

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.13.023

文章编号: 1005-8982(2016)13-0116-06

肠腔充盈超声造影在大肠疾病检查中的应用价值

龙煜¹, 夏国园²

(1. 湖南省妇幼保健院 超声科, 湖南 长沙 410008; 2. 绍兴文理学院医学院, 浙江 绍兴 312000)

摘要:目的 探讨肠腔充盈超声造影在大肠疾病检查中的应用价值,寻找一种简便、经济、有效的大肠检查方法。**方法** 对 126 例经病理组织学证实的大肠疾病患者行经腹超声检查(CTUS)、肠腔充盈超声造影检查(BCUS)、肠镜检查,并进行对照研究。BCUS 检查是从直肠-回盲部-直肠进行多角度、多切面扫查,观察肠壁的结构层次、肠黏膜的连续性,病变的形态、大小、内部回声、活动度,病变与肠管周围组织器官的关系,并对病变进行定位,比较 BCUS 和 CTUS 对大肠疾病的检出、定位准确性的差异。以病理结果为金标准,比较 BCUS 和肠镜对各大肠疾病诊断符合率的差异。**结果** 126 例患者 CTUS 检出病灶 64 个(64/126),检出率为 50.8%;BCUS 检出病灶 109 个(109/126),检出率为 86.5%,两种方法检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。BCUS 对大肠病变的定位符合率为 90.8%(99/109),CTUS 对大肠病变的定位符合率为 29.7%(19/64),两种方法比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。126 例大肠病变,其中肠息肉 41 例,肠癌 40 例,克罗恩病(CD)21 例,溃疡性结肠炎(UC)19 例,间质瘤 5 例,BCUS 与肠镜对各病变的诊断符合率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** BCUS 在大肠病变检出、定位准确性方面优于 CTUS。BCUS 与肠镜检查形成互补,有助于提高大肠疾病的诊断率,值得临床推广应用。

关键词: 胃肠声学造影剂;肠腔充盈超声造影;大肠疾病

中图分类号: R445.1

文献标识码: B

Value of bowel contrast ultrasonography in colorectal diseases

Yu Long¹, Guo-yuan Xia²

(1. Department of Ultrasonography, Maternal and Child Health Hospital of Hunan Province, Changsha, Hunan 410008, China; 2. Medicine College, Shaoxing University, Shaoxing, Zhejiang 312000, China)

Abstract: Objective To investigate the value of bowel contrast ultrasonography (BCUS) of the colorectal diseases, to find a simple, economical and effective colorectal screening method. **Methods** A total of 126 cases with pathologically-confirmed colorectal diseases underwent routine transabdominal ultrasonography (CTUS), BCUS and colonoscopy were compared. BCUS check started from rectum, cecum to rectum, were diagonal multi-faceted multi-slice scanning; the structure of the intestinal wall, intestinal mucosal continuity, lesion morphology, size, internal echo and activity were observed; the relationships between intestinal lesions and surrounding tissues and organs were also observed, the lesions were located. The differences in the colorectal disease detection and positioning accuracy were compared between BCUS and CTUS. Using pathological results as the gold standard, the difference in the diagnostic rate of colorectal diseases by BCUS and colonoscopy were compared. **Results** In the 126 patients, CTUS detected 64 lesions (64/126), the detection rate was 50.8%; BCUS detected 109 lesions (109/126), the detection rate was 86.5%; the difference in the detection rate was statistically significant ($P < 0.05$). BCUS coincidence rate of colorectal lesion location was 90.8% (99/109), CTUS coincidence rate of colorectal lesions was 29.6% (19/64), the difference between the two methods was statistically significant ($P < 0.05$). Among the 126 cases of colorectal lesions, there were 41 cases of intestinal

polyps, 40 cases of colon cancers, 21 cases of Crohn's disease, 19 cases of ulcerative colitis and 5 cases of stromal tumors. BCUS and colonoscopy had no significant differences in the coincidence rates of diagnosis of various lesions ($P > 0.05$). **Conclusions** BCUS is better in colorectal lesion detection and positioning accuracy than CTUS. BCUS and colonoscopy complement can help to improve the diagnosis of colorectal diseases, and are worthy of clinical application.

