

· 论著 ·

经正前方切口入路治疗儿童股骨颈骨折的疗效分析

全文二维码

南国新^{1,3} 许伟森^{1,3} 蔡文全² 郑健² 周颖聪^{1,3} 李娟^{1,3} 李云隆^{1,3} 莫启能^{1,3}
田震^{1,3} 陈家樑^{1,3} 陈嘉辉^{1,3}¹ 广东医科大学东莞市儿童医院小儿骨科, 东莞 523326; ² 重庆医科大学附属儿童医院骨科, 重庆 400014; ³ 东莞市第八人民医院小儿骨科, 东莞 523326

通信作者: 南国新, Email: ngx1215@126.com

【摘要】 目的 探讨一种简单易行、创伤小的儿童股骨颈骨折手术入路方法, 并初步评估其疗效。
方法 回顾性分析 2017 年 2 月至 2023 年 1 月广东医科大学东莞市儿童医院小儿骨科及重庆医科大学附属儿童医院骨科采取切开复位、加压螺钉或克氏针固定治疗的儿童股骨颈骨折患儿临床资料, 共 13 例(14 侧, 其中 1 例合并癫痫患儿两侧股骨颈先后相隔 6 个月发生骨折), 男 10 例、女 3 例; 年龄 3.2~8.2 岁, 平均年龄 6.5 岁。Delbet 分型: I 型 2 例(2 侧), II 型 9 例(10 侧), III 型 2 例(2 侧)。术前均存在明显骨折移位或成角畸形。手术在全身麻醉下进行, 于 C 臂下精准定位, 采用正前方切口入路(direct anterior approach, DAA), 切开皮肤、皮下组织, 钝性游离股直肌近端外侧, 并将股直肌近端向内侧牵开, 显露髋关节囊前部。对于 II、III 型骨折, 打开关节囊, 助手牵引, 直视下复位, 打入导针确定无误后打入 2 枚直径 4.0 mm 的空心加压螺钉固定; 对于 I 型骨折, 采用 3~4 枚直径 2.0 mm 的克氏针固定。术后髋人字支具或石膏固定 6 周。术后 3 个月内患侧避免负重, 每个月随访 1 次, 术后 6 个月拆除内固定。收集患儿切口长度、手术时间、术中出血量、复位以及随访情况。**结果** 患儿平均切口长度 3.2 cm, 术中未切断任何肌肉, 平均手术时间 36 min, 术中平均出血量 12.3 mL。术后 X 线片均显示解剖复位。13 例均获随访, 拆除内固定时间为术后 6~12 个月, 平均为术后 6.8 个月。1 例 I 型骨折患儿拔出克氏针后, MRI 发现股骨头缺血坏死。**结论** DAA 治疗儿童股骨颈骨折, 骨折部位暴露清楚, 创伤小, 不破坏前方肌肉的完整性, 术后功能恢复快, 并发症少, 是治疗儿童股骨颈骨折的一种简单易行的手术入路方法。

【关键词】 股骨颈骨折; 外科手术; 骨折固定术, 内; 治疗结果; 儿童

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202308009-011

Experience of treating femoral neck fractures in children through a direct anterior approach

Nan Guoxin^{1,3}, Xu Weisen^{1,3}, Cai Wenquan², Zheng Jian², Zhou Yingcong^{1,3}, Li Juan^{1,3}, Li Yunlong^{1,3}, Mo Qining^{1,3}, Tian Zhen^{1,3}, Chen Jialiang^{1,3}, Chen Jiahui^{1,3}¹ Municipal Children's Hospital, Guangdong Medical University, Dongguan 523326, China; ² Affiliated Children's Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China; ³ Eighth Municipal People's Hospital, Dongguan 523326, China

Corresponding author: Nan Guoxin, Email: ngx1215@126.com

【Abstract】 Objective To explore a simple and mini-invasive surgical approach for femoral neck fracture in children. **Methods** From February 2017 to January 2023, retrospective review was performed for the relevant clinical data of 13 children with femoral neck fractures undergoing incisional reduction, compression screw or Kirschner pin fixation at Chongqing Children's Hospital and Dongguan Children's Hospital. There were a total of 14 sides. One epileptic child had bilateral femoral neck fractures occurring sequentially 6 months apart. There were 10 boy and 3 girls with a mean age of 6.5 (3.2–8.2) year. Delbet type was I ($n=2$), II ($n=9$, 10 sides) and III ($n=2$). All cases exhibited significant fracture displacement or angular deformity pre-operation. Operation was performed under general anesthesia. After location was located under a C-arm, target location was marked and direct anterior approach (DAA) adopted. After incising skin and subcutaneous fat, proximal lateral

