

DOI: 10.12235/E20250520

文章编号: 1007-1989 (2026) 06-0057-07

论 著

儿童磁控胶囊内镜小肠检查完成情况及 影响因素分析（附601例报告）*

李颖玉, 程伟伟, 王玲, 冯玉灵, 汪星, 林凯, 刘海峰

[上海交通大学医学院附属儿童医院（上海市儿童医院） 内镜中心, 上海 200062]

摘要: 目的 该研究旨在评估儿童小肠磁控胶囊内镜 (MCCE) 检查的完成情况及其影响因素。**方法** 回顾性分析601例接受小肠MCCE检查的患儿的临床资料, 观察检查成功率、病变检出率、小肠通过时间 (SBTT) 和检查完成情况等, 并分析影响因素。**结果** 主要表现为: 腹痛 (62.7%)、腹泻 (10.0%)、发热 (4.0%)、贫血 (3.8%) 和便血 (3.5%)。483例患儿可自主吞咽胶囊, 8例经手法辅助送服, 110例经胃镜置入; 小肠检查成功率为95.7%, SBTT为302.00 (217.00, 464.35) min。共检出小肠疾病290例 (48.3%), 以非特异性小肠炎、克罗恩病、小肠息肉和过敏性紫癜为主。克罗恩病和非特异性小肠炎多见于学龄期儿童和青少年, 以男孩居多; 小肠息肉和过敏性紫癜多见于学龄期儿童, 前者以女孩居多, 后者以男孩居多。常见内镜表现为: 炎症 (75.9%)、淋巴滤泡增生 (56.6%)、溃疡 (34.8%) 和糜烂 (25.5%)。SBTT与镇静状态呈明显正相关 ($r = 0.527$, $P = 0.000$), 小肠检查完成情况与镇静状态、胃-十二指肠反流、胃转运时间和SBTT存在相关性 ($P < 0.05$), 但相关系数均较小。**结论** MCCE用于儿童小肠疾病的诊断安全、可行, 病变检出率高, 镇静可延长SBTT, 但对检查完成率影响较小。

关键词: 磁控胶囊内镜 (MCCE); 儿童; 小肠疾病; 镇静; 小肠运行时间 (SBTT)

中图分类号: R725.7

Completion rate and influencing factors of magnetically controlled capsule endoscopy for small bowel evaluation in children: a retrospective analysis of 601 cases*

Li Yingyu, Cheng Weiwei, Wang Ling, Feng Yuling, Wang Xing, Lin Kai, Liu Haifeng

[Department of Endoscopy Center, Shanghai Children's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University (Shanghai Children's Hospital), Shanghai 200062, China]

Abstract: Objective To investigate the completion rate and influencing factors of magnetically controlled capsule endoscopy (MCCE) for small bowel evaluation in children. **Methods** Clinical data of 601 children receiving MCCE were retrospectively analyzed. Primary outcomes included examination success rate, lesion detection rate, small bowel transit time (SBTT), and examination completion status. Correlative factors were statistically analyzed. **Results** The top clinical manifestations were abdominal pain (62.7%), diarrhea (10.0%), fever (4.0%), anemia (3.8%), and hematochezia (3.5%). A total of 483 children swallowed the capsule independently, 8 received manual assisted administration, and 110 required endoscopic capsule placement. The overall small bowel examination success rate was 95.7%, with a median SBTT of 302.00 (217.00, 464.35) min.

