

高频超声在儿童鼻骨骨折闭合复位术的应用研究

杨娜¹, 柳荫¹, 郭宝², 纪尧峰¹, 成晨¹, 张琛³, 董丽娜⁴

徐州医科大学附属徐州儿童医院 1.耳鼻咽喉头颈外科; 2.眼科; 3.超声医学科; 4.影像科,江苏 徐州 221000

摘要:目的 探讨高频超声在儿童鼻骨骨折闭合复位术中的应用价值。方法 回顾分析 72 例儿童鼻骨骨折患儿,所有患儿术前均行鼻骨 CT 扫描,随机分为实验组和对照组,实验组在高频超声引导下进行鼻骨骨折复位手术,对照组采取传统的复位器盲复位,观察患儿手术时间、住院时间、术后鼻腔通气、鼻部疼痛及鼻外观情况。结果 实验组 36 例患儿均在全麻下高频超声引导下进行鼻骨骨折闭合复位手术,术中定位准确,填塞物固定稳妥,手术及住院时间短,术后随访 3 个月,患儿鼻腔通气、鼻部疼痛、鼻外观均优于对照组。所有患儿均未出现严重并发症。结论 在高频超声引导下进行儿童鼻骨骨折复位术,可以全程监测骨折碎片及复位器、填塞物的位置情况,复位准确,手术及住院时间均较短,减少反复行 CT 检查放射线对儿童生长发育的影响,可以作为治疗儿童鼻骨骨折的手术方案之一。

关键词: 高频超声; 儿童; 鼻骨骨折; 闭合复位; 全程监测

中图分类号:R765.8 文献标志码:A 文章编号:1673-3770(2025)01-0041-05

引用格式:杨娜,柳荫,郭宝,等. 高频超声在儿童鼻骨骨折闭合复位术的应用研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2025, 39(1): 41-45. YANG Na, LIU Yin, GUO Bao, et al. High frequency ultrasound in closed reduction of nasal fracture in children[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2025, 39(1):41-45.

High frequency ultrasound in closed reduction of nasal fracture in children

YANG Na¹, LIU Yin¹, GUO Bao², JI Yaofeng¹, CHENG Chen¹, ZHANG Chen³, DONG Lina⁴

1. Department of Otorhinolaryngology & Head and Neck Surgery; 2. Department of Ophthalmology; 3. Department of Ultrasound; 4. Department of Image, Xuzhou Children's Hospital affiliated to Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

Abstract: Objective To evaluate the application value of high-frequency ultrasound in closed reduction of nasal bone fracture in children. **Methods** This study included 72 children with nasal bone fractures. CT scan imaging of the nasal bone was performed in children before surgery. Children were randomly divided into experimental and control groups. Children from the experimental group were treated with high frequency ultrasound-guided reduction of nasal bone fracture, whereas those from the control group were treated with the traditional reduction method. The operation and hospitalization times together with postoperative nasal ventilation, nasal pain, and nasal appearance were analyzed. **Results** The 36 children from the experimental group were treated with closed reduction of nasal bone fracture by high frequency ultrasound; during the operation, the alignment was accurate and the filling was stable. Moreover, surgical and hospitalization times were shorter than for those in the control group. After a 3-month follow-up, nasal ventilation, nasal pain, and nasal appearance evaluation scores were better in children from the experimental group than in those from the control group. None of the children suffered from severe postoperative complications. **Conclusion** High frequency ultrasound in closed reduction of children nasal fracture monitors the position of fracture fragments, reduction instruments, and packs, leading to accurate reductions and shorter surgical and hospitalization times and reducing the impact of repeated CT radiation on children growth and development. Therefore, it is a suitable surgical option for the treatment of a child's nasal fracture.

