

· 论著 ·

空气灌肠复位联合无瘢痕微创手术治疗儿童继发性肠套叠



全文二维码

徐晓钢 曾纪晓 刘斐 兰梦龙 陶波圆 梁子建 周少云 林玉珍

国家儿童区域医疗中心 广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心胃肠外科, 广州 510120

通信作者: 曾纪晓, Email: zengjixiao@163.com

【摘要】 目的 探讨空气灌肠联合无瘢痕微创手术治疗儿童继发性肠套叠的可行性、安全性。

方法 回顾性收集 2018 年 1 月至 2021 年 1 月广州市妇女儿童医疗中心经空气灌肠复位后, 再行无瘢痕微创手术(经脐单孔腹腔镜或电子结肠镜手术)切除病理性诱发点的 19 例继发性肠套叠患儿临床资料。按照引起继发性肠套叠的原因分为两组: 一组为结肠息肉所致(9 例), 均经空气灌肠复位成功, 其中 7 例经电子结肠镜切除息肉, 2 例行经脐单孔腹腔镜手术切除息肉。另一组为非结肠息肉所致(10 例), 其中 7 例为继发性小肠套叠, 3 例为继发性回结型肠套叠; 5 例经空气灌肠复位成功, 5 例套叠肠管明显缩短; 10 例均采取经脐单孔腹腔镜探查术, 术中找到病理性诱发点后, 提出已复位肠管或腔镜下复位后提出病变肠管, 切除病理性诱发点。 **结果** 19 例均经无瘢痕微创手术切除病理性诱发点, 其中经脐单孔腹腔镜手术 12 例, 电子结肠镜手术 7 例, 无一例中转开放手术。术后病理结果提示结肠息肉 9 例, 梅克尔憩室 6 例, 小肠息肉 2 例, 回盲部淋巴瘤 1 例, 回盲部囊肿型重复畸形 1 例。19 例均痊愈出院, 随访 5~36 个月, 无一例肠梗阻、复发肠套叠发生, 腹部均无可见性手术瘢痕。 **结论** 空气灌肠复位联合无瘢痕微创手术可用于治疗儿童继发性肠套叠, 具有创伤小、恢复快、美观的优势。

【关键词】 肠套叠; 灌肠疗法; 腹腔镜; 结肠镜; 外科手术; 儿童

基金项目: 国家自然科学基金(82170528); 广东省自然科学基金(2022A1515012254); 广州市科技计划市校(院)联合资助项目(202201020612); 广州地区临床特色技术项目(2023C-TS48)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202109011-010

Treatment of secondary intussusception by air enema reduction plus scarless mini-invasive surgery in children

Xu Xiaogang, Zeng Jixiao, Liu Fei, Lan Menglong, Tao Boyuan, Liang Zijian, Zhou Shaoyun, Lin Yuzhen

Department of Gastrointestinal Surgery, Municipal Women & Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, National Children's Regional Medical Center, Guangzhou 510120, China

Corresponding author: Zeng Jixiao, Email: zengjixiao@163.com

【Abstract】 Objective To explore the feasibility, safety and prognosis of air enema plus scarless mini-invasive surgery for secondary intussusception in children. **Methods** From January 2018 to January 2021, clinical data were retrospectively reviewed for 19 children with secondary intussusception undergoing reduction by air enema and scarless mini-invasive surgery (transumbilical single-port laparoscopy or electronic colonoscopy). One group ($n=9$) caused by colonic polyps were successfully reduced by air enema. There were electronic colonoscopy ($n=7$) and transumbilical single-port laparoscopy ($n=2$). The other group ($n=10$) included secondary small intestine intussusception ($n=7$) and secondary ileocolic intussusceptions ($n=3$). After air enema, there were successful reduction ($n=5$) and marked shortening ($n=5$). Under an exploration of umbilical single-port laparoscopy, the pathologic lead points were identified and resected. **Results** Transumbilical single-port laparoscopy ($n=12$) and electronic colonoscopy ($n=7$) were performed successfully without any conversion into laparotomy. Postoperative pathologies included colon polyp ($n=9$), Meckel's diverticulum ($n=6$), small intestine polyp ($n=2$), ileocecal lymphoma ($n=1$) and ileocecal cyst duplication ($n=1$). All were cured and discharged. During a follow-up period of (5–36) months, there was no recurrence of intestinal ob-

struction or intussusceptions. And no visible abdominal surgical scar was noted. **Conclusion** Air enema reduction plus scarless mini-invasive surgery may be used for children with secondary intussusceptions. It offers the advantages of minimal trauma, quick recovery and perfect cosmetics.