收稿日期: 2025-09-17

* 基金项目: 上海市卫生健康委员会科研课题青年项目 (20194Y0139); 综合医院中西医协同引导项目 (ZXXT-202306)

[通信作者] 刘海峰, E-mail: liuhf@shchildren.com.cn

Small bowel lesions were detected in 290 patients (48.3%), dominated by non-specific enteritis, Crohn's disease, small intestinal polyps, and Henoch-Schönlein purpura. Crohn's disease and non-specific enteritis were predominant in school-age children and adolescents (male predominance); small bowel polyps were more common in school-age girls, while Henoch-Schönlein purpura was more frequent in boys. The most common endoscopic findings were mucosal inflammation (75.9%), lymphoid follicular hyperplasia (56.6%), ulcers (34.8%), and mucosal erosion (25.5%). SBTT was positively correlated with sedation status ($r = 0.527$, $P = 0.000$). Examination completion status was weakly correlated with sedation, gastroduodenal reflux, gastric transit time, and SBTT ($P < 0.05$). **Conclusion** MCCE is safe and feasible for diagnosing pediatric small bowel diseases with high lesion detection rates. Sedation prolongs SBTT but exerts limited impacts on the overall examination completion rate.

Keywords: magnetically controlled capsule endoscopy (MCCE); children; small bowel diseases; sedation; small bowel transit time (SBTT)

儿童小肠疾病类型多样, 常见于炎症性、感染性和出血性疾病, 临床表现多不典型, 增加了早期诊断的难度。近年来, 磁控胶囊内镜 (magnetically controlled capsule endoscopy, MCCE) 利用外部磁场, 实现对胶囊运动的精准控制, 进一步提高了检查的可行性和诊断价值^[1-2], 已成功应用于成人及儿童小肠疾病的诊断。但其在我国儿童群体中的报道较少, 不同年龄的疾病分布、不同疾病的病变分布特点、小肠通过时间 (small bowel transit time, SBTT) 和小肠检查完成率的影响因素尚不明确。为此, 本研究回顾性分析了本院消化内镜中心接受小肠 MCCE 检查的 601 例儿童的临床资料, 旨在总结常见小肠疾病及病变的检出情况, 评估影响小肠检查完成率和 SBTT 的因素, 以期为临床提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 7 月—2025 年 7 月于本院接受 MCCE 检查的 601 例患儿的临床资料。其中, 男 355 例, 女 246 例; 年龄 1~18 岁, 平均 (11.25 ± 3.09) 岁。临床表现以腹痛最为常见 (377 例, 62.7%), 其次为腹泻 (60 例, 10.0%)、发热 (24 例, 4.0%)、贫血 (23 例, 3.8%)、便血 (21 例, 3.5%)、皮肤黏膜黑斑 (19 例, 3.2%)、腹胀 (11 例, 1.8%) 及皮疹 (8 例, 1.3%), 其余症状 58 例 (9.7%)。合并多种症状者按主要症状统计。

纳入标准: 出现需要诊断评估的胃肠道症状, 如: 腹痛、腹泻、便血、消化不良、反酸、嗝气、纳

差、腹胀、不明原因体重减轻或贫血; 无法或不愿接受传统内镜检查者, 包括: 内镜风险较高者; 需进行常规胃肠道评估或随访者; 监护人对本研究知情, 并于检查前签署知情同意书。排除标准: 疑似或确诊存在胃肠道梗阻、瘘管、狭窄或严重吞咽障碍者; 不适合或拒绝手术干预者; 体内存在铁磁性植入装置或设备者。

1.2 检查仪器

采用 MCCE 系统 (生产厂家: 上海安翰医疗技术有限公司, 型号: AKE-1), 胶囊尺寸: 11.8×27.0 mm, 重量 5 g, 采集帧率: 0.5~6.0 f/s, 视角: $(140 \pm 14)^\circ$, 景深: 6 lp/mm, 图像分辨率: 480×480 , 连续工作时长: ≥ 10 h, 可满足儿童小肠全程观察需求。

1.3 方法

1.3.1 检查前准备 检查前 2 d, 给予流质或半流质饮食。检查前 1 d, 口服复方聚乙二醇电解质散 (50 mL/kg, 不超过 2 250 mL), 晚上 8 点后禁食、禁水, 避免摄入有色饮品及口服药物。检查前 30 min, 口服 30 mL 二甲硅油, 以优化胃腔清洁度和观察视野。吞服胶囊后, 通过体外磁控系统, 实时引导胶囊, 以完成胃部检查, 随后, 患者继续佩戴记录设备, 直至电池耗尽或胶囊自然排出体外。

