

论 著

胶囊内镜与MR小肠成像在诊断小肠疾病患者中的应用*

黄妙兴* 李志坚 李嘉宝

东莞市人民医院消化内科 (广东 东莞 523000)

【摘要】目的 观察胶囊内镜与核磁共振(MR)小肠成像在诊断小肠疾病患者中的应用价值。方法 选取本院100例疑似小肠疾病患者,均行胶囊内镜与MR小肠成像检查,以手术或者内镜活检为“金标准”,比较胶囊内镜、MR小肠成像及二者联合诊断准确性。结果 MR小肠成像诊断灵敏度87.21%,特异度50.00%,准确性82.00%,阳性预测值91.46%,阴性预测值38.89%,假阳性率50.00%,假阴性率12.79%(11/86),Kappa值0.82;胶囊内镜诊断灵敏度94.19%,特异度78.57%,准确性92%,阳性预测值96.43%,阴性预测值68.75%,假阳性率21.43%,假阴性率5.81%,Kappa值0.92;两者联合诊断灵敏度96.51%,特异度78.57%,准确性94.00%,阳性预测值96.51%,阴性预测值78.57%,假阳性率21.43%,假阴性率3.49%,Kappa值0.94;胶囊内镜、二者联合诊断准确性明显高于MR小肠成像($P<0.05$),且胶囊内镜与二者联合诊断比较无显著差异($P>0.05$);MR小肠成像、胶囊内镜、两者联合诊断灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、假阳性率、假阴性率比较无显著差异($P>0.05$)。结论 与MR小肠成像相比,胶囊内镜对小肠疾病的诊断准确性明显更高,两者联合可稍微提高胶囊内镜诊断准确性,但效果并不明显。

【关键词】 胶囊内镜;核磁共振小肠成像;小肠疾病

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 东莞市社会科技发展项目一般项目(201610515001063)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.03.051

Application of Capsule Endoscopy and MR Enterography in Diagnosis of Small Bowel Diseases*

HUANG Miao-xing*, LI Zhi-jian, LI Jia-bao.

Department of Gastroenterology, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523000, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To observe the application value of capsule endoscopy and magnetic resonance (MR) enterography in diagnosis of small bowel diseases. **Methods** 100 patients with suspicion of small bowel diseases in the hospital were enrolled, all of whom completed capsule endoscopy and MR enterography. With surgery or endoscopic biopsy as the golden standard, accuracy rates of capsule endoscopy, MR enterography and combined diagnosis of the two were compared. **Results** The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value, false positive rate, false negative rate and Kappa value of MR enterography were 87.21%, 50.00%, 82.00%, 91.46%, 38.89%, 50.00%, 12.79% and 0.82, respectively, which of capsule endoscopy were 94.19%, 78.57%, 92%, 96.43%, 68.75%, 21.43%, 5.81% and 0.92, respectively. The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value, false positive rate, false negative rate and Kappa value of combination of the two methods were 96.51%, 78.57%, 94.00%, 96.51%, 78.57%, 21.43%, 3.49% and 0.94, respectively. The accuracy of combined diagnosis was significantly higher than that of MR enterography ($P<0.05$), but there was no significant difference between capsule endoscopy and combined diagnosis of the two methods ($P>0.05$). Comparisons among MR enterography, capsule endoscopy and combined diagnosis in terms of sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, false positive rate and false negative rate showed no significant differences ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with MR enterography, capsule endoscopy has significantly higher accuracy in the diagnosis of small bowel diseases. Combination of the two can slightly improve the diagnostic accuracy but the effect is not obvious.

Keywords: Capsule Endoscopy; Magnetic Resonance Enterography; Small Bowel Disease