【Key words】 Intussusception; Enema Therapy; Laparoscope; Colonoscope; Surgical Procedures, Operative; Child

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82170528); Natural Science Foundation of Guangdong Province (2022A1515012254); Guangzhou Science and Technology Plan of Municipal University (Institute) Joint Funding (202201020612); Guangzhou Clinical Characteristic Technology Project (2023C-TS48)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202109011-010

肠套叠是儿童常见急腹症之一,按发病原因可以分为原发性肠套叠(idiopathic intussusception, II)和继发性肠套叠(secondary intussusception, SI)。SI常见的病理性诱发点(pathologic lead point, PLP)包括肠息肉、梅克尔憩室、肠道肿瘤、肠重复畸形等^[1]。既往认为SI禁忌空气灌肠复位,治疗上以开放手术复位肠套叠并切除PLP为主^[2]。目前认为肠套叠空气灌肠复位的禁忌证为重度脱水、气腹、腹膜炎、休克^[3-4]。空气灌肠可以缩短套叠肠管长度而利于手术^[5]。随着人们对手术后外观要求的进一步提高,以经自然腔道内镜手术和经脐单孔腹腔镜手术为代表的无瘢痕手术得以快速发展^[6-7]。无瘢痕手术的理念在儿童SI的治疗上同样可行,具体表现为对于结肠息肉继发的结肠套叠,先行空气灌肠复位,再行电子结肠镜检查 and 息肉切除术;对于其他原因导致的SI,先行空气灌肠复位,再行经脐单孔腹腔镜探查并处理PLP。本研究旨在初步探讨空气灌肠联合无瘢痕微创手术治疗儿童继发性肠套叠的可行性与安全性。

资料与方法

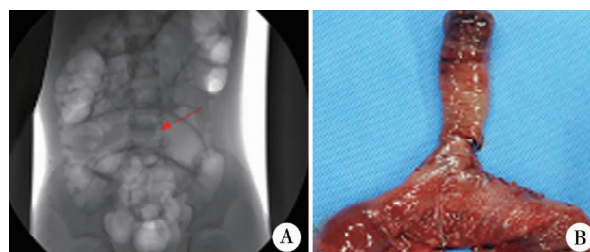
一、临床资料

回顾性收集2018年1月至2021年1月广州市妇女儿童医疗中心以空气灌肠尝试复位后,再行无瘢痕微创手术(经脐单孔腹腔镜或以电子结肠镜手术)切除病理性诱发点的19例SI患儿作为研究对象。排除原发性肠套叠、病情不稳定或行剖腹手术的SI患儿。

19例SI患儿中,男11例,女8例;月龄12~120个月(中位月龄48个月);临床表现:腹痛15例,果酱样便6例,呕吐2例;结合术前超声及空气灌肠诊断为结结型9例,回回型7例,回结型2例,回回结型1例。19例术前均行超声检查,其中16例诊断为SI并明确PLP性质(肠息肉继发结肠套叠

9例,肠息肉继发小肠套叠2例,梅克尔憩室继发小肠套叠3例,淋巴瘤继发回结型肠套叠1例,肠重复畸形继发回结型肠套叠1例),3例仅诊断为SI;行X线监测下空气灌肠复位(压力为8~12 kPa),14例完全复位(9例结结型,3例回回型,2例回结型);11例空气灌肠过程中X线下见腹部异常软组织影(图1A);5例未完全复位(4例回回型套叠肠管明显缩短,1例回回结型复位为回回型);13例有2次以上反复肠套叠经空气灌肠复位成功史。

