

空心钉克氏针内固定治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折近期疗效观察

易新成 鲍 琨 陈博昌

【摘要】 目的 探讨空心钉克氏针内固定手术治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2009 年 10 月至 2012 年 12 月我们收治并获完整随访的 11 例肱骨外髁陈旧性骨折患儿临床资料,其中男 9 例,女 2 例,年龄 2 岁 1 个月至 6 岁 4 个月,平均 4 岁 5 个月。患儿受伤至手术时间为 30~90 d,平均 52 d。受伤初期按 Milch 分型,Milch I 型 4 例,Milch II 型 7 例,肘关节功能有不同程度受限。患儿均切开复位后用 1 枚空心钉外加 2 枚交叉克氏针内固定治疗。术后随访观察骨折愈合时间及并发症情况,术后 1 年采用 Dhillon 评分值和 Baumann 角评定疗效。**结果** 所有患儿术后均获 12~34 个月(平均 22.7 个月)随访。均在术后 6~8 周获骨性愈合。术后 1 年按照 Dhillon 评分标准,10 例为优,1 例为良,优良率 100%,术前患侧肘关节活动弧度平均为 $90.5^{\circ} \pm 27.3^{\circ}$,术后 1 年时平均为 $129.1^{\circ} \pm 11.8^{\circ}$,二者差异有统计学意义($t=6.527, P=0.000$)。术后 1 年所有患儿 Baumann 角均在正常范围($68^{\circ} \sim 80^{\circ}$),平均 $74.3^{\circ} \pm 4.2^{\circ}$ 。无一例发生术后感染、骨折延迟愈合、畸形愈合、骨不连、肘内外翻、肱骨小头缺血坏死、医源性血管神经损伤等并发症。**结论** 切开复位后采用 1 枚空心钉外加 2 枚交叉克氏针内固定治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折可达到复位满意、内固定稳定和良好的近期疗效,并发症少。

【关键词】 骨折固定术,内; 肱骨骨折; 儿童

Short-term effect of cannulated screw with K-wires used as internal fixation in management of pediatric neglected humeral lateral condylar fractures. Yi Xin-cheng, BAO Kun, CHEN Bo-chang. Department of Pediatric Orthopedics, People's 6th Hospital of Shanghai, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China. Corresponding author: CHEN Bo-chang, E-mail: orthopedicchen@126.com.

【Abstract】 Objective To discuss the short-term effect of cannulated screw with K-wires used as internal fixation in management of pediatric neglected humeral lateral condylar fractures. **Methods** The clinical data of 11 cases with neglected humeral lateral condylar fracture were analyzed retrospectively. from October 2009 to December 2012. There were 9 boys and 2 girls, aged from 2 years and 1 month to 6 year and 4 months old (average, 4 years and 5 months). The duration of initially trauma to surgery ranged from 30 to 90 days (average, 52 days). According to Milch classification, there were 4 cases of type I and 7 cases of type II. Elbow function was limited to varying degrees. All patients were fixated with one cannulated screw with two crossed K-wires and followed-up postoperatively, fracture healing time and complications were observed, Dhillon score and Baumann angle were used to assess elbow function at one-year follow-up. **Results** All 11 patients were followed up from 12 to 34 months (average, 22.7 months). Fracture healing was achieved 6 to 8 weeks postoperatively. At one-year follow up, by the Dhillon score, 10 patients got 9 points and 1 patient got 8 points, presenting a 100% good to excellent rate; the average pre-operation elbow range of motion was ($90.5^{\circ} \pm 27.3^{\circ}$), improved to ($129.1^{\circ} \pm 11.8^{\circ}$) one year postoperatively, with a significant difference. The average Baumann angle was ($74.3^{\circ} \pm 4.2^{\circ}$) (ranged from 68° to 80°). No post-operative infection, delayed union, malunion, nonunion, cubitus valgus or varus, capitellum necrosis or iatrogenic lesions to vessels and nerves occurred. **Conclusion** Cannulated screw with K-wires internal fixation can lead to satisfactory reduction, stable internal fixation and excellent short-term functional outcomes and fewer complications.

