

双气囊小肠镜诊断小肠疾病的十年回顾性分析

汪姝君, 毛高平, 唐杰, 宁守斌, 金晓维, 朱鸣

■背景资料

双气囊小肠镜(double-balloon endoscope, DBE)是小肠疾病诊治领域的新方法。自2003年应用于临床至今,目前报道的关于DBE检查的临床资料主要是小样本资料,缺乏多中心、大样本的总结性资料。作为一项具有革命性突破意义的检查手段,其诊断价值和安全性等临床实用性需要进一步验证。

汪姝君, 毛高平, 唐杰, 宁守斌, 金晓维, 朱鸣, 中国人民解放军空军总医院消化内科 北京市 100142
汪姝君, 硕士, 主要从事双气囊小肠镜对小肠疾病的诊断与治疗研究。

作者贡献分布: 此课题由汪姝君与毛高平设计; 研究过程由毛高平、唐杰、宁守斌、金晓维及朱鸣操作完成; 数据分析与论文写作由汪姝君完成。

通讯作者: 毛高平, 主任医师, 100142, 北京市海淀区阜成路30号, 中国人民解放军空军总医院消化内科。

maogaoping@medmail.com

收稿日期: 2014-01-19 修回日期: 2014-03-15

接受日期: 2014-03-19 在线出版日期: 2014-04-18

Double-balloon endoscopy for diagnosis of small intestinal disorders: A systematic review of data over the first decade of use

Shu-Jun Wang, Gao-Ping Mao, Jie Tang, Shou-Bin Ning, Xiao-Wei Jin, Ming Zhu

Shu-Jun Wang, Gao-Ping Mao, Jie Tang, Shou-Bin Ning, Xiao-Wei Jin, Ming Zhu, Department of Gastroenterology, Air-force General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100142, China

Correspondence to: Gao-Ping Mao, Chief Physician, Department of Gastroenterology, Air-force General Hospital, 30 Fucheng Road, Haidian District, Beijing 100142, China. maogaoping@medmail.com

Received: 2014-01-19 Revised: 2014-03-15

Accepted: 2014-03-19 Published online: 2014-04-18

Abstract

AIM: To systematically analyze data on diagnostic rate, observation scope, and complications of double-balloon endoscopy (DBE) for small bowel diseases, and to further evaluate its clinical value and security.

METHODS: A total of 1036 patients (585 men and 451 women) with suspected or known small-bowel diseases underwent 1202 DBE procedures (oral 589, anal 613, both approaches 184) under anesthesia with propofol at our institution over the past decade.

RESULTS: The success rate of DBE was 99.2% (1193/1202), and the positive diagnostic yield was 84.5% (875/1036). The main diagnosis was

polyps and tumors (391/1202; 32.5%), erosions and ulcerations (246/1202; 20.4%), and angiodysplasia (52/1202; 4.32%). The mean duration of the procedure was 78 min \pm 43 min (30-180 min). On average, 231 cm \pm 74 cm of the small bowel was visualized by using the oral route and 176 cm \pm 69 cm by using the anal route ($P < 0.05$). Most common lesions detected in patients with OGIB (obscure gastrointestinal bleeding) were ulcers and erosions (57/218; 26.1%), vascular diseases (33/218; 15.1%), and tumors and polyps (28/218; 12.8%). Among 63 small bowel tumor cases, 45 were malignant (45/63; 71%) and 18 were benign (18/63; 29%). Histopathology was consistent with the endoscopic diagnosis in 87.5% (63/72) of patients with small bowel tumors. Severe complications were observed in 11/1202 (0.915%) of cases. A minority of patients complained of mild sore throat, anal pain or abdominal distension after the DBE procedure.

CONCLUSION: Our retrospective analysis shows that DBE is a safe and effective method to diagnose small bowel disorders by visualization and tissue sampling to assist in diagnosis of etiology.

© 2014 Baishideng Publishing Group Co., Limited. All rights reserved.

