



CHINESE TRANSLATION

EFSUMB 教科书，第二版

编辑：Christoph F. Dietrich

胃肠道超声

Alois Hollerweger¹, Klaus Dirks²

中文翻译与校对：董怡³, 王颖³

¹Department of Radiology, Hospital Barmherzige Brüder Salzburg, Austria

²Gastroenterology and Internal Medicine, Rems-Murr-Klinikum Winnenden, Germany.

³上海交通大学医学院附属新华医院超声科, 上海, 中国

通讯作者：

Alois Hollerweger, 教授, MBA

Department of Radiology, Hospital Barmherzige Brüder, Kajetanerplatz 1, A-5010
Salzburg.

电话：+43 662 8088. 电子邮件：alois.hollerweger@bbsalz.at

鸣谢：作者感谢 Odd Helge Gilja 和 Ioan Sporea 对稿件的同行评审。

引言

在过去的几十年中，超声作为一种诊断不同胃肠道疾病的工具，其重要性日益增加。随着超声技术的发展和医生对多种胃肠道疾病超声表现的日益熟悉拓宽了超声在该领域的应用。超声诊断胃肠疾病的适应症范围不仅包括急性疾病，如阑尾炎、憩室炎和肠梗阻，还包括一些亚急性和慢性疾病。

相比内镜和 X 线造影，超声（类似于 CT 和 MRI）评估胃肠道的透壁炎症、肿瘤性改变及其周围结构的能力是其主要优势之一，有助于正确诊断和监测疾病活动。超声能提供比 CT 更详细的肠壁层次信息，它是一种无创的技术，并且无需前期准备工作就可以进行，具有广泛的应用价值。

然而，超声检查也有一定局限性：消化道，尤其是小肠，不能同时显示整段肠道；许多声像图表现是非特异性的；图像的获取和解释高度依赖于操作者；在肥胖患者中图像质量可能较差，无法使用高频探头进行扫查；肠道气体干扰可能会影响相关结构的显示；以及技术限制，如穿透深度和彩色多普勒灵敏度。

超声技术注意事项

消化道超声检查不仅需要腹部探头（1-6 MHz），还需要高频线阵或凸阵探头（5-15 MHz）。组织谐波成像可以更好地显示肠壁层次。现代技术包括彩色和能量多普勒成像。彩色多普勒技术已用于各种胃肠道疾病的诊断，特别是在克罗恩病，缺血性疾病和乳糜泻患者。结合肠系膜主血管(收缩和舒张速度以及阻力指数)的信息以及受累肠段的终末血管的信息，可能有助于正确诊断。全景成像也可用于显示更长的肠道。

超声造影（Contrast-enhanced ultrasound, CEUS）在特定的胃肠道疾病诊断中有一定的价值^[1]。低机械指数和第二代超声微泡造影剂可实现几分钟内观察病灶的微血管灌注。CEUS 可用于鉴别炎症性疾病、缺血性疾病以及瘢痕组织，或可用于观察脓肿形成过程。CEUS 定量软件用于定量评估炎症性肠病的炎症活动性以及疗效评估。口服或经管道注射稀释超声造影剂，可以清晰显示瘘管。

弹性成像是一种无创评估不同组织硬度的新方法。临床研究的重点是评价局灶性肠壁病变以及用于鉴别肠腔炎症性狭窄与纤维性狭窄^[2]。

经直肠和经阴道超声可作为经腹超声的补充，用于盆腔不同肠道疾病的评估，高频超声探头也可以观察这一区域的肠道。经会阴超声可以观察肛周结构的详细信息，对肛痿患者的初步评估非常有帮助。

胃肠道的解剖和正常形态

消化道各部分的壁厚不同，主要取决于扩张或收缩的状态。在正常情况下，胃壁厚度约 3-6 mm；小肠壁厚约 1-3 mm；结肠壁厚约 0.5-4 mm。肠壁收缩不能被误认为肠壁增厚。

高频超声用于观察正常胃或肠壁的五层结构（图 1）。各种研究表明，壁在超声图像上的五层结构与其组织学分层紧密相关^[3-5]：

外强回声层：浆膜层和与浆膜层的界面；

外低回声层：固有肌层；

中高回声层：粘膜下层；

内低回声层：粘膜层；

内强回声层：粘膜表层。

图 1 胃壁层次。胃窦的横切面（a）和放大的纵切面显示不同的胃壁层次（b）。

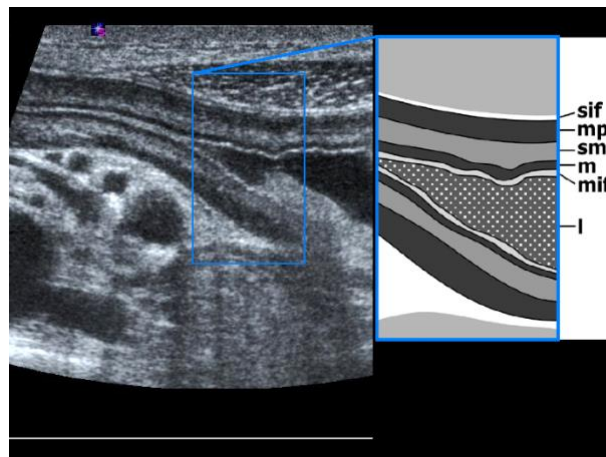
Sif，浆膜层；**mp**，固有肌层；**sm**、粘膜下层；**m**，粘膜层；**mif**，粘膜界面；