【Key words】 Fracture Fixation, Internal; Humeral Fractures; Child

时漏诊误诊、以及骨折外固定后没有及时发现骨折移位均易导致骨折转为陈旧性^[2]。对于新鲜骨折的处理,学界已基本达成共识,即 Jakob I 型可保守治疗,而 Jakob II、III 型应积极手术治疗^[3,4];但相比于新鲜骨折,超过 3 周的陈旧性骨折的治疗存在诸多争议,主要围绕应不应该手术治疗,不同学者有不同观点,甚至大相径庭^[5,6]。保守治疗的预后较差,可能出现骨折畸形愈合、骨不连、肘关节畸形、不稳定、活动受限、肘内外翻、肘关节炎以及迟发型尺神经炎等并发症;如果手术治疗,则因复位困难而可能损伤骨块血供,导致肱骨小头发生缺血坏死^[1]。2009 年 10 月至 2012 年 12 月我们收治了 11 例陈旧性肱骨外髁骨折患儿,均在切开复位后采用 1 枚空心钉外加 2 枚交叉克氏针内固定处理。现回顾性分析获得完整随访的患儿资料,探讨空心钉克氏针治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折的近期疗效,报告如下。

材料与方法

一、临床资料

病例纳入标准:年龄≤14 岁的肱骨外髁骨折,受伤至手术时间≥3 周,有明显移位,完整随访者^[5]。病例排除标准:年龄≥15 岁,受伤至手术时间<3 周及随访资料不完整者。

本研究共纳入病例 11 例,其中男 9 例,女 2 例;年龄 2 岁 1 个月至 6 岁 3 个月,平均年龄 4 岁 5 个月。受伤至手术时间为 30~90 d,平均 52 d。受伤初期按 Milch 分型^[7],Milch I 型 4 例,Milch II 型 7 例,患儿均无合并伤,无血管神经损伤,肘关节功能有不同程度受限。均行择期手术,取外侧切口,复位后,采用 1 枚空心钉外加 2 枚交叉克氏针内固定。

二、手术方法

实施切开复位空心钉克氏针内固定术:患儿麻醉满意后,取仰卧位,做肘关节外侧切口,切开皮下组织及深筋膜,沿外侧肌间隔进入,暴露骨折端。陈旧性肱骨外髁骨折,骨块往往已在非解剖位置上畸形初步长合,需用刮匙仔细刮除骨折端骨痂和纤维组织,必要时使用骨膜剥离器小心撬剥骨块,直至骨块完全脱离。进一步剔除因畸形长合而增生的骨痂,尤其是远端骨折块中的增生骨痂,直至红色松质骨显露。术中尽量减少剥离软组织附着处,保护骨折远端血供和伸肌腱止点。骨痂清除后,应试行骨块复位,并直视下评估复位满意程度,若复位仍不理想,需对骨折两端再作修整,务使骨块对合满意,最

大程度达到原位复位的效果。术中以外髁软骨面与肱骨滑车前面及下面关节面平齐,外髁干骺端三角形骨块前方与近侧干骺端紧密接触为主要判别点,用 2 枚 2 mm 以下克氏针交叉固定,交叉点避开骨折线。C 臂机透视定位骨折块骺板位置,于骺板近端三角骨块外后侧朝向肱骨近端前内后方打入 1 枚空心钉导针,透视证实导针进针点及方向满意,确保螺钉未损及骺板,顺导针拧入 1 枚带垫圈半螺纹空心钉,加压固定,确保螺钉远离骨块骺板。克氏针尾留在皮外,尾端折弯。逐层关闭伤口,屈肘位管型石膏固定,结束手术。

三、术后处理及疗效评价标准

术后常规给予抗生素预防感染,早期鼓励手指和肩关节活动。术后 6 周拆除石膏、换药、拆线、拔克氏针并摄片。若骨折线模糊,则逐步开始关节锻炼,否则继续用石膏托保护,直至骨折线模糊。一般在骨折愈合后半年取出空心钉。术后 1.5 个月、3 个月、6 个月、12 个月复查,以后每隔半年复查 1 次,12 个月时采用 Dhillon 肘关节评分标准^[8]评定疗效,记录并发症的发生情况,保存所有影像学资料,测量肘关节 Baumann 角。所有患儿的随访均由专人按照统一标准完成。