Key Words: Double-balloon endoscopy; Small intestinal diseases; Diagnosis

Wang ZJ, Mao GP, Tang J, Ning SB, Jin XW, Zhu M. Double-balloon endoscopy for diagnosis of small intestinal disorders: A systematic review of data over the first decade of use. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(11): 1616-1621
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/1616.asp>
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i11.1616>

摘要

目的: 系统地评价双气囊小肠镜(double-balloon endoscope, DBE)对小肠疾病的诊断率、观察范围、并发症等, 探讨其诊断价值和安全性。

方法: 对怀疑或证实有小肠疾病的1036例患者(男性585例, 女性451例)在异丙酚麻醉/镇静

■同行评议者

张庆瑜, 教授, 主任医师, 天津医科大学总医院科研处

状态下进行1202例(经口检查589例, 经肛门检查613例, 双侧对接检查184例)DBE检查。

结果: 1202例次的检查中, 检查成功率99.2%(1193/1202), 小肠病变阳性检出率84.5%(875/1036)。小肠疾病的类型前3位的是息肉和肿瘤(391/875; 44.7%)、糜烂和溃疡(246/875; 28.1%)、血管畸形(52/875; 5.94%)。平均检查时间78 min±43 min(30-180 min)。经口进镜长度231 cm±74 cm, 经肛进镜长度176 cm±69 cm, 两者比较差异有统计学意义($P<0.05$)。DBE对不明原因消化道出血(obscure gastrointestinal bleeding, OGIB)的病因诊断中前3位的是糜烂和溃疡(57/218, 26.1%)、血管性病变(33/218, 15.1%)、息肉和肿瘤(28/218, 12.8%)。63例小肠肿瘤中45例(45/63, 71%)为恶性肿瘤, 18例(18/63, 29%)为良性肿瘤, 以小肠恶性肿瘤为主。小肠肿瘤的内镜诊断与镜下病理诊断准确率为87.5%(63/72)。严重并发症11例(11/1202, 0.915%), 小部分患者术后诉轻微的咽喉不适、肛门部疼痛和腹胀。

结论: DBE是一种安全可靠地诊断小肠疾病的检查方法, 通过直视下的小肠活检以协助病因学鉴别, 应用前景广阔。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 双气囊电子小肠镜; 小肠疾病; 诊断

核心提示: 通过双气囊小肠镜(double-balloon endoscope, DBE)对诊断小肠疾病的研究, 表明DBE是一种安全可靠地检查方法, 尤其是其直视下行小肠活检的功能, 协助小肠疾病的病因学鉴别, 阐明小肠疾病的机制, 应用前景广阔。

汪姝君, 毛高平, 唐杰, 宁守斌, 金晓维, 朱鸣. 双气囊小肠镜诊断小肠疾病的十年回顾性分析. 世界华人消化杂志 2014; 22(11): 1616-1621 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/1616.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v22.i11.1616>

0 引言

小肠是消化系统最长的器官(约5-7 m), 由于其起病隐匿、早期的症状特异性不强且部位深, 既往对小肠疾病的临床诊断是棘手的医学“黑匣子”^[1]。2001年, 日本学者Yamamoto与富士写真光机株式会社共同研制了双气囊小肠镜(double-balloon endoscope, DBE), 2003年DBE产品正式上市并在全世界广泛应用于临床, DBE在过去十年的时间里革命性地探索着小肠疾病。DBE具有直观、可操控、活组织检查等优势, 通过经口

或经肛的进镜方式, 完成大部分但不是全消化系的内镜检查, 在一定程度上反映了小肠疾病的组成, 有助于对不明原因消化系出血(obscure gastrointestinal bleeding, OGIB)和小肠肿瘤的诊断。本文旨在通过我们自2003年以来的1202例次双气囊小肠镜检查的病例, 回顾性分析双气囊小肠镜对小肠疾病的诊断价值。

1 材料和方法

1.1 材料 收集我科2003-12/2013-06既往接受电子胃镜或结肠镜检查, 怀疑或证实系小肠疾病而入院的1036例患者(男585例, 女451例)的临床资料, 平均年龄(41岁±12岁), 在麻醉/镇静状态下进行了1202例(经口检查589例, 经肛门检查613例, 双侧对接检查184例)DBE检查。患者均采用FUJINON EN 450P5/28型双气囊小肠镜检查, 以及与之配套的活检钳、注射针等附件。