l，胃腔。

a



b



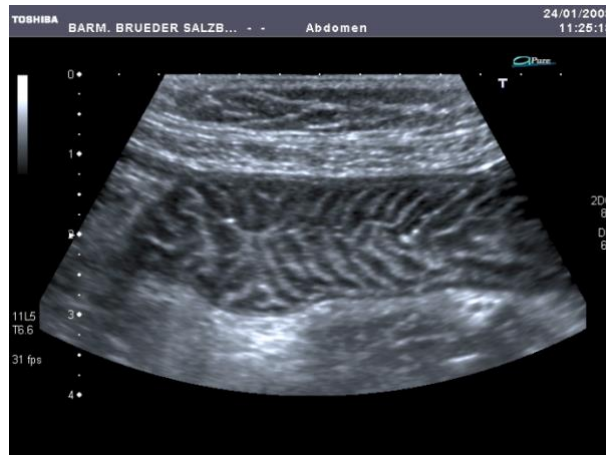
不同的肠道部分可以通过解剖位置和特定的形态学标准来识别。胃壁的肌层，特别是胃窦的肌层，比肠道的其他部分更明显。在非扩张状态下，胃体和胃底的粘膜皱襞清晰可见（图 2a）。环形皱襞(Kerckring 皱襞)是小肠的典型特征，从近端空肠到远端回肠，它们的数量和高度逐渐减少，当肠腔充满液体时最容易观察（图 2b）。结肠的特征是结肠袋，升结肠和横结肠在超声检查中结肠袋最明显（图 2c）。

图 2 胃 (a)：胃体的横切面，粘膜皱襞突向胃腔内。小肠 (b)：空肠的纵切面显示许多环形皱襞。结肠 (c)：升结肠纵向扫查。

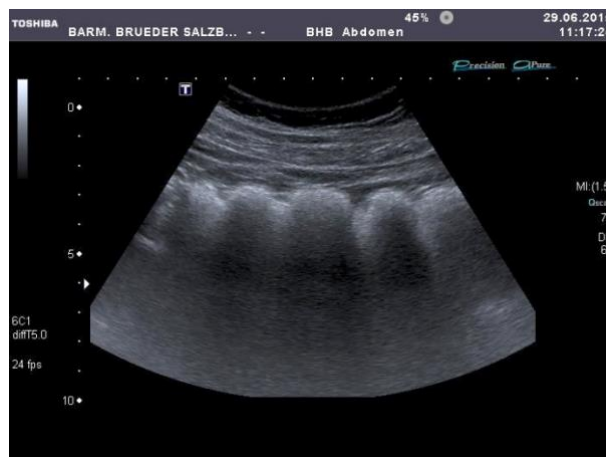
a



b



c



某些胃肠道部分，如贲门、胃窦、十二指肠、回盲部、升结肠、降结肠均可在超声图像上常规显示。直肠、乙状结肠和左结肠脾曲超声显示不满意，小肠不能连续扫查。

三条主要的内脏动脉供应于胃肠道：腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。动脉、静脉、神经和淋巴管伴行穿过肠系膜进出肠节段。

肠壁厚度、层次、回声、受累肠段的长度、管腔内径、肠壁血流、蠕动和邻近组织的相关声像图表现都是在超声诊断时需要考虑的因素。

检查技术

胃肠道超声检查通常从系统性扫查开始，使用腹部探头扫查整个胃肠道。然后使用高频探头重点观察病变部分，获取详细信息^[6]。对于有局部腹痛的患者，最初的检查可以集中在疼痛区域。标准化评估最好在检查前一晚禁食，然而，紧急情况下可不需要满足这一条件。在肠梗阻的情况下，为了避免肠内气体的干扰，建议从双侧腹部进行扫查。

经剑突下扫查胃的贲门-幽门的纵、横切面。肝左叶作为透声窗，如果条件良好，还可以通过倾斜探头来显示食管远端。经脾脏透声窗可显示胃底。十二指肠通过其在胰头周围呈“c形”以及水平部的位置（位于主动脉和肠系膜上血管之间）来识别（图 3a）。

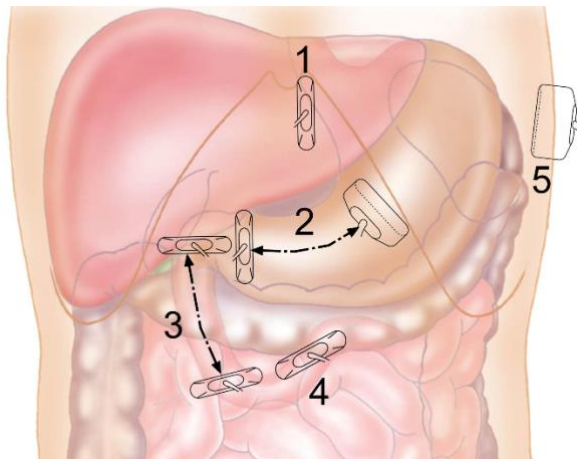
小肠不能连续性扫查，因此系统性检查是通过探头进行垂直、平行和重叠扫查。空肠通常位于左上腹部和中腹部，回肠位于右中腹部和下腹部。右侧髂血管用于识别回盲部。小肠的环形皱襞在充盈状态下可以清晰显示（图 3b）。

系统地扫查结肠是很重要的，通常在每个肠段的横切面上进行。首先，右上腹部观察升结肠，然后向下延伸到盲肠，还可以反向进行。然后扫查从升结肠肝曲沿着横结肠到脾曲。降结肠通过其背侧位置来识别，然后到乙状结肠，乙状结肠通过左髂血管到盆腔的走行多变。通过充盈的膀胱可观察直肠（图 3c）^[7,8]。