side of rectus femoris muscle was bluntly dissected and proximal end of muscle retracted medially, exposing anterior part of hip joint capsule. For type I/II fracture, joint capsule was opened and assisted traction plus reduction were performed under a direct vision. Then after inserting guide wires and confirming a correct position, two hollow compression screws with a diameter of 4.0 mm were used for fixation. For type I fractures, 3–4 Kirschner needle with a diameter of 2.0 mm was utilized for fixation. After surgery, they were immobilized with a hip brace or cast for 6 weeks and then removed. At Month 3 post-operation, weight-bearing activities at affected side were avoided and monthly follow-ups conducted. At Month 6 post-operation, internal fixation was removed and MRI performed for eliminating the possibility of avascular necrosis of femoral head. Collect information on incision length, operative time, intraoperative bleeding, reduction and complications in all patients. **Results** The incision length ranged from 3.0 to 3.5 cm with a mean length of 3.2 cm. No muscle tissue was incised intraoperatively. Average operative duration was 36(33–42) min. Intraoperative hemorrhage had a mean volume of 12.3(12–20) mL. Postoperative radiography confirmed anatomical realignment in all cases. Internal fixation was removed at a mean time of 6.8(6–12) month. One child of type I fracture resulting in ischemic necrosis of the femoral head was identified through MRI after Kirschner's pin removal. **Conclusions** DAA is suitable for treating pediatric femoral neck fractures. This approach may provide a distinct exposure of fracture site, cause mini-trauma and does not disrupt the integrity of anterior muscles. Allowing for fast postoperative functional recovery, it has a low incidence of complications, making it a simple and feasible surgical approach for femoral neck fractures.

【Key words】 Femoral Neck Fractures; Surgical Procedures, Operative; Fracture Fixation, Internal; Treatment Outcome; Child

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202308009-011

儿童股骨颈骨折不常见,仅占有所有儿童骨折的0.3%~1.0%^[1-5]。在术后长期随访中,20%~50%的患儿存在不良结局,包括股骨头缺血坏死、髋外翻、股骨近端骨骺早闭、骨不连疼痛和残疾^[1-3,6-8]。股骨颈骨折按照不同骨折部位分为4种类型(即Delbet分型):I型为发生在股骨头的骨折(儿童多为骨骺滑脱);II型为发生在股骨颈中段的骨折;III型为股骨颈基底骨折;IV型为粗隆间骨折。II型骨折往往需要解剖复位,如闭合复位失败,则需切开复位内固定。切开复位内固定通常采取以下3种手术入路方式:①前侧入路(Smith-Peterson切口),切口较大,需切断股直肌,创伤较大^[9-10];②前外侧入路(Watson-Jone切口),自大粗隆外侧进入;③髋关节外科脱位入路,自外侧进入,需对大粗隆进行截骨以暴露股骨颈,完成复位固定后需用螺钉固定大粗隆,且需二次手术取出螺钉,创伤更大。近年来随着微创手术的流行,正前方切口入路(direct anterior approach, DAA)已成为关节置换术中常用的手术入路方式之一,具有创伤小、手术快、出血少、术中并发症少、住院时间短、功能恢复快等优势。目前很多小儿外科医师并不熟悉DAA,关于该入路方式手术治疗儿童股骨颈骨折的文献报道罕见,笔者自2017年2月以来采用DAA手术治疗儿童股骨颈骨折,取得了满意

的效果,现报告如下。

资料与方法

一、临床资料

本研究符合纳入与排除标准病例共13例(14侧,其中1例双侧骨折合并癫痫,两侧股骨颈先后相隔6个月发生骨折),病例来源单位为广东医科大学东莞市儿童医院小儿骨科及重庆医科大学附属儿童医院骨科。病例纳入标准:①年龄1~9岁;②I~III型股骨颈骨折。排除标准:①病理性骨折;②无明显移位的股骨颈骨折;③随访时间不足6个月。男10例,女3例;年龄3.2~8.2岁,平均年龄6.5岁。Delbet分型为I型2例,II型9例(10侧),III型2例。术前根据X线和CT检查结果进行诊断和分型,均存在明显骨折移位或成角畸形。本研究经广东医科大学东莞市儿童医院伦理委员会审批通过(LL2023/22201),患儿家属均知情并签署知情同意书。