19例SI经术前检查、术中所见及术后病理检查确定PLP的性质,并根据性质分为结肠息肉组和非结肠息肉组(表1、表2)。结肠息肉组9例;非结肠息肉组10例,其中梅克尔憩室6例(图1B),小肠息肉2例,回盲部淋巴瘤1例,回盲部囊肿型重复畸形1例。本研究通过广州市妇女儿童医疗中心伦理委员会审核批准(穗妇儿科伦批字[2021]第126A01号),患儿家属均签署知情同意书。



注 A:空气灌肠复位成功,但X线片仍可见小肠内长管状异物影,考虑为内翻梅克尔憩室;B:经单孔腹腔镜切除憩室所在肠管,图为剖开肠管后见肠腔内内翻10 cm长憩室

图1 1例梅克尔憩室继发小肠套叠患儿空气灌肠复位后X线片及手术标本图片

Fig. 1 Images of air enema reduction and surgical specimen in a child with small intestinal intussusception secondary to Meckel's diverticulum

二、手术方式

(一)非结肠息肉导致的SI

空气灌肠完全复位或部分复位后,麻醉下取脐部纵切口1.5~2 cm,置入单孔四通道腹腔镜穿刺器Trocac(图2A)探查,若套叠复位,则仔细探查肠管,尤其注意肠壁凹陷处或肠管有异常包块处,找

表 1 9 例结肠息肉继发肠套叠患儿临床资料
Table 1 Clinical data of patients caused by colon polyps

病例	性别	月龄 (月)	空气灌肠复位 最大压力(kPa)	空气灌肠时可见 肠管内圆形异物影	PLP	息肉最长径 (cm)	肠套叠类型	手术方式
1	女	33	10	是	降结肠息肉	2.5	结结型	结肠镜
2	男	96	10	是	升结肠息肉	3.0	结结型	结肠镜
3	男	72	10	否	横结肠息肉	2.0	结结型	结肠镜
4	女	48	10	是	横结肠息肉	3.5	结结型	结肠镜中转单孔腹腔镜
5	男	84	10	是	降结肠息肉	2.0	结结型	结肠镜
6	女	36	12	是	降结肠息肉	3.0	结结型	结肠镜
7	男	22	12	否	横结肠息肉	3.0	结结型	结肠镜
8	女	36	12	是	结肠脾曲息肉	3.5	结结型	结肠镜中转单孔腹腔镜
9	女	24	8	否	升结肠息肉	2.0	结结型	结肠镜

注 PLP:病理性诱发点

表 2 10 例非结肠息肉继发肠套叠患儿临床资料
Table 2 Clinical data of 10 children not caused by colon polyps

病例	性别	月龄 (月)	空气灌肠 复位最大 压力(kPa)	空气灌肠 复位情况	空气灌肠时 可见肠管 内异物影	PLP	肠套叠 分型	单孔腹腔镜下 复位情况	手术方式
1	男	60	12	未复位,套叠缩短	否	梅克尔憩室	回回结	腹腔镜下复位成功	经脐提出肠切除肠 吻合术
2	男	36	10	未复位,套叠缩短	是	梅克尔憩室	回回型	腹腔镜下复位成功	经脐提出肠切除肠 吻合术
3	男	60	12	未复位,套叠缩短	否	梅克尔憩室	回回型	腹腔镜下复位失败	经脐提出复位套叠 并肠切除肠吻合术
4	女	30	12	复位成功	是	回肠息肉	回回型	部分复套,镜下复位 成功	经脐提出肠切除肠 吻合术
5	男	84	10	复位成功	是	梅克尔憩室	回回型	肠壁可见凹陷	经脐提出肠切除肠 吻合术
6	男	120	12	复位成功	否	回肠肿物 淋巴瘤	回结型	部分复套,镜下复位成 功,可见回盲部肿物	经脐提出肠切除肠 吻合术
7	女	36	10	复位成功	是	回肠息肉	回回型	肠壁可见凹陷	经脐提出肠切除肠 吻合术
8	女	48	8	未复位,套叠缩短	否	梅克尔憩室	回回结型	腹腔镜下复位失败	经脐提出复位套叠 并肠切除肠吻合术
9	男	12	13.5	复位成功	是	肠重复畸形	回结型	部分复套,镜下复位, 可见回盲部肿物	经脐提出肠切除肠 吻合术
10	男	60	12	未复位,套叠缩短	否	梅克尔憩室	回回型	腹腔镜下复位成功	经脐提出肠切除肠 吻合术