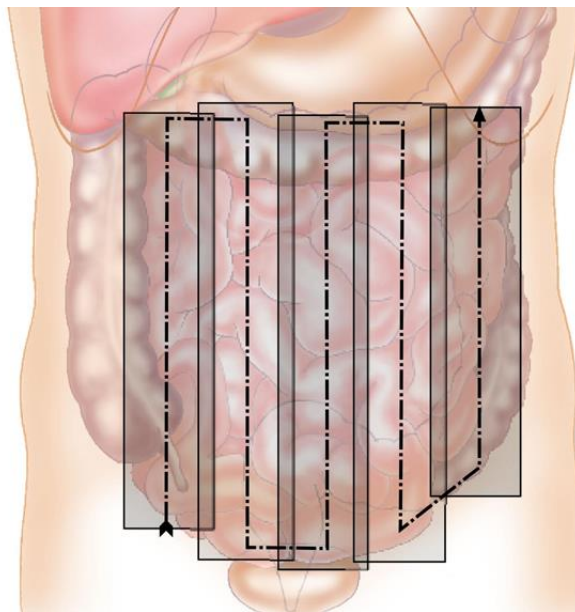
对胃肠道的评估通常采用适当按压，可以有助于推开干扰观察肠道的气体，然后使用高频率探头，更详细地观察肠壁和周围结构。

图3 上消化道超声扫查 (a)：胃和十二指肠在上腹部通过标准化的纵横切面进行扫查。1. 贲门；2. 胃窦和胃体；3. 十二指肠降部；4. 十二指肠水平部和升部；5. 胃底经脾窗视图。小肠扫查 (b)：小肠通过平行的重叠路径（类似“修剪草坪”）进行系统的扫查。回肠末端可在腰肌和髂血管上方显示。大肠扫查 (c)：通常是在结肠的横截面上进行。1. 升结肠至盲肠；2. 横结肠从右至左结肠脾曲；3. 降结肠至乙状结肠再至直肠。

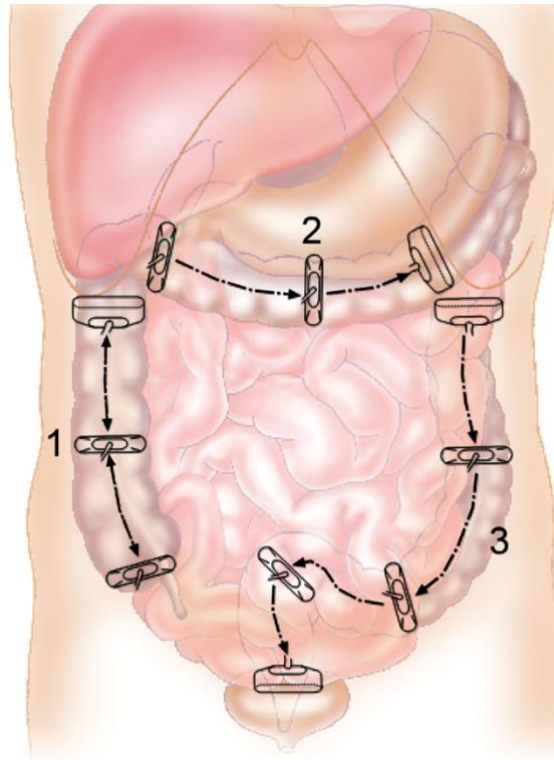
a



b



c



阑尾炎

急性阑尾炎是西方国家^[10-12]急性手术最常见的原因。阑尾炎是一种常见的临床问题，有 50-60% 的患者表现出典型的临床症状，儿童和青少年多见。如果不做影像学检查，阴性剖腹开腹手术的发生率可能高达 45%，特别是在育龄妇女中^[11,13-15]。

阑尾是一个管状结构，一端连于盲肠，另一端是盲端。正常的阑尾有不同的肠壁层，类似于肠的其他部分，它经常从髂窝内侧和尾侧穿过髂腰肌，呈椭圆形，含有一些气体或粪便物质。然而，阑尾的位置多变，它可能会在不同的方向，甚至在盲肠后，盲肠位置也可变。

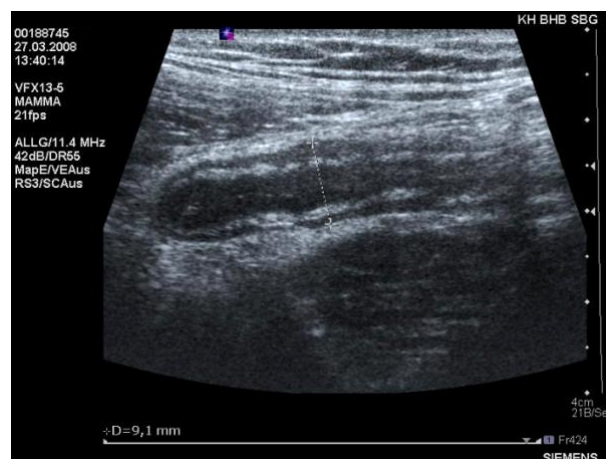
阑尾炎常由管壁感染性肿胀、粪石、淋巴增生、食物残留及其他罕见原因导致的管腔梗阻引起。管腔内压力增加、组织损伤和病原体进入阑尾壁可导致透壁炎症。急性阑尾炎最重要的超声检查标准是^[16-18]：

- 阑尾直径 $>6\text{ mm}$ ，按压后不变形。因急性炎症管壁增厚，或者管腔扩张并充满化脓性内容物。炎症早期，壁层结构尚完整，随着炎症发展，壁层被破坏的程度越多（图 4）。

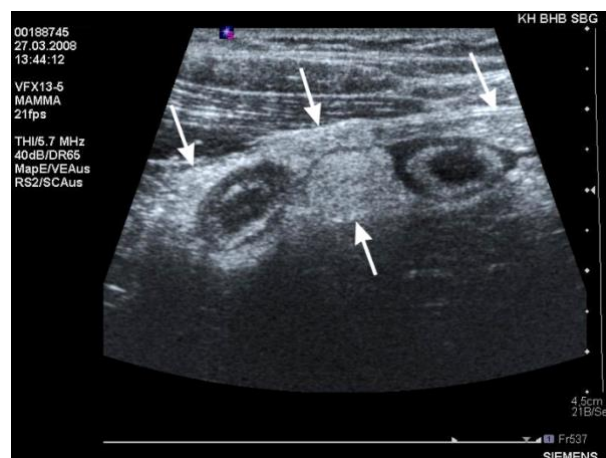
- 阑尾处有最大压痛点。
- 周围脂肪组织呈高回声，压缩不变形。在更严重的病例中，可见低回声改变和纤维蛋白脓性渗出。邻近的肠袢，如盲肠和回肠末端常受累，且肠壁增厚。

