

# 应用双反牵引装置治疗儿童双侧陈旧性股骨颈骨折1例

樊文浩\*, 叶发刚

青岛大学附属医院创伤外科, 山东 青岛

收稿日期: 2022年1月9日; 录用日期: 2022年2月3日; 发布日期: 2022年2月11日

## 摘要

目的: 探寻应用双反牵引装置治疗儿童陈旧性股骨颈骨折的可行性, 为儿童股骨颈骨折的治疗提供一种新的方法和思路。方法: 总结我院收治的1例高处坠落伤导致的儿童双侧股骨颈骨折的临床及随访资料, 综合探讨其临床治疗方案。结果: 患者入院后限期行“双侧股骨颈骨折闭合复位螺钉内固定术”, 术后恢复良好, 未发生股骨头坏死及骨折不愈合, 髋关节功能良好。结论: 应用双反牵引装置治疗儿童股骨颈骨折是一种可行的方法, 其实用性需要进一步的临床研究。

## 关键词

双反牵引, 儿童股骨颈骨折, 微创治疗

# A Case of Treatment of Bilateral Old Femoral Neck Fracture in a Child with Double-Reverse Traction Device

Wenhao Fan\*, Fagang Ye

Department of Traumatology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Jan. 9<sup>th</sup>, 2022; accepted: Feb. 3<sup>rd</sup>, 2022; published: Feb. 11<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**Objective:** To explore the feasibility and clinical curative effect of using double-reverse traction device to treat children's old femoral neck fractures, and to provide a new method and idea for the treatment of children's femoral neck fractures. **Methods:** Summarize the clinical and follow-up

\*通讯作者 Email: 1005735916@qq.com

data of a child with bilateral femoral neck fracture caused by a fall from a height in our hospital, and comprehensively discuss its clinical treatment plan. Results: The patient underwent “bilateral femoral neck fracture closed reduction screw internal fixation” within a limited time after admission. The postoperative recovery was good, no femoral head necrosis or fracture nonunion occurred, and the hip joint function was good. Conclusion: It is a feasible and effective method to apply double-reverse traction device to treat children’s femoral neck fractures, its utility requires further clinical studies.

## Keywords

Double Reverse Traction, Femoral Neck Fracture in Children, Minimally Invasive Treatment

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

儿童股骨颈骨折是一种罕见的骨折类型,骨折后可继发一系列严重并发症,包括股骨头缺血性坏死、髓内翻或外翻畸形、股骨近端骨骺发育异常以及骨折不愈合导致的疼痛和肢体残疾。此外,儿童股骨颈骨折大多由高能量暴力所致,多数患儿同时合并颅脑、胸腹部损伤,病情复杂,总体预后不佳。

儿童股骨颈骨折的手术治疗方式和策略仍然存争议,应用双反牵引装置结合顺势复位为股骨颈骨折的治疗提供了新思路,在此分享 1 例应用双反牵引装置治疗的陈旧性、双侧儿童股骨颈骨折的病例。此例病例报告已征得患儿家属知情同意。

## 2. 病历资料

患儿男,13 岁 10 个月,2019 年 3 月 9 日 01:00 左右从 7 楼跌落,4 小时后救护车送至我院急诊。体格检查:患者嗜睡状态,体温 36.6℃,脉搏 108 次/分,呼吸 23 次/分,血压 94/54 mmHg,格拉斯哥昏迷评分(GCS):E3V5D6。胸部广泛压痛,脊柱上胸段轻度侧弯畸形,双下肢外旋短缩畸形,双侧髋关节可及压痛、纵向叩击痛,双手握力 V 级,双髋关节活动受限,双踝及足各趾活动可,双足背屈肌力 V 级,乳头平面以下至腹股沟平面感觉过敏,腹股沟平面以下感觉减退,双足背动脉搏动可扪及。辅助检查:血常规:血红蛋白 119 g/L,红细胞压积 34.7%,白细胞计数:  $9.27 \times 10^9/L$ ,血小板  $208 \times 10^9/L$ ;生化检查:白蛋白 34.2 g/L,总胆红素 12  $\mu\text{mol/L}$ ,谷草转氨酶 261 U/L,谷丙转氨酶 104 U/L,尿素氮 4.2 mmol/L,肌酐 60.07  $\mu\text{mol/L}$ ,钾离子 3.11 mmol/L;凝血功能:凝血酶原时间 18.2 s,部分凝血活酶时间 40.9 s,国际化标准比值 1.56 INR,纤维蛋白原 1.18 g/L,D-二聚体 122,830 ng/ml。拍摄 CT 示:血气胸(双侧)、纵隔气肿、双肺挫裂伤、双侧肩胛骨骨折、多发肋骨骨折(左侧)、多发胸椎骨折(T1 棘突, T2 双侧附件, T3-6 锥体及附件, T7-9 锥体)、双侧股骨颈骨折(图 1)、盆腔积血。初步诊断为: a) 多发伤(ISS 35),包括胸部损伤:双侧肺挫裂伤伴血气胸(AIS 5)、纵隔气肿(AIS 3)、多发胸椎骨折(AIS 3)、左侧多发肋骨骨折(AIS 2);四肢及骨盆:双侧股骨颈骨折(AIS 3),双侧肩胛骨骨折(AIS 2);体表损伤:多发身体浅表部分损伤(AIS 1); b) 失血性休克; c) 脊髓损伤。