注 PLP:病理性诱发点

到 PLP 所在肠管。若仍有套叠,则用两把抓钳由远及近交替挤压、尽量完成套叠肠管复位。再经脐部单孔 Trocar 提出 PLP 所在肠管(图 2B、图 2C),切除 PLP。术后腹部无可视性瘢痕(图 2D)。

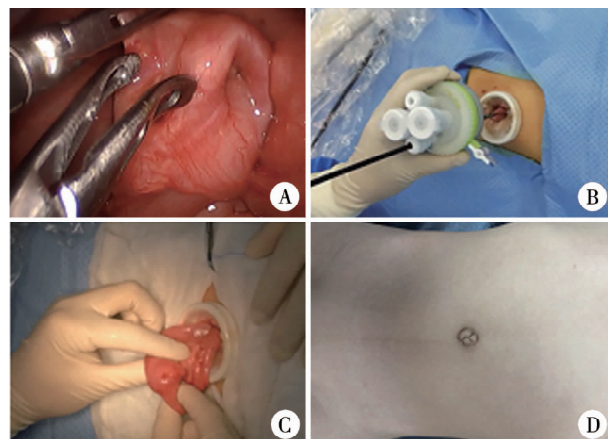
(二) 结肠息肉导致的继发性结肠套叠

经空气灌肠复位(图 3A)后予灌肠等肠道准备,行电子结肠镜检查(图 3B),发现息肉后以套索套扎息肉蒂部,电凝切断蒂部切除息肉;若结肠镜

下无法切除息肉,则行单孔腹腔镜手术。

三、统计学处理

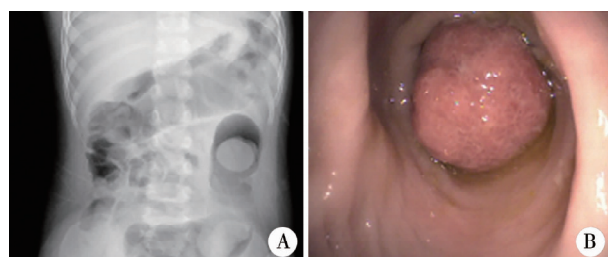
采用 IBM SPSS 26.0 进行统计学分析;两组患儿性别构成比、空气灌肠复位成功率等计数资料采用频数、构成比进行描述,采用 Fisher 精确概率法或非参数检验进行组间对比; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



注 A:单孔腹腔镜下用两把抓钳由远及近交替挤压套叠头复位; B:复位后经脐部单孔多通道 Trocar 提出病变所在肠管; C:肠腔息肉牵拉肠壁形成凹陷,行息肉切除肠吻合术; D:术后 3 个月腹部外观,无可视性手术瘢痕

图 2 1 例小肠息肉继发小肠套叠患儿术中及术后图片

Fig.2 Intraoperative and postoperative images in a child with small intestinal intussusception secondary to intestinal polyp



注 A:空气灌肠复位过程中 X 线片可见结肠类圆形异物影; B:空气灌肠复位后行电子结肠镜息肉切除,息肉直径约 3 cm

图 3 1 例结肠息肉继发结肠套叠患儿空气灌肠复位 X 线片及电子结肠镜手术中图片

Fig.3 Images of air enema reduction and electronic colonoscopy in a child with colonic intussusception secondary to colonic polyp

结 果

一、两组患儿基本情况

两组患儿年龄、性别构成差异无统计学意义 ($P>0.05$);结肠息肉组(9/9)空气灌肠复位成功率高于非结肠息肉组(5/10),差异有统计学意义 ($P<0.05$),见表 3。结肠息肉组患儿均成功完成空气灌肠复位,但均有套叠反复发作,均经空气灌肠复位;