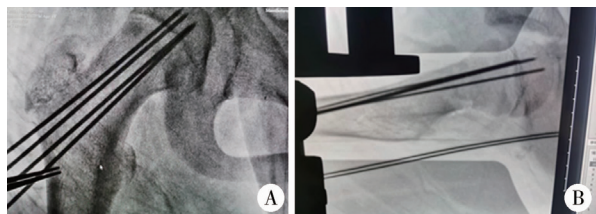
手术在全身麻醉下由同一主刀医师完成。于C臂下定位,标记出最佳位置后,采用DAA,切口长3.0~3.5 cm(图1),切开皮肤、皮下组织,钝性分离缝匠肌及阔筋膜张肌,沿其间隙进入,如为I型和II型骨折,则打开关节囊,钝性游离股直肌近端外

侧,并将股直肌近端向内侧牵开,显露髋关节囊前部;仔细辨认有无血管以避免伤及血管,切开关节囊,暴露股骨头及颈。如为 I 型骨折,则复位后采用 3~4 枚直径 2.0 mm 克氏针固定(图 2A、B);如为 II 型骨折,则暴露股骨颈,助手牵引,直视下复位,沿股骨颈走形打入两枚导针,C 臂下确认位置无误后,测量皮质至骨骺线距离,选择合适长度的直径 4.0 mm 的 2 枚空心加压螺钉固定,钉不超过骺板(图 3)。记录切口长度、手术时间、出血量、固定材料、术后取内固定时间。取出内固定后于 MRI 下观察股骨头血供情况(表 1)。术后予髋人字支具或石膏固定 6 周后拆除。术后 3 个月内避免患侧负重,3 个月后扶拐部分负重或不负重(年幼无法配合者,在未确定股骨头血供之前不负重)。每月随访 1 次,术后 6 个月拆除内固定,行 MRI 检查,排除股骨头缺血坏死死后开始部分负重。术后 6 个月采用 Harris 评分进行功能评估,90~100 分为优良,80~89 分为较好,70~79 分为尚可,70 分以下为差。



图 1 1 例采用正前方切口入路手术治疗的左侧股骨颈骨折患儿手术切口外观(长约 3.2 cm)

Fig.1 A child with left femoral neck fracture was operated via a direct anterior approach (incision length approximately 3.2 cm)



注 A:术中正位 X 线片,采用 4 枚直径 2.0 mm 克氏针固定;
B:术中侧位 X 线片

图 2 1 例 Delbet I 型股骨颈骨折患儿术中照片

Fig.2 Intraoperative photograph of a child with Delbet type I fracture

结 果

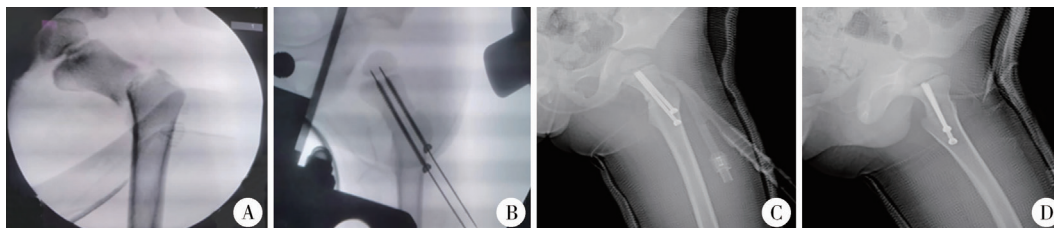
13 例患儿手术切口平均长度 3.2 cm,术中无一

例切断任何肌肉;手术平均时间 36 min;术中平均出血量 12.3 mL(不包括关节内积血),平均术后 6.8 个月拆除内固定。13 例均获随访,随访时间为 9~36 个月,平均 26 个月。髋关节功能均恢复良好,1 例 I 型骨折患儿拔出克氏针后,MRI 发现股骨头缺血,因无负重,股骨头尚未塌陷,每 3 个月复查 1 次,术后 13 个月 MRI 证实股骨头血供恢复,开始逐渐负重,随访 28 个月,股骨头无明显异常改变。Harris 评分:5 例为 100 分,7 例为 93~97 分,仅 1 例股骨头缺血性坏死患儿评分为 85 分。治疗结果优良 12 例,较好 1 例,无一例评估为尚可或差,优良率 92%(12/13)。

