

超声引导下儿童肠套叠水压复位术专家共识

刘晓,于红奎,陈亚青,罗红,王晓曼,王红英,张宝欣,贾立群

中国超声医学工程学会儿科超声专业委员会

肠套叠是儿童最常见的急腹症之一,好发年龄为 6 个月至 3 岁,发病率为 1.5‰~4‰。临床表现为阵发性哭闹、腹痛、呕吐、腹部包块、果酱样血便等。延误诊治可导致肠缺血、坏死、穿孔、腹膜炎、脓毒症休克,甚至死亡。

非手术治疗是目前临床首选方法,包括在 X 线透视下空气灌肠或超声引导下生理盐水灌肠复位等。与其他方法比较,超声引导下肠套叠水压复位术(ultrasound-guided hydrostatic reduction, USGHR)具有以下优点:无辐射、成功率高、可全程观察肠管情况、有助于缓解可能存在的脱水、可鉴别继发性肠套叠的病因、可近距离观察患儿病情等^[1-2]。但 USGHR 依赖于操作者的经验,因而限制了临床应用。一项涉及 86 个医疗机构的大型跨国研究显示,仅 25% 肠套叠采用 USGHR^[3]。我国仅 17.2% 的医疗机构使用 USGHR^[4]。此外,不同医疗机构肠套叠复位技术的具体做法存在较大差异^[5],复位成功率参差不齐,目前仍无公认统一的 USGHR 操作规范和技术标准。

为了更好地推进 USGHR 的应用,中国超声医学工程学会儿科超声专业委员会邀请国内知名专家,参考国内外相关文献,结合临床与超声专家的工作经验,共同编写了《超声引导下儿童肠套叠水压复位术专家共识》,包括儿童肠套叠处置流程(图 1)、USGHR 详细操作步骤等,旨在提供统一的规范,以促进临床更广泛地应用 USGHR,并确保操作的规范性、安全性和有效性。在使用本共识时,请医务人员结合临床情况作出合理判断和决策,以确保患儿获得最佳的治疗效果。

理论基础

肠套叠发生时,近端肠管及肠系膜套入远端肠腔内。肠蠕动将套入部沿着肠蠕动方向向前推进。套叠的外层为鞘部;进入套叠肠管内的部分为套入部(包括套入的肠管及系膜)。超声表现为靶环征(横切面)及套筒征(纵切面)(图 2)。随着病情进展,可发生肠管缺血、坏死。病情进一步发展,可出现肠穿孔、腹膜炎,严重时危及生命。

