

· 临床研究 ·

## 外翻截骨治疗儿童 Pauwels III 型陈旧性股骨颈骨折

王佳琦, 李天友, 王延宙\*

(山东第一医科大学附属省立医院小儿骨科, 山东济南 250021)

**摘要:** [目的] 评价外翻截骨治疗儿童陈旧性股骨颈骨折疗效分析。[方法] 2016—2021 年对 4 例 Pauwels III 型陈旧性股骨颈骨折的患者行股骨外翻截骨、LCP-PHP 固定。总结临床与影像资料。[结果] 4 例患者均顺利完成手术, 手术时间 (161.25±51.05) min, 切口长度 (10.75±2.98) cm, 术中失血量 (192.50±86.94) ml。切口均一期愈合。所有患者术后髋人字石膏固定 6 周。石膏拆除后 1 个月患肢不负重下地活动, 3 个月后恢复完全负重活动。所有患者均获随访 9~23 个月, 平均 (18.50±6.45) 个月。随访过程中, 患者均无再损伤, 无翻修手术。与术前相比, 末次随访时, 患者的 VAS 评分显著下降 ( $P<0.05$ ), 而 Harris 评分, 髋关节屈伸 ROM 显著增加 ( $P<0.05$ )。4 例患者均行走正常, 无明显跛行, 下蹲活动正常, 均恢复日常生活和运动能力。[结论] 外翻截骨是治疗陈旧性股骨颈骨折的一种有效的治疗方式。

**关键词:** 陈旧性股骨颈骨折, 外翻截骨, 儿童

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 06-0547-04

**Valgus osteotomy for Pauwels type III old femoral neck fracture in children // WANG Jia-qi, LI Tian-you, WANG Yan-zhou.**  
*Department of Pediatric Orthopedics, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250021, China*

**Abstract: [Objective]** To evaluate the efficacy of valgus osteotomy for the treatment of Pauwels type III old femoral neck fracture in children. **[Methods]** From 2016 to 2021, 4 patients with Pauwels TYPE III old femoral neck fracture were treated with valgus osteotomy of proximal femur with internal fixation by locking compression pediatric hip plate (LCP-PHP). The clinical and imaging documents were summarized. **[Results]** All the 4 patients were successfully operated on with operation time of (161.25±51.05) min, incision length of (10.75±2.98) cm, intraoperative blood loss of (192.50±86.94) ml, and primary healing of the incision. All patients had unilateral spica cast as external fixation for 6 weeks after surgery. The patients resumed actively affected limb motion without weight bearing one month after the cast removed, and then full weight-bearing activity 3 months later. All the patients were followed up for 9~23 months, with an average of (18.50±6.45) months. During the follow-up, there was no reinjury or revision surgery in anyone of them. The VAS score significantly decreased ( $P<0.05$ ), while Harris score and hip flexion-extension range of motion (ROM) significantly increased at the latest follow up compared with those preoperatively ( $P<0.05$ ). At the latest follow up, all the 4 patients recovered normal walking without obvious claudication, whereas with normal squatting activities, and resumed normal daily life activity and sports capacity. **[Conclusion]** Valgus osteotomy is an effective treatment for old femoral neck fracture in children.

**Key words:** old femoral neck fracture, valgus osteotomy, children

儿童股骨颈骨折并不常见, 约占所有儿童骨折 1%, 大多数 (80%~90%) 股骨颈骨折是高能量伤害 (车祸伤、坠落伤) 所致<sup>[1]</sup>, 受伤>3 周应定义为延迟治疗, 延迟就诊股骨颈骨折更为少见, 治疗十分棘手, 预后往往较差。在延迟就诊的患者中, 局部血运的破坏以及骨折端的硬化很容易导致骨折不愈合甚至股骨头缺血性坏死的发生<sup>[2]</sup>, 加之骨髓的损伤、骨折的不稳定及过早的负重又会出现各种畸形, 骨髓早闭、髓内翻、肢体不等长发生率较高<sup>[3, 4]</sup>, 如何提高