表 3 两组继发性肠套叠患儿性别、月龄、空气灌肠复位成功率以及并发症发生率比较

Table 3 Comparison of gender, age, success rate of reduction by air enema and incidence of complications between two groups

组别	例数	性别(例)		中位月龄 [$M(Q_1, Q_3)$, 月]	空气灌肠复位(例)		并发症(例)
		男	女		成功	失败	
结肠息肉组	9	4	5	36(24, 72)	10	0	0
非结肠息肉组	10	7	3	54(36, 60)	5	5	0
Z/ χ^2 值		$\chi^2 = 0.260$		$Z = 0.343$	$\chi^2 = 0.013$		/
P 值		0.370		0.720	0.033		1.000

注 /:代表采用 Fisher 精确概率法

行电子结肠镜检查,7 例顺利经套扎电凝切除结肠息肉,2 例因结肠息肉大且蒂短而粗,无法结肠镜下切除,改行经脐单孔腹腔镜手术,即由脐部提出结肠切除息肉;所有息肉最长径 >2 cm。

非结肠息肉组中,5 例 SI(3 例回回型,2 例回结型)经空气灌肠复位成功,行经脐单孔腹腔镜手术,其中 3 例术中见不同程度复套现象,因腔镜下复位容易,遂经脐部提出肠管行 PLP 切除、肠吻合术。5 例空气灌肠复位未成功,行经脐单孔腹腔镜探查、肠套叠复位、经脐提出 PLP 所在肠管行 PLP 切除、肠吻合术。

二、治疗效果

结肠镜息肉切除术患儿术后当天予流质饮食,第 2 天出院。经脐单孔腹腔镜手术患儿术后第 2 天开始饮水,逐步过渡至正常饮食,术后 5~7 d 出院(淋巴瘤患儿转血液科化疗)。

三、随访结果

随访 5~36 个月,无一例肠梗阻、复发肠套叠发生,所有患儿体表无可视性手术瘢痕。

讨 论

一、SI 的诊断及 PLP 性质的确定

PLP 引起的 SI 占儿童肠套叠的 1.5%~12%,随着患儿年龄增长,该比例也逐渐升高,5 岁以上可达 60%^[8]。常见的 PLP 包括梅克尔憩室、肠息肉、囊肿型肠重复畸形、肠道肿瘤等^[1]。超声检查敏感度及特异度较高,且可发现 PLP,已成为诊断肠套叠的金标准^[9-10]。目前肠套叠的诊断已不再困难,但因为 SI 的非特异性表现以及 PLP 的多样性,SI 的诊断及 PLP 的鉴别诊断仍是一个难点^[1,11]。SI 的诊断及鉴别诊断与影像科医师的技术及经验紧密相关,也与 PLP 的类型有关^[1]。文献报道超声能诊断约 2/3 的 SI,并能明确约 1/3 的 PLP 性质^[5]。能够引起 SI 的肠息肉大多体积较大(本组肠息肉继发肠套叠患儿息肉长径均 >2 cm),因此经超声诊断息肉

继发肠套叠并不困难。而梅克尔憩室本身与正常小肠肠壁结构相同,因此梅克尔憩室继发小肠套叠较难诊断。Zhang 等^[11]报道超声诊断息肉继发肠套叠的准确率可达 100%,而梅克尔憩室继发肠套叠多数情况下仅能诊断为 SI,难以确定 PLP 为梅克尔憩室。对于年龄较大(尤其 5 岁以上)及多次反复发作的肠套叠患儿,需警惕 PLP 的可能^[1]。本组 9 例结肠息肉、2 例小肠息肉、1 例淋巴瘤、1 例囊肿型重复畸形导致 SI 均于术前经超声检查明确诊断,但 6 例梅克尔憩室致 SI 中,只有 3 例经超声检查明确诊断为憩室,另 3 例经手术证实 PLP 为梅克尔憩室。