治疗过程:

急诊给予心电监护、吸氧、液体复苏、镇痛镇静、保温、脱水、胸腔闭式引流、胸带固定等对症处理,生命体征稳定后转入普通病房继续治疗。入院后给予胸腰支具固定,绝对卧床。患儿入院后血气胸

呈现进展趋势, 复查血常规示血红蛋白进行性下降, 3月12日血红蛋白下降至61 g/L, 复查胸部CT提示双侧血气胸较前加重, 前后累计输注3U悬浮红细胞后病情趋于稳定。由于患儿一般情况较差, 暂时不具备手术条件, 且双下肢短缩明显, 拟行双侧股骨髁上牵引以恢复并维持下肢长度, 患者家属拒绝, 暂行双下肢皮牵引。反复与家属交代病情, 讲明牵引的必要性, 患者家属同意行牵引治疗。3月18日行双侧股骨髁上牵引, 患儿体重约45 kg, 起始重量为4 kg, 患儿可耐受牵引, 1天后将牵引重量改为6 kg, 患儿逐步耐受牵引重量, 逐步将双侧牵引重量改为8 kg, 维持牵引。复查血常规、胸部CT, 提示血气胸、肺挫裂伤较前改善明显, 与家属签订手术知情同意后, 于4月3日在全麻下行“双侧股骨颈骨折闭合复位螺钉内固定术”。

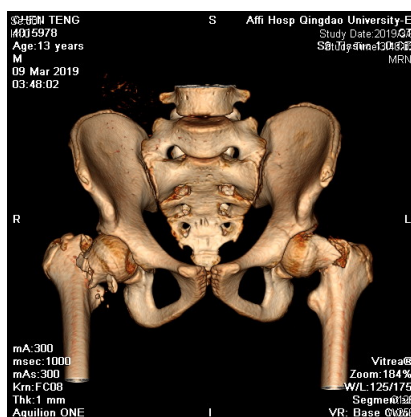


Figure 1. Bilateral femoral neck fractures

图 1. 双侧股骨颈骨折

麻醉成功后先取左下肢伸直、右下肢截石位, 消毒, 铺无菌单, 贴护皮膜。自左侧髂前上棘沿髂骨翼弧形切开约5 cm, 逐层切开, 截取部分髂骨。安置双反牵引装置: 螺钉固定近端牵引架于髂前上棘, 远端斯氏针固定于股骨髁上, 牵引复位骨折端, C臂透视见骨折复位效果可以接受, 于大转子向远端行3 cm纵形切口, 逐层切开, 切口保护套保护下阶梯钻孔后置入髂骨条。置入3枚空心螺钉固定骨折端。大量生理盐水冲洗, 止血, 清点手术器械、辅料无误后逐层缝合。以同样的方法复位固定右侧股骨颈。术中出血约100 ml。术后48 h静脉滴注头孢唑啉钠预防感染。双下肢置于外展中立位, 定期翻身, 预防压疮。指导患者做踝泵运动及股四头肌等长收缩, 预防肌肉萎缩及下肢深静脉血栓形成, 术后拍摄床旁X线(图2)患儿术后第七天右侧取髂骨处切口愈合不良, 发生浅层感染, 行床旁清创术, 定期换药, 给予头孢唑啉钠抗感染治疗, 2周后拆线, 愈合良好。患儿于4月27日出院。



