

· 专家笔谈 ·

消化内镜在小儿普外科疾病中的应用进展



全文二维码

赵红梅 张文婷 游洁玉

湖南省儿童医院消化营养科,长沙 410007

通信作者:游洁玉,Email:yjy660111@sina.com

【摘要】 儿童消化内镜技术经过近 40 年发展,得到了很大程度的提高,各种内镜下治疗技术在儿童中逐步开展,消化内镜的应用逐渐向黏膜外科进展。近年来,相继有文献报道消化内镜可安全、有效地治疗儿童良性食管狭窄、先天性肥厚性幽门狭窄、十二指肠隔膜、急慢性阑尾炎、消化道巨大息肉、消化道大出血等既往需要外科手术的疾病。但由于儿童消化道腔道小,操作难度大,消化内镜在儿童中的广泛应用尚需进一步探索和完善。

【关键词】 最小侵入性外科手术/方法;自然腔道内镜手术;腹腔镜检查;普通外科学

基金项目:湖南省自然科学基金面上项目(2019JJ40155)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202206027-002

Application of digestive endoscopy in pediatric surgical diseases

Zhao Hongmei, Zhang Wenting, You Jieyu

Department of Gastroenterology and Nutrition, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: You Jieyu, Email: yjy660111@sina.com

【Abstract】 Digestive endoscopy in children has been developed over the last four decades and its diagnostic and treatment techniques are constantly refined. With a growing popularization of digestive endoscopy in adults, various endoscopic techniques are gradually applied in children. And surgical trend of internal medicine is becoming more and more apparent. Recent studies have successively reported that digestive endoscopy could safely and effectively treat children with benign esophageal stenosis, congenital hypertrophic pyloric stenosis, duodenal diaphragm, acute/chronic appendicitis, giant polyps in gastrointestinal tract and massive gastrointestinal hemorrhage that previously requiring surgical interventions. However, due to small cavity and handling difficulties of digestive tract, wider pediatric applications still require further explorations and improvements.

【Key words】 Mini-Invasive Surgical Procedures/MT; Natural Orifice Endoscopic Surgery; Laparoscopy; General Surgery

Fund program: General Project of Natural Science Foundation of Hunan Province (2019JJ40155)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202206027-002

自 1984 年儿童消化内镜技术首次开展以来,其诊疗水平飞速发展,儿童消化内镜操作已由最初的胃肠镜扩展至小肠镜、超声内镜及胶囊内镜,由单纯的诊断性检查进阶到治疗性操作^[1]。许多既往需要外科治疗的疾病,如食管良性狭窄、贲门失弛缓症、先天性肥厚性幽门狭窄、消化道息肉、单纯性阑尾炎等均可通过消化内镜进行治疗,且疗效显著、安全简便、治疗费用下降,带来了良好的社会与经济效益。但由于儿童年龄小,配合困难,且腔道狭小、肠腔壁薄,操作风险较成人大,需要医师熟练掌握内镜检查技术后方可开展治疗性操作。本

文系统阐述消化内镜在小儿普外科疾病中的应用进展。

一、食管良性狭窄

儿童食管狭窄临床较常见,以良性狭窄为主,分为先天性狭窄和后天获得性狭窄两种,如食管膜或者蹼引起的狭窄、先天性食管纤维肌肉性狭窄、食管腐蚀伤或异物引起的狭窄、外科手术后吻合口狭窄、食管气管瘘以及严重胃食管反流引起的狭窄等。主要表现为吞咽困难、呕吐、呛咳等,严重者还可引起反复呼吸道感染、营养吸收障碍及生长发育迟缓,甚至死亡。目前已开展的内镜下治疗方式

有:内镜下扩张术(三级球囊扩张术、探条扩张术)、内镜下切开术、内镜下支架置入术、内镜下磁吻合术及局部药物注射治疗等。由于内镜下治疗具有创伤小、可维持腔道结构完整、术后恢复快、并发症少等优点,因而成为儿童良性食管狭窄的主要治疗方法,仅有极少数内镜下治疗失败或怀疑有恶性转化者才考虑外科手术干预^[2-3]。

(一) 内镜下球囊或探条扩张术

内镜下球囊或探条扩张术是大多食管良性狭窄的首选治疗方案。球囊扩张术通过三级球囊的径向力扩张狭窄环周的病变组织,引起狭窄部一处或几处撕裂,从而缓解狭窄,可使近 90% 的食管狭窄患儿获得临床缓解;而探条扩张除径向力作用外还有向前的剪切力作用^[4]。最近一项 Meta 分析对比了在不同病因食管狭窄中使用探条和球囊扩张的情况,发现二者在缓解症状、12 个月后复发率、术后出血或穿孔方面并无明显差异^[5]。但由于球囊扩张是在内镜直视下完成,可避免反复放射线的辐射,故目前选择内镜下三级球囊扩张术更多。实施儿童三级球囊扩张术需注意以下几点:①球囊扩张器直径大小的选择需依据食管造影结果进行评估,扩张最终直径以达到患儿拇指粗细即可,即“拇指原则”;②为防止瘢痕大量增生,扩张间隔时间以 1~2 周为宜;③扩张 5 次以上仍有反复狭窄者应考虑难治性食管狭窄,建议更改治疗方式。内镜下扩张术的主要并发症有出血、穿孔、菌血症、气胸、脓胸、乳糜胸、纵隔气肿、纵隔感染、脓肿及食管气管瘘等,术前全面评估非常重要。另外,胸外科、普外科等多学科会诊讨论可为消化内镜下治疗保驾护航^[6-7]。