二、空气灌肠复位在 SI 治疗中的应用

空气灌肠复位是治疗肠套叠的标准非手术疗法^[3,12-13]。既往认为 SI 是灌肠复位的禁忌证,但 PLP 的存在并不妨碍肠套叠的复位,当然最终仍需手术根治^[1]。一些学者认为,只要患儿血流动力学稳定,没有重度脱水、气腹、腹膜炎和休克等禁忌证,所有肠套叠无论年龄都应先尝试灌肠复位^[8,14-15]。影响空气灌肠复位成功的因素与套叠类型、PLP、肠梗阻、起病时间、操作技术及经验有关^[16]。在空气灌肠复位实际操作中,我们将腹胀明显、感染指标显著升高、超声提示肠壁缺血或肠坏死等情况排除在外。空气灌肠复位中亦可发现 PLP,因此复位过程中应密切观察有无充盈缺损等疑似 PLP 的情况,必要时复位后及时复查超声^[17]。Miller 等^[17]总结了 14 例 SI,其中 7 例通过空气灌肠复位成功,包括 1 例梅克尔憩室继发回回结型肠套叠,2 例在空气灌肠复位时能明确看到 PLP 影像。Niramis 等^[18]发现部分梅克尔憩室及结肠息肉继发肠套叠也可通过空气灌肠复位成功。Navarro 等^[5]的研究表明,空气灌肠能成功复位 60% 的 SI,且空气灌肠复位 SI 时可识别出 11% 的 PLP,有研究回顾了 12 例 PLP 引起的继发性肠套叠,7 例经空气灌肠复位成功,其中 2 例在空气灌肠复位过程中发现 PLP,5 例在复位成功后通过超声、钡灌肠等确定存在 PLP^[17]。作为最常见的 PLP,内翻的梅克尔憩室也可通过空气灌肠诊断^[1,19]。胡章春等^[20]认为,梅克尔憩室继发肠套叠空气灌肠难以复位,而肠重复畸形继发肠套叠空气灌肠复位的成功率达 77.8%。

本组 11 例肠息肉(9 例结肠息肉、2 例小肠息肉)致 SI 均经空气灌肠复位成功,但较容易复发,个别患儿空气灌肠复位成功后即刻行腹部超声检查发现复套。8 例非肠道息肉所致 SI 患儿空气灌肠

复位成功 3 例。结肠套叠易复位可能与结肠肠壁薄、肠腔粗而套叠较松有关;小肠套叠难复位可能与小肠肠壁厚,肠腔小而套叠紧,回盲瓣影响气体进入小肠有关。若空气灌肠成功复位 SI,可使急诊手术转为限期手术,因而手术方案可有更多个性化选择。即使空气灌肠复位不成功,也能有效缩短套叠肠管长度,减少手术复位时撕裂肠壁浆肌层甚至导致穿孔的可能,因此建议对于无禁忌证的 SI 先尝试灌肠复位。

三、电子结肠镜及经脐单孔腹腔镜在 SI 治疗中的应用

对于 SI,即便空气灌肠复位成功,PLP 仍需手术切除根治,以避免复套。腹腔镜手术应用于肠套叠复位手术具有恢复快、疼痛小、术后外观好等优势^[21-23]。腹腔镜手术同样适用于 SI,可通过延长脐部切口切除 PLP^[22-24]。我们将无瘢痕手术的理念应用于 SI,以经脐单孔腹腔镜手术及电子结肠镜手术切除 PLP,使患儿术后体表无可视性手术瘢痕,进一步满足了患儿的美观要求。结肠息肉可待空气灌肠复位结肠套叠后用电子结肠镜切除^[25]。对于体积巨大、分叶状、蒂短且粗的息肉,结肠镜下套扎存在较大困难,若强行电灼切除则极有可能损伤肠壁,导致迟发性肠穿孔,此时辅以外科手术干预不失为一种理想选择。本组有 2 例改经脐单孔腹腔镜手术,将结肠经脐部提出切除息肉。对于本组其他类型的 PLP,我们均采用经脐单孔腹腔镜手术。复位时应注意单孔腹腔镜下器械因“筷子效应”相互干扰,可采用反向交叉法避免干扰。对于已复位的继发性肠套叠,应注意仔细寻找 PLP,以术前超声及空气灌肠等获得的大致定位作为指引,肠壁肿物较易发现。复位后的梅克尔憩室大部分仍保持内翻状态,应注意小肠壁上的异常凹陷,而肠腔内的息肉由于下坠牵拉亦可使肠壁凹陷。当腹腔镜下不能成功复位时,可通过脐部单孔 Trocar 的切口撑开器提出套叠肠管,必要时可稍微扩大切口下的筋膜,而无需采用右侧腹开放切口。因术前空气灌肠已使套叠肠管缩短,因此脐部延长切口可局限于脐轮,脐部皱褶可完全掩盖手术瘢痕,达到无瘢痕手术的要求,创伤小,术后恢复快,伤口美观。