Keywords: gastrointestinal ultrasound contrast agent; bowel contrast ultrasonography; colorectal disease

大肠病变是临床上常见的疾病,主要包括肠息肉、大肠癌、炎症性肠病、间质瘤等,其中大肠癌是最常见的消化道恶性肿瘤之一,发病率仅次于胃癌、食管癌,占肠道肿瘤的 98%^[1-2]。传统对大肠疾病的临床检查方法,主要是钡剂灌肠检查和肠镜检查,但钡剂灌肠检查,多数患者感不适,具有一定的辐射,患者往往较难接受。肠镜检查属于有创性检查,患者多有恐惧心理,约 10% 的患者检查时难以到达右半结肠^[3],且均不能观察到肠壁的各层结构,难以判断病变的浸润范围和深度。某些肠道病变会引起肠梗阻,影响肠镜的插入,使其观察不到病变部位的病情,钡剂充盈也较难,两种方法均不能作出满意的诊断。

肠腔充盈超声造影检查 (bowel contrast ultrasonography, BCUS) 是利用胃肠声学造影剂来充盈肠腔,以消除腔内气、液体对超声波的干扰,为超声检查创造一个良好的透声窗,还能形成良好的对比效果,使肠壁和病灶显示得更加清晰。同时造影剂本身又不影响超声波的穿透,能很好的显示周围脏器^[4]。超声造影剂经加压灌肠,能较顺利地充盈各段大肠,即使病变使肠腔完全梗阻,病灶上段的肠腔也会由于内容物潴留,而出现充盈扩张的图像^[5-6]。本研究利用 BCUS 对大肠病变进行观察,并与常规经腹超声检查 (conventional transabdominal ultrasonography, CTUS)、肠镜检查、病理组织学结果进行对照分析,旨在探讨 BCUS 在大肠疾病检查中的临床应用价值,寻找一种简便、经济、有效的大肠检查方法。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2012 年 12 月 -2015 年 1 月在本院门诊就诊及住院的大肠疾病患者 126 例,均经肠镜检查和病理组织学证实。其中,男性 68 例,女性 58 例;年龄 35 ~ 78 岁,平均年龄 52.8 岁;病程 5 d ~ 7 年。包括肠息肉 41 例,大肠癌 40 例,克罗恩病 (Crohn's disease, CD) 21 例,溃疡性结肠炎 (ulcerative colitis, UC) 19 例,间质瘤 5 例。126 例病灶位于直肠 25 例,

乙状结肠 17 例,降结肠 28 例,横结肠 18 例,升结肠 28 例,回盲部 10 例。

1.2 实验仪器

采用日本东芝公司 Aplio 400 彩色多普勒超声诊断仪和美国 GE 公司 LOGIQ7 型彩色多普勒超声诊断仪,探头通常选用变频凸阵探头,频率 3.5 ~ 5 MHz,必要时使用高频探头频率为 7.5 ~ 10.0 MHz。

1.3 超声造影剂

选用胡庆余堂心璋牌胃窗声学造影剂 (杭州胡庆余堂医药技术有限公司),其主要成分为实用玉米、大豆、薏苡仁,袋装,每袋 48 g。配制:取 2 包 (96 g),250 ml 温开水 (20℃ 左右) 拌匀造影剂,再用 100℃ 热开水冲开泡匀至 1 500 ml 左右,等凉至 37℃ 左右备用。

1.4 检查前准备

检查前 1 ~ 2 d 保证大便 1 次 /d,若无大便可服轻泻剂;检查前 1 d 清淡饮食,不吃产气、纤维素类食物。患者检查当天早餐流质,中餐禁食。早晨 9:00 口服 20% 甘露醇 250 ml,30 min 后饮糖盐水 1 500 ml,可再服温开水适当充盈膀胱。所有患者或家属在检查前签署知情同意书。