图 4 阑尾炎。增厚阑尾的纵断面（a）。阑尾壁层次可见，但高回声的粘膜下层部分破坏。因为其走行扭曲，同一横断面显示阑尾两个断面（b）。该图也更好地显示了阑尾周围肠系膜和大网膜脂肪的炎症改变（箭头）。在另一个病例中，管壁没有明显增厚，但管腔扩张并充满化脓性内容物（c）。测量标记为扩张阑尾的直径。

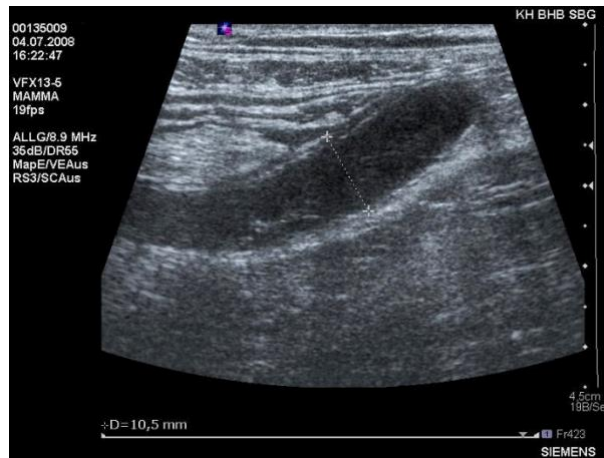
a



b



c



在阑尾穿孔的情况下，阑尾壁部分或全部被破坏，并有局部腹膜炎的症状。如果形成周围脓肿，可见混合回声伴或不伴气体强回声。腹腔内的游离气体很少见（图 5）。

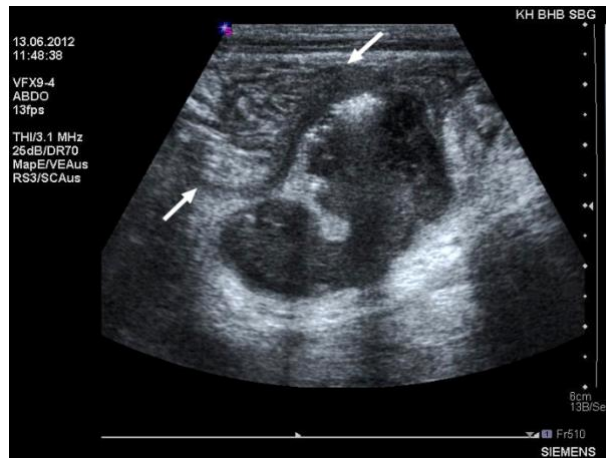
超声检查假阴性最常见的原因包括只有阑尾末端发炎，阑尾位置不典型（盆腔、盲肠后），坏疽性充满气体的阑尾或穿孔的无法识别的阑尾。

对于怀疑阑尾炎的肥胖患者，如果超声不能识别阑尾，可行 CT 检查。年轻患者和孕妇可行 MRI 检查。

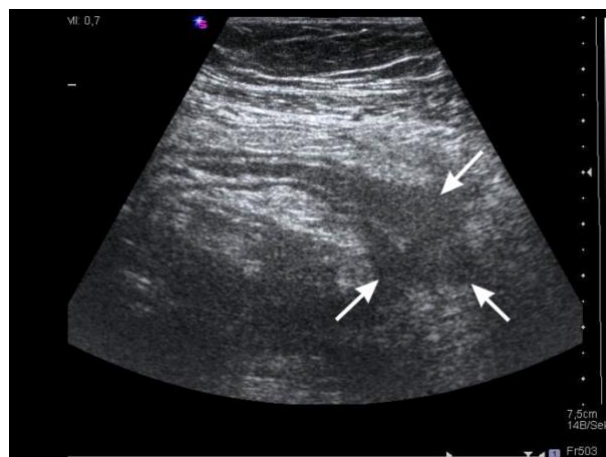
急性阑尾炎最主要的鉴别诊断包括炎症性肠病、各种妇科和泌尿系统疾病、盲肠癌、网膜梗死以及一些罕见的疾病^[20-22]。腹壁和腹膜后的一些急性疾病，如嵌顿疝或腰肌血肿，也需与阑尾炎鉴别。

图 5 阑尾穿孔。右下腹增厚的盲肠（箭头）后方可见低回声积液并伴有气体回声，提示盆腔脓肿（a）。阑尾结构几乎完全消失。第二个病例（b）阑尾的近端轮廓清晰，而远端由于阑尾末端穿孔而被破坏（箭头）。

a



b



憩室炎

憩室炎是左下腹疼痛的常见原因，而且发病率越来越高。几乎所有典型的憩室炎都是由位于乙状结肠的薄壁假憩室的蜂窝织炎或微小穿孔引起的。

超声和 CT 是首选的检查方法，炎症主要涉及结肠周围结构，尤其是结肠系膜和肠脂垂的脂肪组织 [23-26]。

在最大压痛点出现以下典型声像图时，就能明确诊断为憩室炎 [24, 27]（图 6）：

- 局部肠段肠壁增厚：肠壁层次完整清晰，固有肌层增厚常见。
- 结肠周围脂肪改变：从高回声不可压缩脂肪到伴有纤维蛋白脓性渗出物的低回声蜂窝织炎。
- 炎性憩室的表现：与正常憩室不同，炎性憩室呈低回声或高回声，边缘见低回声环，周围有高回声脂肪组织。