1.2 方法

1.2.1 术前准备: 患者术前均常规检查血常规、凝血功能、肝肾功能、心电图等, 无胃肠镜检查及静脉麻醉的禁忌症。患者术前1 d进食流质饮食, 晚餐后禁食, 并口服蓖麻油40 mL, 饮水500 mL, 第2天上午口服复方聚乙二醇电解质散剂137 g加入2000 mL水中清洁肠道, 检查结束前禁食。行DEB检查患者均给予异丙酚静脉麻醉辅助内镜检查。由于DBE检查时间长, 为防止麻药过量应用对呼吸的抑制, 所有经口检查患者均行气管插管辅助呼吸。检查前10 min肌肉注射山莨菪碱10 mg, 并全程行心电监护及氧饱和度监测。

1.2.2 DBE检查: 采用FUJINON EN 450P5/28型DBE。整套内镜操作系统由内镜、主机、外套管和气泵4部分组成。小肠镜镜身长2 m, 外径8.5 mm, 视角120度。外套管长1.4 m。气囊压力5.6-8.2 kPa。工作钳道2.2 mm, 通过工作钳道完成注气、注水、吸引和活检等操作。通过镜身和外套管依次反复充气、放气、勾拉、滑行等动作, 使肠管不断地褶缩在外套管上, 直至到达病灶。这样, 利用有效长度仅2 m的内镜和柔软的外套管交替插入来完成对5-7 m长的小肠的检查。2个气囊注气及抽气均由气泵自动控制, 抽气时压力为-6.0~-6.5 kPa; 注气时压力为7.0-7.5 kPa。经一端进镜未发现病灶者, 内镜抵达最远部位后, 注射针在黏膜下注射美蓝多点标记, 以染色定位, 继续另一侧进镜检查至染色处。

1.2.3 评价指标: 采用检查成功率(检查成功率 =

■ 研发前沿

DBE是在非外科剖腹的情况下诊断小肠疾病的重要手段, 除此以外, 新型治疗附件的不断开发研制和内镜下治疗(狭窄扩张、支架置入等)的普及, DBE将发挥更全面的临床作用。

■同行评价

本文临床资料详实, 讨论全面, 通过10年的回顾性研究, 具有很好的应用价值和实际意义。

表 1 DBE诊断OGIB的病因分类

内镜诊断	患者例数	分类例数
糜烂和溃疡	57	
NSAIDs		9
克罗恩病		28
小肠溃疡		11
吻合口溃疡		6
Dieulafoy溃疡		3
息肉和肿瘤	28	
血管畸形	33	
血管发育不良		9
血管扩张		17
放射性肠炎		7
其他小肠疾病		
小肠憩室		10
蓝色橡皮疱样痣综合征		1
门脉高压性肠病		3
小肠寄生虫病		6
移植物抗宿主病		3
结肠病变	26	
食管、胃或十二指肠的病变	21	
阴性	30	
总计	218	

OGIB: 不明原因消化道出血; NSAIDs: 非甾体类抗炎药相关性小肠溃疡; DBE: 双气囊小肠镜。

DBE检查成功的例数/总检查例数 $\times 100\%$)、检查阳性率(检查阳性率 = 检出病变例数/患者总例数 $\times 100\%$)、病因诊断率(病因诊断率 = 检出病变能解释患者主诉原因的例数/患者总例数 $\times 100\%$)、OGIB患者常规内镜检查漏诊率(常规内镜检查漏诊率 = 食管、胃、十二指肠或结肠的病变例数/检查例数 $\times 100\%$)、小肠肿瘤病理诊断符合率(病理诊断符合率 = 镜下诊断正确人数/组织活检人数 $\times 100\%$)进行评价。

统计学处理 数据采用SPSS17.0统计学软件处理, 计量资料以mean \pm SD表示, 采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DBE检查的完成情况 1036例患者总共接受了1202次DBE检查(经口589次, 经肛门613次), 其中最常见的原因是息肉和肿瘤(391例; 44.7%), 糜烂和溃疡占28.1%(246例), 血管畸形占5.94%(52例)。1例经口DBE因先天性小肠发育畸形, 检查失败。1例经口DBE因Billroth-II式胃大部切除术后肠外粘连严重, 进镜困难。1例经肛DBE因回盲部变形、狭窄, 未成