通信作者:于红奎 E-mail:yhk20@163.com

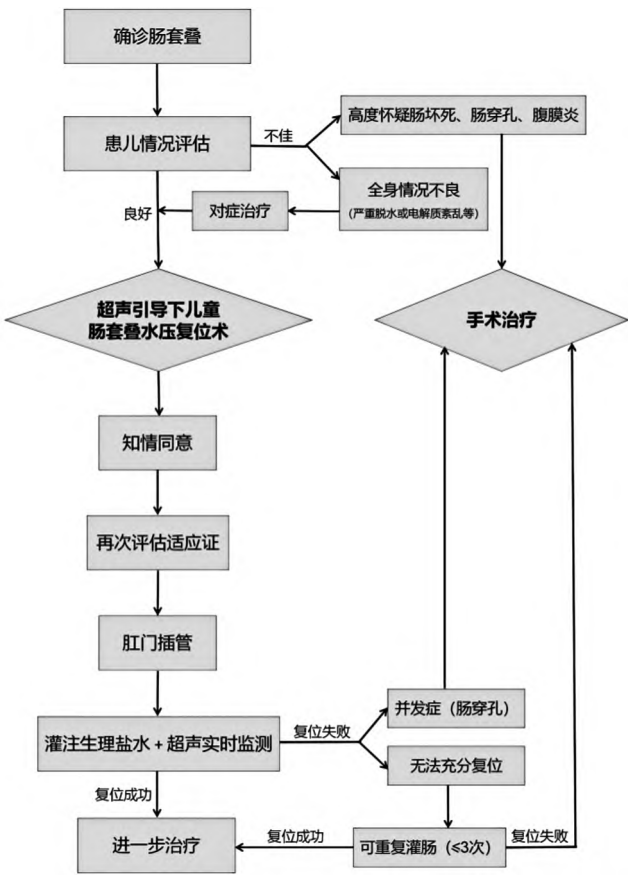
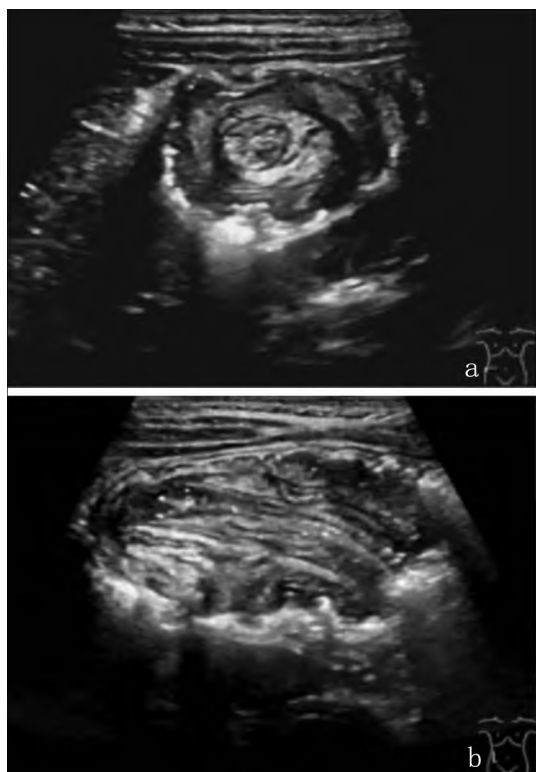


图 1 儿童肠套叠处置流程

USGHR 的机制是:在超声监视下,经肛门向肠腔灌注生理盐水,液体的进入增加肠腔内压力,注水越多压力越大,达到一定的压力值后,即可将肠套叠套入部推挤出鞘部,恢复肠管正常解剖位置。

关键技术要点

1. 治疗前患儿状况评估
存在严重脱水或电解质紊乱者,需由临床医师先行对症治疗,缓解后再行 USGHR。高度怀疑肠坏死、肠穿孔、腹膜炎者,推荐直接手术治疗。
2. 治疗全程的超声监测
超声检查的手法及观察的内容需要进行培训。
3. 治疗过程中的安全保障
治疗过程中密切关注患儿情况,及时发现并处理



a. 靶环征(横切面); b. 套筒征(纵切面)。

图 2 肠套叠典型声像图表现

并发症。

适应证与禁忌证

1. 适应证

①病程 ≤ 72 h; ②全身情况相对稳定: 无明显休克、严重脱水或电解质紊乱; ③无典型腹膜炎体征: 如板状腹、腹肌紧张、反跳痛。

2. 绝对禁忌证

①肠管坏死: 超声提示肠壁血流消失、肠壁增厚且分层模糊或腹腔积液量大; ②肠穿孔或腹膜炎: 存在腹腔游离积气或明显腹膜刺激征; ③全身衰竭: 严重休克、脓毒血症或多器官衰竭。

3. 相对禁忌证

①病程较长, > 72 h (需根据患儿全身状态及影像表现综合判断); ②小肠套叠; ③反复发作的继发性肠套叠; ④合并基础疾病: 如严重心肺功能不全等。

术前准备

1. 环境准备

临床治疗室或超声诊室均可。

2. 设备准备

①灌肠设备: 采用自制设备或专用灌肠设备均可; ②超声设备: 彩色多普勒超声诊断仪(配备凸阵探头及线阵探头); ③抢救设备: 心电监护仪, 抢救车(内有氧

气袋、吸引器、药品等)。

3. 治疗用品准备

①灌肠液: 温热的生理盐水($30 \sim 37^{\circ}\text{C}$)^[6]; ②灌肠器械及材料: 石蜡油、Foley 导尿管、注射器、一次性无菌吸水垫单、弯盘、治疗车等。

