用独立样本 t 检验比较截骨组与不截骨组的随访时间、 Δ AI 值、末次随访时 CEA 值、c/b 值、头部-泪滴距离、头臼覆盖率

之间的差异。计数资料采用频数、构成比描述,采用 χ^2 检验比较两组性别、侧别、Severin 评价优良率的差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组手术年龄分别为:截骨组(41.33 ± 2.38)个月,不截骨组(40.82 ± 2.23)个月,差异无统计学意义($P > 0.05$);随访时间:截骨组为(19.20 ± 8.99)个月,不截骨组为(28.88 ± 7.81)个月,差异有统计学意义($t = 3.259, P = 0.003$),见表 2。

两组末次随访时 Δ AI 值比较,差异无统计学意义($t = -0.372, P = 0.712$);CEA 比较,差异也无统计学意义($t = -0.730, P = 0.47$),见表 3。c/b 值比较,截骨组 0.68 ± 0.47 ,不截骨组 0.70 ± 0.44 ,差异无统计学意义($t = 1.257, P = 0.218$);以 0.72 为分界线时,两组数据中 c/b 值占比差异无统计学意义($\chi^2 = 2.706, P = 0.100$),见表 3、表 4。两组末次随访时头部-泪滴距离比较,截骨组为(10.70 ± 1.62)mm,不截骨组为(11.78 ± 0.87)mm,差异有统计学意义($t = 2.38, P = 0.024$);头臼覆盖率比较,截骨组为(96.45 ± 4.23)%,不截骨组为(88.93 ± 12.27)%,差异有统计学意义($t = -2.25, P = 0.032$),见表 3。两组末次随访时 CEA 值比较,截骨组为(33.72 ± 6.53)°,不截骨组为(31.72 ± 8.64)°,差异无统计学意义($t = -0.73, P = 0.47$),见表 3。根据 Severin 评价标准,截骨组疗效优良率为 93.33%,不截骨组为 76.47%,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.719, P = 0.190$),见表 4。

讨 论

DDH 的治疗目标是尽早发现髋关节发育不良,并采取促使髋关节正常化的治疗方法,以获得发育正常的髋关节。尽管早期治疗可获得较好效果,但

表 2 截骨组与不截骨组残余髋臼发育不良患儿手术年龄及随访时间比较($\bar{x} \pm s$,月)

Table 2 Comparisons of operative age and follow-up time between osteotomy and non-osteotomy groups of children with residual acetabular dysplasia ($\bar{x} \pm s$, month)

分组	髓数	手术月龄	随访时间
截骨组	15	41.33 ± 2.38	19.20 ± 8.99
不截骨组	17	40.82 ± 2.23	28.88 ± 7.81
t 值	-	-0.156	3.259
P 值	-	0.877	0.003

表 3 截骨组与不截骨组残余髋臼发育不良患儿平均髋臼指数、c/b 值、头部-泪滴距离、头臼覆盖率及 CEA 值比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Average acetabular index, c/b ratio, head-teardrop distance, acetabular coverage rate and CEA value in children with residual acetabular dysplasia in osteotomy and non-osteotomy groups($\bar{x} \pm s$)						
分组	例数	$\Delta AI(^{\circ})$	c/b 比值	头部-泪滴距离(mm)	头臼覆盖率(%)	CEA 值($^{\circ}$)
截骨组	14	15.77 \pm 2.01	0.68 \pm 0.47	10.70 \pm 1.62	96.45 \pm 4.23	33.72 \pm 6.53
不截骨组	14	15.43 \pm 2.99	0.70 \pm 0.44	11.78 \pm 0.87	88.93 \pm 12.27	31.7 \pm 8.64
t 值		-0.372	1.257	2.380	-2.250	-0.730
P 值		0.712	0.218	0.024	0.032	0.470

注 AI:髋臼指数; c/b 比值:是指从股骨近端干骺端内角到骨盆中线的距离(距离 c)除以从髋臼外侧边缘到骨盆中线的距离(距离 b); CEA:中心边缘角

表 4 截骨组与不截骨组残余髋臼发育不良患儿 c/b 值分界以及 Severin 分级情况的比较(例)

Table 4 Cut-off of c/b ratio and Severin grading ratio between children with residual acetabular dysplasia in osteotomy and non-osteotomy groups(n)

分组	例数	c/b 值分界		Severin 分级	
		<0.72	\geq 0.72	I、II 级	III、IV 级
截骨组	14	14	1	14	1
不截骨组	14	12	5	13	4
χ^2 值		2.706		1.719	
P 值		0.100		0.190	

注 c/b 比值:是指从股骨近端干骺端内角到骨盆中线的距离(距离 c)除以从髋臼外侧边缘到骨盆中线的距离(距离 b)