功通过回盲瓣。6例经肛DBE因回肠末段狭窄未完成检查(均距回盲瓣50 cm以内)。其余患者均完成检查。检查成功率99.2%(1193/1202), 检查阳性率为84.5%(875/1036), 病因诊断率为80.8%(837/1036)。平均检查时间78 min \pm 43 min(30-180 min), 经口进镜长度231 cm \pm 74 cm(30-380 cm), 经肛进镜长度176 cm \pm 69 cm(10-400 cm), 经口进镜长度明显大于经肛进镜, 两者比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2 DBE对OGIB的诊断 218例OGIB的患者病因诊断率为64.7%(141/218), 最常见的病因依次是糜烂和溃疡(57/218, 26.1%)、血管性病变(33/218, 15.1%)、息肉和肿瘤(28/218, 12.8%); OGIB的病因如表1。47例OGIB患者行DBE检查前均行胃镜或结肠镜检查, 未发现明显异常, 来院行DBE检查时检出病变, 常规内镜检查漏诊率达21.6%(47/218)。其中胃镜检查遗漏病变21例(9.63%): 十二指肠球部溃疡6例, 胃窦溃疡5例, 幽门管溃疡5例, 吻合口溃疡4例, 早期胃癌1例; 结肠镜检查遗漏病变26例(11.9%): Meckel's憩室7例, 结肠憩室5例, 回肠末端溃疡4例, 结肠克罗恩病4例, 结肠癌3例, 放射性直肠炎3例, 痔疮2例, 盲肠血管发育不良1例。

2.3 DBE对小肠肿瘤的诊断 1202例小肠镜检查中72例镜下判断为小肠肿瘤, 经镜下活检检查, 63例病理证实为小肠肿瘤, 病理诊断准确率为87.5%(63/72)。其中45例(45/63, 71%)为恶性肿瘤, 18例(18/63; 29%)为良性肿瘤。小肠恶性肿瘤的病理类型前3位的是: 间质瘤(25/63, 39.7%)、腺癌(10/63, 15.9%)和淋巴瘤(6/63, 9.52%)。63例患者临床表现为: 消化道出血30例, 腹痛17例, 小肠梗阻11例, 恶心5例。本组小肠肿瘤的病理类型和临床症状如表2。

2.4 DBE检查的并发症和不良反应 在检查过程中严重并发症11例(11/1202; 0.915%), 由于麻醉药品有抑制呼吸的不良反应, 异丙酚麻醉/镇静时8例经口者表现明显的呼吸抑制及咳嗽反应, 占0.67%(8/1202), 血氧饱和度下降, 经暂停操作、负压吸痰、加压给氧及减慢异丙酚输入速度等处理, 均恢复正常。1例经口者(1/1202; 0.083%)气管插管过程中呕吐大量胃液, 继发吸入性肺炎, 血氧饱和度进行性下降(60%-90%), 立即用EG-470型胃镜经气管插管导管插入双肺吸引胃液, 经反复吸引, 肺内胃液基本抽吸干净, 抢救完毕血氧饱和度上升至99%。

另外, 操作过程中2例经肛者(克罗恩病)术

表 2 DBE镜下活检诊断小肠肿瘤的类型和临床症状分类

诊断	n	构成比(%)	消化系出血	小肠梗阻	腹痛	恶心
恶性肿瘤	45	71	24	9	8	4
间质瘤	25		19	3	2	1
转移瘤	3			1	2	
腺癌	10		2	5		3
淋巴瘤	6		2		4	
恶性黑色素瘤	1		1			
良性肿瘤/息肉	18	29	6	2	9	1
腺瘤性息肉	3		1		1	1
炎性息肉	10		2	2	6	
血管瘤	3		3			
脂肪瘤	1				1	
淋巴管瘤	1				1	
总计	63	100	30	11	17	5

DBE: 双气囊小肠镜.

中穿孔, 占(2/1202, 0.17%), 急诊转普外科行小肠穿孔修补手术治疗. 部分经口患者在清醒后诉轻微的咽喉部不适或腹痛, 经肛者诉肛门部疼痛、腹胀, 均可自行缓解或经补液、解痉对症处理好转. 无急性胰腺炎、麻痹性肠梗阻等其他严重并发症.