(二) 内镜下狭窄切开术

既往对于难治性食管狭窄患儿多采取食管重建术,手术创伤大、并发症多,且可能出现术后再狭窄或需要再手术。近年来,内镜下切开术治疗儿童难治性食管狭窄的报道越来越多,Tan 等^[8]使用内镜下切开术治疗儿童难治性食管吻合口狭窄,取得了较满意的疗效。Zhou 等^[9]近期报道了其对于球囊扩张治疗失败的先天性食管狭窄、化学性烧伤及食管闭锁术后狭窄患儿,采用内镜下切开术、支架置入术或联合治疗,约 73.3% 的患儿获得缓解。

(三) 内镜下支架置入术

内镜下支架置入术也是难治性食管狭窄的重要治疗手段。Wang 等^[10]对 14 例难治性食管狭窄患儿行全覆膜金属支架置入术,取得良好疗效。根

据欧洲指南推荐支架置入适应证:①食管中下段的短-中度狭窄,球囊扩张 3~5 次以上短期内仍反复狭窄;②食管狭窄早期行球囊扩张治疗,狭窄后扩张直径 > 5 mm;③有食管穿孔或食管瘘^[11]。但目前尚无儿童专用全覆膜食管支架,需经消化道造影或 CT 及内镜检查评估后个体化定制。内镜下支架置入注意事项包括:①患儿年龄超过 5 岁;②放置时狭窄段应位于支架中间,支架长度应比狭窄段长 3~4 cm;③置入时间不可过长,应根据患儿临床表现及时调整;目前多数学者认为支架在体内放置时间以 4~6 周为宜,时间过长支架回收困难,时间过短难以达到满意效果;④支架置入术的主要并发症为胸痛、呕吐、支架移位、炎性息肉增生,远期并发症为再狭窄^[11]。

(四) 局部药物治疗

经内镜于食管狭窄处注射药物,常用药物为激素和化疗药物,如曲安奈德、甲泼尼龙、丝裂霉素、博来霉素等。目前临床应用较多的是曲氨奈德以及丝裂霉素;可与内镜下扩张术、切开术联合应用,以降低食管狭窄的复发率及所需扩张次数^[12]。

(五) 内镜下磁吻合术

这是一种利用磁性材料之间的磁场作用力使受压组织发生缺血坏死并脱落,同时使得相邻组织与黏膜重新愈合的吻合方法。主要应用于狭窄处闭锁或无法通过导丝接近闭锁状态的患儿。目前有少量关于内镜下磁吻合术治疗儿童食管狭窄获成功的报道,但均存在病例数少、随访时间短的问题,远期疗效还有待进一步验证^[13]。

二、贲门失弛缓症

贲门失弛缓症(achalasia of cardia, AC)是一种罕见的原发性食管运动障碍性疾病,表现为食管下段括约肌松弛功能减退和食管蠕动减弱。目前 AC 的治疗以降低食管下段括约肌压力和缓解吞咽困难为主。传统治疗包括药物治疗、肉毒杆菌毒素注射、球囊扩张术以及 Heller 肌切开术。国际食管疾病学会(International Society for Diseases of the Esophagus, ISDE)不建议将肉毒杆菌毒素注射作为儿童 AC 的首选,且认为内镜下球囊扩张术疗效有限,30%~75% 的儿童后续需要手术治疗^[14]。外科 Heller 肌切开术因疗效确切,被视为 AC 治疗的标准术式,但创伤大、住院时间长、费用高,且可能出现穿孔、食管反流和狭窄等并发症^[15]。近年来,经口内镜下肌切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)作为一种通过食管黏膜下隧道进行肌切开的内

镜微创技术,受到越来越多人的关注。2015 年周平红等^[16]首次报道了我国应用 POEM 治疗儿童 AC 的案例,手术成功率达 96.3%,且无 POEM 相关并发症发生;最长随访时间为 38 个月,症状缓解率达 100%。刘超等^[17]比较了腹腔镜 Heller 术及 POEM 术在儿童 AC 中的疗效,认为二者均可用于儿童 AC 的治疗,疗效确切,且术后均未发生食管狭窄及胃食管反流;而 POEM 术手术时间较短、出血量较少。ISDE 指南已将 POEM 作为治疗 I 型和 II 型贲门失弛缓症的主要方法,以及 III 型贲门失弛缓症的优选疗法。但存在重度糜烂性食管炎、严重凝血功能障碍、门静脉高压及既往曾接受过损伤食管黏膜完整性或导致黏膜下纤维化治疗的患儿不宜行 POEM^[14]。POEM 的并发症主要有气漏(皮下气肿、纵膈气肿、气胸、气腹等)、肺炎、发热(体温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$)、严重术后疼痛、黏膜损伤、穿孔和反流等。气体相关性不良反应在使用 CO_2 供气后发生率降低^[27]。多数并发症具有自限性,少数患儿予对症处理后可缓解。胃食管反流是 POEM 的远期并发症。POEM 术后初次疗效评估通常在术后 2~4 周进行,包括主观症状评估和胃镜检查,必要时复查食管测压及钡餐检查等,之后每年复查 1 次主观症状评估和胃镜检查^[16]。