Key words: High frequency ultrasound; Children; Nasal bone fracture; Closed reduction; Full monitoring

儿童鼻骨骨折是面部骨折中常见的骨折类型^[1-3],也是耳鼻喉常见的疾病,鼻是面部相对突起较明显的器官,外伤时极易导致鼻部受伤引起鼻骨

骨折。鼻骨骨折若不能及时手术复位,有可能引起鼻骨塌陷及畸形愈合,影响患儿面容^[4]和通气功能。对于儿童鼻骨骨折的闭合复位较多采用的是传

统的复位器盲复位,它对手术医生要求较高,要有相对丰富的临床经验,时有复位不成功的案例发生。本研究收集 72 例鼻骨骨折患儿的临床资料,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取徐州医科大学附属徐州儿童医院耳鼻咽喉头颈外科 2021 年至 2022 年间收治的鼻骨骨折患儿 72 例,其中男 45 例、女 27 例,年龄 1~13 岁。受伤平均(7.78±3.92)d,72 例患儿均有面部外伤史,其中 59 例患儿是摔伤或碰撞所致骨折,且明显错位和/或引起鼻部畸形、通气功能障碍。所有患儿无手术禁忌症,能耐受全麻手术。患儿术前均行鼻骨 CT 扫描,依据赵宇等^[5]的研究,将鼻骨骨折分为三型:Ⅰ型单侧外鼻骨折:Ⅰa 鼻骨或上颌骨额突骨折,Ⅰb 鼻骨及上颌骨额突骨折;Ⅱ型骨折:双侧外鼻骨折,Ⅱa 鼻骨或上颌骨额突骨折,Ⅱb 鼻骨及上颌骨额突骨折;Ⅲ型骨折:伴外伤性鼻中隔偏曲。Ⅰ、Ⅱ型骨折纳入临床研究,随机分为实验组(36 例)和对照组(36 例)。

1.2 实验方法

1.2.1 手术方法

所有患儿全麻插管,麻醉满意后,患儿取仰卧位,常规消毒铺巾。术者用 1:10 万肾上腺素棉片收缩骨折侧鼻腔,收缩满意后进行复位手术。

实验组手术由经验丰富的主治医师以上的术者联合超声医技人员,在高频超声引导下进行鼻骨骨折闭合复位手术。手术室床旁准备床旁超声仪。患儿双眼用 3M 胶布保护,避免耦合剂进入眼睛,结合患儿术前鼻骨 CT,超声技师使用超声(SonoSite X-porte 超声仪,线阵探头,频率 6.0~13.0 Mhz)扫描鼻骨及周围组织,在超声高频探头引导下,查找骨皮质强回声带连续性中断区域,也就是骨折区,术者用鼻骨复位器将鼻骨骨折的断端复位,复位时复位器深度不超过双眼内眦水平,以免损伤筛板。复位成功时有时可闻及骨擦音或骨擦感,若复位不满意,再继续复位,直至复位满意为止。复位满意后在超声引导下用膨胀海绵堵塞术侧鼻腔,确保堵塞后骨折端复位准确度。

对照组手术由经验丰富的主治医师以上的术者进行。术者根据患儿术前鼻骨 CT 显示的骨折位置,结合经验用复位器将移位的骨折碎片进行复位,

复位时复位器深度不超过双眼内眦水平,以免损伤筛板。术中通过视(观察鼻骨外形),触(用手触摸鼻骨骨折的部位)以及闻(时有骨擦音)等来判断骨折的复位成功与否。

1.2.2 术后处理

术后两组处理方法相同。术中有明显出血的患儿术后常规应用抗生素 2~3 d,无明显出血的患儿可以不用抗生素。术后因鼻腔填塞膨胀海绵,患儿鼻呼吸受阻,要用口呼吸,加强口腔护理,适量增加饮水,48 h 后抽出膨胀海绵。增强鼻保护意识,避免再次受伤导致鼻骨塌陷骨折。