小肠是盘旋于人体腹腔之中的管状结构,长度5~7m,其上接幽门,并且下与大肠相连,按照解剖位置与功能,可以分为三部分:十二指肠、空肠以及回肠。小肠为食物消化并且吸收主要场所,具备内分泌功能与免疫防御功能。小肠器质性疾病主要包括原发性疾病与继发性疾病两种,其中原发性小肠疾病较为少见^[1-2]。以往调查显示,我国群众中,原发性小肠疾病临床发病率大约为1%~4%^[3]。通常情况下,小肠疾病具有起病隐匿特点,患者临床表现复杂,不具特异性,容易造成诊断不及时,甚至漏诊、误诊,从而延误治疗,故在疾病早期明确具体病因诊断非常重要^[4]。由于小肠解剖位置处于比较深部位,造成检查受限,增加了小肠疾病诊断难度。当前,临床常采取CT小肠成像(computed tomography enterography, CTE)、核磁共振(magnetic resonance, MR)小肠成像以及胶囊内镜等方式检查小肠病变。当前,关于CTE与胶囊内镜在小肠疾病诊断中的应用研究较多,针对胶囊内镜和MR小肠成像的研究较少。为进一步明确胶囊内镜与MR小肠成像诊断价值,本文主要探讨这两种检查方式对小肠疾病的诊断效能,希望为临床提供一定指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年3月至2019年8月本院100例疑似小肠疾病患者。纳入标准:具有不明原因消化道出血或者腹痛、腹泻、呕吐等症状;临床资料(包括性别、年龄、入院主诉、手术治疗史、接受小肠检查前其他影像检查与实验室指标检测结果等)完整,疑似小肠疾病;具有MR小肠成像与胶囊内镜检查适应证,并且检查报告与诊断信息完整;精神与意识正常,对研究知情。排除标准:MR小肠成像与胶囊内镜检查前接受过小肠切除术治疗;由于各种原因胶囊内镜没有完成全小肠检查;检查结果资料缺失。其中男58例,女42例,患者年龄18~70岁,平均年龄(46.35±7.08)岁。

1.2 方法 所有患者均行胶囊内镜与MR小肠成像检查。胶囊内镜:检查前1d予以流质饮食,注意禁食12h,并在检查前12h清洁患者肠道。在检查前0.5h,指导患者服用300mg的二甲硅油,将其肠道气泡去除。采取Mirocam胶囊内镜检查系统(购自韩国Intromedic公司),患者吞服胶囊后,对其运行位置予以实时监测,若在3h之后胶囊尚没有进入十二指肠,需要肌注胃复安或者通过胃镜协助顺利进入小肠。完成检查后,需要指导患者便盆排便,仔细观察胶囊有没有完整排出与具体排出时间,在影像工作站里面导入胶囊数据记录仪存储的图像资料。

MR小肠成像:选择西门子3.0T MT以及32通道相控阵线圈。完成三平面定位后,予以冠状面常规T₂加权(T₂ weighted imaging, T₂WI):单次激发快速自旋回波序列(single

【第一作者】黄妙兴,女,主治医师,主要研究方向:胃肠道肿瘤,炎症性肠病。E-mail: yangmen073@163.com

【通讯作者】黄妙兴

shot Fast Spin Echo, SSFSE), 参数设置: 采集0.53次, 重复时间(repetition time, TR)1839 ms, 回波时间(echo time, TE)68 ms, 层间距与层厚分别为1mm、3~4mm, 矩阵288×288, 视野(Field Of View, FOV)40×36, 带宽与扫描时间分别为83.33 kHz、20s。横断位T₂螺旋桨(Propeller)技术, 参数设置为: 采集2.5次, TE与TR分别为75ms、6667ms, 层间距与层厚分别为1mm、4mm, 矩阵与FOV分别为320×320、40×36, 带宽83.33kHz, 反转角度与扫描时间分别为110°、10min。横断位采取扩散加权成像(Diffusion Weighted Imaging, DWI)序列, 参数设置: 采集1次, TE与TR分别为47.3 ms、5714 ms, 层间距与层厚分别为1mm、4mm, 矩阵与FOV分别为96×120、40×32, b值选择0s/mm²、800s/mm², 带宽250 kHz。采取3D肝脏快速容积采集序列予以脂肪抑制T1加权(T1 weighted imaging, T₁WI)平扫以及动态增强扫描, 其中TE与TR分别为1.7ms、3.8ms, 控制采集因子0.70, 采集0.71次, FOV与带宽分别为42×35.7、166.7 kHz, 反转角度与扫描时间分别为12°、20s, 体素1.5 mm, 采取对比剂Gd-DTPA, 剂量为0.2mmoL/kg, 控制速率3mL/s。由两位经验丰富影像学诊断医师采取双盲法对检查结果进行独立分析, 如果意见不同, 则需协商一致。

1.3 观察指标 以手术或者内镜活检为“金标准”, 比较胶囊内镜、MR小肠成像及二者联合诊断灵敏度、特异度与准确性。
1.4 统计学处理 采取SPSS 19.0软件进行数据处理, 计数资料以(%) , 使用常规 χ^2 或者Yates校正 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义; 以Kappa检验法进行一致性分析, 中等一致性: Kappa值0.41~0.60, 高度一致性: Kappa值0.61~0.80, 几乎完全一致: >0.80 。