三、先天性肥厚性幽门狭窄

先天性肥厚性幽门狭窄(congenital hypertrophic pyloric stenosis, CHPS)是由于幽门环肌肥厚、增生,引起幽门管腔狭窄而导致的机械性幽门梗阻,是新生儿和婴幼儿常见的消化道畸形之一。传统治疗方式多采用外科开腹和腹腔镜下幽门环形肌切开术。腹腔镜下手术相较于开腹手术,并发症发生率大大降低,随着经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)的出现,POEM 治疗儿童 AC 以及经口内镜下幽门环肌切开术(gastric peroral endoscopic myotomy, G-POEM)治疗成人胃轻瘫均有成功的报道^[18]。2019 年 Kozlov 等^[19]首次报道了 1 例体重 4 200 g 的 1 月龄婴儿行 G-POEM,手术时间为 65 min,术中无出血和(或)黏膜穿孔等并发症发生。术后 6 h 即进食,次日出院,随访无幽门狭窄复发、肌切开术不完全等术后早期或晚期并发症。近年来国内也逐步开展了 G-POEM 治疗 CHPS,张含花等^[20]、Liu 等^[21]报道 G-POEM 可有效解除梗阻,缓解症状,术中无出血;虽部分患儿出现气腹,但通过无菌穿刺针放气、钛夹封闭创面后缓解。术后随访患儿未再出现狭窄,且体重明显

增加。POEM 可经黏膜下隧道直视下全层、完整切开肥厚、增生的幽门环肌,肌层切开深度精准,可有效解除幽门梗阻;由于保留了幽门管黏膜的完整,因而避免了继发性幽门梗阻。CHPS 多为 6 月龄以下小婴儿,胃腔操作空间极有限、胃壁薄,因此要求行 G-POEM 的手术者具有丰富的内镜手术经验,术中应仔细选择黏膜下隧道开口位置,缩短隧道长度,避免迷失方向。

四、胰胆道疾病

经内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)在胰胆疾病的诊治中具有重要作用。1976 年首次使用成人十二指肠镜成功对儿童行 ERCP,随后 ERCP 在儿童胰胆道疾病的应用逐步增加^[22]。近年来 MRCP 对胆胰管疾病的诊断已具有较高的敏感度和特异性,取代了大部分诊断性 ERCP。但在婴儿中,MRCP 可能无法显示完整的肝外胆管,或者因患儿配合度欠佳而无法获得清晰的图像;在确诊 1 岁以内婴儿胆汁淤积性黄疸方面,ERCP 更优于 MRCP,可避免不必要的手术^[23]。新生儿和婴儿期胆汁淤积、胆道闭锁不能通过影像学检查明确时可选择 ERCP;1~6 岁儿童 ERCP 最常见诊断是胆总管囊肿和胆总管结石;7~18 岁 ERCP 常见诊断是胆总管结石、胰腺炎和胰胆管损伤^[24]。此外,ERCP 在儿童胆道狭窄及胆管漏、胰腺分裂症、先天性胆总管囊肿与胰胆管合流异常、胰管断裂等疾病中的应用均已报道,并取得了肯定的疗效^[25]。目前,儿童 ERCP 治疗性操作中最常见的疾病是胆总管结石和慢性胰腺炎。ERCP 取石包括内镜下乳头括约肌切开术、内镜下乳头括约肌球囊扩张术、网篮/球囊取石等,已成为治疗胆总管结石的主流术式。对于胰腺炎,ERCP 治疗的主要目的是解除梗阻、引流胰液、缓解疼痛,包括内镜下胰管括约肌切开术、内镜下胰管扩张和胰管支架植入术等^[26]。在行 ERCP 前应先排除胰腺炎的非解剖性病因,如感染、代谢疾病、全身性疾病、药物诱发的胰腺炎和钝挫伤。ERCP 为有创性操作,其并发症主要包括术后胰腺炎、出血、穿孔、应激性高血糖和感染等,以术后胰腺炎最多见,绝大多数患儿经过积极治疗后可得到有效控制。国外儿童 ERCP 的并发症发生率约 10%,国内为 7.2%~14.1%^[23,27]。儿童十二指肠腔小,操作空间有限、难度大,医师操作熟练程度、术前严格评估、术式选择可直接影响疗效及并发症发生的风险。文献报道可根据患儿体重选择相应十二指肠