Figure 2. Immediate postoperative X-ray

图 2. 术后即刻 X 线

### 3. 随访结果

术后 X 线示: 双侧骨折端对位对线良好。术后 8 周复查 X 线见: 右侧螺钉部分退钉, 1 枚螺钉部分穿出软骨下骨, 骨折线模糊, 左侧愈合良好(图 3)。患儿右侧髋关节活动不受限, 活动无疼痛。术后 16 周复查见: 右侧股骨颈部分短缩, 骨折端愈合良好(图 4)。术后 16 个月: 双下肢基本等长, 未发生股骨头缺血坏死、骨折不愈合、髋内翻及髋外翻畸形, 取出内固定装置(图 5、图 6)。取出内固定装置后 13 个月: 右下肢短缩约 0.5 cm, 未见股骨头缺血坏死、骨折不愈合、髋内翻及髋外翻畸形(图 7)。



Figure 3. 8 weeks after surgery

图 3. 术后 8 周



Figure 4. 16 weeks after surgery

图 4. 术后 16 周



Figure 5. 16 months after surgery

图 5. 术后 16 个月侧位



Figure 6. 16 months after surgery

图 6. 术后 16 个月正位



Figure 7. 13 months after removal of internal fixation

图 7. 取出内固定后 13 个月

## 4. 讨论

儿童股骨颈骨折相对罕见, 仅占儿童骨折的 1%左右[1], 且多由高能暴力所致, 常常合并有颅脑、胸部及腹部损伤, 病情严重且复杂。大多数骨科医生缺乏足够的治疗经验, 有研究报道, 约 20%~50%的患儿骨折后会发生严重的并发症, 包括继发性股骨头缺血性坏死、髋内翻、髋外翻、股骨近端生长发育异常以及骨折不愈合, 已有研究表明, 手术治疗在临床疗效及并发症方面均优于保守治疗[2]。但对于手术时机、复位方式、内固定方式、术前是否使用牵引等方面仍存争议。相较于成人, 儿童股骨颈骨折治疗的首要目标是保髋, 避免发生骨折不愈合及股骨头缺血性坏死。

### 4.1. 手术时机

现有研究表明, 对于成人股骨颈骨折, 伤后 48 h 内进行手术治疗, 可以明显改善预后, 减少术后并发症的发生, 降低死亡率[3]。对于儿童股骨颈骨折, 传统的观点认为应该在伤后 24 h 内进行手术, 尽早手术可以降低并发症发生率[4]。Yeranosian 等 2 进行了一项 meta 分析, 涉及 935 名患儿, 结果显示相较于受伤后 24 h 内进行手术, 延迟手术的患儿股骨头缺血坏死率增加了 4.2 倍。但最新的研究表明, 24 h 内急诊手术与术后并发症的发生率并无相关性[5], 预后更多取决于复位质量及手术方式。此外, 儿童股骨颈骨折大多由高能暴力所致, 大多数合并有颅脑、胸部及腹部损伤[6], 往往需要多学科联合诊疗, 不

同部位损伤的治疗往往是相矛盾的, 不一定具备急诊手术的条件。笔者认为应该在准备充分的情况下尽早手术, 不应该过分追求急诊手术。此例患儿合并有严重的胸部损伤, 入院后双侧血气胸呈一过性加重趋势, 从受伤至手术时间为 26 天, 最终预后理想, 部分验证了手术时机与预后无关的观点。

## 4.2. 复位方式

对于非开放性儿童股骨颈骨折, 应该首先尝试闭合复位。传统的复位方式是使用牵引床配合 C 臂机进行闭合复位和内固定, 但是传统的牵引方式牵引力量较小, 强行加大牵引力量容易造成下肢牵拉伤、会阴部挤压伤等与牵引有关的并发症[7]。双反牵引装置是骨骼与骨骼之间的牵引, 牵引力量大而稳定, 牵引力量与下肢轴线相符, 已广泛应用在下肢骨折的微创治疗中, 并取得了良好的临床疗效[8]。当经闭合复位困难时, 一些学者提倡行切开复位[4], 不应反复进行闭合复位, 避免加重髋关节内出血, 导致股骨头血供进一步的损伤; 也有学者认为切开复位操作容易损伤股骨头血供, 容易造成股骨头缺血性坏死[9], 是否需要切开放置取决于闭合复位是否可以接受, 复位质量是取得良好预后的一个重要因素。此例患儿通过使用双反牵引装置, 完成双侧股骨颈骨折闭合复位及内固定, 复位质量可以接受, 避免了切开。