骨折愈合率及减少股骨头坏死的发生率成为治疗的首要目标, 为验证外翻截骨治疗陈旧性股骨颈骨折的有效性, 2016—2021 年手术治疗的 4 例 Pauwels III 型陈旧性股骨颈骨折的患者纳入本研究, 报告总结如下。

### 1 临床资料

#### 1.1 一般资料

回顾性分析 2016—2021 年在本院治疗的儿童陈

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.06.14

作者简介: 王佳琦, 住院医师, 硕士学位, 研究方向: 儿童创伤及矫形, (电话)13127128632, (电子信箱)13127128632@163.com

\* 通信作者: 王延宙, (电话)13805313563, (电子信箱)13805313563@163.com

旧性股骨颈骨折的患者，纳入标准：(1) 有明确的外伤史；(2) 年龄 $<18$ 岁；(3) 骨折时间超过3周；(4) X线片诊断为股骨颈骨折；(5) 符合 Pauwels III型股骨颈骨折。排除标准：(1) 有心脑血管疾病、肝肾疾病不适宜手术的；(2) 代谢性骨病或病理性骨折；(3) 多发骨折合并髌臼骨折、骨盆骨折；(4) 脑瘫、多发性关节挛缩、先天性无痛无汗症。共有4例患者纳入本研究，收集患者一般资料、术前及术后影像学资料，根据 Harris 量表评估患儿髋关节功能。本研究经医院医学伦理委员会批准，所有患者家属均知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 手术方法

所有患者术前均经影像学检查明确诊断，手术过程均取侧卧位，全麻，患肢、髋部常规消毒铺巾。股骨近端外侧切口，逐层暴露股骨近端，C形臂X线机透视下自股骨颈前方打入第1枚定位针，用以确定股骨颈方向，自大转子下方打入第2枚定位针，与股骨轴线平行（根据术前测量颈干角计算拟外翻角度），并保持其所在平面与第1枚针平行，透视位置良好，于大腿远端垂直于股骨干打入第3枚定位针用以测量前倾角。根据钢板形状定位截骨位置并行股骨截骨，方向与股骨干垂直，截骨断端以合适的儿童髋锁定加压钢板（locking compression pediatric hip plate, LCP-PHP）固定。确定截骨处固定牢固、对位对线良好后结束手术。

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料，采用疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）、髋关节活动度（range of motion, ROM）和 Harris 量表评估髋关节功能，行影像检查，测量 Pauwels 角、颈干角、双侧下肢长度差评价影像学指标。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示，资料呈正态分布时，两时间点比较采用配对  $T$  检验；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

4例患者均顺利完成手术，手术时间（ $161.25 \pm 51.05$ ）min，切口长度（ $10.75 \pm 2.98$ ）cm，术中失血量（ $192.50 \pm 86.94$ ）ml。切口均一期愈合。所有患者

术后髋人字石膏固定6周。石膏拆除后1个月患肢不负重下地活动，3个月后恢复完全负重活动。

随访9~23个月，平均（ $18.50 \pm 6.45$ ）个月。随访过程中，患者均无再损伤，无翻修手术。随访结果见表1。与术前相比，末次随访时，患者的VAS评分显著下降（ $P < 0.05$ ），而Harris评分，髋关节屈伸ROM显著增加（ $P < 0.05$ ）。

末次随访时，4例患者均行走正常，无明显跛行；下蹲活动正常；均恢复日常生活和运动能力。

### 2.2 影像评估

患者影像评估结果见表1，与术前相比，术后骨折线 Pauwels 角显著减少（ $P < 0.05$ ）。与术前相比，末次随访时患者的双侧肢体长度差显著减小（ $P < 0.05$ ），而颈干角显著增加（ $P < 0.05$ ）。至末次随访时，所有患者均达到骨折与截骨愈合，固定物无松动。所有患儿均未见股骨头缺血坏死、股骨头塌陷或关节明显退变等改变。典型影像见图1。