2 结果

2.1 MR小肠成像与病理结果对照 见表1。MR小肠成像诊断灵敏度87.21%(75/86), 特异度50.00%(7/14), 准确性82.00%(82/100), 阳性预测值91.46%(75/82), 阴性预测值38.89%(7/18), 假阳性率50.00%(7/14), 假阴性率12.79%(11/86), Kappa值0.82。
2.2 胶囊内镜与病理结果对照 见表2。胶囊内镜诊断灵敏度94.19%(81/86), 特异度78.57%(11/14), 准确性92%(92/100), 阳性预测值96.43%(81/84), 阴性预测值68.75%(11/16), 假阳性率21.43%(3/14), 假阴性率5.81%(5/86), Kappa值0.92。

2.3 两者联合与病理结果对照 见表3。两者联合诊断灵敏度96.51%(83/86), 特异度78.57%(11/14), 准确性94.00%(94/100), 阳性预测值96.51%(83/86), 阴性预测值78.57%(11/14), 假阳性率21.43%(3/14), 假阴性率3.49%(3/86), Kappa值0.94。
2.4 胶囊内镜、MR小肠成像及二者联合诊断比较 见表4。胶囊内镜、二者联合诊断准确性明显高于MR小肠成像($P<0.05$), 且胶囊内镜与二者联合诊断比较无显著差异($P>0.05$); MR小肠成像、胶囊内镜、两者联合诊断灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、假阳性率、假阴性率比较无显著差异($P>0.05$)。
2.5 图像分析 见图1~2。

表1 MR小肠成像与病理结果对照

MR小肠成像	病理诊断		合计
	小肠疾病	非小肠疾病	
小肠疾病	75	7	82
非小肠疾病	11	7	18
合计	86	14	100

表2 胶囊内镜与病理结果对照

胶囊内镜	病理诊断		合计
	小肠疾病	非小肠疾病	
小肠疾病	81	3	84
非小肠疾病	5	11	16
合计	86	14	100

表3 两者联合与病理结果对照

两者联合	病理诊断		合计
	小肠疾病	非小肠疾病	
小肠疾病	83	3	86
非小肠疾病	3	11	14
合计	86	14	100

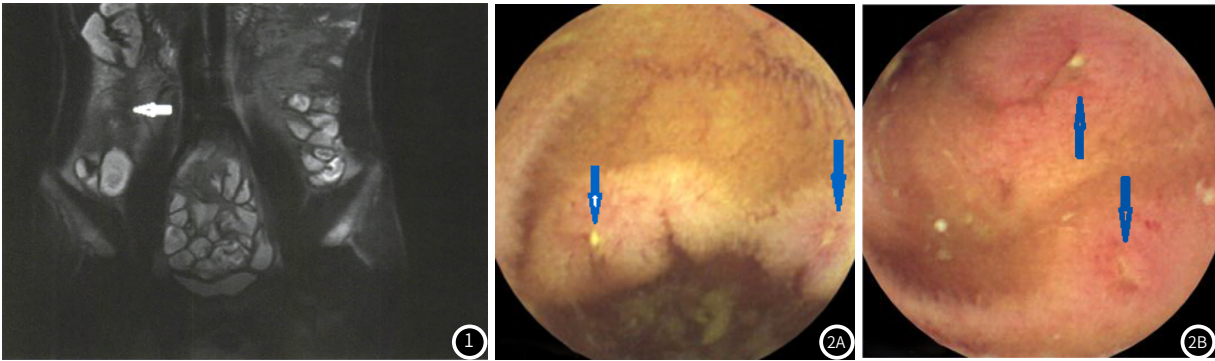


图1 MR小肠成像图片; 图2 胶囊内镜图片, 女性, 26岁, 诊断为克罗恩病, 图2A为MR小肠成像冠状位SSFSE序列图片显示回肠末端管壁呈现增厚改变, T₁WI信号增高(图中箭头所指处), 同时发现周围脂肪浸润; 图2B为胶囊内镜检查图片, 其较MR小肠成像多发现患者的空肠溃疡病变(图中蓝色箭头所指处)。

表4 胶囊内镜、MR小肠成像及二者联合诊断比较

方式	灵敏度	特异度	准确性	阳性预测值	阴性预测值	假阳性率	假阴性率
MR小肠成像	87.21%	50.00%	82.00%#	91.46%	38.89%	50.00%	12.79%
胶囊内镜	94.19%	78.57%	92%	96.43%	68.75%	21.43%	5.81%
两者联合	96.51%	78.57%	94.00%	96.51%	78.57%	21.43%	3.49%

注: 与胶囊内镜比较, * $P<0.05$

志, 2021, 37 (1): 145-148.