4. 患者准备

建议 1~2 名家属陪同, 协助安抚患儿并固定体位。

5. 人员资质

外科医师、内科医师、儿科医师、超声科医师均可^[7-8]。操作人员需同时具备以下条件: ①可熟练操作超声设备, 熟悉操作手法, 具有诊断肠套叠的经验; ②可识别患儿一般情况, 掌握适应证与禁忌证, 及时识别并处理并发症。

操作流程

1. 知情同意

详细告知肠套叠复位治疗的必要性、USGHR 的操作方法和优势、风险, 替代治疗方式, 可能发生的并发症以及处理方法等。签署书面知情同意书。

2. 操作前再次评估患儿一般情况

包括意识状态、生命体征、既往相关病史等。

3. 再次超声评估肠套叠情况

再次确认肠套叠是否存在, 排除自行解套的情况。观察其大小, 有无继发性征象, 有无肠穿孔征象, 再次核对有无禁忌证。

4. 肛门插管

推荐 1216F 的 Foley 导尿管^[9]。患儿取截石位, 导管头端涂抹少量石蜡油后, 将导管缓慢旋转、轻柔插入肛门, 以避免损伤患儿肛门及直肠黏膜, 进入深度 $4 \sim 6$ cm^[9]。注入 $20 \sim 30$ mL 生理盐水^[10]充盈球囊后, 向外牵拉导管至手感轻微阻力, 以确保导管不脱出肛门(图 3a)。

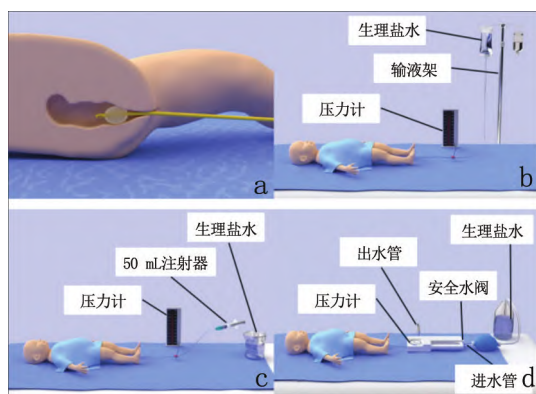
5. 灌注生理盐水

患儿平卧, 头偏向一侧, 以预防误吸, 臀部放置吸水垫单, 家属双手紧握夹紧患儿大腿外侧, 使患儿保持双腿伸直并拢。家属全程陪伴安抚患儿。采用自制或专用设备, 经导尿管向肠管内灌注温热生理盐水。常用的设备有以下 3 种:

(1) 常用设备 1(图 3b) 输液架, 利用重力形成压力差^[11], 推荐生理盐水离床面的高度 $100 \sim 150$ cm^[8,11]。

(2) 常用设备 2(图 3c) 采用注射器手动注入液体, 推荐 50 mL 注射器。

(3) 常用设备 3(图 3d) 肠套叠灌肠专用设备^[1]。灌肠过程中, 3 种设备均可通过压力计观察灌肠



a. 肛门插管示意图; b. 肠套叠常用灌注设备 1; c. 肠套叠常用灌注设备 2; d. 肠套叠常用灌注设备 3。

图 3 肠套叠肛门插管及常用灌注设备

过程中的肠腔内压力,推荐最大压力不超过 130 mmHg^[12]。

6. 超声实时扫查

观察腹腔情况及肠套叠包块变化情况,评估治疗效果。

(1)复位成功超声表现 ①肠套叠包块消失;②回盲瓣开放;③液体通过回盲瓣回流至回肠末段,回肠内液体充盈。如包块消退缓慢,可采取手法协助复位^[13],即操作医师用右手从左上腹开始以逆时针方向按摩患儿腹部,直到肠套叠套头处,自套叠远端向近端推挤,间歇性地施加压力,将套入部推挤出鞘部。复位成功后,继续观察肠腔内有无占位回声。