1.2.3 疗效评价

病情评估,实验组与对照组从受伤时间、手术时间及住院天数进行比较。采用 10 分制视觉模拟量表(VAS)评估实验组与对照组术前后鼻痛、鼻腔通气、鼻外观情况^[6-7]。鼻痛:0 分代表无痛感,10 分代表剧痛,无法忍受。鼻腔通气:0 分代表没有鼻塞,10 分代表鼻塞最重。鼻外观:0 分代表最不满意,10 分代表最满意。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计学软件。计数资料以率(%)表示,计量资料服从正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料比较时使用 χ^2 检验。实验组受伤时间、手术时间、住院天数与对照组及鼻通气、鼻痛、鼻外观治疗前后比较采用独立样本 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 患儿病情评估

72 例患儿术前均行鼻骨 CT 检查,鼻骨 CT 影像学检查(见图 1)。其中Ⅰ型鼻骨骨折占 61 例(Ⅰa 50 例,Ⅰb 11 例)、Ⅱ型鼻骨骨折占 11 例(Ⅱa 10 例,Ⅱb 1 例)。实验组手术时间(12.50±3.27)min,与对照组(9.44±3.11)min 相比,差异有统计学意义($P=0.045$);实验组住院天数(2.36±1.76)d,与对照组(1.53±0.61)d 相比,差异有统计学意义($P=0.008$);实验组术前受伤时间(6.55±4.61)d,与对照组相比,差异无统计学意义($P=0.147$)(见表 1)。术前实验组与对照组鼻通气及鼻痛 VAS 评分(见表 2)差异无统计学意义($P=0.980$, $P=0.789$);术后 VAS 评分均减低,差异有统计学意义($P=0.008$, $P=0.028$);实验组与对照组治疗后鼻外观 VAS 评分差异有统计学意义($P=0.028$)。



图 1 鼻骨骨折的主要类型

A: I a 型骨折(右鼻骨骨折);B: I b 型骨折(右鼻骨及右上颌骨额突骨折);C: II 型骨折(双鼻骨骨折),箭头所指方向为骨折部位

Figure 1 Main types of nasal bone fractures

A: Type Ia nasal bone fracture (fracture of the right nasal bone); B: Type Ib nasal bone fracture (fracture of both the right nasal bone and frontal process of the right maxilla); C: Type II nasal bone fracture (fracture of the both the left and right nasal bones), the arrows point towards the fracture sites

表 1 各类型鼻骨骨折评价参数
Table 1 Evaluation parameters for different types of nasal fractures

组别	病例数(例)	受伤时间/d	手术时间/min	住院时间/d
实验组				
I 型	30	6.29±4.77	12.00±3.11	2.37±1.92
II 型	6	7.83±3.87	15.00±3.16	2.33±0.52
合计	36	6.55±4.61	12.50±3.27	2.36±1.76
对照组				
I 型	31	9.10±2.90	9.20±2.61	1.54±0.62
II 型	5	8.20±1.30	11.00±5.48	1.40±0.55
合计	36	8.97±2.73	9.44±3.11	1.53±0.61
<i>t</i>		-2.716	4.059	2.686
<i>P</i>		0.147	0.045	0.008

表 2 术前后鼻通气、鼻痛、鼻外观 VAS 评分($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Visual analogue scale scores after evaluating nasal ventilation, nasal pain, and nasal appearance in children before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

组别	鼻通气		鼻痛		鼻外观
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗后
实验组	3.39±1.93	1.0±0.68	3.83±1.67	0.42±0.56	8.83±0.74
对照组	3.42±1.87	1.78±1.05	3.92±1.75	1.25±1.16	7.50±1.11
<i>t</i>	-0.062	-3.749	-0.207	-3.901	6.011
<i>P</i>	0.980	0.008	0.789	0.028	0.028

2.2 典型病例

患儿,男,6岁,因“鼻部被人砸伤 9d”收入耳鼻喉头颈外科,术前鼻骨 CT 提示左鼻骨骨折(I a 型骨折),完善术前检查,无明显手术禁忌症于全麻下行高频超声引导下左鼻骨骨折复位术,术前鼻骨

CT(见图 2A)可见鼻骨不连续,局部凹陷,较深处约 3.1 mm,术前超声影像(见图 2B)可见鼻骨强回声连续性中断错位,复位术后鼻骨超声影像可见骨折骨块复位情况(见图 2C)。