1.3.2 MCCE 检查 患儿吞服胶囊后, 依次采用左侧卧位、平卧位和右侧卧位。操作医师通过外部磁控系统, 操控胶囊在胃内移动, 依次观察并记录贲门、胃底、胃体、胃角和胃窦等部位, 确保图像完整清晰。完成胃部检查后, 将胶囊引导至胃窦, 并借助胃

蠕动,使其自然进入十二指肠,确认无反流后,切换至小肠自动采集模式。患儿在检查期间可自由活动,所有影像资料均导入工作站,存档并分析。

1.4 观察指标

1.4.1 人口学特征 包括:年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、主要症状、既往腹部手术史和镇静/麻醉。

1.4.2 实验室指标 包括:血清白蛋白和血钾。

1.4.3 MCCE检查相关指标 包括:胃转运时间、SBTT、胃-十二指肠反流(有/无)、结束时胶囊位置、滞留率和检查成功率。

1.4.4 其他指标 包括:疾病诊断和病变类型。

1.5 统计学方法

选用Python 3.x软件对数据进行分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示。计数资料以例或百分率(%)表示。根据数据分布,采用Pearson或Spearman相关系数行相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MCCE检查情况

483例可自主吞咽胶囊,8例因咽部异物感经手法辅助送服,110例因同步行常规胃肠镜检查,在镇静/麻醉状态下经内镜置入胶囊至十二指肠球部。34例在胶囊进入小肠后,出现至少一次胃-十二指肠反流,经再次磁控引导后,均顺利完成检查。胶囊在胃内运行时间个体差异较大,为54.62(21.09, 119.93) min;进入小肠后运行时间相对较长,SBTT为302.00(217.00, 464.35) min。最终575例患儿完成全程小肠观察,检查完成率为95.7%。其中, ≤ 3 岁患儿共3例(占0.5%),包括:1例黑斑息肉综合征、1例非特异性小肠炎和1例正常,均在镇静/麻醉状态下,经内镜辅助置入胶囊,完成全小肠观察。大多数患儿于检查后2至3 d可自然排出胶囊,10例患儿于1周内排出,未发生胶囊滞留、肠梗阻或其他相

关并发症。

2.2 儿童小肠疾病的年龄段及性别分布

290例检出小肠病变,总检出率为48.3%(290/601)。其中,非特异性小肠炎122例,克罗恩病88例(51例为新诊断,37例为既往诊断后复查),小肠息肉27例,过敏性紫癜17例,肠道感染15例,肠淋巴管扩张症9例,蓝色橡皮疱痣综合征4例,麦克尔憩室及乳糜泻各3例,血管瘤2例。克罗恩病和非特异性小肠炎多见于学龄期儿童和青少年,以男孩居多;小肠息肉和过敏性紫癜多见于学龄期儿童,前者以女孩居多,后者以男孩居多。各类小肠疾病在不同年龄段及性别的分布情况见表1。

2.3 MCCE的病变检出情况

290例小肠病变阳性患儿中,MCCE共观察到多种病变类型。炎症最为常见,为220例(75.9%, 220/290),其次为淋巴滤泡增生164例(56.6%, 164/290),溃疡101例(34.8%, 101/209),糜烂74例(25.5%, 74/290),小肠绒毛改变49例(16.9%, 49/290)。此外,还发现息肉24例(8.3%, 24/290),出血10例(3.4%, 10/290),隆起性病变7例(2.4%, 7/290),血管性病变3例(1.0%, 3/290),憩室2例(0.7%, 2/290)。MCCE的典型小肠病变见图1。各类病变分布情况见表2。