镜,体重 10 kg 以下患儿首选儿童十二指肠镜,体重 10 kg 以上患儿可使用成人十二指肠镜,但需警惕压迫患儿气管,术中需动态观察血氧饱和度^[28]。

五、先天性十二指肠隔膜

先天性十二指肠隔膜(congenital duodenal membranes, CDM)是一种罕见病,发病率为 1/40 000 ~ 1/9 000,表现为反复间歇性呕吐,呕吐物多为奶液或宿食,含或不含胆汁。CDM 症状出现的早晚与隔膜孔大小有关,隔膜可位于十二指肠的任何部位,但以十二指肠第二段壶腹部多见^[29]。CDM 的传统治疗方式为开腹或腹腔镜手术,虽疗效明显,但存在创伤大、术后恢复慢、肠粘连及梗阻的风险。日本学者 Okamatsu 等^[30]于 1989 年首次报道胃镜下电凝切除十二指肠隔膜,随后越来越多的术式应用于 CDM,如球囊扩张、切开、切除及激光等。国内外均有研究显示内镜下球囊扩张治疗 CDM 有效,但单纯球囊扩张存在狭窄复发的可能^[31-32]。汪星等^[33]报道采用内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)联合或不联合球囊扩张治疗 5 例 CDM,当隔膜位于十二指肠乳头右侧时,在保护乳头前提下可直接行 ESD 切除;当隔膜位于十二指肠乳头口侧时,则先行球囊扩张,使用超细内镜通过隔膜孔探查乳头开口位置,确定位置后再行 ESD 切除;5 例均成功切除隔膜,且术中、术后无出血、穿孔等并发症发生,随访 26 个月症状无反复。本中心已在内镜下切除十二指肠隔膜 6 例,最长随访 4 年,症状无反复,生长发育良好。CDM 内镜治疗的关键是识别隔膜与十二指肠乳头的位置关系,以避免在治疗过程中损伤十二指肠乳头。隔膜常靠近十二指肠乳头,近 2/3 的患儿隔膜位于十二指肠乳头右侧^[34]。另外,鉴于儿童十二指肠空间有限且肠壁较薄,在隔膜切除前进行充分的黏膜下注射有助于避免切割过深,并确保病变安全切除。

六、阑尾炎

阑尾炎是小儿外科常见急症,阑尾切除术是急性阑尾炎的首选治疗方案,但无论是开腹手术还是腹腔镜手术,术后都存在一定的切口疼痛、感染、切口疝、腹腔残余脓肿、阑尾残株炎、阑尾残端瘘、出血、肠粘连及肠梗阻等风险。目前观点认为阑尾并非无用器官,其具有分泌和免疫功能,并可能维持正常的结肠菌群。2012 年我国刘冰熔教授首次提出了新的内镜微创治疗方案,即内镜下逆行阑尾炎治疗术(endoscopic retrograde appendicitis therapy, ERAT)^[35-36]。目前 ERAT 已成熟应用于成人急性

单纯阑尾炎患者,并取得良好效果。贾培丽等^[37]比较了 ERAT 和腹腔镜阑尾切除术治疗儿童单纯性阑尾炎的疗效及安全性,ERAT 组在术后进食时间、住院时间、费用及并发症发生率方面均优于腹腔镜阑尾切除术组,提示 ERAT 治疗儿童单纯性阑尾炎安全有效,且术后阑尾炎复发率低(6%)。ERAT 主要适用于单纯性阑尾炎,对存在坏疽、穿孔和阑尾周围脓肿的复杂性阑尾炎目前仍需要外科干预。由于此前 ERAT 操作过程中需要 X 线辅助,增加了患儿放射暴露,对儿童患者不太适宜。因此国内专家在成人 ERAT 基础上进行了改良,提出了超声引导下 ERAT 同样可以有效、安全地治疗儿童单纯性阑尾炎,且无放射性^[38]。但操作者经验、患儿体型及阑尾的解剖结构和位置可影响超声检查结果的准确性。成人 ERAT 操作一般无需麻醉,儿童由于配合度欠佳或无法耐受,一般需麻醉下进行。目前没有 ERAT 专用的支架及网篮、球囊,操作时若存在粪石,可采取胆道用取石网篮/球囊,若粪石取出困难或阑尾腔狭窄梗阻,则可放置胆胰管塑料支架持续引流。术后当天即可进食并下床活动。术后 1~2 周可酌情复查阑尾超声或行肠镜评估,并根据情况取出支架^[39]。ERAT 的并发症发生率低,主要包括阑尾插管失败、治疗后穿孔、支架自发脱出、复发性腹痛和复发性阑尾炎等。ERAT 的困难之处在于内镜下阑尾插管,儿童阑尾较成人细长,且位置特殊多变,与成人相比插管难度更高,因此对内镜操作医生的技术要求更严格。