3 讨论

双气囊小肠镜应用于小肠的检查是消化道内镜技术发展的里程碑, 一项Meta分析^[2]报道其对小肠疾病的总体诊断率达85.8%, 本研究对1036例患者的诊断率达84.5%(875/1036), 基本一致. DBE无法鉴别约六分之一的潜在疾病, 分析原因: (1)大部分的DBE检查没有完成全小肠的探查, 本研究双侧对接检查184例, 占15.3%(184/1202), 从而小肠镜未能到达病变部位导致漏诊; (2)患者的病因不是小肠甚至是消化道以外的器官; (3)小肠自身的解剖结构特点影响了DBE的观察. 说明双气囊小肠镜虽然具备可控性、视野广、图像清晰的优势, 但也无法达到理想的百分之百的诊断. 不过, 文献[3-6]称, 在随访期间, 一部分既往DBE检查阴性的患者没有复发原症状. 也就是说, DBE检查的“阴性”诊断在临床实践中等同于具备排除性的“阳性”诊断意义.

对于选择经口或经肛侧进镜问题, 我们根据患者既往病史、临床表现、化验指标、影像学检查、胃镜、结肠镜等综合判断, 提高一次性诊断率. 值得注意的是: 胶囊内镜检查可指导对

双气囊小肠镜进镜方式的选择, 以免改换方式二次行DBE检查. 李晓波等^[7]报道时间指数(胶囊内镜从幽门至病灶的通过时间/幽门至回盲瓣的通过时间) >0.75 提示病变位于回肠远端, 提示首选经肛进镜检查; 反之则首选经口进镜检查. 因为逆行操作技术上的困难, 经口操作在进镜长度方面比经肛进镜占优势. 例如May等^[8]报道DBE平均口侧进镜长度 $240\text{ cm} \pm 100\text{ cm}$ (40-550 cm)、肛侧进镜长度 $140\text{ cm} \pm 90\text{ cm}$ (5-350 cm), 两者比较 $P=0.0001$, 与本研究基本一致.

OGIB指经常规消化内镜(包括胃镜和结肠镜)和小肠造影等检查未明确原因的持续或反复发作的消化系出血^[9]. 本组218例OGIB的患者在我院或外院均行胃镜和结肠镜检查, 漏诊率达21.6%(47/218). OGIB是双气囊小肠镜的主要应用指征, 学者^[10-12]报道OGIB患者中常规内镜漏诊率达17.4%-51%, 与本研究一致. 胃镜和结肠镜漏诊的主要原因包括: (1)检查的时机. 日本学者^[13]在一项前瞻性的队列研究中谈到: DBE在活动期显性出血、静止期显性出血和隐性出血中的诊断率分别为100%、48.4%和42.1%($P<0.005$); (2)观察者的视野受病变的大小或者位置(如贲门下、胃底、胃体后壁等)的影响; (3)不完全的肠道准备影响了例如血管发育不良等细微病变的观察; (4)操作者的经验限制和插镜速度快等因素. 对于OGIB的患者, 谨慎地选择DBE检查, 检查前应重复胃镜、结肠镜检查^[12]. 遗漏的食管、胃、十二指肠或结肠出血性病变是再出血的重要病因. Hartmann等^[14]报道

的47例OGIB的患者,虽然病因诊断明确且内镜下或外科治疗顺利,但在平均随访期间(346 d),25.4%的患者再出血,19.1%的患者接受了进一步的干预治疗或输血支持治疗。

DBE在内镜直视下行病理组织活检的优势为判断病变的良恶性提供了依据,因此双气囊小肠镜是小肠肿瘤定性诊断的最佳方法,本组病理诊断符合率高达87.5%,与其他学者报道的72.9%-94.74%^[15,16]一致。小肠肿瘤病理类型多样,从而临床表现复杂且缺乏特异性,本组确诊的63例小肠肿瘤,临床表现以消化系出血为主,其中恶性肿瘤45例(占71%)、良性肿瘤18例(占29%),以小肠恶性肿瘤为主。Honda等^[17]报道一组159例小肠肿瘤,恶性肿瘤93例,良性肿瘤66例,与本组研究一致,说明在小肠肿瘤中恶性肿瘤比良性肿瘤比例大。本组研究中最常见的小肠肿瘤是小肠间质瘤(25/63; 39.7%),内镜下小肠间质瘤的主要特点为圆形或蕈状隆起,表面光滑,顶部常伴凹陷或呈溃疡样,覆盖白苔或血痂。质脆易溃破,从而继发细胞脱落,种植转移。Wu等^[18]的研究提示,小肠间质瘤行手术完全切除后1年、3年的生存率分别为85.2%和53.8%,总体生存率66.6%。提示我们在临床工作中应及时明确肿瘤的良恶性,早发现、早诊断、早治疗,争取手术干预的最佳时机,改善患者临床预后。同时,双气囊小肠镜的内镜标记技术在精确地术前定位方面发挥了重要作用。让外科手术路径的创伤更小,减少了并发症和患者术后的不适症状^[1]。