右侧憩室炎多见于年轻患者，在亚洲更为常见。其声像图表现与左侧憩室炎相同，超声检查通常需与急性阑尾炎相鉴别。

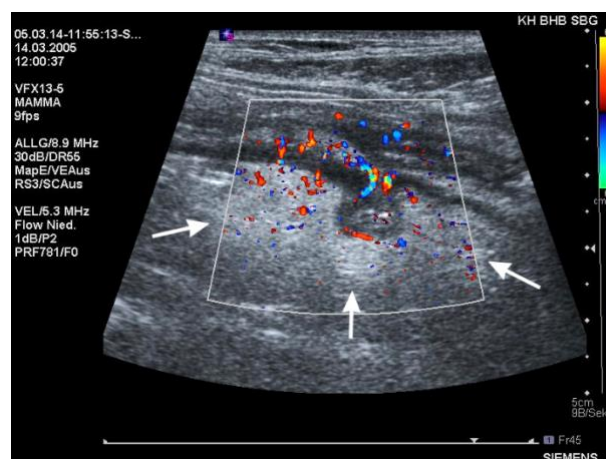
经腹超声评估低位的乙状结肠较困难。经阴道超声或经直肠超声可作为 10-20% 的该肠段异常患者的补充检查^[28]。

图 6 乙状结肠憩室炎。乙状结肠的横断面图 (a) 显示了憩室炎的所有典型超声表现。增厚的结肠肠壁层次完整。发炎的憩室包含一枚粪石，周围有低回声晕和高回声脂肪组织 (箭头)。另一名患者 (b) 的彩色多普勒成像显示结肠壁、憩室壁和发炎的憩室周围脂肪血供丰富 (箭头)。

a



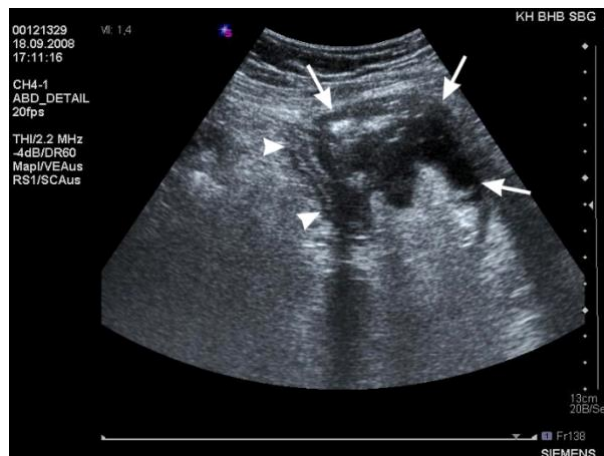
b



憩室炎的典型并发症包括脓肿形成、瘘管、穿孔和狭窄。超声容易诊断低回声型的脓肿，而以高回声为主的含气脓肿有时通过超声很难与肠管区分（图 7），在这种情况下，如果临床症状与超声结果不一致，则应进一步行 CT 检查。瘘管可能表现为低回声带，中间有气体回声，膀胱内出现气体可能是乙状结肠-膀胱瘘的间接征兆。穿孔的典型表现在穿孔章节中进行详细描述。

憩室炎的鉴别诊断包括肠脂垂炎、缺血性结肠炎、肠梗阻、穿透性或穿孔性乙状结肠癌、乙状结肠扭转、左侧输尿管结石、附件肿块扭转以及腹壁或腹膜后的急性疾病。

图 7 憩室周围脓肿。乙状结肠（短箭头）附近的复杂含气病灶（长箭头）即 憩室周围脓肿。

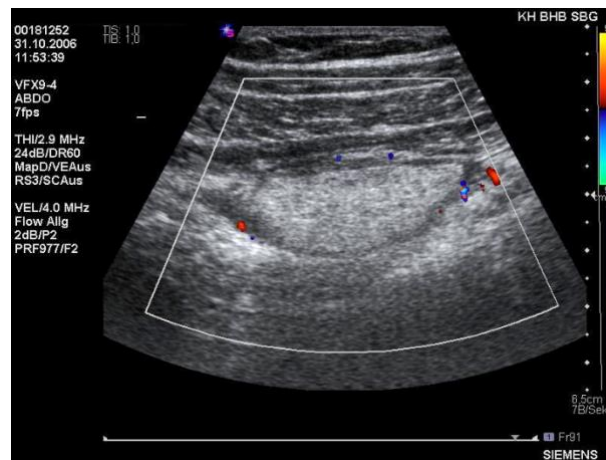


腹腔局灶性脂肪梗死

网膜梗死和肠脂垂炎可概括为“腹腔局灶性脂肪梗死”^[22]。超声和 CT 特征提供可靠的诊断依据。网膜梗死和肠脂垂炎的发生率都比通常认为的要高，两者之间常常无法鉴别。网膜梗死和肠脂垂炎都是自限性疾病，准确的诊断可避免不必要的开腹手术。

节段性网膜梗死由静脉血栓或网膜部分扭转引起，通常位于右上或右下腹。超声显示腹腔内有一个高回声、按压不变形的肿块，通常与腹膜粘连（图 8）。然而，与肠脂垂炎相比，网膜梗死的肿块更大，中央低回声区更常见。

图 8 网膜梗死。超声检查发现右下腹腔有一个高回声、压之不变形的肿块。仅在网膜节段性梗死的外周可见彩色血流。肿块与前腹壁腹膜粘连。



肠脂垂炎是憩室炎的鉴别诊断之一。肠脂垂炎一般位于下腹腔，左侧多于右侧。在最大压痛点处超声显示腹壁正下方有一个中高回声、卵圆形、按压不变形的肿块，经常与腹膜壁层粘连^[29, 30]。肿块周围可能有低回声边缘，肠壁通常不增厚。在彩色多普勒超声或 CEUS 检查时，中央坏死的肠脂垂是无血流的，而周围的脂肪组织有中等血流^[30]。

肠梗阻

具有肠梗阻临床症状包括腹痛、腹胀和呕吐等的患者需要立即进行诊断评估。目前，单纯的 X 线检查在很大程度上已被超声和 CT 所取代^[31]。后者可以更早地发现肠梗阻以及需要立即手术的并发症。多种诊断方法可以相互补充，明确引起梗阻的原因。