七、消化道息肉及肿块

胃肠道息肉是最常见的消化道良性肿瘤,内镜黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)已成为胃肠息肉的首选治疗方法。既往对于胃肠道巨大息肉(直径 ≥ 3 cm),尤其是十二指肠及小肠巨大息肉多采用外科手术^[40]。外科手术虽然能够有效切除病变,但创伤大、费用高。随着儿童内镜下治疗技术的发展,内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)及分片黏膜切除术(endoscopic piecemeal mucosal resection, EPMR)逐步应用于儿童胃肠道息肉或肿块的治疗,大大提高了消化道巨大息肉内镜下治疗的有效性及安全性^[41]。本中心回顾性研究发现,对于消化道巨大肠息肉,EPMR 与外科手术疗效相当,术中、术后并发症少,术后禁食时间及住院时间显著缩短,医疗费用大大降低^[42]。尤其是对于十二指肠降段巨大息肉或肿块,由于有乳突开口及邻近胰胆等复杂结

构,稍处理不当可能导致严重后果,即使外科手术也具有很大挑战。但随着内镜技术的不断改进,EMR、ESD、EMR 对儿童小肠肠道息肉或肿块,甚至巨大息肉或肿块也同样安全、有效^[43]。Huang等^[44]报道了应用ESD成功切除1例5月龄婴儿胃巨大息肉(直径4.2 cm),术中有少许出血予电凝止血后停止。由此可见,对于儿童巨大息肉,只要内镜能发现的息肉几乎都能在内镜下切除,对于巨大息肉的切除方法,主要包括分片分段切除,并需加大电凝指数,采取长凝短切的模式,逐步套取。对于宽基息肉或肿块,可采取EMR或ESD彻底清除。

八、经皮内镜下胃/空肠造瘘

胃/空肠造瘘术曾是一项为了解决患儿进食通道的外科手术。自1980年经皮内镜下胃/空肠造瘘技术(percutaneous endoscopic gastrostomy/jejunostomy, PEG/J)应用于临床以来,由于其具有操作简便及并发症少的优势,目前PEG/J在欧美和日本等国家已完全替代外科胃造瘘术,成为长期肠内营养支持患儿的首选方法,但国内医务人员对该项技术的关注度并不十分普遍。该技术操作仅需熟练掌握胃镜检查即可进行,但操作前需掌握好适应证和禁忌证。PEG/J适应证:①各种神经系统疾病导致吞咽困难,需要3个月以上营养支持;②颅面部畸形,需要较长时间的营养支持;③肿瘤伴有营养不良;④重度胃食管反流,反复吸入性肺炎^[45]。PEG/J绝对禁忌证:①出凝血功能障碍未纠正前禁忌PEG/J;②腹膜炎;③口咽喉部梗阻无法置入胃镜;④严重疾病急性期。PEG/J相对禁忌证:①严重腹水,各种原因造成腹壁透光点不明;②间位结肠和肝脏,既往复杂手术后解剖变异;③严重脊柱后侧凸畸形;④免疫缺陷病。随着内镜技术的发展,该项技术在儿童中的应用也逐渐开展起来,据报道,目前最小体重(2.3 kg)婴儿已经成功进行了PEG/J^[46]。

九、术中消化内镜辅助及联合内镜治疗

近年来,消化内镜在儿童外科手术中的联合应用越来越广泛,尤其是不明原因的消化道出血、小肠多发息肉及无法定性的小肠病变,外科手术或腹腔镜探查具有较大的盲目性及局限性,术中联合消化内镜检查及内镜下治疗不仅能提高外科手术的阳性率及治疗效果,更能减轻患儿创伤及并发症的发生风险。本中心在诊治Peutz-Jegher综合征的过程中,对于消化道难治性息肉尤其是小肠深部多发息肉,应用腹腔镜辅助小肠镜下切除肠道深部多发巨大息肉取得了良好的效果,安全性高,并发症少,

有利于患儿更长时间处于无息肉状态,是值得积极推广的联合微创技术^[47]。

十、展望与思考

随着内镜技术的飞速发展,儿童内镜下治疗以及术中内镜联合的应用越来越广泛^[48]。借鉴成人内镜诊治的先进经验,儿童消化内镜技术正迅速发展,越来越多的儿童普外科疾病可以内镜下经自然腔道治疗。但是,目前很多技术如POEM、G-POEM、内镜下治疗CDM均只有小样本的回顾性研究报道,如何把握适应证、评价安全性及术后长期疗效,仍需大样本、前瞻性、长期随访性研究来明确,进而形成适用于儿童的内镜操作规范、共识或指南。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为赵红梅、张文婷,论文撰写为赵红梅、张文婷,论文指导游洁玉