关于OGIB的病因,日本学者报道^[3],前3位的病因依次为糜烂/溃疡、血管性病变、息肉/肿瘤,与其不同的是,德国的研究^[19]中最常见的3种为血管性病变、糜烂/溃疡、息肉/肿瘤。本研究前3位的病因同日本报道一致。另外,关于小肠肿瘤的病理类型,韩国^[16]报道的前3位的病理类型是:间质瘤、淋巴瘤、腺癌;而意大利的研究^[20]显示是:间质瘤、腺癌和类癌。本组小肠肿瘤前3位的是:间质瘤、腺癌和淋巴瘤,同文献均不一致。这种疾病谱分布上的差别一方面归于来院时症状不同的患者在数量上分布的差异;另一方面,不同种族之间在体质量、体质量指数上的差异^[21]。因此,疾病谱有助于我们更好地了解国民的病因构成。

双气囊小肠镜是一种侵入式检查手段,对消化系内脏神经的刺激和牵拉,在清醒状态下患者的耐受性和依从性会降低。适当的静脉

麻醉或镇静可解除患者的焦虑及恐惧情绪,提高安全性和有效性。异泊酚具有起效快、维持时间短、恢复平稳及苏醒迅速等优点。本组患者全部在静脉复合麻醉下行DBE检查,文献报道^[2]DBE严重并发症的发生率低,约0.72%。与我院(0.915%, 11/1202)结论相似。麻醉中1例经口患者发生吸入性肺炎,8例表现呼吸抑制及咳嗽反应,提示我们不论是在DBE操作过程中还是完成以后,严密监控麻醉的患者,防止吸入性肺炎或其他呼吸系统的损害。在操作过程中,2例经肛者(克罗恩病)术中穿孔,我们总结的经验是:由于小肠壁菲薄,内镜经过深溃疡病灶时,气囊注气内镜视野无法观察,一旦在此处充气,极易穿孔。对于肠道黏膜多发弥漫性病变如活动性炎症、溃疡的患者应限制进镜深度及时间,尤其是急性深度的溃疡病变,术前仔细评估,谨慎进镜。另外,小部分患者表现腹痛、腹胀等轻微并发症。文献称并发症自限性腹痛的发生率为5%-20%^[22,23],检查后腹胀气是诱发腹痛的主要原因。有学者^[24]尝试并建议使用可吸收的CO₂气体用于肠腔充气,前瞻性实验中CO₂吸入组的视觉模拟评分数值 ≥ 50 mm的患者数明显少于空气吸入组($P = 0.02$);DBE结束时以及术后3 h检测小肠内残留的气体量,CO₂吸入组亦少于空气吸入组(P 值分别为0.003、0.01);术前和术后两组患者的氧分压和二氧化碳分压无显著性差异,DBE检查后腹痛、腹胀明显减少^[25]。

DBE技术的广泛应用拓展了内镜检查的范围。由于其具备活检功能,在组织学或分子生物学方面,协助小肠疾病的病因学鉴别,帮助我们更深入更系统地探索着小肠疾病,促进小肠疾病诊断水平质的飞跃。