1.5 检查方法

1.5.1 常规经腹超声检查 按照下腹部、左季肋区、上腹部、右季肋区的顺序扫查全腹,扫查区域相互交叉,认真扫查无遗漏。

1.5.2 造影前准备 将上述泡制好的造影剂分次倒入 1 000 ml 的灌肠袋,并将灌肠袋悬挂于距检查床约 100 cm 的高度。准备 1 根 20 号两腔导尿管,患者取左侧卧位,完全暴露肛门部,将两腔导尿管插入肛门 4 ~ 5 cm,导尿管一腔灌注 10 ml 生理盐水充盈球囊将其固定。连接装有显影剂的 1 000 ml 灌肠袋,患者体位转为平卧位,放开导管夹,让造影剂缓慢充盈于整个大肠,边灌边检查 (实时性进行大肠充盈超声造影检查),根据图像的清晰度适当调整灌入量。

1.5.3 超声造影扫查方法及图像分析 首先从耻骨联合上缘纵切扫查,见到直肠下段内导管水囊回声,

再从直肠、乙状结肠、降结肠、结肠脾曲、横结肠、结肠肝曲、升结肠、回盲部逆时针方向走行到回盲部,进行纵、横、斜方向多角度多切面扫查,全面扫查整个肠壁及管腔内外。顺时针方向移行扫查至直肠,重点观察乙状结肠、结肠肝脾曲及回盲部肠管迂曲处,观察横结肠时可用右侧卧位,反复、仔细观察肠壁的结构层次、肠黏膜的连续性,病变的形态、大小、内部回声、活动度,观察病变与肠管周围组织器官的关系,按照大肠解剖位置对病变进行定位。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析,计数资料以率表示,用 χ^2 及 Mc Nemar 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 大肠疾病 BCUS 声像图特点

2.1.1 肠息肉 表现为肠壁内面中等偏高回声团向肠腔内突起,息肉小者形态规则,内部回声均匀;息肉大者呈分叶状,内部回声欠均匀,与肠壁附着处肠壁结构层次清晰,见带蒂息肉在肠腔内随内容物而摆动。见图 1。

2.1.2 大肠癌 息肉型表现为肠管壁局限性增厚,

病变处肠壁层次不清,肿瘤向肠腔内呈息肉状隆起,多呈不均匀低回声,合并糜烂、坏死者,其表面不平整,呈桑葚状^[7-8],肿块较大者造成局限性肠狭窄。溃疡型表现为肠管壁不规则增厚,结构层次不清,病灶边缘不规则隆起,中心凹陷,呈火山口征,浸润型表现为肠壁增厚的程度与病变的范围相关,肠壁呈环状不规则性增厚,各层次不清,呈不均质低回声,中心部分为稍强回声,纵断面扫查呈假肾征,肠管狭窄明显,可见细小丝状造影剂通过。病灶和周围组织分界不清^[9]。彩色多普勒检查显示,肿瘤内部及周边探及点条状或树枝状血流信号。见图 2。

2.1.3 克罗恩病 表现为肠管壁 5 层结构模糊,呈弥漫性不规则增厚,最厚处约 1.5 cm,病变可浸润肌层,肠管壁结构破坏,肠壁组织水肿及溃烂^[10-11]。见图 3。