表1 4例患者临床和影像资料（ $\bar{x} \pm s$ ）与比较

指标	术前	末次随访	P值
VAS评分(分)	6.50±0.58	1.50±0.58	<0.001
ROM(°)	58.75±22.50	111.25±13.15	0.026
Harris评分(分)	46.88±2.45	90.62±4.96	<0.001
Pauwels角(°)	76.50±12.40	29.00±6.98	0.004
双侧肢长度差(mm)	2.25±0.56	1.12±0.63	0.005
颈干角(°)	111.25±16.84	141.50±5.80	0.015

## 3 讨论

陈旧性股骨颈骨折的治疗方式有很多，包括外翻截骨、带血管的肌瓣、血管髂嵴、血管腓骨及不带血管胫骨移植<sup>[5, 6]</sup>，以往推荐腓骨移植治疗延迟就诊及不愈合股骨颈骨折<sup>[6, 7]</sup>，但耗时长，且需要丰富的经验及技巧。带血管的骨瓣选取时创伤较大，很多血管存在变异，对于缺乏显微外科经验的医生来说操作不便，加之转移血管存在长度限制以及扭转风险，难度较大。

而外翻截骨具有诸多优点，它改变了骨折线的方向，能把骨折处的剪切力转变为压缩力，促进骨折的愈合<sup>[8]</sup>，外翻截骨还可以同时纠正髋内翻及肢体短缩，手术方式单一，花费少，能提供稳定固定<sup>[9, 10]</sup>。根据 Pauwels 原始规则，所有骨折 Pauwels 角度应转变为 I 型，有文献建议将 Pauwels 角矫正至  $25^\circ$  以内<sup>[11]</sup>，而较大角度 Pauwels 角增加了股骨头缺血性坏死及不愈合可能性<sup>[12]</sup>。Magn<sup>[9]</sup>报道48例病例中44

例进行了转子间外翻截骨，骨折完全愈合。Gupta<sup>[13]</sup>运用 Pauwels 截骨治疗 60 例延迟就诊股骨颈骨折，56 例愈合，Pauwels 角平均由 65° 降低到 26°。