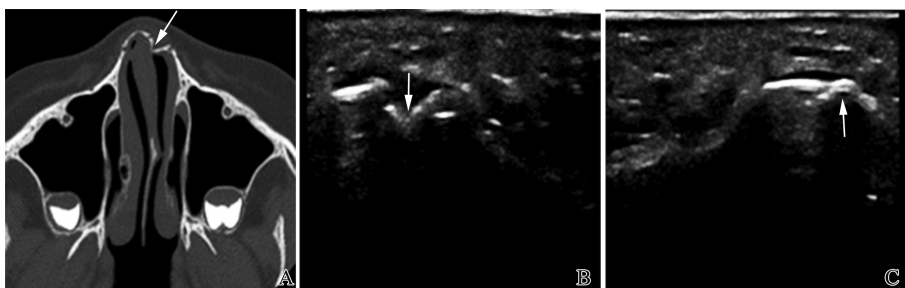


图 2 鼻骨骨折术前超声影像

A: 术前鼻骨 CT 影像(箭头所指方向为骨折部位);B: 术前超声影像(箭头所指方向为骨折断端);C: 术后超声影像(箭头所指方向显示骨折断端对合良好)

Figure 2 CT and ultrasound imaging of preoperative and postoperative nasal fractures.

A: Preoperative CT image of nasal bones (the arrow points towards the fracture site); B: Preoperative ultrasound images (the arrows point towards the fractured nasal bone); C: Postoperative ultrasound images (the arrows point towards the fracture ends, showing that they fit well)

3 讨论

鼻处于面部最突起部位,易发生骨折,儿童鼻骨支架大多由软骨构成,外伤易造成不完全性骨折,时有不明显移位,X线易漏诊误诊,临床上采用鼻骨CT作为诊断鼻骨骨折的首选检查^[8-9],但CT有辐射,且花费高。近年来,有较多学者^[10-13]对鼻骨周围组织超声诊断进行了大量医学临床研究,高频超声在鼻骨骨折的诊断敏感性与CT无明显差异^[14],高频超声作为诊断鼻骨骨折的辅助技术逐渐被应用推广。本研究术前行高频超声检查,正常鼻骨显示为连续光滑的线性强回声,鼻骨骨折声像特点是鼻骨强回声连续性中断或错位,骨折周围可见无回声暗区声像^[15]。本研究三种骨折类型中,II型骨折手术复位难度较大,手术整复时间及住院时间较I型骨折相对较长,其中59例(81.94%)患儿鼻骨骨折是摔伤所致^[16],I型骨折占61例(84.72%),II型骨折占11例(15.28%),男女比例为1.67:1,提示儿童的鼻骨骨折多发生于一侧,性别差异明显,男童更易暴露于危险环境中^[17],提示日常生活中家长要加强看护,提高警惕,降低鼻骨骨折的发生率。

本研究应用高频超声引导下儿童鼻骨骨折复位手术,术中结合术前鼻骨CT影像,用高频探头查找骨皮质强回声带连续性中断区域,在其引导下将骨折断端精准复位,复位满意后再在其引导下填塞固定骨折侧鼻腔,由于术中需要反复应用高频超声,手术及住院时间较传统的鼻骨骨折时间较长,但术后患儿鼻腔通气、鼻部疼痛、鼻外观均优于对照组,可以尝试临床应用推广。

影响儿童鼻骨骨折复位的因素有多种,主要与鼻部肿胀、复位时间长短、骨折部位及复手术经验有关,传统的儿童鼻骨骨折盲复位,一般等待消肿后再选择合适的时机行鼻骨骨折复位手术,因为肿胀可能会影响术中复位的准确度^[10],本研究高频超声可以不必等待消肿即可进行手术,减少因等待消肿时间过长骨痂形成增加手术复位难度^[11],因术中高频超声可以清晰、实时显示鼻骨及周围组织回声及血流分布情况,可随意调整探头方向,与鼻骨垂直时,在骨折处可获得更直观的影像。与上颌骨额突水平时,在骨折处更易显示断端的位置和复位的受力方向,方便复位手术的操作。传统的儿童鼻骨骨折盲复位,主要依靠手术医生的经验及手指的触觉,对于鼻骨骨折类型相对复杂的患儿,经验不足复位过程中很容易产生偏差及损伤,本研究高频超声可以实现手术全程