(2)复位失败超声表现 ①无法充分复位:肠套叠包块形态及大小无改变,或包块缩短至一定长度后,不再进一步缩短,无法充分解套。②出现并发症:主要的并发症为肠穿孔,发病率为 0~3%^[1,6],可能与肠套叠引起的肠壁坏死有关。肠穿孔超声表现为:腹腔游离积气(因患儿为仰卧位,在脐周或肝左叶前缘可观察到气体回声)、腹腔内液体量增加、结肠内液体量突然减少,或肠管漂浮在充满液体的腹腔内。肠套叠可能仍然存在。

7. 复位后处理

(1)复位成功后处理 复位成功后,立即停止注入生理盐水,经肛门导管尽量抽出液体。抽出球囊内液体,拔出导尿管。患儿如有便意,可由家属陪同排便。注意提前向家属说明:患儿会排大量水样便,因存在肠管缺血损伤,可能会排出血便。

待患儿缓和后,再次进行超声检查,确认复位成功。患儿转临床科室继续观察。

(2)复位失败处理 ①无法充分复位:经肛门导管尽量排出肠腔内液体。若患儿一般情况稳定,可于 30 min 后再次进行试灌肠。可允许试灌肠 3 次。如灌肠 3 次仍失败,建议行手术治疗。②并发症处理:一旦

发现肠穿孔表现,须立即经导管抽出肠腔内液体,以降低肠腔压力,减少肠内容物向腹腔的渗漏。同时转外科进行急诊手术。

超声图像的存储规范

1. 复位前

肠套叠短轴图(靶环征)、肠套叠长轴图(套筒征)、血流图(彩色多普勒血流或微血流模式)、动态图(观察套入部头端有无异常包块或结节)。

同时观察腹腔有无游离积液、游离积气声像。

2. 复位中

序列图像显示肠套叠复位过程(图 4):下腹部横切及纵切图(确定球囊位置)、左侧腹部纵切图(降结肠充盈)、上腹部横切图(横结肠充盈)、右侧腹部纵切图(升结肠充盈)、肠套叠长轴切面(肠套叠逐渐缩短、消失)、回盲瓣开放声像图,液体经回盲瓣逆流至回肠末段、回肠末段液体充盈声像图。

3. 复位后

腹腔动态扫查:确认肠套叠包块消失。再次观察腹腔情况。

报告书写规范

1. 复位前

描述肠套叠的位置、大小(短轴最大外径×与最大外径垂直外径、长径)、内部回声(有无异常包块、有无套筒内积液)、鞘部肠管壁厚度、有无血流信号,腹腔其他情况(腹腔积液、肠管扩张积液等)。

2. 复位中

经肛门灌注温热生理盐水,球囊位置正常。直肠、乙状结肠、降结肠、横结肠、升结肠依次充盈,液体充盈至套叠处,肠套叠包块逐渐缩短、消失。回盲瓣显示开放,液体经回盲瓣流至回肠腔内。上述肠腔内均未显示明显占位性回声。