[12] Turkbey B, Rosenkrantz A B, Haider M A, et al. Prostate imaging reporting and data system version 2.1: 2019 update of prostate imaging reporting and data system version 2[J]. Eur Urol, 2019, 76 (3): 340-351.

[13] 彭峰河, 沈秀芝, 蔡建新, 等. 3.0T磁共振诊断前列腺癌的效能: T2WI联合DWI及DCE. [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (12): 110-114.

[14] 邢朋毅, 宋涛, 王铁功, 等. 基于双参数磁共振成像影像组学机器学习的前列腺癌风险分层[J]. 第二军医大学学报, 2021, 42 (3): 233-242.

[15] Dhinagar N, J, Speier W, Sarma K V, et al. Semi-automated PIRADS scoring via mpMRI analysis[J]. J Med Imaging (Bellingham), 2020, 7 (6): 64501.

[16] Hiremath A, Shiradkar R, Meraisaari H, et al. Test-retest repeatability of a deep learning architecture in detecting and segmenting clinically significant prostate cancer on apparent diffusion coefficient (ADC) maps[J]. Eur Radiol, 2021, 31 (1): 379-391.

[17] Choy G, Khalilzadeh O, Michalski M, et al. Current applications and future impact of machine learning in radiology[J]. Radiology, 2018, 288 (2): 318-328.

[18] Akamine Y, Ueda Y, Ueno Y, et al. Application of hierarchical clustering to multiparametric MR in prostate: Differentiation of tumor and normal tissue with high accuracy[J]. Magn Reson Imaging, 2020, 74: 90-95.

[19] Sobocki P, Jozwiak R, Sklinda K, et al. Effect of domain knowledge encoding in CNN model architecture—a prostate cancer study using mpMRI images[J]. PeerJ, 2021, 9: e11006.

[20] Akatsuka J, Yamamoto Y, Sekine T, et al. Illuminating clues of cancer buried in prostate MR image: deep learning and expert approaches[J]. Biomolecules, 2019, 9 (11).

[21] 谢立平, 沈海洋, 应宇凡. 人工智能技术在泌尿外科中的应用及展望[J]. 浙江医学, 2020, 42 (24): 2599-2604.

[22] Fei B. Computer-aided diagnosis of prostate cancer with MRI[J]. Curr Opin Biomed Eng, 2017, 3: 20-27.

[23] Ushinsky A, Bardis M, Glavis-Bloom J, et al. A 3D-2D hybrid U-Net convolutional neural network approach to prostate organ segmentation of multiparametric MRI[J]. AJR Am J Roentgenol, 2021, 216 (1): 111-116.

[24] Khan Z, Yahya N, Alsai K, et al. Evaluation of deep neural networks for semantic segmentation of prostate in T2W MRI[J]. Sensors (Basel), 2020, 20 (11).

[25] Zavala-Romero O, Breto A L, Xu I R, et al. Segmentation of prostate and prostate zones using deep learning: A multi-MRI vendor analysis[J]. Strahlenther Onkol, 2020, 196 (10): 932-942.

[26] Schelb P, Kohl S, Radtke J P, et al. Classification of cancer at prostate MRI: deep learning versus clinical PI-RADS assessment[J]. Radiology, 2019, 293 (3): 607-617.

[27] Khosravi P, Lysandrou M, Eljalby M, et al. A deep learning approach to diagnostic classification of prostate cancer using pathology-radiology fusion[J]. J Magn Reson Imaging, 2021.

[28] Schelb P, Wang X, Radtke J P, et al. Simulated clinical deployment of fully automatic deep learning for clinical prostate MRI assessment[J]. Eur Radiol, 2021, 31 (1): 302-313.

[29] Deniffel D, Abraham N, Nandam K, et al. Using decision curve analysis to benchmark performance of a magnetic resonance imaging-based deep learning model for prostate cancer risk assessment[J]. Eur Radiol, 2020, 30 (12): 6867-6876.