综上所述,儿童继发性肠套叠可通过空气灌肠完全复位或部分复位,再以电子结肠镜或单孔腹腔镜手术切除 PLP,安全可行,疗效满意。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 徐晓钢、曾纪晓、刘斐负责研究的设计、实施和起草

文章;徐晓钢、兰梦龙、陶波圆、梁子建、周少云、林玉珍进行病例数据收集及分析;徐晓钢、曾纪晓、刘斐负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Navarro O, Daneman A. Intussusception. Part 3: diagnosis and management of those with an identifiable or predisposing cause and those that reduce spontaneously [J]. *Pediatr Radiol*, 2004, 34(4):305-312. DOI:10.1007/s00247-003-1028-0.
- [2] 施诚仁,金先庆,李仲智. 小儿外科学[M]. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2009:291.
Shi CR, Jin XQ, Li ZZ. *Pediatric Surgery* [M]. 4th Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009:291.
- [3] Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 2: an update on the evolution of management [J]. *Pediatr Radiol*, 2004, 34(2):97-108. DOI:10.1007/s00247-003-1082-7.
- [4] Williams H. Imaging and intussusception [J]. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*, 2008, 93(1):30-36. DOI:10.1136/ade.2007.134304.
- [5] Navarro O, Dugoueat F, Kornecki A, et al. The impact of imaging in the management of intussusception owing to pathologic lead points in children. A review of 43 cases [J]. *Pediatr Radiol*, 2000, 30(9):594-603. DOI:10.1007/s002470000261.
- [6] 胡三元. 经自然腔道内镜手术与腹腔镜单孔手术[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2010, 3(1):11-15. DOI:10.3969/j.issn.1674-6899.2010.01.002.
Hu SY. Trans-natural canal endoscopic surgery and single incision laparoscopic surgery [J]. *Chin J Laparosc Surg (Electron Ed)*, 2010, 3(1):11-15. DOI:10.3969/j.issn.1674-6899.2010.01.002.
- [7] 朱江帆. NOTES 与 TUES 设备和器械发展现状[J]. 中国微创外科杂志, 2010, 10(1):28-32. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2010.01.013.
Zhu JF. Development status of NOTES and TUES equipment and apparatus [J]. *Chin J Min Inv Surg*, 2010, 10(1):28-32. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2010.01.013.
- [8] Blakelock RT, Beasley SW. The clinical implications of non-idio-pathic intussusception [J]. *Pediatr Surg Int*, 1998, 14(3):163-167. DOI:10.1007/s003830050475.
- [9] Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 1: a review of diagnostic approaches [J]. *Pediatr Radiol*, 2003, 33(2):79-85. DOI:10.1007/s00247-002-0832-2.
- [10] Zhang Y, Bai YZ, Li SX, et al. Sonographic findings predictive of the need for surgical management in pediatric patients with small bowel intussusceptions [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2011, 396(7):1035-1040. DOI:10.1007/s00423-011-0742-6.
- [11] Zhang Y, Dong Q, Li SX, et al. Clinical and ultrasonographic features of secondary intussusception in children [J]. *Eur Radiol*, 2016, 26(12):4329-4338. DOI:10.1007/s00330-016-4299-1.
- [12] Waseem M, Rosenberg HK. Intussusception [J]. *Pediatr Emerg Care*, 2008, 24(11):793-800. DOI:10.1097/PEC.0b013e31818c2a3e.
- [13] Ramachandran P, Gupta A, Vincent P, et al. Air enema for intussusception: is predicting the outcome important? [J]. *Pediatr Surg Int*, 2008, 24(3):311-313. DOI:10.1007/s00383-007-2101-9.
- [14] Navarro OM, Daneman A, Chae A. Intussusception: the use of delayed, repeated reduction attempts and the management of intussusceptions due to pathologic lead points in pediatric patients [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182(5):1169-1176. DOI:10.2214/ajr.182.5.1821169.