讨 论

儿童股骨颈骨折最常见的并发症是股骨头坏死,其他常见并发症包括髓内翻、骨不连和骨骺早闭^[1,7-8]。文献报道儿童股骨颈骨折治疗后并发症发生率约为 33%^[11]。也有文献报道手术复位固定后并发症发生率为 20%~55%,这可能与不同类型、不同移位程度、手术时机以及各医疗中心采用的手术方式不同有关^[12-16]。Spence 等^[17]报道,移位骨折发生股骨头坏死的可能性约为未移位骨折的 9 倍。Delbet I 型和 II 型骨折发生股骨头坏死的可能性分别是 III 型骨折的 14 倍和 4 倍左右,但关于手术入路是否影响股骨头坏死等并发症的发生尚未见文献报道。尽管关于手术时机、手术入路和固定方式对股骨颈骨折预后的影响存在争议,但治疗的目标始终是实现骨折愈合和解剖复位,解剖复位和稳定固定是减少并发症的关键因素^[18]。

选择闭合复位还是开放复位取决于骨折移位的程度以及外科医师以闭合方式实现解剖复位或接近解剖复位的能力。关于儿童股骨颈骨折的治疗,目前国内尚无指南可遵循,美国骨科医师学会(American Academy of Orthopedic Surgeons, AAOS)尚未公布儿童股骨颈骨折的治疗指南^[5]。对于较大年龄的青少年儿童股骨颈骨折,采用牵引床牵引通常可以获得解剖复位,操作简单、出血量少。但对于低年龄儿童,牵引床不便于操作(尤其在基层医院,很少配备牵引床)。对于移位明显的股骨颈骨折,徒手闭合复位通常较困难,即使闭合复位成功,也很难在稳定的位置打入螺钉,尤其是 Delbet I 型骨折,很难实现闭合复位成功。这也是为什么笔者在病例纳入标准上选择 9 岁以下患儿的原因。



注 A:Delbet III型股骨颈骨折; B:术中两枚直径4 mm空心钉固定; C:术后正位X线片,石膏托固定; D:术后侧位X线片

图3 1例Delbet III型股骨颈骨折患儿手术前、手术中及手术后照片

Fig.3 Preoperative, intraoperative and postoperative images of a child with Delbet III fracture

表1 13例儿童股骨颈骨折患儿临床资料

Table 1 Clinical data of 13 cases of femoral neck fracture in children

病例序号	年龄(岁)	性别	侧别	分型	切口长度(cm)	手术时间(min)	出血量(mL)	固定材料	术后取出内固定时间(月)	取出内固定后MRI表现
1	3.2	男	右	I	3.0	35	10	克氏针	6.1	A
2	6.5	男	右	II	3.0	42	13	空心钉	6.0	A
3	7.8	男	左	II	3.2	37	15	空心钉	7.7	A
4	6.2	女	左	II	3.5	39	16	空心钉	6.4	A
5	5.2	男	左	II	3.0	43	14	空心钉	12.3	A
	5.7	男	右	II	3.2	29	12	空心钉	6.2	A
6	6.3	男	左	II	3.5	40	10	空心钉	6.0	A
7	8.2	男	左	I	3.5	32	7	克氏针	6.5	A
8	4.5	女	右	II	3.5	41	9	空心钉	6.0	A
9	6.3	男	左	III	3.0	28	13	空心钉	6.2	B
10	5.6	男	左	II	3.0	38	11	空心钉	7.2	A
11	5.9	男	右	III	3.2	35	18	空心钉	6.3	A
12	6.3	女	左	II	3.0	32	13	空心钉	6.2	A
13	7.2	男	右	II	3.5	33	12	空心钉	6.6	A

注 A:MRI显示股骨头未见异常; B:MRI显示股骨头缺血坏死

有研究表明,对完全移位的股骨颈骨折与部分移位的股骨颈骨折,闭合复位固定与切开复位固定相比,切开复位内固定效果更好,愈合率更高,并发症(如股骨头坏死)更少^[13,19]。然而,也有研究认为切开复位与较高的股骨头坏死发生率相关^[6,11]。笔者认为,这可能与手术方式及操作有关,不当的操作可能导致股骨颈周围血供受到影响。也有文献报道接受髋关节囊减压治疗的患儿股骨头坏死发生率低于未接受髋关节囊减压治疗者,因此切开复位也有利于关节减压^[19]。我们主张有条件实现闭合复位时应尽可能闭合复位,术中可进行关节腔穿刺,以减轻关节腔内压力。总之,切开复位可提高解剖复位成功率,只有实现解剖复位和稳定的内固定才可以避免更多并发症的发生^[17-18]。尽管本研究病例数量少,但仅1例I型骨折发生股骨头缺血坏死,可能与解剖复位后周围软组织损伤小有关。