1. Dhillon 肘关节评分:见表 1。

表 1 Dhillon 肘关节评分表

Table 1 Dhillon rating scales

疼痛或无力	关节活动度(°)	肱尺角(°)	分值(分)
无	0~140	外翻 7~10	3
偶尔	>15~125	外翻<20 或内翻<0	2
大量活动后	>30~110	外翻 20~30 或内翻 0~15	1
伴运动或感觉缺失	<30~110	外翻>30 或内翻>15	0

注:优:9 分;良:7~8 分;一般:5~6 分;差:<5 分。

2. 肘关节活动度检查:采用国际上通用的中立位 0°法:以肘关节伸直位为 0°,计算患者上肢中立位,上臂固定,前臂做屈伸肘动作,用量角器准确测量肘关节屈曲和过伸的最大角度。

3. 肱尺角、Baumann 角测量方法:如图 1 所示,角度测量采用 TraumaCad 软件在患侧肘关节正位 X 线片上完成。

四、统计学处理

所有数据均采用 SPSS10.0 软件进行处理。计量数据采用($\bar{x} \pm s$)表示,患侧肘关节手术前及术后 1 年活动弧度改变采用配对 *t* 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。



图 1 A 角示肘尺角(通过肱骨干中心的垂线与通过尺骨干中心垂线的交角)测量方法;B 角示 Baumman 角(通过肱骨干中心的垂线与通过肱骨小头髁板直线的交角)测量方法;C 示骨折块移位大小。

Fig. 1 Angle A shows measurement of the carrying angle (consist of perpendicular line through the center of humerus diaphysis and perpendicular line through the center of ulna diaphysis). Angle B shows measurement of the Baumman angle(consist of perpendicular line through the growth plate of capitulum of humerus). C shows the displacement of the bone fragment

表 2 患儿一般资料、受伤情况及术后 1 年随访结果

Table 2 The patients' general Information, injury and results of 1 year follow-up

编号	性别	年龄 (岁)	Milch 分型	受伤至 手术时间 (d)	术前关节 活动度 (°)	术后 1 年 活动度 (°)	活动度 改善程度 (°)	术后 1 年 Dhillon 值 (分)	术后 1 年 Baumann 角 (°)
1	男	6.3	II	45	20 ~ 110	0 ~ 140	50	9	78
2	男	2.1	II	30	15 ~ 125	0 ~ 130	20	9	76
3	男	4.7	II	30	10 ~ 120	5 ~ 135	20	9	73
4	男	3.1	II	60	45 ~ 100	10 ~ 130	65	9	80
5	男	4.4	I	45	5 ~ 120	0 ~ 125	10	9	79
6	男	5.8	I	60	30 ~ 110	5 ~ 140	55	9	69
7	男	4.8	I	50	25 ~ 120	5 ~ 140	40	9	72
8	男	2.8	II	60	10 ~ 120	0 ~ 140	30	9	75
9	男	4.8	I	60	15 ~ 100	10 ~ 135	40	9	77
10	女	5.0	II	90	60 ~ 90	20 ~ 120	70	8	68
11	女	4.4	II	45	5 ~ 120	0 ~ 140	25	9	70
均值		4.38 ± 1.26		52.27 ± 16.79			38.64 ± 19.63		74.27 ± 4.15

注: 术前患侧肘关节活动弧度平均为 90.5° ± 27.3°, 术后 1 年时平均为 120.1° ± 11.8°, 二者差异有统计学意义($t=6.53, P=0.000$)。