## 4.3. 内固定方式

目前内固定方式的选择主要取决于患儿年龄及骨折类型[10], 对于 Delbet 分型 I、II、III 型骨折, 0~3 岁患儿可使用 2 mm 克氏针固定; 4~10 岁患儿可根据情况使用空心螺钉或者 2 mm 克氏针固定; 10 岁以上患儿可使用空心螺钉固定, 内固定型号与成人无异。由于儿童尚处在生长发育阶段, 治疗时必须要在骨折固定的稳定性与潜在的骨骺损伤之间取得平衡, 经股骨颈植入的空心螺钉头端与股骨头软骨下骨距离 < 5 mm 时, 骨折端的稳定性最佳[11], 但这样势必穿过股骨头骺线, 造成骨骺损伤。值得关注的是股骨近端骨骺生长发育对下肢生长贡献约为 13% [12], 骨骺受损后过早闭合, 可能会造成严重的肢体不等长。Beatty [13]认为, 骨折端固定坚固、稳定比股骨头骨骺完整更为重要, 如果内固定稳定性不确定, 无论年龄和骨折类型, 均应越过骺线以达到稳定固定。笔者认为, 股骨颈骨折为典型的关节囊内骨折, 骨折端充满了关节液, 缺少骨痂形成的骨膜生发层, 因此坚强的内固定和骨折端的加压作用对于骨折的愈合尤为重要。此例患儿右侧为 Delbet II 型, 左侧为 Delbet III 型, 均使用 6.5 mm 半螺纹空心钉进行固定。右侧骨折端较左侧不稳定, 因此右侧螺钉选择跨越骺线。末次随访时, 患儿右下肢较左下肢短缩 1 cm 左右, 尚在可接受范围内。

## 4.4. 术前牵引

髋部骨折术前进行牵引已经作为一种常规的治疗方式, 外科学教材从固定、复位、缓解疼痛方面进行了详细的介绍。但是在最新的研究中, 术前进行牵引是否能够给患者带来益处仍存争议, Ooi [14]等认为, 术前进行牵引在缓解疼痛、减少手术时间方面并没有优势, 而且还会增加压力性损伤、下肢静脉血栓形成的风险, 因此不建议术前使用牵引。还有研究表明, 牵引改变了患肢外旋、外展的保护姿势, 增加了关节腔内压力, 可能增加了股骨头缺血性坏死的风险[15]。但是如果不能在短期内进行手术, 随着髋关节的废用、骨折端吸收、周围软组织挛缩, 往往会发生明显的下肢短缩, 血管、神经在适应了短缩的肢体以后, 如果在麻醉状态下强行恢复肢体长度, 可能造成下肢神经血管的牵拉伤。有报道称, 对于陈旧性股骨颈骨折, 术前进行股骨髁上牵引, 可以明显降低了手术难度, 且降低了血管神经牵拉伤的风险[16]。此患儿从受伤至手术时间较长, 术前使用了双侧股骨髁上牵引, 在患儿能耐受的范围内, 逐步增大牵引重量至每侧 8 kg, 直至手术, 术后没有发生下肢血管、神经牵拉损伤。笔者认为如果不能早期进行手术, 术前牵引可以维持下肢长度, 减少术后发生下肢牵拉伤的风险, 但是给护理工作增加了难度, 增加了压力性损伤、钉道感染等并发症的风险。

#### 4.5. 螺钉穿破股骨头

患儿术后 8 周随访时发现右侧髋关节有一枚螺钉穿破股骨头, 但患儿右侧髋关节无不适感, 活动不受限, 活动无疼痛, 随访观察至术后 16 个月后取出螺钉。出现这种情况一方面可能是术中 X 线透视不清, 尤其是在透视侧位时, 不标准的透视角度会导致失误; 另一方面是螺钉远端距离股骨头骨面较近, 当骨折端骨质部分吸收后, 螺钉向近端移位穿破股骨头。因此, 在手术中要进行标准的 X 线透视, 尤其是侧位, 其次螺钉远端距股骨头骨面应该在 0.5 cm 为宜, 不宜过小。术后过早的、不恰当的负重可能也会导致内固定失效。