- [15] Ong NT, Beasley SW. The leadpoint in intussusception [J]. *J Pediatr Surg*, 1990, 25(6):640-643. DOI:10.1016/0022-3468(90)90353-b.
- [16] Chew R, Ditchfield M, Paul E, et al. Comparison of safety and efficacy of image-guided enema reduction techniques for paediatric intussusception: a review of the literature [J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2017, 61(6):711-717. DOI:10.1111/1754-9485.12601.
- [17] Miller SF, Landes AB, Dautenhahn LW, et al. Intussusception: a-bility of fluoroscopic images obtained during air enemas to depict lead points and other abnormalities [J]. *Radiology*, 1995, 197(2):493-496. DOI:10.1148/radiology.197.2.7480700.
- [18] Niramis R, Watanatittan S, Kruatrachue A, et al. Management of recurrent intussusception: nonoperative or operative reduction? [J]. *J Pediatr Surg*, 2010, 45(11):2175-2180. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2010.07.029.
- [19] Kim G, Daneman A, Alton DJ, et al. The appearance of inverted Meckel diverticulum with intussusception on air enema [J]. *Pediatr Radiol*, 1997, 27(8):647-650. DOI:10.1007/s002470050204.
- [20] 胡章春, 谭亚兰, 郭万亮, 等. 儿童继发性肠套叠发病原因及治疗效果的研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(3):197-201. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.008.
Hu ZC, Tan YL, Guo WL, et al. Study of etiologies and therapy of secondary intussusception in children [J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17(3):197-201. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.008.
- [21] Charles T, Penninga L, Reurings JC, et al. Intussusception in children: a clinical review [J]. *Acta Chir Belg*, 2015, 115(5):327-333. DOI:10.1080/00015458.2015.11681124.
- [22] Fraser JD, Aguayo P, Ho B, et al. Laparoscopic management of intussusception in pediatric patients [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2009, 19(4):563-565. DOI:10.1089/lap.2009.0117.
- [23] Apelt N, Featherstone N, Giuliani S. Laparoscopic treatment of intussusception in children: a systematic review [J]. *J Pediatr Surg*, 2013, 48(8):1789-1793. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2013.05.024.
- [24] 孙俊, 徐伟珏, 吕志宝, 等. 腹腔镜与传统开腹手术治疗小儿肠套叠的临床疗效比较 [J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(5):422-424. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.05.010.
Sun J, Xu WJ, Lyu ZB, et al. Laparoscopic versus open reduction of intussusception in children [J]. *Chin J Min Inv Surg*, 2017, 17(5):422-424. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.05.010.
- [25] Richer EJ, Dickson PN. Colocolic intussusceptions in children: a pictorial essay and review of the literature [J]. *Emerg Radiol*, 2020, 27(1):97-102. DOI:10.1007/s10140-019-01727-7.

(收稿日期:2021-09-07)

本文引用格式: 徐晓钢, 曾纪晓, 刘斐, 等. 空气灌肠复位联合无瘢痕微创手术治疗儿童继发性肠套叠 [J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(3):254-259. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202109011-010.

Citing this article as: Xu XG, Zeng JX, Liu F, et al. Treatment of secondary intussusception by air enema reduction plus scarless minimally-invasive surgery in children [J]. *J Clin Ped Sur*, 2023, 22(3):254-259. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202109011-010.