通过仔细分析扩张的肠段，明确梗阻的程度^[31]。十二指肠第三部分水平段可在胰头左侧、肠系膜上血管的后方检查。扩张的空肠和回肠可以通过环形皱襞的形态以及

在腹部的位置在一定程度上区分。结肠的特征是典型的结肠袋。此外，升结肠和降结肠在侧腹部固定在腹膜后。

胃出口和十二指肠梗阻

慢性十二指肠溃疡和胃或胰头肿瘤是引起上消化道梗阻最常见的原因。该部分患者由于呕吐导致梗阻部位无气体，因此平片经常会出现假阴性。超声容易显示扩张的胃内摄入的食物和液-液平（图 9）。超声也能可靠地显示十二指肠扩张或输入袢综合征的肠扩张段。胃排空延迟也可能由多种疾病导致的胃动力不足引起^[32]。

图 9 上消化道梗阻。超声图像显示胃部扩张，出现液-液平。胃窦后方可见梗阻的原因。空肠上段的转移性病灶（未标记）导致肠套叠。



小肠梗阻

大约三分之二的小肠梗阻是由粘连引起的。在这种情况下，从扩张的肠道到正常肠道移行区通常没有明显的异常。小肠梗阻的其他原因，如肿瘤、疝气、克罗恩病、粪石或胆结石穿孔（图 10c），都可以通过超声观察^[33]。

存在以下情况时，须考虑存在小肠梗阻：

- 充盈的小肠管管腔内径 $\geq 3\text{cm}$ ；
- 扩张的肠管蠕动增强；

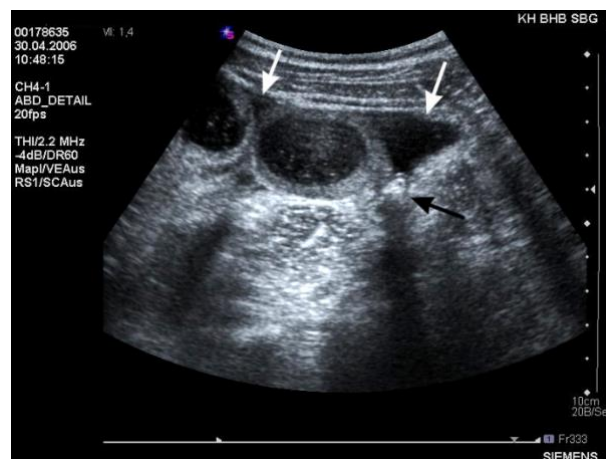
- 狭窄处远端肠袢塌陷。

经常出现少量的腹腔内液体（图 10）。当梗阻的时间延长，扩张的肠段麻痹时，可能会出现诊断困难，这种情况不应被误认为是麻痹性肠梗阻。在狭窄的远端收缩的肠袢仍然有助于做出正确的诊断。

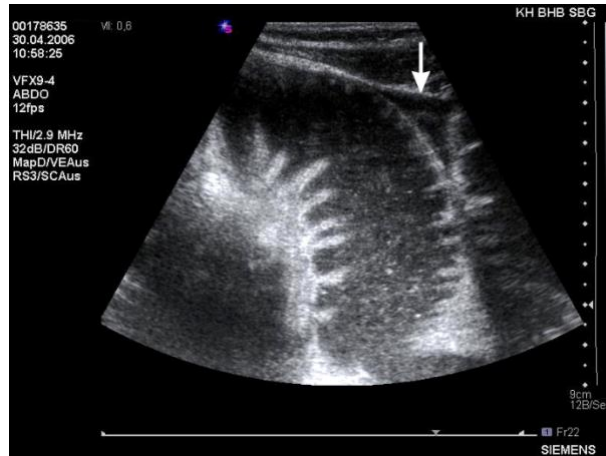
扩张的肠管活动不良、肠壁和肠系膜增厚以及腹腔积液增多都是绞窄性肠梗阻的可疑征象，需要立即进行手术。经常发生绞窄的情况是闭锁性肠梗阻伴有典型的 Ω 形扩张袢或充满液体的肠腔。

图 10 小肠梗阻。左侧中腹部的横切面显示小肠袢扩张并充满液体，降结肠收缩（黑色箭头）（a）。腹腔内有游离液体（a 和 b 中的白色箭头）。大量的环形皱襞凸向扩张的管腔是空肠（b）。胆石性回肠炎（c）。该病例的梗阻是由小肠腔内可见的巨胆石引起的。