[30] Eppenhof K, Maspero M, Savenije M, et al. Fast contour propagation for MR-guided prostate radiotherapy using convolutional neural networks[J]. Med Phys, 2020, 47 (3): 1238-1248.

[31] Gustafsson C J, Sward J, Adalbjornsson S I, et al. Development and evaluation of a deep learning based artificial intelligence for automatic identification of gold fiducial markers in an MRI-only prostate radiotherapy workflow[J]. Phys Med Biol, 2020, 65 (22): 225011.

[32] Abdollahi H, Mofid B, Shiri I, et al. Machine learning-based radiomic models to predict intensity-modulated radiation therapy response, Gleason score and stage in prostate cancer[J]. Radiol Med, 2019, 124 (6): 555-567.

[33] Auffenberg G B, Ghani K R, Ramani S, et al. askMUSIC: Leveraging a clinical registry to develop a new machine learning model to inform patients of prostate cancer treatments chosen by similar men[J]. Eur Urol, 2019, 75 (6): 901-907.

[34] 杨龙雨禾, 王跃强, 邱学德, 等. 人工智能在泌尿外科影像学诊断的现状 & 展望[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43 (2): 225-229.

[35] Bernatz S, Ackermann J, Mandel P, et al. Comparison of machine learning algorithms to predict clinically significant prostate cancer of the peripheral zone with multiparametric MRI using clinical assessment categories and radiomic features[J]. Eur Radiol, 2020, 30 (12): 6757-6769.

(收稿日期: 2021-08-18)

(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第 146 页)

3 讨论

小肠走行迂曲, 具有复杂结构, 一般处于相互重叠状态, 这些特征使得小肠为各类疾病好发部位, 比如先天性疾病、血管病变、炎症、憩室、肿瘤、结核以及克罗恩病等, 其特殊解剖位置以及复杂结构增加了小肠疾病诊断难度, 使其诊治成为临床工作过程中的难点以及重点^[5-6]。

MR小肠成像作为一种安全、无辐射影像学检查手段, 在小肠疾病诊断中具有较高应用价值。T₂WI拥有评价患者肠壁炎症活动性与评估肠壁纤维化情况的独特功能。MR小肠成像检查中参数较多, 包括DWI以及动态增强等, 通过这些参数能够多方面评价患者小肠肠壁炎症活动以及慢性纤维化变化, 有效提高临床对于小肠疾病的诊断与治疗精准性。本研究中, MR小肠成像诊断灵敏度87.21%, 特异度50.00%, 准确性82.00%, Kappa值0.82, 表明MR小肠成像诊断小肠疾病与病理学结果一致, 灵敏度与准确性均较高, 具有一定应用价值。MR小肠成像所获得的图像质量良好, 但成像时间长、成本与对检查设备要求较高等限制了其广泛应用^[7]。胶囊内镜问世以来, 由于其操作便捷、安全并且无创、可以对消化道予以全程可视性检查等显著优点, 使得胶囊内镜对于小肠疾病诊断中表现出明显优势。通常情况下, 胶囊内镜能够对全小肠黏膜进行直接观察, 故相较于常规推进式内镜检查手段, 胶囊内镜可以观察患者更多小肠黏膜, 同时对于肠黏膜部位溃疡、息肉以及血管畸形等各种病变而言, 其敏感性比CT成像、常规X线造影成像高^[8-9]。有报道称, 50%初始诊断判定为回肠型克罗恩病患者在予以胶囊内镜检查后, 发现存在近段小肠病变^[10]。亦有研究认为, 胶囊内镜、CTE、MR小肠成像对克罗恩病患者回末病变临床诊断率一致, 其中胶囊内镜与CTE、MR小肠成像相比, 可以检出较多近段小肠病变^[11-12]。本研究中, 胶囊内镜诊断灵敏度94.19%, 特异度78.57%, 准确性92%, Kappa值0.92, 其诊断准确性明显高于MR小肠成像, 与Masselli等^[13]研究观点相符。说明胶囊内镜对小肠疾病的诊断结果与病理学一致, 诊断准确性较MR小肠成像更高。有研究指出, 胶囊内镜检查出来的病变主要包括黏膜水肿、溃疡或出血、充血以及糜烂等, MR小肠成像发现的病变主要包括肠壁增厚、淋巴肿大与肠腔狭窄等, 因此二者之间有互补作用, 将其联合能提高诊断准确性^[14-15]。本研究显示, 二者联合诊断并不能明显提高胶囊内镜诊断准确性, 与上述研究观点不符。可能与本次样本研究较少、为非多中心研究有关, 有待后续大样本与多中心研究予以进一步补充及完善。胶囊内镜检