2.4 SBTT和检查完成情况与临床参数的相关性分析

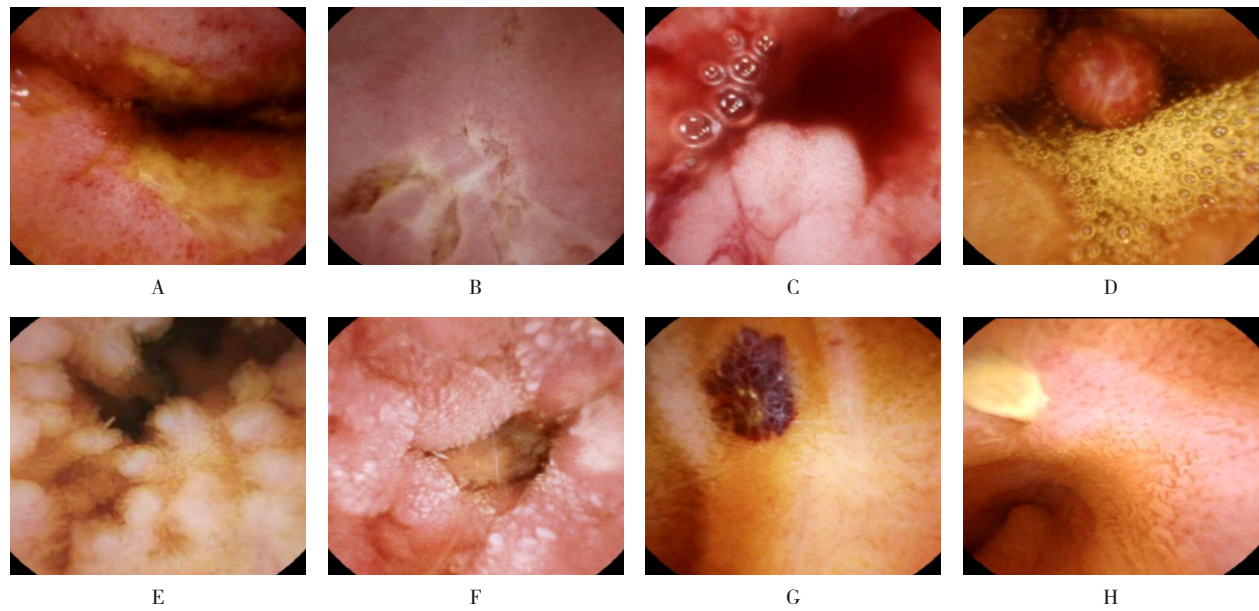
纳入完成全程小肠检查的575例患儿,将SBTT和检查完成情况,与多项临床参数进行相关性分析。结果显示:SBTT与镇静状态呈明显正相关($r = 0.527, P = 0.000$),与胃转运时间($r = -0.117, P = 0.012$)、血清白蛋白水平($r = -0.121, P = 0.006$)和胃-十二指肠反流($r = -0.090, P = 0.031$)呈负相关。小肠检查完成情况与镇静状态($r = -0.089, P = 0.029$)、胃转运时间($r = -0.165, P = 0.000$)、SBTT($r = -0.094, P = 0.041$)和胃-十二指肠反流($r = -0.089, P = 0.029$)呈负相关。性别、年龄、BMI、既往腹部手术史和血钾水平与SBTT及完成率均无明显相关性($P > 0.05$)。见表3。

表 1 儿童小肠疾病的年龄段及性别分布 例(%)

Table 1 Age and sex distribution of small bowel diseases in children n (%)

组别	克罗恩病	乳糜泻	肠道感染	小肠息肉	肠淋巴管扩张症
按年龄分组					
学龄前组(4~5岁)(n=12)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(16.7)	4(33.3)
学龄组(6~12岁)(n=175)	42(24.0)	1(0.6)	12(6.9)	17(9.7)	4(2.3)
青少年组(13~18岁)(n=103)	46(44.7)	2(1.9)	3(2.9)	8(7.8)	1(1.0)
按性别分组					
男孩(n=170)	55(32.4)	2(1.2)	8(4.7)	10(5.9)	4(2.4)
女孩(n=120)	33(27.5)	1(0.8)	7(5.8)	17(14.2)	5(4.2)