参 考 文 献

- [1] Hargrove CB, Ulshen MH, Shub MD. Upper gastrointestinal endoscopy in infants: diagnostic usefulness and safety[J]. Pediatrics, 1984, 74(5): 828-831.
- [2] Pieczkowski S, Woynarowski M, Landowski P, et al. Endoscopic therapy of oesophageal strictures in children-a multicentre study[J]. Prz Gastroenterol, 2016, 11(3): 194-199. DOI: 10.5114/pg. 2016.57752.
- [3] Tustumi F, Seguro F, Szachnowicz S, et al. Surgical management of esophageal stenosis due to ingestion of corrosive substances[J]. J Surg Res, 2021, 264: 249-259. DOI: 10.1016/j.jss. 2021.03.009.
- [4] Cakmak M, Boybeyi O, Gollu G, et al. Endoscopic balloon dilatation of benign esophageal strictures in childhood: a 15-year experience[J]. Dis Esophagus, 2016, 29(2): 179-184. DOI: 10.1111/dote.12305.
- [5] Josino IR, Madruga-Neto AC, Ribeiro IB, et al. Endoscopic Dilation with Bougies versus Balloon Dilation in Esophageal Benign Strictures: Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Gastroenterol Res Pract, 2018, 2018: 5874870. DOI: 10.1155/2018/5874870.
- [6] 陈功, 郑珊. 儿童食管狭窄的病因及诊治进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(6): 437-441. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 06. 001.
- [7] Chen G, Zhen S. Etiology, diagnosis and treatment of pediatric esophageal strictures[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(6): 437-441. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 06. 001.
- [8] 徐俊杰, 朱立平, 张乐. 儿童食管狭窄的内镜治疗[J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(11): 840-845. DOI: 10.19538/j. ek2018110607.
- [9] Xu JJ, Zhu LP, Zhang L. Endoscopic treatment of esophageal stricture in children[J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2018, 33(11): 840-845. DOI: 10.19538/j. ek2018110607.
- [10] Tan Y, Zhang J, Zhou J, et al. Endoscopic Incision for the Treatment of Refractory Esophageal Anastomotic Strictures in Children[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2015, 61(3): 319-322. DOI: 10.1097/MPG.0000000000000801.
- [11] Zhou B, Peng H, Han L, et al. Endoscopic treatment for pediatric