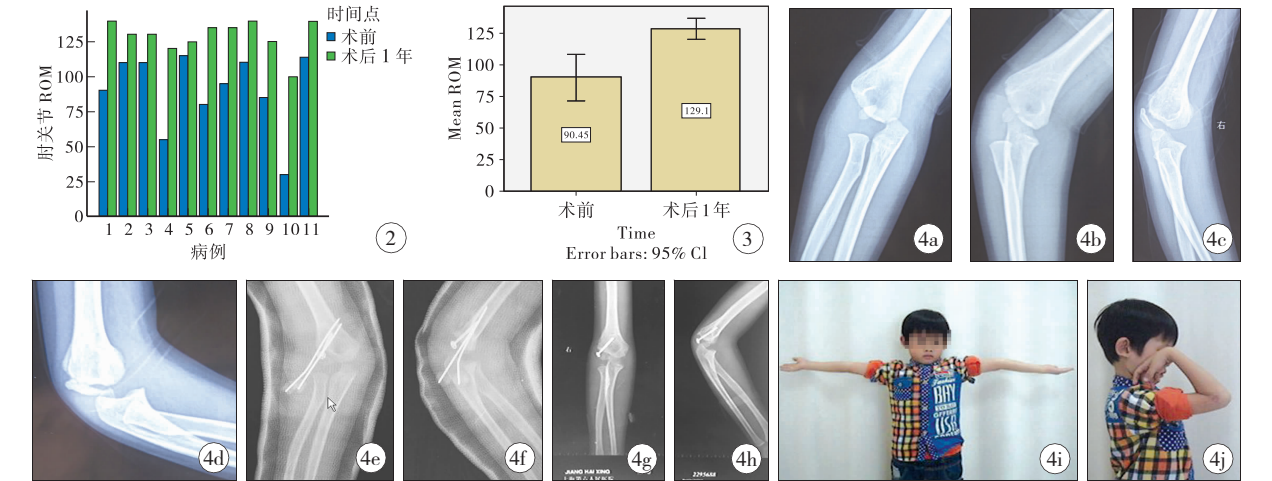


图 2 本组病例术前及术后 1 年肘关节 ROM; 图 3 组病例术前及术后 1 年肘关节 ROM 均值比较, 差异有统计学意义($t=6.53, P=0.000$); 图 4 患儿男性, 4 岁 10 个月, 摔伤致右肱骨外髁骨折。伤后正侧位 X 线片提示 Milch II 型骨折, Jakob III 型骨折, 在当地行石膏外固定治疗(a, b); 伤后 20 d 复查肘关节正侧位 X 线片提示骨折进一步移位(c, d), 拆除石膏后肘关节伸屈活动受限。遂来本院进一步治疗, 予切开复位, 1 枚空心钉外加 2 枚克氏针固定, 术后 3 d 正侧位 X 线片示复位满意, 稳定固定(e); 术后 6 周正侧位 X 线片示骨折处骨痂生长, 骨折线模糊(f, g), 此时拆除石膏, 拔除克氏针, 开始主动、被动功能锻炼; 术后 1 年正侧位 X 线片示骨折线完全消失, 肱尺角及 Baumann 角正常(h); 术后 1 年大体照片提示肘关节功能恢复满意(i, j)。

Fig. 2 Preoperative and one-year postoperative ROM of the group; **Fig. 3** The comparison between average preoperative and one-year postoperative ROM of the group, it turns out to be significant($t=6.53, P=0.000$); **Fig. 4** A boy aged 4yrs and 10 ms old got lateral humeral condyle fracture because of tumble. Radiography of post-trauma showed a Milch type II or Jakob type III fracture, an external fixation of plaster was adopted(a, b); Radiography of 20dys after injury showed a further displacement of the fracture fragment(c, d), and the range of elbow movement was limited after the plaster was removed. In order to get a better outcome, he came to our department. We chose to open reduction and internal fixation using one cannulated screw with two crossed K-wires, radiography of three days post-operation showed a satisfactory reduction and a stable fixation(e); X-ray films of 6 weeks post-operation revealed callus around fracture line, fracture line turned vague(f, g), the external fixation of plaster was then removed, positive and passive practice of elbow function was started; X-ray films of one year post-operation showed fracture line totally disappeared, humeral-ulna angle and Baumann angle recovered to normality(h); range of elbow movement was extremely satisfactory on the outward appearance(i, j).

讨 论

儿童陈旧性肱骨外髁骨折多由早期诊断及处理不当造成^[2,9]。肱骨外髁骨折是儿童肘部常见骨折, 属 Salter-Harris IV 型骨折。目前国内普遍接受的治疗原则为: 移位 2 mm 以内(即 Jakob I 型)者可保守治疗, 移位 2 mm 以上(即 Jakob II、III 型)者应积极手术复位内固定治疗。但由于移位大小受 X 线投照体位影响大, 急性期疼痛等因素造成摄片时体位不正, 常影响临床医生正确诊断; 其次, 外髁骨块在 X 线片上显影较小, 尤其是低龄儿童, 甚至出现不显影, 诊断更难^[10]; 第三, 早期复位后复查中, 石膏遮挡和屈肘体位, 使得移位骨块模糊, 影响判断; 最后, 骨块可能受前臂伸肌的牵拉作用而极不稳定, 容易出现石膏外固定期间再移位。加之国内没有经过小儿骨科专科培训的骨科医师也在接诊儿童肱骨外髁骨折, 易因不恰当的处理而增加陈旧性肱骨外髁骨折移位的发生。