关于手术入路的选择,笔者认为应以创伤小、

暴露清楚为原则。通常有前侧入路(Smith-Peterson切口)、前外侧入路(Watson-Jones切口)和髋关节外科脱位入路可供选择。前侧入路可以很好地显示髋关节。股骨头位于髋关节内,对于I、II型骨折,暴露时必然要打开关节囊,小儿骨科医师最熟悉Smith-Peterson入路。该入路暴露清楚,但创伤较大,需要切断股直肌,缝合切口时需花费较长时间,术后由于股直肌受损,关节活动需要等待肌肉愈合^[10]。II型或III型股骨颈骨折,通常采用Watson-Jones入路,该入路从大粗隆前外侧进入。对于III型股骨颈骨折而言,该入路暴露容易,创伤不大,但对于II型股骨颈骨折,创伤并不小,甚至容易损伤股骨颈前方的血管^[20]。而对于I型骨折,显然该入路并不合适。髋关节外科脱位入路自外侧进入,需要对大粗隆进行截骨以暴露股骨颈,完成复位固定后需要螺钉固定大粗隆,并需二次手术取出螺钉,创伤更大。

20 世纪 80 年代 Light 等^[21]报道了 104 例使用 DAA 行全髋关节置换术的经验,认为自该入路手术时间短、出血量少、住院时间短、功能恢复快。此后 DAA 引起了人们的关注,成为人工关节置换术常用的手术入路方法之一。但真正成为临床医师关注的热点还得益于近年来微创手术的流行。

DAA 自正前方入路,与 Smith-Peterson 入路不同的是,DAA 无需切断任何肌肉和肌腱,即可暴露股骨颈及股骨头,暴露范围小。浅层经缝匠肌(股神经)和阔筋膜张肌(臀上神经)间隙,深层经股直肌(股神经)和臀中肌(臀上神经)间隙显露髋关节。DAA 主要用于人工关节置换术,因此这一入路并不被小儿骨科医师所熟悉。

DAA 最初由德国外科医师 Rachbauer 等^[22]于 19 世纪首次描述并发表于 *Der Grundriss der Chirurgie*,因此该入路又被称为 Hueter 入路。直至 1917 年经 Smith-Peterson 报道以后,该手术入路才逐渐广为人知。1950 年法国医师 Judet 等^[23]应用该入路进行髋关节置换术。后来因新型人工关节的出现又淡出了人们的视野,仅在治疗儿童髋关节感染时偶尔使用。

无论是 Smith-Peterson 入路、Watson-Jones 入路还是髋关节外科脱位入路,均较 DAA 创伤更大、出血量更多。本研究中患儿平均出血量仅 12 mL 左右,主要是由于 DAA 切口小,不需要切断任何肌肉和肌腱即可暴露股骨颈和股骨头,是一种单纯通过肌肉间隙来暴露手术视野的方案,因此创伤小,出血量少,手术时间自然也短。这正是该手术入路的解剖优势所在,有利于术后关节功能的快速恢复。该入路可清晰显露股骨颈前方,切开关节囊时可避免损伤旋股外侧动脉,可清除关节囊内积血并减压。因此 DAA 也相对保护了股骨颈基底所在血管,可有效避免血管受损的情况发生,这可能也是本组发生股骨头坏死人数较少的原因^[24-25]。

对于 Delbet I 型骨折,考虑到患儿发育问题,笔者均采用 3~4 枚克氏针固定,因 2 枚克氏针固定稳定性较差。但对于 Delbet II、III 型骨折,均采用 2 枚直径 4.0 mm 的空心加压螺钉固定,但 2 枚空心钉只能做到二维固定,稳定性差;如果选择 3 枚空心钉固定,由于儿童股骨颈本身就细,3 枚空心钉所占空间太大,对股骨颈内部血供会有影响,也增加医源性血管损伤的风险,故选择 2 枚空心钉固定。为增加术后稳定性,通常采用石膏或支具固定 6~8 周或直到愈合^[5]。也有学者主张对年龄 4 岁以下患