- esophageal stenosis induced by chemical burn, congenitally, or after surgical repair of esophageal atresia[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10:814901. DOI: 10.3389/fped.2022.814901.
- [10] Wang X, Liu H, Hu Z, et al. Individually designed fully covered self-expandable metal stents for pediatric refractory benign esophageal strictures[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):22575. DOI: 10.1038/s41598-021-01921-z.
 - [11] Spaander M, van der Bogt RD, Baron TH, et al. Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline-Update 2021[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(7):751-762. DOI: 10.1055/a-1475-0063.
 - [12] Zhang YW, Wei FX, Qi XP, et al. Efficacy and safety of endoscopic intralesional triamcinolone injection for benign esophageal strictures[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2018, 2018:7619298. DOI: 10.1155/2018/7619298.
 - [13] 余辉, 郑百俊, 高亚, 等. 经消化道腔内磁压榨吻合术治疗短段未完全闭锁小儿腐蚀性食管狭窄[J]. *中华小儿外科杂志*, 2018, 39(1):35-39. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.01.008.
Yu H, Zheng BJ, Gao Y, et al. Feasibility and therapeutic outcomes of endoluminal magnetic compression anastomosis for caustic esophageal stricture[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2018, 39(1):35-39. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.01.008.
 - [14] Zaninotto G, Bennett C, Boeckstaens G, et al. The 2018 ISDE achalasia guidelines[J]. *Dis Esophagus*, 2018, 31(9):10.1093/dote/doy071. DOI:10.1093/dote/doy071.
 - [15] Caldaro T, Familiari P, Romeo EF, et al. Treatment of esophageal achalasia in children: Today and tomorrow[J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(5):726-730. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.02.047.
 - [16] Chen WF, Li QL, Zhou PH, et al. Long-term outcomes of peroral endoscopic myotomy for achalasia in pediatric patients: a prospective, single-center study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81(1):91-100. DOI: 10.1016/j.gie.2014.06.035.
 - [17] 刘超, 张蕾, 李香, 等. 经腹腔镜行食管贲门括约肌切开术和经口内镜下肌层切开术治疗儿童贲门失弛缓症的临床分析[J]. *中华胃食管反流病电子杂志*, 2020, 7(2):88-92.
Liu C, Zhang L, Li X, et al. Clinical analysis of laparoscopic Heller and POEM for pediatric achalasia of cardia[J]. *Chin J Gastroesophagol Reflux Dis (Electronic Edition)*, 2020, 7(2):88-92.
 - [18] Podboy A, Hwang JH, Nguyen LA, et al. Gastric per-oral endoscopic myotomy: Current status and future directions[J]. *World J Gastroenterol*, 2019, 25(21):2581-2590. DOI: 10.3748/wjg.v25.i21.2581.
 - [19] Kozlov Y, Kovalkov K, Smirnov A. Gastric peroral endoscopic myotomy for treatment of congenital pyloric stenosis-first clinical experience[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(6):860-864. DOI:10.1089/lap.2018.0803.
 - [20] 张含花, 方莹, 任晓侠, 等. 经口内镜下幽门肌切开术治疗先天性肥厚性幽门狭窄的临床初步研究(含视频)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2020, 37(11):805-809. DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200228-00139.
Zhang HH, Fang Y, Ren XX, et al. Preliminary clinical study of gastric-peroral endoscopic pyloromyotomy for children with congenital hypertrophic pyloric stenosis (with video)[J]. *Chin J Dig Endosc*, 2020, 37(11):805-809. DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200228-00139.
 - [21] Liu ZQ, Li QL, Liu JB, et al. Peroral pyloromyotomy for the treatment of infantile hypertrophic pyloric stenosis[J]. *Endoscopy*, 2020, 52(4):E122-E123. DOI: 10.1055/a-1022-4274.
 - [22] Wayne JD. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the infant[J]. *Am J Gastroenterol*, 1976, 65(5):461-463.
 - [23] Keil R, Drábek J, Lochmannová J, et al. ERCP in infants, children, and adolescents-Different roles of the methods in different age groups[J]. *PLoS One*, 2019, 14(1):e0210805. DOI: 10.1371/journal.pone.0210805.
 - [24] Asenov Y, Akin M, Cantez S, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in children: Retrospective series with a long-term follow-up and literature review[J]. *Turk J Gastroenterol*, 2019, 30(2):192-197. DOI: 10.5152/tjg.2018.18165.
 - [25] Mercier C, Pioche M, Albuisson E, et al. Safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the pediatric population: a multicenter study[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(6):586-594. DOI: 10.1055/a-1209-0155.
 - [26] 薛宁, 雷秀芳, 徐俊杰, 等. 经内镜逆行胰胆管造影术在儿童胰胆疾病中的应用进展[J]. *中华儿科杂志*, 2021, 59(2):145-149. DOI:10.3760/cma.j.cn112140-20200618-00633.
Xue N, Lei XF, Xu JJ, et al. Recent advances of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in children with pancreaticobiliary diseases[J]. *Chin J Pediatr*, 2021, 59(2):145-149. DOI:10.3760/cma.j.cn112140-20200618-00633.
 - [27] 张堤, 汤小伟, 徐聪, 等. 经内镜逆行胰胆管造影术应用于儿童胆胰疾病的大样本研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(1):31-35. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.01.007.
Zhang D, Tang XW, Xu C, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography for children with pancreaticobiliary diseases: a large-sample study[J]. *Chin J Dig Endosc*, 2019, 36(1):31-35. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.01.007.
 - [28] Troendle DM, Barth BA. Pediatric considerations in endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2016, 26(1):119-136. DOI: 10.1016/j.giec.2015.08.004.
 - [29] Beeks A, Gosche J, Giles H, et al. Endoscopic dilation and partial resection of a duodenal web in an infant[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2009, 48(3):378-381. DOI: 10.1097/mpg.0b013e31818c600f.
 - [30] Okamatsu T, Arai K, Yatsuzuka M, et al. Endoscopic membranectomy for congenital duodenal stenosis in an infant[J]. *J Pediatr Surg*, 1989, 24(4):367-368. DOI: 10.1016/s0022-3468(89)80271-4.
 - [31] 王翠翠, 王有亮, 蒋成鹏, 等. 内镜下球囊扩张术治疗新生儿十二指肠膜式狭窄[J]. *中华新生儿科杂志(中英文)*, 2019, 34(6):456-458. DOI:10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2019.06.012.
Wang CC, Wang YL, Jiang CP, et al. Endoscopic balloon dilatation in the treatment of neonatal duodenal membranous stenosis[J]. *Chinese Journal of Neonatology (Chinese and English)*, 2019, 34(6):456-458. DOI:10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2019.06.012.
 - [32] 黄茂华, 卞红强, 梁翀, 等. 内镜下球囊扩张术治疗小儿十二指肠膜式狭窄[J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35(2):121-124. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.02.010.
Huang MH, Bian HQ, Liang C, et al. Gastroscopic balloon dilation of duodenal stenosis in children[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(2):121-124. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.02.010.
 - [33] 汪星, 刘海峰, 叶国刚, 等. 内镜黏膜下剥离术在儿童十二指肠膜式狭窄治疗中的应用研究[J]. *中华小儿外科杂志*,