a



b



C

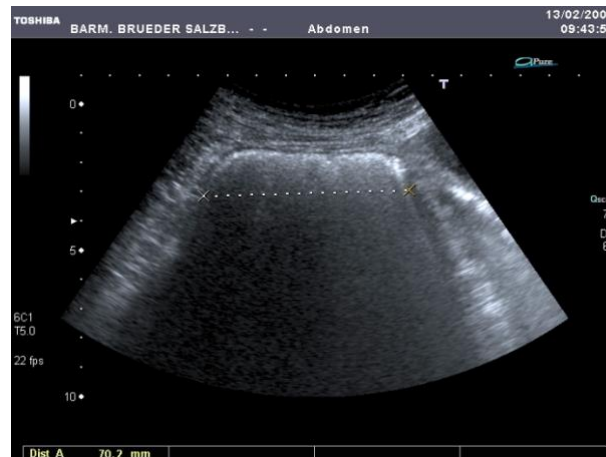


大肠梗阻

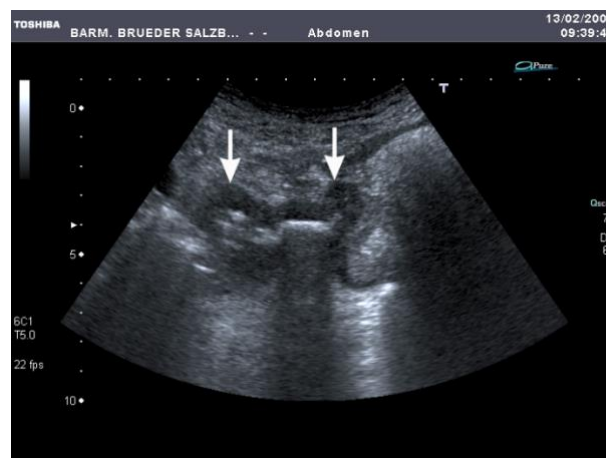
结肠肿瘤是导致大肠梗阻的最常见原因。其他原因还包括肠扭转、炎症以及炎症或缺血导致的疤痕收缩。超声显示结肠扩张，肠腔内通常有高回声内容物（图 11）。由于气体的干扰，有时很难清楚地观察和确定狭窄部位^[34, 35]。在这种情况下，CT 是明确诊断的进一步检查方法。

图 11 大肠梗阻。扩张的降结肠内充满粪便和气体（**a**）。大面积扩张和气体遮挡会妨碍对潜在病因的充分评估。该患者的乙状结肠癌（箭头）和不规则的狭窄管腔是造成梗阻的原因（**b**）。

a



b



肠梗阻须与麻痹性回肠炎（图 12）和其他导致肠腔扩张的疾病鉴别。麻痹性回肠炎的小肠和大肠通常都扩张，肠蠕动减弱。老年和卧床病人的粪便嵌塞也是一个重要的鉴别诊断。

图 12 麻痹性肠梗阻。剖宫产后可见充满液体的小肠腔扩张和肠袢无蠕动。大肠（未显示）也扩张，部分充满液体。



穿孔

腹腔内气体是诊断消化道穿孔的线索。在诊断腹腔积气或腹膜积气方面，超声比平片更敏感，但 CT 是最准确的方法。

腹腔积气的超声表现为线状高回声，或内脏和腹膜之间带有混响伪影的小气泡。仰卧位或左卧位时，在肝脏表面前方或紧贴腹壁前下方可观察到气体回声^[36-38]。肠腔外气体会随着患者体位的改变而移动，并在加压时消失（图 13）。与平片类似，在患者改变体位后，超声声像图上可能会在短时间内出现少量气体移动到特定部位。

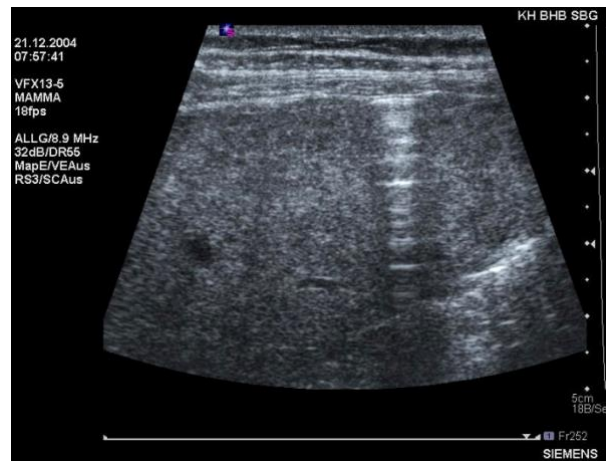
胃或十二指肠穿孔会导致上腹部出现腹腔积气和腔外积液。最常见的原因是胃或十二指肠溃疡。圆韧带裂隙中发现气体也是一个提示，可能是穿孔的唯一征象。如果发生小肠穿孔，高回声的腔外液体和腔外气体是主要特征。引起小肠穿孔的原因包括异物穿孔、缺血性疾病（坏疽）和钝性创伤。

腹腔积气是结肠穿孔的主要体征，三分之二的病例是由憩室炎引起的。其他原因包括结肠缺血、肠梗阻、肿瘤穿孔或先天性穿孔。如果检查者不熟悉憩室炎的症状，很容易忽视穿孔。在这种情况下，肠腔外气体常常被误认为是肠腔内容物。如果声像图结果仍不明确，或临床表现与声像图结果不符，可进一步行 CT 检查。腹膜后穿孔伴有腹膜后积气，遮盖了腹膜后血管和器官（图 14）。在上腹部，十二指肠是腹膜后穿

孔的好发部位，主要由十二指肠溃疡或内镜下括约肌切开术引起。下腹部的大多数肠道穿孔是由于乙状结肠憩室炎、内镜手术或手术后伤口裂开造成的。

图 13 穿孔。左肝叶前方有少量气体聚集是胃肠道穿孔的典型症状（a）。腹腔积气在该图像中清晰可见（b）。腹水使得腹腔间隙显示更清晰。肠壁也有轻微增厚。

a



b

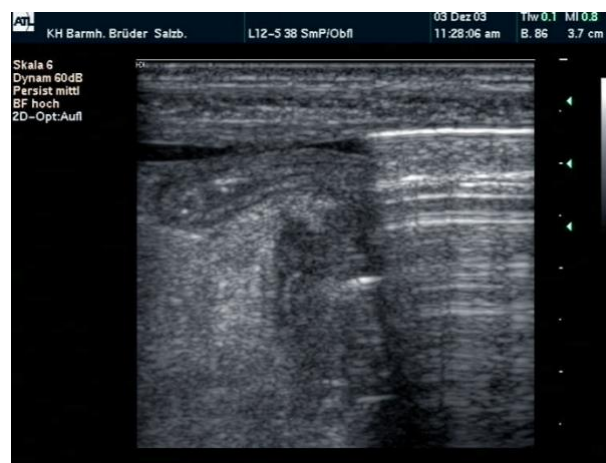
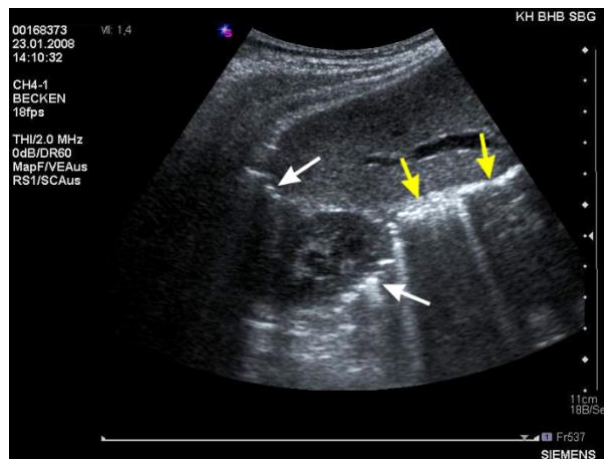