3. 复位后

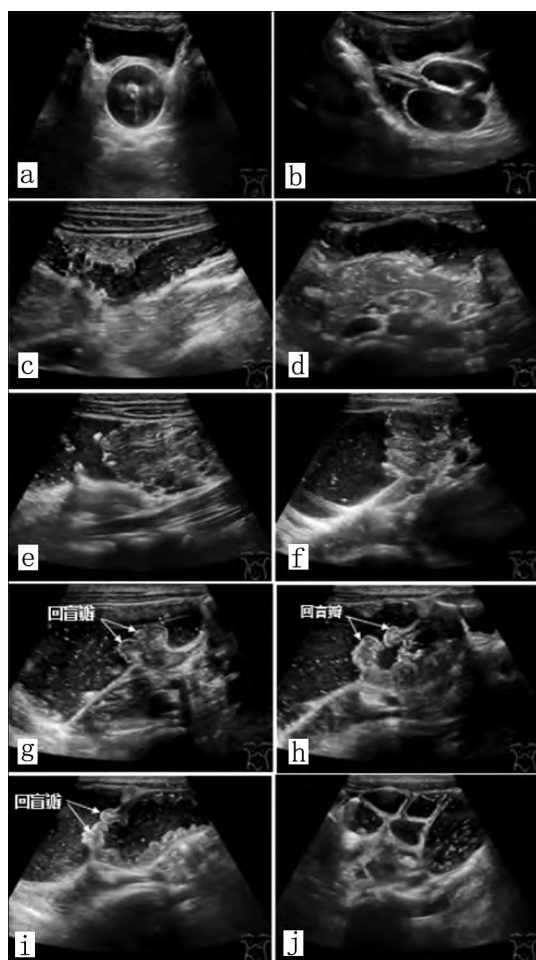
全腹扫查未见肠套叠征象。腹腔未见游离积液或积液未增多,未见游离积气。

操作过程中,共灌注生理盐水量,最大压力值。术后,患儿一般情况良好,未诉特殊不适,转临床科室进一步处理。

USGHR 质量控制

USGHR 质量控制的目标是实现诊疗过程和结果的同质化。

规范化存储超声图像,清楚、全面、有序地记录 USGHR 的全过程。灌肠过程中发现的异常情况也应存储相应图像,如腹腔游离积气(肠穿孔表现)、灌肠过程中新发现的肠腔占位等。报告遵循规范化书写要求。



a. 确定球囊位置(下腹部横切图); b. 确定球囊位置(下腹部纵切图); c. 生理盐水充盈降结肠; d. 生理盐水充盈横结肠; e. 生理盐水充盈升结肠、液体到达套叠处; f. 肠套叠缩短; g. 肠套叠进一步缩短、回盲瓣仍关闭; h. 回盲瓣开放; i. 回盲瓣充盈; j. 回盲瓣进一步充盈液体, 呈“蜂窝状”。

图 4 超声实时监测肠套叠复位过程

科室定期对超声报告进行回顾性分析,统计超声操作规范的达标率、报告书写的合格率等,以便更客观地评估和提高该技术的应用质量,保持持续改进。

常见问题

1. USGHR 需要全身麻醉或镇静吗?

考虑到可能存在的麻醉风险,且麻醉后,发生灌肠相关并发症时,难以观察患儿的反应。不推荐全身麻醉。

一般情况下不需要镇静,患儿哭闹时腹压增加有利于肠套叠复位。儿童情绪过于激动时,可口服或经直肠给予 10% 水合氯醛,剂量为 0.5 mL/kg,总用量不超过 10 mL。镇静可减轻患儿的不适感,文献报道镇静后复位成功率略有提升^[14]。

2. 复位成功后是否需要住院?

复位成功后是否住院需要根据患儿病情、家属意愿进行综合评估,不做强制要求。

当患儿存在脱水、持续的肠套叠症状或体征,或存在潜在严重并发症风险,如肠穿孔和(或)脓毒症时,可住院观察。患儿离院标准为可正常饮食,超声复查确定无肠套叠复发。

3. 复发性肠套叠的处理

复发性肠套叠可同样采取 USGHR 作为首选治疗方式。通过重复灌肠可以安全和成功地复位,其适应证与禁忌证与初次肠套叠患者相同^[11]。

4. 继发性肠套叠的处理

继发性肠套叠可先进行 USGHR,解除潜在的肠坏死穿孔的风险后,再行下一步治疗。如果非手术治疗复位困难,可在行手术复位的同时对病灶进行处理。一般认为已明确有导致肠套叠的器质性病变患者应积极采取手术治疗^[15]。