可视化,可以清晰观察到鼻骨骨折术中复位的全过程,术中可以旋转探头、多角度、多方位探查骨折线走向,进行准确、快速判断,提高复位准确度,减少盲复位对周围组织的损伤^[10,15],也可以指导手术医生根据术中超声声像随时调整手术方案。另外,高频超声,具有可移动、方便快捷、无辐射、无创伤的特点,可在手术室床旁进行手术,术中可以反复操作,直至复位满意为止,术后无需复查CT判断骨折复位的准确度,减少放射线辐射^[12],特别适用于儿童这个特殊群体。

本研究也有不足,鼻骨骨折主要集中在I型、II型骨折,无III型骨折,危高生等^[18]研究表明高频超声联合鼻内镜下,能诊断鼻中隔骨折,并能引导复位,提示高频超声也可以应用于III型骨折。笔者在以后的研究中,逐渐完善收集III型骨折病例,总结临床经验。

综上所述,在高频超声引导下儿童鼻骨骨折复位术,可以全程显示骨折碎片及复位器、填塞物的位置情况,复位准确,手术及住院时间均短,鼻腔通气、鼻部疼痛、鼻外观均优于对照组,减少反复行CT检查放射线对儿童的影响,可以作为治疗儿童鼻骨骨折的手术方案之一。

参考文献:

- [1] Pham TT, Lester E, Grigorian A, et al. National analysis of risk factors for nasal fractures and associated injuries in trauma[J]. *Craniofacial Trauma Reconstr*, 2019, 12(3): 221-227. doi:10.1055/s-0039-1677724
- [2] 张柳青,孙艺渊,王珮华,等. 2881例鼻骨骨折患者流行病学分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(3): 239-243. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.03.013
ZHANG Liuqing, SUN Yiyuan, WANG Peihua, et al. Epidemiological analysis of 2 881 patients with nasal bone fracture[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2020, 34(3): 239-243. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.03.013
- [3] Sindi A, Abaalkhail Y, Malas M, et al. Patients with nasal fracture[J]. *J Craniofac Surg*, 2020, 31(3): 275-277. doi:10.1097/SCS.00000000000006269
- [4] 陈凯,王君,唐玥均. 鼻畸形矫正同期鼻中隔偏曲矫正术治疗严重外伤性鼻畸形一例[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2020, 34(1): 121-124. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2019.381
CHEN Kai, WANG Jun, TANG Yuedi. Nasal septum-nasal deformity surgery for correction of severe traumatic