Said<sup>[14]</sup>报道 36 例不愈合及延迟就诊股骨颈骨折患者，35 例行外翻截骨后愈合。

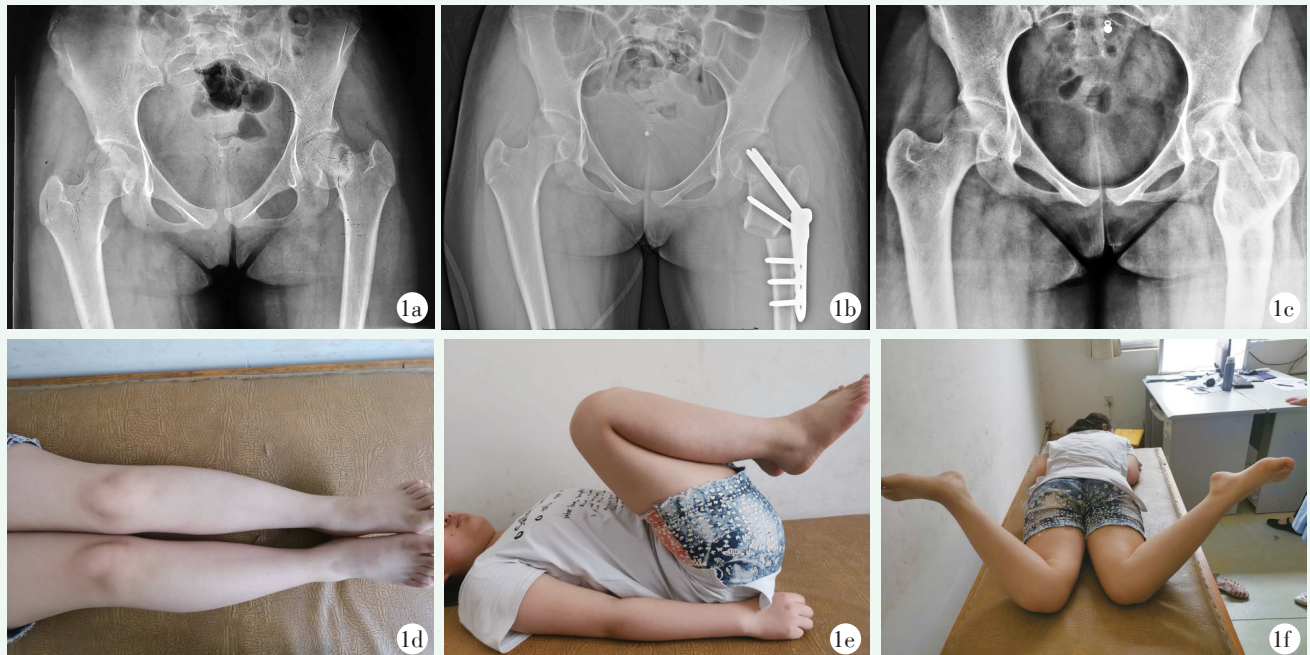


图1 患者，女，14岁，因骑自行车摔伤致左股骨颈骨折，外伤后3个月就诊 1a: 术前行双髋正位X线片示右侧颈干角128°，左侧颈干角114°；左侧股骨颈陈旧性骨折，Pauwels角81°，骨折端部分明显硬化，股骨头向下移位 1b: 行外翻截骨内固定术后双髋正位X线片，左侧颈干角140°，Pauwels角29°，内固定位置良好 1c: 术后20个月，已取出内定物，左股骨颈骨折与截骨愈合良好，髋关节无退变 1d: 术后20个月随访双下肢基本等长 1e, 1f: 双髋屈-伸和旋转活动对称，Harris评分93分

但是一味的考虑矫正 Pauwels 角至正常范围可能会因过度外翻使得股骨解剖过度变形，对功能造成较大影响。有研究表明外翻截骨后大于对侧 15° 的颈干角会造成更差的功能<sup>[15]</sup>，本研究中有 1 例因过度外翻导致髌白覆盖不足，在骨折愈合后再次矫正了颈干角，术后功能恢复良好。

本研究旨在评价外翻截骨治疗陈旧性股骨颈的疗效，为治疗提供更好的方法。作者体会如下：(1) 外翻截骨相对简单有效，所有患者术后 VAS 评分显著下降 ( $P<0.05$ )，而 Harris 评分及髋关节屈伸 ROM 显著增加 ( $P<0.05$ )，术后均恢复日常生活和运动能力；(2) 术前对患者应充分评估，整体考虑，Pauwels 角矫正到合适的角度，特别注意前倾角的调整，避免为追求矫正 Pauwels 角而过度外翻，即使没有矫正至 Pauwels I 型，也符合外翻截骨的原理，有利于骨折的愈合；(3) 关注双下肢长度差异、下肢力线、股骨头血运及髌白覆盖问题。

综上所述，对于儿童陈旧性股骨颈骨折，转子下外翻截骨一种有效的治疗方式，由于样本量少，远期

疗效仍需进一步观察。

#### 参考文献

- [1] Ratliff AH. Fractures of the neck of the femur in children [J]. J Bone Joint Surg Br, 1962, 44-b: 528-542.
- [2] 饶维暉, 赵黎. 儿童股骨头及股骨颈骨折相关预后的研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19 (16): 1382.
- [3] 杨劫, 杨征, 王玉琨, 等. 股骨近端外展截骨治疗儿童股骨颈骨折不愈合 [J]. 中华小儿外科杂志, 2021, 42 (5): 439-444.
- [4] 邹勇根, 郭跃明, 李伟强, 等. 儿童股骨颈骨折的早期治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13 (4): 74-75.
- [5] Mittal R, Banerjee S. Proximal femoral fractures: Principles of management and review of literature [J]. J Clin Orthop Trauma, 2012, 3 (1): 15-23.
- [6] Jaiswal A, Pruthi KK, Goyal RK, et al. Evaluation of osteosynthesis with dual fibular bone grafting for neglected femoral neck fractures [J]. J Clin Orthop Trauma, 2013, 4 (2): 58-69.
- [7] Nagi ON, Dhillon MS, Gill SS. Fibular osteosynthesis for delayed type II and type III femoral neck fractures in children [J]. J Orthop Trauma, 1992, 6 (3): 306-313.
- [8] Ballmer FT, Ballmer PM, Mast JW, et al. Results of repositioning