2.1.4 溃疡性结肠炎 表现为肠管壁弥漫性、均匀性增厚,呈低回声,肠壁结构清晰,黏膜不光滑,表面有少许强回声光斑附着,肠蠕动不明显,肠腔相对狭窄。见图 4。

2.1.5 间质瘤 表现为肠壁肌层内类圆形低回声团,回声不均匀,包膜完整,小的间质瘤边界清晰,仅位于黏膜下者未向肠腔内突起;大的间质瘤向腔外

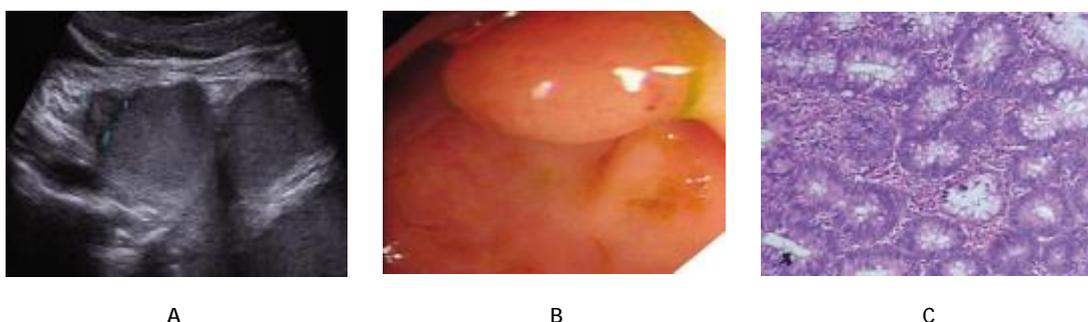


图 1 肠息肉
A: 声像图,乙状结肠腔内中等回声团向腔内突起;B: 肠镜显示,黏膜呈半球状凸起;C: 病理切片显示,腺上皮增生性改变[苏木精-伊红染色法(hematoxylin-eosin staining, HE)HE 染色 $\times 200$]

图 1 肠息肉

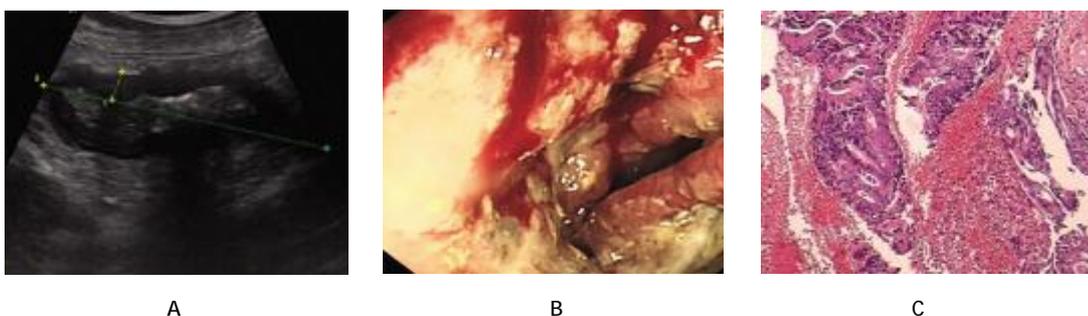
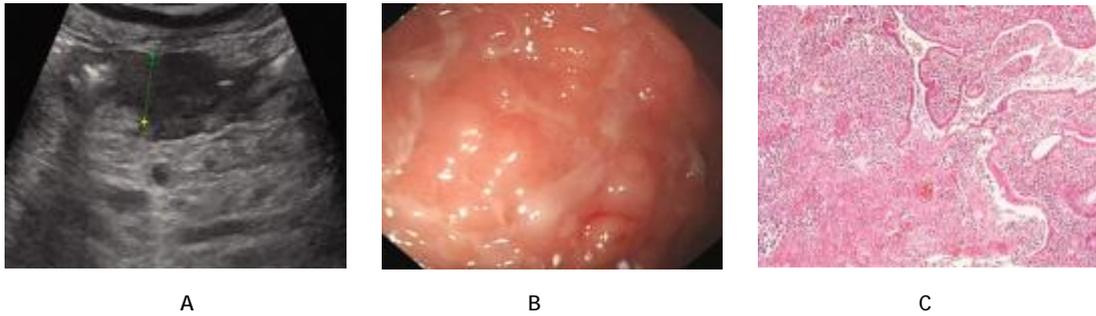