一、陈旧性肱骨外髁骨折与肱骨外髁骨不连的界定

新鲜肱骨外髁骨折, 骨块移位 2 mm 者, 应积极手术复位内固定治疗, 但陈旧性肱骨外髁骨折的治疗存在争议^[1,5,6]。由于术后可能出现肘关节功能障碍, 肱骨小头也可能发生缺血坏死, 因此陈旧性肱骨外髁骨折的界定尤为重要。国内外尚无明确规定陈旧性骨折的具体时间, 不同学者有不同解释。Saraf 等^[1]、Jakob 等^[4]认为是伤后 3 周至 3 个月, Dhillon 等^[8]则主张伤后 3~6 周, Gaur 等^[11]界定为 3 周以上, Wattenbarger 等^[12]认为是 3 周以上, Sulaiman 等^[6]认为是 3~20 周, Agarwal 等^[5]则认为是

伤后 4 周以上。我们趋向于伤后 3 周以上至半年以内, 以同肱骨外髁骨不连相区别。

二、陈旧性肱骨外髁骨折手术与非手术治疗的争议

对于伤后超过 3 周的肱骨外髁骨折的治疗目前仍是难题^[1,6,11-13]。如果采取保守治疗, 则容易发生骨不连、肘内外翻畸形、肘关节不稳定及迟发型尺神经炎, 而采取手术治疗虽可以预防这些问题的发生, 但陈旧性肱骨外髁骨折由于: ①新骨形成; ②血供薄弱; ③周围软组织挛缩; ④骨块发生失用性骨质疏松等, 使得手术治疗时复位困难, 内固定效果差, 尤其对于移位程度较大或有翻转的病例, 既要保护骨块血供, 又要解剖复位非常困难。尽管如此, 近年来, 亦有不少学者报道了手术处理可获得较好的疗效, 关键是保护好肱骨外髁的血供^[1,6,12-14]。术中复位遇到困难时, 可不要求解剖复位, 仅在能够获得最大关节活动度位置予以固定(亚解剖复位, less-than-anatomical reduction)。作者认为, 肱骨外髁骨折, 无论新鲜或陈旧, 均属关节内骨折, 应按照关节内骨折的治疗要求予以手术治疗, 恢复解剖复位, 特别是关节面的平整。

三、手术操作及内固定选择体会

儿童陈旧性肱骨外髁骨折的手术操作有一定的技巧。术中应特别注意不要广泛剥离附着在肱骨小头骨块上的肌肉, 可沿关节囊前方分离, 扩大暴露。仔细清理骨折两端新生的骨痂组织, 使骨折两端尽量恢复相互对合的关系是达到术中良好对位的基础。由于延误时间长, 骨折两端在畸形对合的位置上长出了很多增生的骨痂。术中仔细清理骨折端间的增生骨痂, 包括对干骺端和骨折端的适度修整, 是保证术中达到良好复位的重要步骤。

本组所有病例采用 2 枚交叉克氏针外加 1 枚空心钉内固定治疗,一方面,传统应用 2 枚克氏针交叉固定,抵消扭转和剪切应力,防止骨折块旋转移位。另一方面,我们在骨块干骺端上加用 1 枚空心螺钉,对骨折后外侧进行加压,使骨折端接触更加紧密,避免骨折端的分离倾向,增加了内固定的稳定性。同时,由于空心螺钉增加了骨折块后侧松质骨与干骺端的接触,也增加了骨折块吸收利用来自干骺端血运的几率,提高了骨折的愈合率。

儿童肱骨外髁骨折应早期诊断,如治疗不当超过 3~4 周,就可能形成陈旧性肱骨外髁骨折。虽对于是否手术治疗还存在争议,但我们认为,积极手术整复仍是恢复肘关节功能的保障。术中注意保护肱骨小头的血供,仔细剔除增生的骨痂,包括必要时对骨折两端所做的修整,是陈旧性肱骨外髁骨折治疗成功的关键。在常规采用克氏钢针交叉固定的基础上,于骨块外侧干骺端增加 1 枚空心螺钉加压应用,可以增加骨块的稳定性,有助于骨块的愈合。