仍有一些患儿发生 RAD。RAD 是继发性髋关节骨性关节炎常见原因之一。如果在儿童期有明显的残余髋臼发育不良,特别是伴有半脱位,应尽早进行髋臼矫正成形术。Wenger 等^[13]研究指出,接受髋臼成形术治疗的 8 岁以下儿童有 95% 的机率获得满意结果;8~14 岁接受治疗的儿童只有 50% 的机率获得良好的长期手术结果。多年来,临床治疗依赖 Salter 制定的指南来评估并进行髋臼矫正手术^[14]。研究表明,髋臼发育和重塑的年龄上限至少为 5 岁,在一些儿童中甚至可能延长到 8 岁;超过这个年龄的发育不良髋臼不太可能随着时间的推移而重塑^[15-17]。一些外科医师会在患儿 4 岁左右进行手术干预以治疗 RAD^[16]。本研究与文献报道手术干预年龄基本一致。

股骨近端截骨术已被证明是治疗残余髋臼发育不良的有效方法。然而,这种截骨术有效的原因仍然存在争议^[17]。股骨畸形和髋臼发育不良常常相互关联。因为股骨头对髋臼的作用力与髋臼深度和翻转的发展是不可分割的;反之,髋臼对股骨头的作用力与股骨颈倾斜度和翻转的发展是不可分割的。

目前针对儿童股骨截骨术后髋臼重塑潜力的研究有限,股骨截骨术在 DDH 的外科治疗中取得了良好的效果。然而,这些研究都很难成为支持股骨

截骨术的理论基础。虽然人们认为 DDH 患儿存在外翻畸形和股骨近端前倾角增大,但 CT 扫描表明,对照股骨和发育不良股骨的颈干角非常相似^[17]。一些研究还发现,在脑瘫患儿中实施去旋转内翻截骨术而不进行骨盆截骨术时,髋臼发育不良得到改善^[18-19]。Spence 等^[20]比较了切开复位联合股骨内翻去旋转截骨术或 Salter 骨盆截骨术治疗髋关节脱位的步行年龄儿童的髋臼发育,指出髋关节切开复位和 Salter 骨盆截骨术术后的髋臼重塑在逆转髋臼发育不良和维持髋关节稳定性方面,较切开复位联合股骨内翻去旋转截骨术更有效。我们目前没有采取单独的内翻截骨术来矫正儿童时期的残留髋关节发育不良,对于严重发育不良合并半脱位的病例,股骨截骨术有时会结合髋臼截骨手术。

Salter 骨盆截骨术的特点是通过改变髋臼方向来改善股骨头覆盖率,髋臼本身的形状保持不变,可用于 8 岁以下儿童的髋关节发育不良。我们对截骨术后稳定性进行评价,首先对术后发育过程中髋关节发育情况进行了评价。c/b 比值是预测 Salter 截骨术后远期预后的最佳指标。c/b 比值随年龄变化小,在监测髋关节发育方面比其他放射学参数更可靠。Chang 等^[10]研究表明 c/b 比值大于 0.72 是一个重要的预测指标,也是残留异型增生的早期预警信号。如果术后 1 年仍有较高的 c/b 比值,则发生残留异型增生的可能性增加。本研究中两组 RAD 患儿经术后 1 年以上随访,尽管不截骨组比截骨组 c/b 比值大于 7.2 的病例数多,但差异无统计学意义。因此也可以认为在行 Salter 骨盆截骨术治疗 RAD 时,股骨截骨并不影响髋关节的发育。

评价股骨近端形态发育最理想的 X 线指标是颈干角,但是因为影像学检查时体位的影响,所获得的指标并不准确,本研究未将股骨颈干角作为测量比较的指标,而是选择两组头部-泪滴距离和头臼覆盖率来评价股骨近端的发育,两组指标差异具有统计学意义,考虑与股骨截骨时近端进行了内翻有关。以 ΔAI 及 CEA 对髋关节的形态发育进行评价,

两组差异无统计学意义,可见股骨截骨与否并不影响髋臼的发育及其塑形能力。两组 Severin 影像学评价优良率差异也无统计学意义,印证了上述结论。

本研究存在一定的局限性:①为回顾性研究,入组病例数量较少,术后随访时间较短;②未进行股骨颈干角及股骨前倾角的测量及评价;③未对 RAD 患儿首次治疗时的情况进行分析,是否存在其他干扰因素并不清楚;④不能明确远期股骨近端发育情况,最终结果是否有差异尚不明确。