5. 小肠套叠的治疗

肠套叠根据涉及的肠管可分为:回肠-结肠型肠套叠、回肠-回肠-结肠型肠套叠、结肠-结肠型肠套叠、小肠套叠等。小肠套叠仅涉及小肠部位。根据肠套叠位置、回盲部是否受累、肠套叠内部脂肪核是否存在、病变直径、脂肪核厚度与外壁厚度之比,以及病变中是否存在淋巴结等可对肠套叠类型进行鉴别^[16]。

小肠套叠分为暂时性和持续性。暂时性小肠套叠腹痛不典型,无血便等临床症状,不需要灌肠治疗,可间隔 0.5~2 h 复查超声。若患儿临床症状未缓解,甚至逐渐加重,或一开始就出现休克症状,或多次超声复查套叠肠管仍未复位,则诊断为持续性小肠套叠。以下超声征象提示持续性小肠套叠可能性大:外层肠管壁增厚(>4 mm),套叠长度>3.5 cm、套叠外径>2.5 cm,彩色多普勒显示肠壁血流减少或消失,近端肠管扩张^[17]。持续性小肠套叠进行 USGHR 需谨慎,因小肠套叠位置高,跨回盲瓣的小肠充水困难,水难以到达小肠套叠处,同时还会增加医源性肠穿孔的风险,可考虑行腹腔镜下急诊手术^[18]。

共识编写专委会名单

编写组组长:

贾立群 首都医科大学附属北京儿童医院

编写组副组长:

陈亚青 上海交通大学附属新华医院

于红奎 深圳市宝安区妇幼保健院

罗红 华西大学附属第二医院

王晓曼 首都医科大学附属北京儿童医院

王红英 广州医科大学附属妇女儿童医疗中心

张宝欣 深圳市宝安区妇幼保健院

编写组成员:

谢峰 兰州市妇幼保健院

许云峰 上海市儿童医院
 裴广华 天津市儿童医院
 刘百灵 西安市儿童医院
 田 晖 河北医科大学第二医院
 刘庆华 山东大学齐鲁儿童医院
 周路遥 深圳市儿童医院
 尚 宁 广东省妇幼保健院
 袁 莉 华中科技大学附属武汉儿童医院
 陈晓康 厦门市儿童医院
 曹海玮 河南省开封市儿童医院
 郭彬彬 哈尔滨医科大学附属第六医院
 胡永铭 海南现代妇女儿童医院
 蒋双兰 东莞市儿童医院
 鞠丽娟 乌鲁木齐市第一人民医院
 黎新艳 广西壮族自治区妇幼保健院
 刘国辉 内蒙古自治区妇幼保健院
 刘金桥 湖南省儿童医院
 刘晓峰 榆林市儿童医院
 刘艳艳 深圳市宝安区妇幼保健院
 陆双泉 苏州大学附属儿童医院
 马 亚 首都儿科研究所附属儿童医院
 闵杰青 昆明市儿童医院
 彭晓卫 江西省儿童医院
 覃伶伶 海南省人民医院
 邵雪竹 锦州市妇婴医院(锦州市妇幼保健院)
 史莉玲 山西省儿童医院
 唐 毅 重庆医科大学附属儿童医院
 姚大陆 长春市儿童医院
 王 丹 河南省儿童医院
 王 岚 吉林大学第一医院
 王 岩 沈阳市儿童医院
 吴明君 北京儿童医院黑龙江医院
 张金辉 唐山市妇幼保健院
 张宝方 深圳市宝安区妇幼保健院
 张雪华 福建省儿童医院
 钟晓红 厦门市妇幼保健院
 朱 瑾 杭州市儿童医院
编写组秘书:
 徐 英 深圳市宝安区妇幼保健院
执笔:
 刘 晓 深圳市宝安区妇幼保健院