4 参考文献

- 1 Riccioni ME, Cianci R, Urgesi R, Bizzotto A, Spada C, Rizzo G, Coco C, Costamagna G. Advance in diagnosis and treatment of small bowel tumors: a single-center report. *Surg Endosc* 2012; 26: 438-441 [PMID: 21909852 DOI: 10.1007/s00464-011-1896-6]
- 2 Xin L, Liao Z, Jiang YP, Li ZS. Indications, detectability, positive findings, total enteroscopy, and complications of diagnostic double-balloon endoscopy: a systematic review of data over the first decade of use. *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 563-570 [PMID: 21620401 DOI: 10.1016/j.gie.2011.03.1239]
- 3 Ohmiya N, Yano T, Yamamoto H, Arakawa D, Nakamura M, Honda W, Itoh A, Hirooka Y, Niwa Y, Maeda O, Ando T, Yao T, Matsui T, Iida M, Tanaka S, Chiba T, Sakamoto C, Sugano K, Goto H. Diagnosis and treatment of obscure GI bleeding at double balloon endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: S72-S77 [PMID: 17709039 DOI: 10.1016/

- j.gie.2007.05.041]
- 4 Zhong J, Ma T, Zhang C, Sun B, Chen S, Cao Y, Wu Y. A retrospective study of the application on double-balloon enteroscopy in 378 patients with suspected small-bowel diseases. *Endoscopy* 2007; 39: 208-215 [PMID: 17385105 DOI: 10.1007/s10620-007-0110-0]
 - 5 Ross A, Mehdizadeh S, Tokar J, Leighton JA, Kamal A, Chen A, Schembre D, Chen G, Binmoeller K, Kozarek R, Waxman I, Dye C, Gerson L, Harrison ME, Haluszka O, Lo S, Semrad C. Double balloon enteroscopy detects small bowel mass lesions missed by capsule endoscopy. *Dig Dis Sci* 2008; 53: 2140-2143 [PMID: 18270840]
 - 6 Gerson LB, Batenic MA, Newsom SL, Ross A, Semrad CE. Long-term outcomes after double-balloon enteroscopy for obscure gastrointestinal bleeding. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7: 664-669 [PMID: 19514115 DOI: 10.1016/j.cgh.2009.01.021]
 - 7 李晓波, 戈之铮, 戴军, 高云杰, 刘文忠, 胡运彪, 萧树东. 胶囊内镜检查对双气囊小肠镜进镜方式选择的指导作用. *世界华人消化杂志* 2006; 14: 1828-1832
 - 8 May A, Nachbar L, Ell C. Double-balloon enteroscopy (push-and-pull enteroscopy) of the small bowel: feasibility and diagnostic and therapeutic yield in patients with suspected small bowel disease. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 62-70 [PMID: 15990821]
 - 9 Raju GS, Gerson L, Das A, Lewis B. American Gastroenterological Association (AGA) Institute medical position statement on obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterology* 2007; 133: 1694-1696 [PMID: 17983811 DOI: 10.1053/j.gastro.2007.06.008]
 - 10 赵亮, 丁一娟, 于刚, 邓涛, 刘军, 罗和生. 双气囊小肠镜检查中常规内镜可探及病变的检出及其临床意义. *中华消化内镜杂志* 2012; 29: 214-216
 - 11 Tee HP, Kaffes AJ. Non-small-bowel lesions encountered during double-balloon enteroscopy performed for obscure gastrointestinal bleeding. *World J Gastroenterol* 2010; 16: 1885-1889 [PMID: 20397267 DOI: 10.3748/wjg.v16.i15.1885]
 - 12 Fry LC, Bellutti M, Neumann H, Malfetheriner P, Mönkemüller K. Incidence of bleeding lesions within reach of conventional upper and lower endoscopes in patients undergoing double-balloon enteroscopy for obscure gastrointestinal bleeding. *Aliment Pharmacol Ther* 2009; 29: 342-349 [PMID: 19035975 DOI: 10.1111/j.1365-2036.2008.03888.x]
 - 13 Tanaka S, Mitsui K, Yamada Y, Ehara A, Kobayashi T, Seo T, Tatsuguchi A, Fujimori S, Gudis K, Sakamoto C. Diagnostic yield of double-balloon endoscopy in patients with obscure GI bleeding. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: 683-691 [PMID: 18561920 DOI: 10.1016/j.gie.2008.03.1062]