- osteotomies in delayed healing or pseudarthrosis of the proximal femur [J]. *Der Unfallchirurg*, 1992, 95 (10) : 511-517.
- [9] Magu NK, Rohilla R, Singh R, et al. Modified Pauwels' intertrochanteric osteotomy in neglected femoral neck fracture [J]. *Clin Orthop*, 2009, 467 (4) : 1064-1073.
- [10] Ghosh B, Bhattacharjya B, Banerjee K, et al. Management of non-union neck femur fracture by valgus osteotomy—a viable alternative [J]. *J Ind Med Assoc*, 2012, 110 (11) : 819-820.
- [11] Gavaskar AS, Srinivasan P, Jeyakumar B, et al. Valgus intertrochanteric osteotomy for femur neck pseudoarthrosis: a simple solution to a complex problem that has stood the test of time [J]. *Int Orthop*, 2020, 44 (4) : 635-643.
- [12] Hartford JM, Patel A, Powell J. Intertrochanteric osteotomy using a dynamic hip screw for femoral neck nonunion [J]. *J Orthop Trauma*, 2005, 19 (5) : 329-333.
- [13] Gupta S, Kukreja S, Singh V. Valgus osteotomy and repositioning and fixation with a dynamic hip screw and a 135 masculine single-angled barrel plate for un-unioned and neglected femoral neck fractures [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2014, 22 (1) : 13-17.
- [14] Said GZ, Farouk O, Said HG. Valgus intertrochanteric osteotomy with single-angled 130 degrees plate fixation for fractures and non-unions of the femoral neck [J]. *Int Orthop*, 2010, 34 (8) : 1291-1295.
- [15] Varghese VD, Boopalan PR, Titus VT, et al. Indices affecting outcome of neglected femoral neck fractures after valgus intertrochanteric osteotomy [J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 28 (7) : 410-416.

(收稿:2021-05-01 修回:2022-01-05)

(同行评议专家:张立军)

(本文编辑:闫承杰)

## 读者·作者·编者

### 本刊关于投稿时附加相关文件的通知

为了保证学术期刊的严肃性和科学性,维护学术诚信,杜绝学术不端,落实合理医疗及相关医疗规章制度;同时,也为了提高本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。自即日起,凡向本刊投稿者,除上传稿件、图片文件外,所有来稿必须在本刊投稿系统中上传以下2个基本附加文件:

(1) 单位介绍信:证明稿件内容是真实的,为本单位人员撰写,作者署名无争议,无一稿两投,单位介绍信需加盖单位公章。

(2) 学术诚信承诺书:由第一作者或通讯作者撰写,承诺稿件内容为自己的工作,并由本人撰写,不存在由第三方代写、代投行为;无剽窃、抄袭他人学术成果;无伪造、篡改实验数据;无编造数据资料等其他学术不端行为,无不当署名等情况;承诺研究数据及结果真实、可靠,为作者原创。

此外,以下情况还需补充相关文件。

(1) 导师推荐信:研究生工作期间撰写的稿件必需附导师推荐信,并由导师任通讯作者。简要介绍学生和稿件撰写情况,以及推荐理由。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

(2) 上级医师推荐信:医师、主治医师撰写涉及上一级资质的手术或其他诊疗内容,必须附上上级医生推荐信,并由上级医生任通讯作者。推荐信说明资料的真实性和推荐理由。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

(3) 基金证明:凡文稿内容有基金资助的,包括国际、国家、省、市、县,以及系统、企业、本单位的各类科研基金,除在文稿首页下脚注明基金项目名称和编号外,请务必上传能够证明基金的批准证书或文件复印件。

(4) 同行专家推荐信:如文稿附加2名同行专家推荐信,可显著加快稿件处理进程。专家需具备副高以上职称,推荐信对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。推荐人亲笔签名,并注明单位、职称、联系方式。

以上文件的参考样式请前往本刊远程投稿系统(<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。需制成JPG或PDF文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至本刊编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

中国矫形外科杂志编辑部

2021年5月11日