- 2021, 42 (11) : 980 - 984. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158 - 20200509-00319.
- Wang X, Liu HF, Ye GG, et al. Clinical application of endoscopic submucosal dissection in the treatment of children with duodenal membrane stenosis [J]. Chin J Pediatr Surg, 2021, 42 (11) : 980 - 984. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158 - 20200509-00319.
- [34] Rowe MI, Buckner D, Clatworthy HW Jr. Wind sock web of the duodenum [J]. Am J Surg, 1968, 116 (3) : 444 - 449. DOI: 10. 1016/0002-9610(68)90239-0.
- [35] Vitetta L, Chen J, Clarke S. The vermiform appendix: an immunological organ sustaining a microbiome inoculum [J]. Clin Sci (Lond), 2019, 133 (1) : 1 - 8. DOI: 10. 1042/CS20180956.
- [36] Liu BR, Song JT, Han FY, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy: a pilot minimally invasive technique (with videos) [J]. Gastrointest Endosc, 2012, 76 (4) : 862 - 866. DOI: 10. 1016/j. gie. 2012. 05. 029.
- [37] 贾培丽, 郭志恒, 孔令建, 等. 内镜逆行阑尾炎治疗术在儿童非复杂性阑尾炎中的疗效分析 [J]. 中华普通外科杂志, 2022, 37 (3) : 197 - 200. DOI: 10. 3760/cma. j. cn113855 - 2021 0915 - 00555.
- Jia PL, Guo ZH, Kong LJ, et al. Efficacy of endoscopic retrograde appendicitis therapy for acute uncomplicated appendicitis in children [J]. Chin J Gen Surg, 2022, 37 (3) : 197 - 200. DOI: 10. 3760/cma. j. cn113855 - 20210915 - 00555.
- [38] 刘向增, 郭宏伟, 曾令超, 等. 超声引导下内镜逆行性阑尾炎治疗术在儿童非复杂性阑尾炎中的应用 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36 (10) : 763 - 766. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101070 - 20210202 - 00150.
- Liu XZ, Guo HW, Zeng LC, et al. Application of ultrasound-guided endoscopic retrograde appendicitis therapy in children with uncomplicated appendicitis [J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2021, 36 (10) : 763 - 766. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101070 - 20210202 - 00150.
- [39] 王子恺, 杨云生, 李闻, 等. 急性阑尾炎消化内镜治疗现状及展望 [J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38 (12) : 976 - 979. DOI: 10. 3760/cma. j. cn321463 - 20200618 - 00541.
- Wang Zk, Yang YS, Li W, et al. Current status and future prospects of endoscopic therapeutic strategy for acute appendicitis [J]. Chin J Dig Endosc, 2021, 38 (12) : 976 - 979. DOI: 10. 3760/cma. j. cn321463 - 20200618 - 00541.
- [40] 周雁, 范红, 万萍, 等. 内镜下套扎及电切治疗消化道巨大息肉的临床比较 [J]. 中国内镜杂志, 2002, 8 (7) : 87 - 88. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-1989. 2002. 07. 040.
- Zhou Y, Fan H, Wan P, et al. Clinical comparison of endoscopic ligation versus electroresection in the treatment of giant gastrointestinal polyps [J]. Chinese Journal of Endoscopy, 2002, 8 (7) : 87 - 88. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-1989. 2002. 07. 040.
- [41] 赵红梅, 卢琪, 欧阳红娟, 等. 儿童经皮内镜下胃造口术临床应用 5 例报告 [J]. 中国实用儿科杂志, 2019, 34 (2) : 158 - 160. DOI: 10. 19538/j. ek2019020622.
- Zhao HM, Lu Q, Ouyang HJ, et al. Clinical application of percutaneous endoscopic gastrostomy in children: a report of 5 cases [J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2019, 34 (2) : 158 - 160. DOI: 10. 19538/j. ek2019020622.
- [42] 张文婷, 罗艳红, 赵红梅, 等. 内镜下分段切除儿童巨大肠息肉的临床疗效探讨 [J]. 中国内镜杂志, 2021, 27 (6) : 1 - 5. DOI: 10. 12235/E20200451.
- Zhang WT, Luo YH, Zhao HM, et al. Efficacy of endoscopic sectional resection in children giant intestinal polyps [J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27 (6) : 1 - 5. DOI: 10. 12235/E20200451.
- [43] Whitfield AM, Bourke MJ. Preventing adverse events after endoscopic resection of duodenal polyps: Size and context matter! [J]. Gastrointest Endosc, 2021, 93 (2) : 375 - 377. DOI: 10. 1016/j. gie. 2020. 10. 010.
- [44] Huang Z, Gong H, Guo L, et al. Successful endoscopic submucosal dissection of a large juvenile polyp in the stomach of an infant [J]. Endoscopy, 2021, 53 (10) : E376 - E377. DOI: 10. 1055/a-1300-0865.
- [45] El-Matary W. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children [J]. Can J Gastroenterol, 2008, 22 (12) : 993 - 998. DOI: 10. 1155/2008/583470.
- [46] 赵红梅, 湛美正, 李勇, 等. 多学科联合治疗儿童难治性消化道多发息肉的疗效分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (4) : 326 - 330. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 04009.
- Zhao HM, Zhan MZ, Li Y, et al. Efficacy of multidisciplinary co-operative therapy for refractory digestive tract polyps in children [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (4) : 326 - 330. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 04. 009.
- [47] Wilson L, Oliva-Hemker M. Percutaneous endoscopic gastrostomy in small medically complex infants [J]. Endoscopy, 2001, 33 (5) : 433 - 436. DOI: 10. 1055/s-2001-14268.
- [48] 高天娇, 方莹, 任晓侠, 等. 内镜黏膜下剥离术治疗小儿胃重复畸形一例 [J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36 (1) : 50 - 51. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-5232. 2019. 01. 012.
- Gao TJ, Fang Y, Ren XX, et al. Endoscopic submucosal dissection in the treatment of a child with gastric duplication [J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2019, 36 (1) : 50 - 51. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-5232. 2019. 01. 012.

(收稿日期: 2022-06-11)

本文引用格式: 赵红梅, 张文婷, 游洁玉. 消化内镜在小儿普外科疾病中的应用进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21 (7) : 605 - 611. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202206027 - 002.

Citing this article as: Zhao HM, Zhang WT, You JY. Application of digestive endoscopy in pediatric surgical diseases [J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21 (7) : 605 - 611. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202206027 - 002.