- nasal deformity: a case report[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2020, 34(1):121-124. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2019.381
- [5] 赵宇, 朱丽, 马芙蓉. 外鼻骨折分型及骨折部位对鼻中隔影响的 CT 分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 28(8): 527-530. doi: 10.13201/j.issn.1001-1781.2014.08.006
- ZHAN Yu, ZHU Li, MA Furong. CT analysis of classification of external nasal fracture and the influence of fractured position to nasal septum [J]. Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2014, 28(8): 527-530. doi: 10.13201/j.issn.1001-1781.2014.08.006
- [6] 刘阳云, 李正贤, 江文, 等. VAS 评分对鼻咽癌放疗后慢性鼻-鼻窦炎治疗方案选择的价值[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2013, 27(4): 66-69. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.0.2013.146
- LIU Yangyun, LI Zhengxian, JIANG Wen, et al. Visual analogue score on treatment choice for nasopharyngeal carcinoma patients with post-radiotherapy chronic rhinosinusitis[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2013, 27(4): 66-69. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.0.2013.146
- [7] 刘宇, 胡大山. 运用主客观量化评估慢性鼻-鼻窦炎手术疗效分析[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2014, 22(2): 98-101. doi: 10.3969/j.issn.1007-4856.2014.02.006
- LIU Zi, HU Dashan. Application of subjective and objective quantitative analysis operation curative effect of chronic rhinosinusitis assessment[J]. Chinese Journal of Otorhinolaryngology in Integrative Medicine, 2014, 22(2): 98-101. doi: 10.3969/j.issn.1007-4856.2014.02.006
- [8] 武勇进, 王鹏, 韩晓东, 等. 鼻骨 CT 三维成像技术辅助鼻骨骨折的诊断研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(5): 452-455. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.05.016
- WU Yongjin, WANG Peng, HAN Xiaodong, et al. Three-dimension CT assisted treatment of nasal fracture [J]. Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2020, 34(5): 452-455. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.05.016
- [9] 朱丽. 近期鼻骨与鼻中隔复合外伤内镜下成形术[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2018, 32(1)7-9. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2017.045
- ZHU Li. Reconstruction of first-stage nasal bone fractures with nasal septum deviation using endoscopic guidance [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2018, 32(1)7-9. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2017.045
- [10] 侯俊杰, 田中隆太郎, 森田裕纪, 等. 超声检测技术在鼻骨骨折复位术中的应用[J]. 中国美容整形外科杂志, 2020, 31(9): 535-537. doi: 10.3969/j.issn.1673-7040.2020.09.008
- HOU Junjie, TIAN Zhonglongtailang, SEN Tianyuji, et al. Application of ultrasound detection technique in the reduction of nasal bone fractures[J]. Chinese Journal of Aesthetic and Plastic Surgery, 2020, 31(9): 535-537. doi: 10.3969/j.issn.1673-7040.2020.09.008
- [11] 马莉, 沈素红. 超声全程动态监测下鼻骨骨折闭合性复位的可视化研究[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(5): 744-749
- MA Li, SHEN Suhong. Visualization of closed reduction of fresh nasal bone fractures under whole-course dynamic ultrasound monitoring[J]. Journal of Medical Imaging, 2021, 31(5): 744-749
- [12] 张红, 任燎原, 严婷, 等. 超声与 CT 诊断鼻骨骨折的应用价值比较[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(7)547-549
- ZHANG Hong, REN Liaoyuan, YAN Ting, et al. Application value of ultrasound and CT scanning in nasal bone fracture diagnosis [J]. Journal of Clinical Ultrasound in Medicine, 2019, 21(7): 547-549
- [13] 沈素红, 马莉, 付卓, 等. 高频超声诊断鼻骨骨折及引导闭合复位的临床价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2018, 27(10): 914-915. doi:10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2018.10.020
- SHEN Suhong, MA Li, FU Zhuo, et al. High-frequency ultrasound diagnosis of nasal bone fracture and guidance of closed reduction clinical value [J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2018, 27(10): 914-915. doi:10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2018.10.020
- [14] Astaraki P, Baghchi B, Ahadi M. Diagnosis of acute nasal fractures using ultrasound and CT scan[J]. Ann Med Surg, 2022, 78: 103860. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103860
- [15] 杨普查, 苗凤玲, 赵新宇. 鼻骨骨折的高频超声研究[J]. 生物医学工程与临床, 2017, 21(5): 495-498. doi:10.13339/j.cnki.sglc.20170906.008
- YANG Pucha, MIAO Fengling, ZHAO Xinyu. Study on nasal bone fracture by high-frequency ultrasound [J]. China Industrial Economics, 2017, 21(5): 495-498. doi:10.13339/j.cnki.sglc.20170906.008
- [16] Liu Clive, Legocki AlexT, Mader Nicholas S, et al. Nasal fractures in children and adolescents: mechanisms of injury and efficacy of closed reduction[J]. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2015, 79(12): 2238-2242. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.10.011