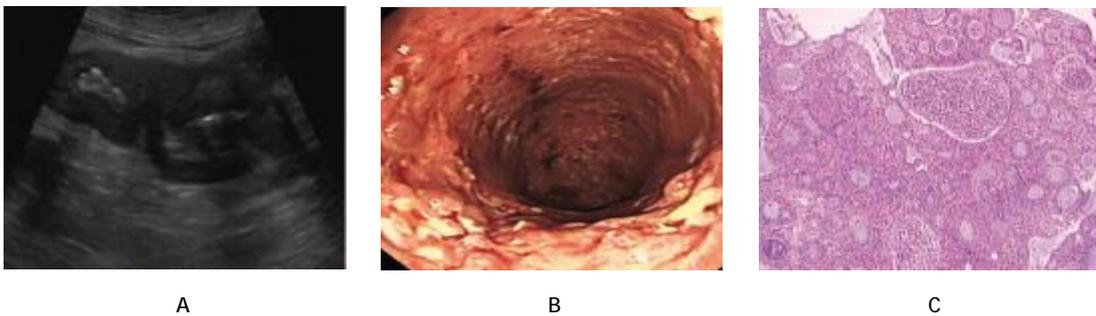
图 2 大肠癌(结肠)
A: 声像图,不均质低回声,中心部分为稍强回声,呈假肾征;B: 肠镜显示,紫红色肿块,顶端有糜烂,组织脆硬,触之易出血,伴肠腔狭窄;C: 病理切片显示,结肠腺癌(HE 染色 $\times 100$)

图 2 大肠癌(结肠)



A:声像图,肠壁不规则增厚,肠管壁结构破坏;B:肠镜见铺路石征;C:病理切片显示,克罗恩病(HE染色×400)

图 3 克罗恩病



A:声像图,肠管壁均匀弥漫性增厚呈低回声;B:肠镜显示,黏膜充血肿胀明显,伴管腔狭窄,可见散在糜烂和多发溃疡;C:病理切片显示,黏膜慢性活动性炎伴炎性肉芽组织,考虑溃疡性结肠炎(HE染色×400)

图 4 溃疡性结肠炎

生长,其内回声不均匀。

2.2 BCUS 对大肠疾病的诊断价值

2.2.1 BCUS 和 CTUS 对大肠疾病的诊断价值 ①

大肠疾病的检出:所有患者顺利完成 CTUS 和 BCUS,无不适应症状。其中 CTUS 检出病灶 64 例(64/126,50.8%),BCUS 检出病灶 109 例(109/126,86.5%),两种检查方法检出率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=38.210, P=0.001$)(见表 1)。②大肠病变的定位:CTUS 检出 64 例病变。其中仅对 19 例特殊解剖位置的病变进行准确定位,直肠 10 例,升结肠 9 例;20 例定位错误;25 例无法定位。BCUS 检出 109 例病变,定位准确 99 例。其中,直肠 24 例,乙状结肠 15 例,降结肠 20 例,横结肠 10 例,升结肠 24 例,回盲部 6 例;4 例定位错误;6 例定位不准确。BCUS 对大肠病变的定位符合率为 90.8%(99/109),CTUS 的定位符合率为 29.7%(19/64),两种方法比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=69.508, P=0.001$)(见表 2)。

2.2.2 BCUS 与肠镜、病理检查结果比较

以病理组织学检查结果为金标准,126 例大肠疾病患者,BCUS 与肠镜检查结果比较,其中肠息肉 41 例,肠癌 40 例,CD 21 例,UC 19 例,间质瘤 5 例。采用 McNemar 检验,结果表明,两种方法对大肠各病变的诊

表 1 两种检查方法对大肠病变的检出率比较 例

组别	CTUS		合计
	检出	未检出	
BCUS 检出	60	49	109
BCUS 未检出	4	13	17
合计	64	62	126

表 2 两种检查方法对大肠病变的定位准确率比较 例

组别	定位准确	定位不准确或无法确定	合计
BCUS	99	10	109
CTUS	19	45	64
合计	118	55	173

表 3 各组 BCUS 与肠镜、病理检查结果比较

组别	超声 / 例	肠镜 / 例	病理 / 例	超声诊断符合 %	肠镜诊断符合 %
肠息肉组	36 [†]	37 [†]	41 [†]	87.8	90.2
肠癌组	34 [†]	36 [†]	40 [†]	85.0	90.0
CD 组	18 [†]	19 [†]	21 [†]	85.7	90.4
UC 组	17 [†]	18 [†]	19 [†]	89.4	94.7
间质瘤组	5	4	5	100.0	80.0