综上所述,对于 RAD 患儿在行 Salter 骨盆截骨术时,并非全部需要同时行股骨近端截骨术,从短期的影像学结果来看,截骨与不截骨的疗效并无明显差异。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李大进负责研究的设计、实施和起草文章;张彬、高强进行病例数据收集及分析;秦海辉负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Woodacre T, Ball T, Cox P. Epidemiology of developmental dysplasia of the hip within the UK: refining the risk factors[J]. J Child Orthop, 2016, 10(6): 633-642. DOI: 10. 1007/s11832-016-0798-5.
- [2] 徐宏文. 儿童发育性髋关节发育不良的治疗: 闭合复位还是开放复位? [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(10): 721-725. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 10. 001.
Xu HW. Management of pediatric DDH: closed versus open reduction[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(10): 721-725. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 10. 001.
- [3] 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. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6469. 2019. 04. 027.
Lu HX, Chen XT, Xiao YZ. Recent advances in the treatment of developmental dysplasia of the hip in children[J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2019, 23(4): 738-742. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6469. 2019. 04. 027.
- [4] Alassaf N. Treatment of developmental dysplasia of the hip(DDH) between the age of 18 and 24 months[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2020, 30(4): 637-641. DOI: 10. 1007/s00590-019-02601-5.
- [5] Paton RW, Choudry Q. Developmental dysplasia of the hip(DDH): diagnosis and treatment[J]. Surgery (Oxford), 2020, 38(9): 536-543. DOI: 10. 1016/j. mpsur. 2020. 06. 011.
- [6] Merckaert SR, Pierzchala K, Bregou A, et al. Residual hip dysplasia in children: osseous and cartilaginous acetabular angles to guide further treatment-a pilot study[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 379. DOI: 10. 1186/s13018-019-1441-1.
- [7] 余京杭, 李连永, 张立军, 等. 股骨近端截骨在发育性髋关节发育不良手术中的必要性研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(11): 927-934. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 007.
Yu JH, Li LY, Zhang LJ, et al. Surgical necessity of proximal femoral osteotomy for developmental dysplasia of the hip[J]. J

- Clin Ped Sur, 2019, 18(11): 927-934. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 007.
- [8] Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint; with special reference to the complication of osteoarthritis[J]. Acta Chir Scand, 1939, 115(1): 81.
 - [9] Li YH, Hafeez M, Emery RJ, et al. The c/b ratio in the radiological monitoring of the hip joint in congenital dislocation of the hip[J]. J Pediatr Orthop, 1995, 15(6): 806-811. DOI: 10. 1097/01241398-199511000-00015.
 - [10] Chang CH, Yang WE, Kao HK, et al. Prognostic radiographic factors in developmental dysplasia of the hip following Salter osteotomy[J]. J Pediatr Orthop B, 2015, 24(1): 31-34. DOI: 10. 1097/BPB. 000000000000109.
 - [11] Race C, Herring JA. Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction[J]. J Pediatr Orthop, 1983, 3(2): 166-172. DOI: 10. 1097/01241398-198305000-00004.
 - [12] Severin E. Contribution to knowledge of congenital dislocation of hip joint: late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases[J]. Acta Chir Scand, 1941, 84(7): 565-566. DOI: 10. 1001/jama. 1942. 02830070071035.
 - [13] Wenger DR. Is there a role for acetabular dysplasia correction in an asymptomatic patient? [J]. J Pediatr Orthop, 2013, 33(Suppl 1): S8-S12. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e3182771764.
 - [14] Salter RB. The classic. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip by Robert B. Salter, J. Bone Joint Surg. (Brit) 43B; 3: 518, 1961[J]. Clin Orthop Relat Res, 1978, (137): 2-14.
 - [15] Mansour E, Eid R, Romanos E, et al. The management of residual acetabular dysplasia: updates and controversies[J]. J Pediatr Orthop B, 2017, 26(4): 344-349. DOI: 10. 1097/BPB. 000000000000358.
 - [16] Mansour E, Eid R, Romanos E, et al. The management of residual acetabular dysplasia: updates and controversies[J]. J Pediatr Orthop B, 2017, 26(4): 344-349. DOI: 10. 1097/BPB. 000000000000358.
 - [17] Moraleda L, Bravo C, Forriol F, et al. Does orientation of the femoral head affect acetabular development? An experimental study in lamb[J]. J Pediatr Orthop, 2019, 39(8): 416-421. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000974.
 - [18] Chang FM, Ma J, Pan Z, et al. Acetabular remodeling after a varus derotational osteotomy in children with cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(2): 198-204. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000418.
 - [19] Shore BJ, Powell D, Miller PE, et al. Acetabular and femoral remodeling after varus derotational osteotomy in cerebral palsy: the effect of age and gross motor function classification level[J]. J Pediatr Orthop B, 2016, 25(4): 322-330. DOI: 10. 1097/BPB. 0000000000000322.
 - [20] Spence G, Hocking R, Wedge JH, et al. Effect of innominate and femoral varus derotation osteotomy on acetabular development in developmental dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(11): 2622-2636. DOI: 10. 2106/JBJS. H. 01392.

(收稿日期: 2021-12-29)

本文引用格式: 李大进, 张彬, 高强, 等. 股骨截骨联合 Salter 骨盆截骨治疗残余髋臼发育不良的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(12): 1159-1163. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202112051-011.

Citing this article as: Li DJ, Zhang B, Gao Q, et al. Efficacy of femoral osteotomy for residual acetabular dysplasia with Salter pelvic osteotomy[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(12): 1159-1163. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202112051-011.