组别	血管瘤/蓝色橡皮疱痣综合征	麦克尔憩室	过敏性紫癜	非特异性小肠炎
按年龄分组				
学龄前组(4~5岁)(n=12)	0(0.0)	0(0.0)	2(16.7)	4(33.3)
学龄组(6~12岁)(n=175)	4(2.3)	3(1.7)	13(7.4)	79(45.1)
青少年组(13~18岁)(n=103)	2(1.9)	0(0.0)	2(1.9)	39(37.9)
按性别分组				
男孩(n=170)	4(2.4)	2(1.2)	11(6.5)	74(43.5)
女孩(n=120)	2(1.7)	1(0.8)	6(5.0)	48(40.0)



A: 糜烂; B: 溃疡; C: 出血; D: 息肉; E: 淋巴滤泡增生; F: 淋巴管扩张; G: 蓝色橡皮疱痣综合征; H: 绒毛改变。

图1 儿童小肠病变的MCCE图像

Fig.1 MCCE imagings of pediatric small bowel lesions

表 2 儿童小肠疾病不同类型的 MCCE 病变检出情况 例 (%)

Table 2 Detection of different types of MCCE lesions in children with small intestinal diseases n (%)

类别	炎症	糜烂	溃疡	息肉	淋巴滤泡增生
克罗恩病 (n = 88)	69 (78.4)	25 (28.4)	54 (61.4)	10 (11.4)	32 (36.4)
过敏性紫癜 (n = 17)	10 (58.8)	0 (0.0)	7 (41.2)	0 (0.0)	8 (47.1)
麦克尔憩室 (n = 3)	2 (66.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (100.0)
血管瘤 (n = 2)	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)
蓝色橡皮疱痣综合症 (n = 4)	3 (75.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (75.0)
小肠息肉 (n = 27)	13 (48.1)	3 (11.1)	0 (0.0)	13 (48.1)	19 (70.4)
非特异性小肠炎 (n = 122)	109 (89.3)	40 (32.8)	34 (27.9)	1 (0.8)	84 (68.9)
乳糜泻 (n = 3)	2 (66.7)	0 (0.0)	1 (33.3)	0 (0.0)	1 (33.3)
肠道感染 (n = 15)	8 (53.3)	3 (20.0)	1 (6.7)	0 (0.0)	8 (53.3)
淋巴管扩张症 (n = 9)	4 (44.4)	0 (0.0)	4 (44.4)	0 (0.0)	4 (44.4)

类别	憩室	出血	血管性病变	绒毛改变	隆起
克罗恩病 (n = 88)	0 (0.0)	2 (2.3)	0 (0.0)	5 (5.7)	0 (0.0)
过敏性紫癜 (n = 17)	0 (0.0)	2 (11.8)	0 (0.0)	3 (17.6)	0 (0.0)
麦克尔憩室 (n = 3)	2 (66.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
血管瘤 (n = 2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	1 (50.0)
蓝色橡皮疱痣综合症 (n = 4)	0 (0.0)	1 (25.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	2 (50.0)
小肠息肉 (n = 27)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (7.4)	2 (7.4)
非特异性小肠炎 (n = 122)	0 (0.0)	4 (3.3)	0 (0.0)	25 (20.5)	0 (0.0)
乳糜泻 (n = 3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (100.0)	0 (0.0)
肠道感染 (n = 15)	0 (0.0)	1 (6.7)	0 (0.0)	3 (20.0)	0 (0.0)
淋巴管扩张症 (n = 9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (88.9)	2 (22.2)