参考文献

- [1] YANG H, WANG G, DING Y, et al. Effectiveness and safety of ultrasound-guided hydrostatic reduction for children with acute intussusception[J]. SCI Prog, 2021, 104(3): 368504211040911.
- [2] LIAN D D, SUN C. Comparison of ultrasound guided saline enema and X-ray-guided air enema in the treatment of intussusception reduction in children[J]. Pediatr Emerg Care, 2024, 40(7): 532-535.
- [3] POONAI N, COHEN D M, MACDOWELL D, et al. Sedation and analgesia for reduction of pediatric ileocolic intussusception [J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(6): e2317200.
- [4] TANG X B, ZHAO J Y, BAI Y Z. Status survey on enema reduction of paediatric intussusception in China[J]. J Int Med Res, 2019, 47(2): 859-866.
- [5] SHAVIT I, LEVY N, DREZNICK Y, et al. Practice variation in the management of pediatric intussusception: a narrative review [J]. Eur J Pediatr, 2024, 183(11): 4897-4904.
- [6] LIU S T, TANG X B, LI H, et al. Ultrasound-guided hydrostatic reduction versus fluoroscopy-guided air reduction for pediatric intussusception: a multi-center, prospective, cohort study[J]. World J Emerg Surg, 2021, 16(1): 3.
- [7] VAN WASSENAER E A, DAAMS J G, BENNINGA M A, et al. Non-radiologist-performed abdominal point-of-care ultrasonography in paediatrics - a scoping review[J]. Pediatr Radiol, 2021, 51(8): 1386-1399.
- [8] LUKE P, PETER S, STEVAN N, et al. Ultrasound-guided hydrostatic reduction of intussusception comparison of success rates between subspecialized pediatric radiologists and non-pediatric radiologists or radiology residents[J]. Eur J Pediatr, 2023, 182: 3257-3264.
- [9] 闫媛媛,郭丽,娄君鸽,等.影响超声监测水压灌肠整复小儿原发性肠套叠疗效的 Logistic 回归分析[J]. 中国超声医学杂志, 2021, 37(11): 1285-1288.
- [10] CHUKWUBUIKE K E, NDUAGUBAM O C. Hydrostatic reduction of intussusception in children: a single centre experience [J]. Pan Afr Med J, 2020, 36: 263.
- [11] DEMIREL B D, HANCIOĞLU S, DAĞDEMİR B, et al. Ultrasound-guided hydrostatic reduction of ileo-colic intussusception in childhood: first-line management for both primary and recurrent cases[J]. Acta Chir Belg, 2022, 122(4): 248-252.
- [12] WANG B, JIAN Z, HUANG W, et al. Hydrostatic reduction of intussusception: the impact of high enema pressure on success rates[J]. Pediatr Surg Int, 2024, 41(1): 23.
- [13] VAZQUEZ J L, ORTIZ M, DONIZ M C, et al. External manual reduction of paediatric idiopathic ileocolic intussusception with US assistance: a new, standardised, effective and safe manoeuvre[J]. Pediatr Radiol, 2012, 42(10): 1197-1204.
- [14] PURNOMO E, GIBRAN K, MAKHMUDI A, et al. Comparing sedative and non-sedative reduction techniques in paediatric intussusception: insights from a 6-year study[J]. Med J Malaysia, 2024, 79(Suppl 4): 38-43.
- [15] NIRAMIS R, WATANATITTAN S, KRUTRACHUE A, et al. Management of recurrent intussusception: nonoperative or operative reduction? [J]. J Pediatr Surg, 2010, 45(11): 2175-2180.
- [16] ZHANG M, ZHOU X, HU Q, et al. Accurately distinguishing pediatric ileocolic intussusception from small-bowel intussusception using ultrasonography[J]. J Pediatr Surg, 2021, 56(4): 721-726.
- [17] NECAS M, THOMAS S, PROUT K. Transient intussusception-what the sonographer needs to know[J]. Australas J Ultrasound Med, 2023, 26(3): 191-198.
- [18] 管考平,刘树立,李旭,等.经脐单切口腹腔镜手术治疗 6 例婴幼儿小肠套叠[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(6): 559-561.

(2025-01-06 收稿, 2025-03-19 修回)