儿使用光滑克氏针,4~9 岁患儿使用空心螺钉,10 岁及以上患儿使用经骨骺空心螺钉^[26]。本组除 2 例 Delbet I 型患儿用克氏针固定外,其余均采用空心螺钉固定。当然,Delbet III 和 IV 骨折也可采用钢板固定^[27]。

本回顾性研究由于病例数量有限,存在一定的局限性,尤其在并发症股骨头缺血坏死方面,其发生率并不完全是手术入路选择的优势,尚有待于大样本临床研究的验证。对于多种原因导致的陈旧性股骨颈骨折,该手术入路方式由于暴露空间小,不利于复位,通常需要采用髋关节外科脱位入路,通过大粗隆截骨,复位后再固定大粗隆。

总之,DAA 对于儿童股骨颈骨折而言,无论是股骨头还是股骨颈的新鲜骨折,均具有创伤小、出血量少的优势,是一个理想的选择。很多小儿骨科医师担心股骨颈前方有重要血管和神经,但只要解剖清楚,可不必担心。该手术入路方式不仅适用于儿童股骨颈骨折,也适用于髋关节感染、股骨头或股骨颈病灶清除等手术。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 南国新、许伟森、蔡文全、郑健负责研究的设计、随访和论文撰写;周颖聪、李娟、李云隆、莫启能、田震、陈家樑负责文献检索和数据收集;陈嘉辉负责对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Leung PC, Lam SF. Long-term follow-up of children with femoral neck fractures[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1986, 68(4): 537-540. DOI: 10. 1302/0301-620X. 68B4. 3733826.
- [2] Davison BL, Weinstein SL. Hip fractures in children: a long-term follow-up study[J]. *J Pediatr Orthop*, 1992, 12(3): 355-358. DOI: 10. 1097/01241398-199205000-00014.
- [3] Mirdad T. Fractures of the neck of femur in children: an experience at the Aseer Central Hospital, Abha, Saudi Arabia[J]. *Injury*, 2002, 33(9): 823-827. DOI: 10. 1016/s0020-1383(02)00013-x.
- [4] Bimmel R, Bakker A, Bosma B, et al. Paediatric hip fractures: a systematic review of incidence, treatment options and complications[J]. *Acta Orthop Belg*, 2010, 76(1): 7-13.
- [5] Patterson JT, Tangtiphaiboonatana J, Pandya NK. Management of pediatric femoral neck fracture[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26(12): 411-419. DOI: 10. 5435/JAAOS-D-16-00362.
- [6] Yerasanian M, Horneff JG, Baldwin K, et al. Factors affecting the outcome of fractures of the femoral neck in children and adolescents: a systematic review[J]. *Bone Joint J*, 2013, 95-B(1): 135-142. DOI: 10. 1302/0301-620X. 95B1. 30161.
- [7] Pape HC, Krettek C, Friedrich A, et al. Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after high-energy trauma[J]. *J Trauma*, 1999, 46(1): 58-64. DOI: 10. 1097/00005373-199901000-00010.
- [8] Shrader MW, Jacofsky DJ, Stans AA, et al. Femoral neck fractures in pediatric patients: 30 years experience at a level 1 trauma