#### 5. 结论

由于儿童骨骼的生长发育及解剖结构的特殊性, 加之总体发病率较低、治疗要求较高, 儿童股骨颈骨折仍然是临床上的一个难题。此例患儿从受伤至手术历经 26 天, 最终临床疗效满意, 截止到末次随访没有发生骨折不愈合、股骨头缺血坏死等严重并发症。使用双反牵引装置治疗儿童股骨颈骨折是一种可行的方法, 其实用性需要更多的临床数据进行更进一步的研究。

#### 参考文献

- [1] Agarwal, A. (2006) Fractures of the Femoral Neck in Children: Long-Term Follow-Up in 62 Hip Fractures. *Injury—International Journal of the Care of the Injured*, **37**, 90. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2005.08.020>
- [2] Yeranossian, M., Horneff, J.G., Baldwin, K. and Hosalkar, H.S. (2013) Factors Affecting the Outcome of Fractures of the Femoral Neck in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Bone & Joint Journal*, **95-B**, 135-142. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B1.30161>
- [3] 刘青春, 陈云丰. 探讨手术时间的差异对老年髋部骨折临床疗效的影响[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(8): 566-570.
- [4] Ju, L., Jiang, B., Lou, Y. and Zheng, P.F. (2016) Delayed Treatment of Femoral Neck Fractures in 58 Children: Open Reduction Internal Fixation versus Closed Reduction Internal Fixation. *Journal of Pediatric Orthopedics Part B*, **25**, 459-465. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000339>
- [5] Nedal, A.K., Younis, M.H., Abdelsalam, H. and Talal, I. (2018) Early versus Late Treatment of Paediatric Femoral Neck Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Orthopaedics*, **43**, 677-685. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-3998-4>
- [6] Mirdad, T. (2002) Fractures of the Neck of Femur in Children: An Experience at the Aseer Central Hospital, Abha, Saudi Arabia. *Injury—International Journal of the Care of the Injured*, **33**, 823-827. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(02\)00013-X](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(02)00013-X)
- [7] 安智全, 曾炳芳. 骨科牵引手术床导致阴部神经麻痹一例报告[J]. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7(2): 199-200.
- [8] 张英泽. 骨折顺势复位固定理论在创伤骨科中的应用[J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(7): 577-580.
- [9] Dendane, M.A., Amrani, A., Alami, Z., Medhi, T.E. and Gourinda, H. (2010) Displaced Femoral Neck Fractures in Children: Are Complications Predictable? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, **96**, 161-165. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.11.007>
- [10] Boardman, M.J., Herman, M.J., Uck, B.B. and Pizzutillo, P.D. (2009) Hip Fractures in Children. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **17**, 162-173. <https://doi.org/10.5435/00124635-200903000-00005>
- [11] Patterson, J.T., Tangtiphaiboonana, J. and Pandya, N.K. (2018) Management of Pediatric Femoral Neck Fracture. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **26**, 411-419. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00362>
- [12] Slobogean, G.P., Sprague, S.A., Scott, T. and Bhandari, M. (2015) Complications Following Young Femoral Neck Fractures. *Injury—International Journal of the Care of the Injured*, **46**, 484-491. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.10.010>
- [13] Beaty, J.H. (2006) Fractures of the Hip in Children. *The Orthopedic Clinics of North America*, **37**, 223-232. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2005.11.003>
- [14] Ooi, L.H., Wong, T.H., Toh, C.L. and Wong, H.P. (2005) Hip Fractures in Nonagenarians—A Study on Operative and Non-Operative Management. *Injury—International Journal of the Care of the Injured*, **36**, 142-147. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2004.05.030>
- [15] 李海波, 等. 术前牵引对股骨颈骨折术后发生股骨头缺血性坏死的影响研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019,

33(6): 671-675.

- [16] 李旭升, 等. 生物型全髋关节置换术治疗伴下肢短缩陈旧性股骨颈骨折的研究[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2015, 9(3): 33-36.