注:†与间质瘤组比较, $P>0.05$

断符合率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明两种方法对大肠病变的检查是有效的。见表 3。

3 讨论

3.1 BCUS 在大肠疾病检查中的应用价值

3.1.1 BCUS 较 CTUS 具有优越性 本研究显示,BCUS(109/126,86.5%)对大肠病变检出的敏感性高于 CTUS(64/126,50.8%),BCUS 对大肠病变的定位能力比 CTUS 强(分别为 90.8%和 29.7%)。一般 CTUS 检查时图像质量较差,对大肠病变的发现能力有限,不能清晰显示肠管壁结构层次及管腔内外情况^[12]。由于横结肠与乙状结肠的系膜较长,所在部位的病变在腹腔内的位置变异较大,定位往往不准确。BCUS 使肠腔良好充盈,产生类似于实质性组织回声的较强回声界面,从而提高对病变的检出率和分辨能力^[13],且肠腔充盈后大肠的解剖结构显示清楚,能较准确地对大肠病变进行定位。

3.1.2 BCUS 检查对各疾病的诊断价值 ①肠息肉:本研究中 41 例肠息肉,BCUS 诊断 36 例,肠镜诊断 37 例,超声和肠镜诊断符合率分别为 87.8%和 90.2%。诊断不符合 5 例,其中 4 例位于乙状结肠,由于弯道及皱襞较多,息肉较小而漏诊,1 例是肠道工作准备欠佳,误为肠内容物。随着新型灌肠液复方聚乙二醇电解质散在临床上的使用,证实其肠道清洁效果较口服甘露醇好,这将对本研究带来帮助。有研究认为,超声造影检查息肉性病变时易造成遗漏,且与肠皱襞及肠内容物较难鉴别^[14]。本研究结果表明,对于长径 <1 cm 的息肉易漏诊,直径 >1 cm 的息肉则跟息肉的位置、大小、切面及超声医生的检查手法息息相关。超声不是小息肉的首选检查方法,但对于观察随访腺瘤患者其病灶内部结构、形态有无改变,以及肠管壁哪层受到侵犯均有重要意义。②大肠癌:本研究中 40 例大肠癌,其中直肠癌 15 例,结肠癌 24 例,回盲部 1 例。BCUS 诊断 34 例,肠镜诊断 36 例,超声和肠镜诊断符合率分别为 85%和 90%。漏诊 3 例,位于直肠中下段,病灶较小,呈扁平状,误诊 1 例是肠壁皱折误以为占位性病变,2 例是由于扫描声束与肠壁平行时,仅显示肠壁增厚,误为肠壁局限的炎症性病变。通常大肠癌术前多用钡剂灌肠、CT 检查,但均有辐射。MRI 费用相对较贵,扫描时间长。肠镜检查不能观察肠壁各层结构及周边组织结构。BCUS 具有不可取代的优势,对大肠癌有较高的检出率,在良、恶性肿瘤鉴别方面具有一定的