查方式对可疑肠瘘、胃肠道梗阻以及狭窄等病人均是检查禁忌, 内镜滞留是其造成的最危险并发症, 临床发生率大约为1%~2%, 并且常发生于小肠腔狭窄者^[16]。尽管本研究过程中, 胶囊内镜检查没有出现上述并发症, 但依然应掌握这种检查方式的禁忌证, 情况必要时, 可在予以胶囊内镜检查前, 对患者进行MR小肠成像检查, 以此排除肠腔狭窄。

综上所述, 在小肠疾病诊断中, 胶囊内镜诊断准确性高于MR小肠成像, 两者联合并不能明显提高胶囊内镜诊断准确性, 由于胶囊内镜存在很多禁忌, 临床可先通过MR小肠成像排除肠腔狭窄, 再予以胶囊内镜检查。

参考文献

[1] Sorrentino D, Nguyen VQ. Clinically Significant Small Bowel Crohn's Disease Might Only be Detected by Capsule Endoscopy[J]. Inflamm Bowel Dis, 2018, 24 (7): 1566-1574.

[2] Kopylov U, Ben-Horin S, Seidman EG, et al. Video Capsule Endoscopy of the Small Bowel for Monitoring of Crohn's Disease[J]. Inflamm Bowel Dis, 2015, 21 (11): 2726-2735.

[3] Olivera P, Danese S, Peyrin-Biroulet L. Next generation of small molecules in inflammatory bowel disease[J]. Gut, 2016, 66 (2): 199.

[4] Chiu K, Wright J L. Large and Small Airway Disease Related to Inflammatory Bowel Disease[J]. Arch Pathol Lab Med, 2017, 141 (3): 470-473.

[5] Kopylov U, Yablucovitch D, Lahat A, et al. Detection of Small Bowel Mucosal Healing and Deep Remission in Patients With Known Small Bowel Crohn's Disease Using Biomarkers, Capsule Endoscopy, and Imaging[J]. Am J Gastroenterol, 2015, 110 (9): 1316-1323.

[6] Sophie Y, Sylvia M, Carmen C, et al. Function and Ventilation of Large and Small Airways in Children and Adolescents with Inflammatory Bowel Disease[J]. Inflamm Bowel Dis, 2016, 22 (8): 1915-1922.

[7] 陈德, 赵雪松, 缪飞, 等. 小肠MR序列比较研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2015, 21 (6): 548-551.

[8] Cardona F, Salanski P, Chmielewski M, et al. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review[J]. Endoscopy, 2018, 50 (4): 423-446.

[9] Xue M, Chen X, Shi L, et al. Small-bowel capsule endoscopy in patients with unexplained chronic abdominal pain: a systematic review[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 81 (1): 186-193.

[10] 沈燕如, 张金平, 李建生, 等. 胶囊内镜对克罗恩病诊疗价值的探讨[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32 (6): 387.

[11] 陈至操, 寇冠华, 乔伟光, 等. CT小肠成像与胶囊内镜对小肠疾病诊断的对比研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32 (3): 140-144.

[12] 左影, 王鹏, 黄伟. 克罗恩病CT与MR小肠成像诊断技术的比较[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22 (4): 321-326.

[13] Masselli G, Tola MD, Casciani E, et al. 小肠疾病的诊断: 前瞻性比较多层螺旋CT小肠成像和MR小肠成像[J]. 国际医学放射学杂志, 2016, 39 (4): 428.

[14] 赵凯, 杨云锋, 王俊平. 胶囊内镜在小肠疾病诊断中的价值[J]. 中华内科杂志, 2020, 59 (02): 124-128.

[15] 徐筱筱, 高青. 病理证实原发性小肠疾病155例临床分析[J]. 重庆医科大学学报, 2018, 43 (06): 869-873.

[16] 刘小凤, 全婧, 刘菊英, 等. 胶囊内镜检查对小肠疾病的诊断价值及不同胶囊内镜系统的比较[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27 (10): 1326-1333.

(收稿日期: 2020-06-25)

(校对编辑: 姚丽娜)