表 3 临床参数与 SBTT 及检查完成情况的相关性

Table 3 Correlations between clinical parameters and SBTT and completion rate

临床参数	SBTT		检查完成情况	
	r	P 值	r	P 值
性别	-0.038	0.360	0.039	0.340
年龄	0.012	0.776	-0.052	0.208
BMI	-0.063	0.136	0.028	0.499
胃转运时间	-0.117	0.012	-0.165	0.000
腹部手术史	-0.068	0.101	0.031	0.453
镇静	0.527	0.000	-0.089	0.029
白蛋白	-0.121	0.006	0.081	0.062
血钾	0.011	0.809	0.008	0.856
胃-十二指肠反流	-0.090	0.031	-0.089	0.029
SBTT			-0.094	0.041

3 讨论

3.1 儿童小肠疾病的临床诊疗现状

儿童小肠疾病类型多样, 以非特异性小肠炎、克罗恩病、小肠息肉、过敏性紫癜和肠道感染较为常见, 临床表现多为: 腹痛、腹泻、便血、贫血和生长发育异常。由于儿童解剖学、生理学和疾病谱与成人存在明显差异, 且症状缺乏特异性, 常导致早期病变漏诊、诊断延迟或误诊^[3-4]。传统肠镜检查因观察范围有限, 难以覆盖整个小肠, 且为有创操作, 在儿童中应用常需镇静或全身麻醉, 增加了操作的难度与安全风险^[5]。影像学手段, 如: 小肠钡餐、小肠造影和腹部计算机断层扫描/磁共振成像, 虽然可辅助诊断, 但存在分辨率不足、特异度和敏感度有限等问题^[6], 且放射性检查还伴随辐射风险^[7]。相比之下, MCCE 作为一种非侵入性、

无辐射的诊断技术，能够完整地观察传统内镜难以到达的小肠区域，在儿童群体中应用，优势尤为突出^[8]。有研究^[9]报道，MCCE的诊断率可达55.6%。

3.2 MCCE用于儿童小肠疾病检查的优势

3.2.1 检出率高 本研究选择601例接受MCCE小肠检查的患儿，系统总结了儿童小肠疾病谱及病变分布特点，并评估了影响SBTT和检查完成率的相关因素。结果显示：小肠疾病总体检出率为48.3%，腹痛是最主要的检查指征，其次为腹泻、发热和贫血等，与成人人群以隐匿性消化道出血为主要指征的情况有所不同^[10]。这些发现不仅与既往相关报道^[9]基本一致，也进一步丰富了中国儿童群体的流行病学与临床特征证据。

3.2.2 风险识别和分层诊断 近年来，儿童炎症性肠病发病率呈逐年上升趋势，以克罗恩病较为明显^[11]。有研究^[12]表明，MCCE在克罗恩病诊断中的敏感度优于小肠造影，且对疾病随访与疗效评估具有重要价值。本研究共确诊克罗恩病88例。其中，51例为新诊断，37例为复查。患儿多集中于学龄和青少年期，且以男孩为主（男55例，女33例），与既往多中心流行病学研究^[13]一致。本研究亦发现，部分患儿存在小肠息肉、过敏性紫癜和乳糜泻等疾病。其中，小肠息肉和过敏性紫癜分别占9.3%（27/290）和5.9%（17/290），前者好发于女孩，后者多见于男孩。而肠淋巴管扩张症、血管瘤和麦克尔憩室虽检出率较低，但也体现了MCCE在儿童罕见小肠病变检查中的独特价值。总体来说，本研究所揭示的儿童小肠疾病谱，不仅反映了真实临床人群的构成特点，也为不同年龄及性别患儿的风险识别和分层诊断，提供了参考依据。

3.2.3 可诊断罕见小肠畸形和血管病变 本研究结果显示，在各类病变中，炎症（220例）和淋巴滤泡增生（164例）最为常见，且多见于克罗恩病及非特异性小肠炎患儿；溃疡病变（101例）多见于克罗恩病患儿，这提示：小肠溃疡与克罗恩病的病理过程密切相关，与临床共识^[14]相符。乳糜泻患儿以小肠绒毛改变为突出表现，符合其典型病理特征^[15]。过敏性紫癜患儿则表现为炎症、溃疡和淋巴滤泡增生的多样性病变，这与既往研究^[16]报道的以小肠为主要受累部位的结论一致。麦克尔憩室和血管瘤虽少见，但部分病例表现为憩室或血管性病变等，这提示：MCCE对罕见小肠畸形和血管病变亦有诊断价值。