价值^[15-16]。在术前进行 BCUS,可以观察病变具体情况,对肿瘤的分期进行初步判断,对手术方案的选择具有极其重要的意义^[17-18]。③炎症性肠病(UC 和 CD):本研究中 21 例 CD,BCUS 诊断 18 例,肠镜诊断 19 例,超声与肠镜诊断符合率分别为 85.7%和 90.4%。本研究中 19 例 UC,BCUS 诊断 17 例,肠镜诊断 18 例,超声与肠镜诊断符合率分别为 89.4%和 94.7%。诊断不符合的 3 例 CD,1 例因肠壁增厚不明显而漏诊,病变属于不典型克罗恩病;2 例因肠壁规则弥漫性增厚,误认为溃疡性结肠炎,两种炎症性病变在超声图像上鉴别有一定的困难,需要结合临床表现及相关检查。诊断未符合的 2 例 UC,造影剂未完全充盈肠腔,存在一定的气体干扰。对于诊断明确的炎症性病变,BCUS 可以作为一种随访方法,对于炎症性肠病的范围、活动性的有评估价值。④间质瘤:胃肠间质瘤可发生于消化系统的任何部位^[19],长于胃肠道的间质,生长方式以向腔外生长多见^[20]。本研究中 5 例间质瘤,肠充盈超声造影诊断 5 例,肠镜诊断 4 例,超声与肠镜诊断符合率分别为 100%和 80%,肠镜未检出的原因是肿瘤往腔外生长,未向腔内突出,肠镜只能观察到黏膜层结构的变化。5 例间质瘤中较大者直径 >5cm,病理证实是恶性间质瘤。本研究结果表明,BCUS 可弥补肠镜检查大肠外生性病变的缺陷^[21]。

3.2 BCUS 与肠镜检查对大肠疾病诊断符合率的相关性分析

肠息肉、大肠癌、CD、UC、间质瘤的 BCUS 与肠镜检查结果比较,差异无统计学意义,BCUS 对上述疾病检查的诊断价值是值得肯定的。

BCUS 对大肠癌在浸润深度的判定上,对 T 分期总准确率为 71.8%^[22]。但本研究认为,BCUS 也存在一些过高和过低的分期,特别是 T₂ 期侵犯固有肌层的肿瘤,可能因为声阻抗差异不大,常规灰阶超声很难准确分辨低回声肿瘤和肠肌层、周围的炎症或纤维化的界限。BCUS 检查对于 CD 和 UC 的比较,差异无统计学意义,但实际临床意义有待于更大样本量的观察,再者轻度炎症性病变肠壁的 5 层结构层次清晰,回声改变不明显,跟正常人肠壁黏膜相似。

3.3 BCUS 检查在临床应用中的不足

虽然 BCUS 优点很多,但是同时也存在一定的不足:①不能直接取得组织作病理活检,不能直接进行息肉、肿瘤等治疗;对急腹症患者不适合检查。②对体重指数 >25 kg/m² 的肥胖患者,当病变位于直肠

中下段,由于超声穿透力及分辨率的要求较高,经腹扫查图像显示欠佳。③若导管插入太浅或灌注速度快、压力高,则患者不易耐受,影响检查的顺利进行。④对早期小病变的检出跟肠清洁、充盈状态,检查者的经验及手法密切相关,特别是乙状结肠、结肠肝脾曲和回盲部等迂曲处,常形成盲区。

综上所述,BCUS 具有无痛、无创、准确率高、重复性强等特点,可以实时动态、多角度观察肠管内外病灶、病灶与周围器官组织的关系,观察其是否有浸润,可以提供病变部位内外血供情况等,为早期发现病变、良恶性病变的鉴别、临床治疗制定方案提供可靠的依据,与肠镜检查形成互补,有助于提高大肠疾病的诊断率。BCUS 具有推广应用价值,尤其可作为腹部不适、排便习惯改变及大便隐血等人群的首选检查方法,同时也适合作为大肠的常规体检项目。

参 考 文 献:

- [1] BADEA R, CILBANU L, GOMORTIRCEANN A, et al. Contrast ultrasonography of the digestive tract lumen, Review of the literature and personal experience[J]. *Med Ultrason*, 2010, 12(1): 52-61.
- [2] 刘思怡, 吴绍锋. 大肠癌的超声筛查价值[J]. *河北医学*, 2008, 14(3): 335-337.
- [3] ARENAS R B, FICHERA A, MHOON D, et al. Incidence and therapeutic implications of synchronous colonic pathology in colorectal adenocarcinoma[J]. *Surgery*, 2010, 122(4): 706-710.
- [4] ABDEL BAGI M E, AL KARAWI M A, SAMMAK B, et al. Water enhanced "non-papillary" transcutaneous ultrasound of the normal gastric wall layer (WETCUS)[J]. *Hepatogastroenterology*, 2010, 45(24): 2051-2054.
- [5] KIM M J, LIM J S, OH Y T, et al. Preoperative MRI of rectal cancer with and without rectal water filling: an intraindividual comparison[J]. *Am J Roentgenol*, 2008, 182(6): 1469-1476.
- [6] CHUNG H W, CHUNG J B, PARK S W, et al. Comparison of hydrocolonic sonography accuracy in preoperative staging between colon and rectal cancer[J]. *World J Gastroenterol*, 2009, 10(8): 1157-1161.
- [7] 吕斌, 王琼, 牟霜. 经直肠彩色多普勒超声诊断直肠肿瘤的临床价值[J]. *西部医学*, 2012, 24(12): 2401-2403.
- [8] 郑芝田. 胃肠病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 857.
- [9] PAREDES J M, RIPOLLES T, CORTES X, et al. Contrast-enhanced ultrasonography: Usefulness in the assessment of postoperative recurrence of Crohn's disease[J]. *Journal of Crohn's Colitis*, 2012, 4: 1-3.
- [10] RIPOLLES T, RAUSELL N, PAREDES J M, et al. Effectiveness of contrast-enhanced ultrasound for characterisation of intestinal inflammation in Crohn's disease: a comparison with surgical histopathology analysis[J]. *Journal of Crohn's Colitis*, 2012, 6(3): 311-316.
- [11] 陆文明. 临床胃肠疾病超声诊断学[M]. 第四军医大学出版社, 陕西, 2004: 26-27.
- [12] 卢漫, 岳林先. 肠充盈超声检查对直肠疾病的诊断价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2012, 9(14): 593-595.
- [13] 段学慧, 宋奕宁. 大肠充盈超声检查对肠壁增厚性病变的诊断价值[J]. *中国超声医学杂志*, 2013, 29(9): 812-815.
- [14] 周永昌, 郭万学. 超声医学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2012: 963.
- [15] 罗洪霞, 倪双双, 林益怡, 等. 胃肠道外间质瘤超声诊断价值[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2010, 21(6): 438-439.
- [16] LU M, YAN B, SONG J, et al. Double-contrast-enhanced sonography for diagnosis of rectal lesions with pathologic correlation[J]. *Ultrasound Med*, 2014, 33(4): 575-583.
- [17] LI S Y. Enhanced intensity on preoperative double contrast-enhanced sonography as a useful indicator of lymph node metastasis in patients with gastric cancer[J]. *Ultrasound Med*, 2014, 33(10): 1773-1781.
- [18] MACONI G, RADICE E. Hydrosonography of the gastrointestinal tract[J]. *Am J Roentgenol*, 2010, 193(3): 700-708.
- [19] ZHUANG H, ZHANG M, LEI L, et al. Diagnostic value of intraluminal contrast enhanced ultrasonography in evaluation of gastrointestinal stromal tumors[J]. *Journal of Biomedical Engineering*, 2013, 30(3): 493-498.
- [20] MARUSCH F, PTOK H, SAHM M, et al. Endorectal ultrasound in rectal carcinoma-do the literature results really correspond to the realities of routine clinical care[J]. *Endoscopy*, 2011, 43: 425-431.
- [21] 庄华, 彭玉兰, 罗燕, 等. 结直肠肿瘤腔内造影剂充盈超声检查法及常规经腹超声检查法诊断价值对比[J]. *华西医学*, 2010, 25(11): 1961-1968.
- [22] LU M, YAN B, SONG J, et al. Double-contrast-enhanced sonography for diagnosis of rectal lesions with pathologic correlation[J]. *Ultrasound Med*, 2014, 33(4): 575-583.

(童颖丹 编辑)