 - 14 Hartmann D, Schmidt H, Schilling D, Kinze F, Eickhoff A, Weickert U, Schulz HJ, Riemann JF. Follow-up of patients with obscure gastrointestinal bleeding after capsule endoscopy and intraoperative enteroscopy. *Hepatogastroenterology* 2007; 54: 780-783 [PMID: 17591061]
 - 15 Lee BI, Choi H, Choi KY, Byeon JS, Jang HJ, Eun CS, Cheon JH, Shin SJ, Kim JO, Lee MS, Choi JH. Clinical characteristics of small bowel tumors diagnosed by double-balloon endoscopy: KASID multicenter study. *Dig Dis Sci* 2011; 56: 2920-2927 [PMID: 21814803 DOI: 10.1007/s10620-011-1839-z]
 - 16 伍仁毅, 彭杰, 冷爱民, 邹益友, 罗学峰. 双气囊电子小肠镜对小肠肿瘤的诊断价值. *医学临床研究* 2009; 26: 98-102
 - 17 Honda W, Ohmiya N, Hirooka Y, Nakamura M, Miyahara R, Ohno E, Kawashima H, Itoh A, Watanabe O, Ando T, Goto H. Enteroscopic and radiologic diagnoses, treatment, and prognoses of small-bowel tumors. *Gastrointest Endosc* 2012; 76: 344-354 [PMID: 22817787 DOI: 10.1016/j.gie.2012.04.443]
 - 18 Wu TJ, Lee LY, Yeh CN, Wu PY, Chao TC, Hwang TL, Jan YY, Chen MF. Surgical treatment and prognostic analysis for gastrointestinal stromal tumors (GISTs) of the small intestine: before the era of imatinib mesylate. *BMC Gastroenterol* 2006; 6: 29 [PMID: 17062131 DOI: 10.1186/1471-230X-6-29]
 - 19 Ell C, May A, Nachbar L, Cellier C, Landi B, di Caro S, Gasbarrini A. Push-and-pull enteroscopy in the small bowel using the double-balloon technique: results of a prospective European multicenter study. *Endoscopy* 2005; 37: 613-616 [PMID: 16010603 DOI: 10.1055/s-2005-870126]
 - 20 Rondonotti E, Pennazio M, Toth E, Menchen P, Riccioni ME, De Palma GD, Scotto F, De Looze D, Pachofsky T, Tacheci I, Havelund T, Couto G, Trifan A, Kofokotsios A, Cannizzaro R, Perez-Quadrado E, de Franchis R. Small-bowel neoplasms in patients undergoing video capsule endoscopy: a multicenter European study. *Endoscopy* 2008; 40: 488-495 [PMID: 18464193 DOI: 10.1055/s-2007-995783]
 - 21 Mehdizadeh S, Ross A, Gerson L, Leighton J, Chen A, Schembre D, Chen G, Semrad C, Kamal A, Harrison EM, Binmoeller K, Waxman I, Kozarek R, Lo SK. What is the learning curve associated with double-balloon enteroscopy? Technical details and early experience in 6 U.S. tertiary care centers. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 740-750 [PMID: 17055868 DOI: 10.1016/j.gie.2006.05.022]
 - 22 Heine GD, Hadithi M, Groenen MJ, Kuipers EJ, Jacobs MA, Mulder CJ. Double-balloon enteroscopy: indications, diagnostic yield, and complications in a series of 275 patients with suspected small-bowel disease. *Endoscopy* 2006; 38: 42-48 [PMID: 16429354 DOI: 10.1055/s-2005-921188]
 - 23 Di Caro S, May A, Heine DG, Fini L, Landi B, Petruzzello L, Cellier C, Mulder CJ, Costamagna G, Ell C, Gasbarrini A. The European experience with double-balloon enteroscopy: indications, methodology, safety, and clinical impact. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 545-550 [PMID: 16185969 DOI: 10.1016/j.gie.2005.04.029]
 - 24 Hirai F, Beppu T, Nishimura T, Takatsu N, Ashizuka S, Seki T, Hisabe T, Nagahama T, Yao K, Matsui T, Beppu T, Nakashima R, Inada N, Tajiri E, Mitsuru H, Shigematsu H. Carbon dioxide insufflation compared with air insufflation in double-balloon enteroscopy: a prospective, randomized, double-blind trial. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 743-749 [PMID: 21237455 DOI: 10.1016/j.gie.2010.10.003]
 - 25 吴晰, 陆星华. 双气囊小肠镜检查的并发症. *中国消化内镜* 2007; 1: 52

编辑 田滢 电编 鲁亚静