- ma center[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 454: 169-173. DOI: 10. 1097/01. blo. 0000238794. 82466. 3d.
- [9] Smith-Petersen MN. Approach to and exposure of the hip joint for mold arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1949, 31A(1): 40-46.
- [10] Matta JM, Stover MD, Siebenrock K. Periacetabular osteotomy through the Smith-Petersen approach [J]. Clin Orthop Relat Res, 1999, 363: 21-32.
- [11] Dendane MA, Amrani A, El Alami ZF, et al. Displaced femoral neck fractures in children; are complications predictable? [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2010, 96(2): 161-165. DOI: 10. 1016/j. rcot. 2010. 02. 004.
- [12] Schneidmueller D, Hungerer S, Stuby F, et al. Anterolateral approach to femoral neck fractures in children [J]. Oper Orthop Traumatol, 2021, 33(1): 23-35. DOI: 10. 1007/s00064-020-00692-6.
- [13] Stone JD, Hill MK, Pan ZX, et al. Open reduction of pediatric femoral neck fractures reduces osteonecrosis risk [J]. Orthopedics, 2015, 38(11): e983-e990. DOI: 10. 3928/01477447-2015 1020-06.
- [14] Riley PM Jr, Morscher MA, Gothard MD, et al. Earlier time to reduction did not reduce rates of femoral head osteonecrosis in pediatric hip fractures [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(5): 231-238. DOI: 10. 1097/BOT. 0000000000000226.
- [15] Bombaci H, Centel T, Babay A, et al. Evaluation of complications of femoral neck fractures in children operated on at least 24 hours after initial trauma [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2006, 40(1): 6-14.
- [16] Canale ST, Bourland WL. Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children [J]. J Bone Joint Surg Am, 1977, 59(4): 431-443.
- [17] Spence D, DiMauro JP, Miller PE, et al. Osteonecrosis after femoral neck fractures in children and adolescents; analysis of risk factors [J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(2): 111-116. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000424.
- [18] Gopinathan NR, Chouhan D, Akkina N, et al. Case report: bilateral femoral neck fractures in a child and a rare complication of slipped capital epiphysis after internal fixation [J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(10): 2941-2945. DOI: 10. 1007/s11999-012-2458-5.
- [19] Song KS. Displaced fracture of the femoral neck in children; open versus closed reduction [J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(8): 1148-1151. DOI: 10. 1302/0301-620X. 92B8. 24482.
- [20] Lichstein PM, Kleimeyer JP, Githens M, et al. Does the Watson-Jones or modified Smith-Petersen approach provide superior exposure for femoral neck fracture fixation? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(7): 1468-1476. DOI: 10. 1097/01. blo. 000 0533627. 07650. bb.
- [21] Light TR, Keggi KJ. Anterior approach to hip arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 1980, 152: 255-260.
- [22] Rachbauer F, Kain MSH, Leunig M. The history of the anterior approach to the hip [J]. Orthop Clin North Am, 2009, 40(3): 311-320. DOI: 10. 1016/j. ocl. 2009. 02. 007.
- [23] Judet J, Judet R. The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint [J]. J Bone Joint Surg Br, 1950, 32-B(2): 166-173. DOI: 10. 1302/0301-620X. 32B2. 166.
- [24] Berg AR, Held MB, Jiao BS, et al. Is the direct anterior approach to THA cost-effective? A Markov analysis [J]. Clin Orthop Relat Res, 2022, 480(8): 1518-1532. DOI: 10. 1097/CORR. 0000 000000002165.
- [25] Kayani B, Konan S, Chandramohan R, et al. The direct superior approach in total hip arthroplasty [J]. Br J Hosp Med (Lond), 2019, 80(6): 320-324. DOI: 10. 12968/hmed. 2019. 80. 6. 320.
- [26] Eberl R, Singer G, Ferlic P, et al. Post-traumatic coxa vara in children following screw fixation of the femoral neck [J]. Acta Orthop, 2010, 81(4): 442-445. DOI: 10. 3109/17453674. 2010. 501744.
- [27] Palocaren T. Femoral neck fractures in children; a review [J]. Indian J Orthop, 2018, 52(5): 501-506. DOI: 10. 4103/ortho. IJOrtho_404_17.

(收稿日期: 2023-08-08)

本文引用格式: 南国新, 许伟森, 蔡文全, 等. 经正前方切口入路治疗儿童股骨颈骨折的疗效分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(4): 361-366. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202308009-011.

Citing this article as: Nan GX, Xu WS, Cai WQ, et al. Experience of treating femoral neck fractures in children through a direct anterior approach [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(4): 361-366. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202308009-011.

· 编者 · 作者 · 读者 ·

本刊关于工作单位的书写要求

原则上 1 位作者仅能标注 1 个单位(著录个人隶属的行政机构, 如果作者隶属的行政机构与完成课题选题、研究方案设计、进行研究工作和提供研究条件的机构不一致, 或作者隶属不同机构时, 以提供研究条件和完成研究工作的机构为作者单位), 确需标注多个单位的, 需在投稿介绍信加盖所有著录单位的公章(所有公章盖在同一张纸上), 且第一作者单位必须为资料来源单位。

中文作者单位著录, 在作者署名下方列出作者单位的名称(具体到科室, 单位名称以公章为准)、城市名和邮政编码。如单位名称已体现城市名, 邮政编码前仍需标注城市名, 无论是否为省会城市或知名城市, 城市名称前的省自治区名均可省略。