参考文献

- 1 Saraf SK, Khare GN. Late presentation of fractures of the lateral condyle of the humerus in children[J]. Indian J Orthop, 2011, 45:39-44.
- 2 王恩波,王康,张立军,等. 儿童陈旧性肱骨外髁骨折的原因分析与预防对策[J]. 临床小儿外科杂志, 2010, 09:178-181.
- 3 Hardacre JA, Nahigian SH, Froimson AI, et al. Fractures of the lateral condyle of the humerus in children[J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53:1083-1095.

- 4 Jakob R, Fowles JV, Rang M, et al. Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children[J]. J Bone Joint Surg Br, 1975, 57:430-436.
- 5 Agarwal A, Qureshi NA, Gupta N, et al. Management of neglected lateral condyle fractures of humerus in children: A retrospective study[J]. Indian J Orthop, 2012, 46:698-704.
- 6 Sulaiman AR, Munajat I, Mohd EF. A modified surgical technique for neglected fracture of lateral humeral condyle in children[J]. J Pediatr Orthop B, 2011, 20:366-371.
- 7 Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles[J]. J Trauma, 1964, 4:592-607.
- 8 Dhillon KS, Sengupta S, Singh BJ. Delayed management of fracture of the lateral humeral condyle in children[J]. Acta Orthop Scand, 1988, 59:419-424.
- 9 吴泉州,王晓林,郑荣宗,等. 空心钉治疗儿童陈旧性肱骨外髁骨折[J]. 临床骨科杂志, 2011, 277-278.
- 10 沈品泉,张菁,陈珽. 儿童陈旧性肱骨外髁骨折的治疗[J]. 中国修复重建外科杂志, 2007, 21:266-268.
- 11 Gaur SC, Varma AN, Swarup A. A new surgical technique for old ununited lateral condyle fractures of the humerus in children[J]. J Trauma, 1993, 34:68-69.
- 12 Wattenbarger JM, Gerardi J, Johnston CE. Late open reduction internal fixation of lateral condyle fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2002, 22:394-398.
- 13 Yang WE, Shih CH, Lee ZL, et al. Anatomic reduction of old displaced lateral condylar fractures of the humerus in children via a posterior approach with olecranon osteotomy[J]. J Trauma, 2008, 64:1281-1289.
- 14 Bauer AS, Bae DS, Brustowicz KA, et al. Intra-articular corrective osteotomy of humeral lateral condyle malunions in children: early clinical and radiographic results[J]. J Pediatr Orthop, 2013, 33:20-25.

· 书讯 ·

国家出版基金项目《张金哲小儿外科学》由人民卫生出版社出版

《张金哲小儿外科学(套装上下册)》是由中国工程院院士、中国小儿外科学创始人之一——张金哲院士担任主编,汇聚全国小儿外科各专业几十位专家共同智慧的一本小儿外科学专著,是国家出版基金资助项目,并被中华医学会小儿外科学分会推荐作为新中国小儿外科专业发展的时代性记录,定期更新。

该书面向基层与临床,秉承基础理论与临床实践并重,反映现代小儿外科疾病的诊疗水平,指导常见疾病诊疗与手术的具体实施;顺应医学模式的转变,拓展医学思维,融入社会医学、人文医学观点;在回顾小儿外科各专业发展史的基础上,将近年来各专业新进展、新技术全部纳入其中;具有较强的科学性、先进性、实用性、全面性。全书共 33 章,涉及小儿麻醉、头颈外科、心胸外科、腹部外科、泌尿生殖外科、骨科等专业各种疾病诊治,并对一些重要技术,如小儿腹腔镜技术等,进行了专门描述。除了介绍一般性小儿外科专业性特点,诸如小儿外科门诊、接诊、麻醉、常用技术、护理技术、感染、输血等内容外,还对小儿外科专门性的疾病,如小儿肿瘤、畸形、创伤等内容,进行了重点介绍,是小儿外科专业医生的案头工具书,并作为小儿外科住院医师、临床研究生和基层医生专业培训教材使用。