3.3 SBTT和检查完成情况的影响因素

SBTT和检查完成情况是影响MCCE检查质量和可行性的关键指标。既往研究^[17-19]显示，年龄、性别、临床症状、营养状态（如：血清白蛋白水平）、全身镇静或麻醉和小肠病变类型，均可能影响小肠检查完成率和SBTT。在临床实践中，为提高检查的依从性，部分患儿常在镇静或麻醉状态下，同时接受胶囊内镜和常规胃肠镜检查。然而，胶囊内镜本身并非必须依赖镇静。因此，镇静状态及营养状况等因素是否影响检查质量，值得关注。本研究结果显示，SBTT与镇静状态呈明显正相关，提示镇静可明显延长SBTT，这表明：药物镇静可明显延缓小肠推进，与既往研究^[17]一致。有研究^[17]显示，胃动力异常和营养不良状态下，小肠黏膜功能和肌层收缩力下降，可能导致小肠推进功能紊乱。本研究中，胃转运时间、胃-十二指肠反流和血清白蛋白与SBTT呈负相关，这在一定程度上提示：胃动力和机体营养状况与小肠推进功能之间存在潜在联系，然而，上述相关系数较小，临床意义有限；而性别、年龄、BMI、血钾和腹部手术史未见明显影响。本研究发现，小肠检查完成情况受SBTT、胃转运时间、镇静状态和胃-十二指肠反流影响，但相关系数较小。这提示：其对完成率的实际影响有限，性别、年龄、BMI、腹部手术史、血清白蛋白和血钾则无明显影响。

总体而言，镇静虽然能明显延长SBTT，但对完成率影响有限；延长的SBTT可能与完成率下降相关，但程度较轻，可能与镇静状态下胶囊直接置入十二指肠，从而缩短胃转运时间有关。临床上可根据患儿年龄、合作程度和疾病特征，个体化选择镇静方案，以兼顾检查质量与安全性。此外，本研究中≤3岁低龄患儿例数有限，均通过内镜辅助置入方式完成检查，这提示：在严格筛选及规范操作前提下，MCCE在低龄儿童中亦具有一定可行性，但仍需更大样本量的前瞻性研究进一步验证。

3.4 本研究的局限性

首先，本研究为单中心的回顾性研究，未设置与传统小肠镜或影像学检查（如：小肠造影、CT或MRI）的直接对照，难以对不同检查方法的诊断效能进行横向比较；其次，小肠病变的诊断主要基于

MCCE表现及临床综合判断,缺乏统一的组织病理学金标准,可能对病变检出率的精确评估产生一定影响;再次,低龄患儿检查多在镇静/麻醉状态下完成,且样本量有限,相关结论在低龄群体中,仍需谨慎解读。未来需开展多中心、大样本量的前瞻性研究,并结合人工智能等新兴技术,以进一步提高MCCE在儿童小肠疾病诊断和管理中的应用价值。

综上所述,MCCE不仅能够儿童群体中实现较高的检出率,还可为不同年龄和性别患儿的风险分层及个体化诊疗提供参考。镇静可延长SBTT,但对检查完成率的影响较小。

参 考 文 献:

- [1] XIAO Y F, WU Z X, HE S, et al. Fully automated magnetically controlled capsule endoscopy for examination of the stomach and small bowel: a prospective, feasibility, two-centre study[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6(11): 914-921.
- [2] CHENG W W, LIN K, WANG L, et al. Clinical features of magnetically controlled capsule endoscopy in children: a large, retrospective cohort study[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2025, 80(4): 733-741.
- [3] ROSEN M J, DHAWAN A, SAEED S A. Inflammatory bowel disease in children and adolescents[J]. *JAMA Pediatr*, 2015, 169(11): 1053-1060.
- [4] ENSARI A, KELSEN J, RUSSO P. Newcomers in paediatric GI pathology: childhood enteropathies including very early onset monogenic IBD[J]. *Virchows Arch*, 2018, 472(1): 111-123.
- [5] LEE Y M, KANG B, KIM Y B, et al. Procedural sedation for pediatric upper gastrointestinal endoscopy in Korea[J]. *J Korean Med Sci*, 2021, 36(20): e136.
- [6] LEE S M, KIM W S, CHOI Y H. Pediatric magnetic resonance enterography: focused on Crohn's disease[J]. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*, 2015, 18(3): 149-159.
- [7] DESMOND A N, O'REGAN K, CURRAN C, et al. Crohn's disease: factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation[J]. *Gut*, 2008, 57(11): 1524-1529.
- [8] ZEVIT N, SHAMIR R. Wireless capsule endoscopy of the small intestine in children[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2015, 60(6): 696-701.
- [9] WU J, HUANG Z H, WANG Y H, et al. Clinical features of capsule endoscopy in 825 children: a single-center, retrospective cohort study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(43): e22864.
- [10] SEALOCK R J, THRIFT A P, EL-SERAG H B, et al. Long-term follow up of patients with obscure gastrointestinal bleeding examined with video capsule endoscopy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(29): e11429.
- [11] NG S C, SHI H Y, HAMIDI N, et al. Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: a systematic review of population-based studies[J]. *Lancet*, 2017, 390(10114): 2769-2778.
- [12] CASCIANI E, MASSELLI G, DI NARDO G, et al. MR enterography versus capsule endoscopy in paediatric patients with suspected Crohn's disease[J]. *Eur Radiol*, 2011, 21(4): 823-831.
- [13] DHALIWAL J, WALTERS T D, MACK D R, et al. Phenotypic variation in paediatric inflammatory bowel disease by age: a multicentre prospective inception cohort study of the Canadian Children IBD Network[J]. *J Crohns Colitis*, 2020, 14(4): 445-454.
- [14] RUEMMELE F M, VERES G, KOLHO K L, et al. Consensus guidelines of ECCO/ESPGHAN on the medical management of pediatric Crohn's disease[J]. *J Crohns Colitis*, 2014, 8(10): 1179-1207.
- [15] AL-TOMA A, VOLTA U, AURICCHIO R, et al. European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders[J]. *United European Gastroenterol J*, 2019, 7(5): 583-613.
- [16] FANG Y H, PENG K R, ZHAO H, et al. The characteristics of video capsule endoscopy in pediatric Henoch-Schönlein purpura with gastrointestinal symptoms[J]. *Pediatr Rheumatol Online J*, 2020, 18(1): 84.
- [17] OKA I, FUNAYAMA R, SHIMIZU H, et al. Predictors of small bowel transit time for capsule endoscopy in children with inflammatory bowel disease[J]. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*, 2023, 26(4): 181-192.
- [18] LI L, ZHAN X, LI J, et al. Clinical assessment of small bowel capsule endoscopy in pediatric patients[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2024, 11: 1455894.
- [19] 陶文秀. 391例胶囊内镜在小肠病变诊断的应用及其检查影响因素分析[D]. 百色: 右江民族医学院, 2023.
- [19] TAO Y X. Application of capsule endoscopy in the diagnosis of small bowel lesions and analysis of influencing factors[D]. Baise: Youjiang Medical University For Nationalities, 2023. Chinese

(曾文军 编辑)

本文引用格式:

李颖玉,程伟伟,王玲,等. 儿童磁控胶囊内镜小肠检查完成情况及影响因素分析(附601例报告)[J]. *中国内镜杂志*, 2026, 32(6): 57-63.

LI Y Y, CHENG W W, WANG L, et al. Completion rate and influencing factors of magnetically controlled capsule endoscopy for small bowel evaluation in children: a retrospective analysis of 601 cases[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2026, 32(6): 57-63. Chinese