图 14 腹膜后穿孔。右肾周围有大量气体（白色箭头），气体聚集遮挡了腹膜后大血管（黄色箭头），这是典型的腹膜后穿孔的超声表现。



感染性小肠结肠炎

感染性小肠结肠炎通常是一种由多种微生物引起的自限性疾病。诊断可通过临床和粪便分析确诊。不过，超声检查有助于评估疾病的程度，缩小不典型病例的鉴别诊断范围，并能及早治疗严重的结肠炎，从而防止发展成危及患者生命的严重疾病。

单纯性肠炎的特点是小肠内液体增多和肠蠕动亢进。与小肠梗阻相反，肠管内径在正常范围内（ $< 25 \text{ mm}$ ）。结肠在收缩情况下可见，但明显的肠壁增厚通常不存在。

感染性小肠结肠炎主要影响右侧结肠，影响左侧结肠或表现为全结肠炎的情况较少。结肠的纵断面可见典型的结肠袋。粘膜层和粘膜下层增厚，但肠壁层次清晰，炎症仅限于结肠（图 15）。彩色多普勒超声显示肠壁血流信号增多。不同类型结肠炎的声像图表现有很大的重叠，因此无法明确具体的诊断。

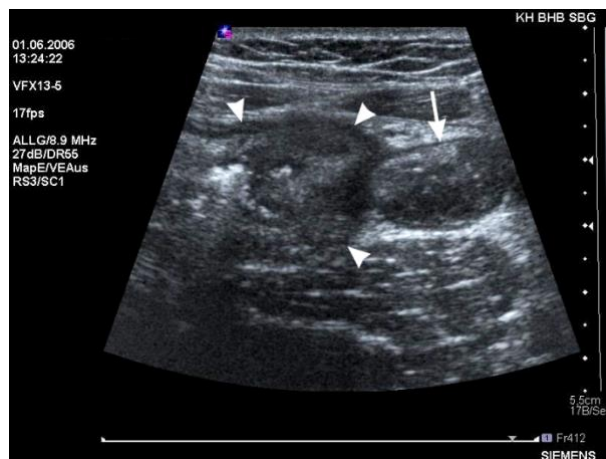
耶尔森氏菌、弯曲杆菌和沙门氏菌等病原微生物也可能特异性感染回盲部，这就是所谓的感染性回盲炎。典型的超声表现是回肠末端和盲肠局限于粘膜层和粘膜下层的对称性增厚，以及回盲部肠系膜淋巴结肿大（图 16）。当疼痛是此类病例的主要症状时，正确的超声诊断可避免患者接受不必要的手术^[39, 40]。

图 15 感染性结肠炎。升结肠的纵切面显示了所谓的 "手风琴征", 这是肠壁增厚和收缩的结果。以增厚的高回声黏膜下层多见。

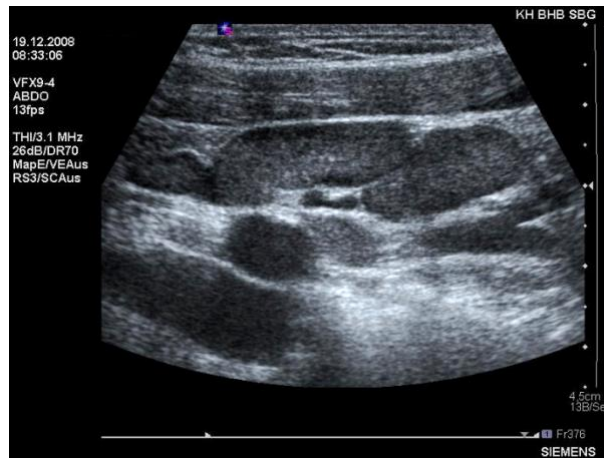


图 16 感染性回肠结肠炎。在右下腹的横向扫描中，回肠末端（长箭头）和盲肠（短箭头）肠壁均增厚（a）。肠系膜淋巴结中度肿大（b）和有压痛。

a



b



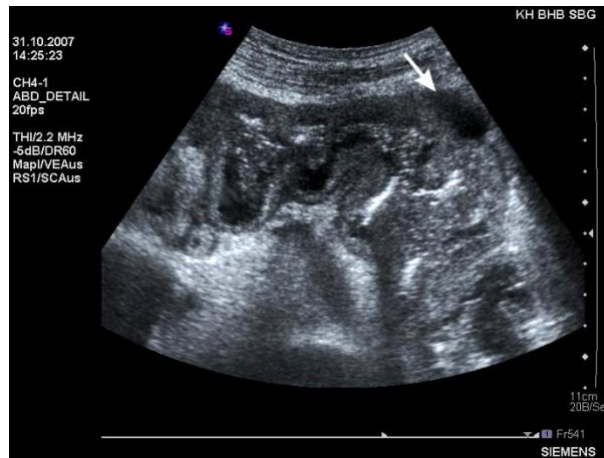
伪膜性肠炎

伪膜性结肠炎通常是抗生素治疗引起艰难梭菌过度生长的并发症。严重的伪膜性结肠炎有可能危及生命，因此早期诊断对于防止患者免受此阶段疾病的危害至关重要。

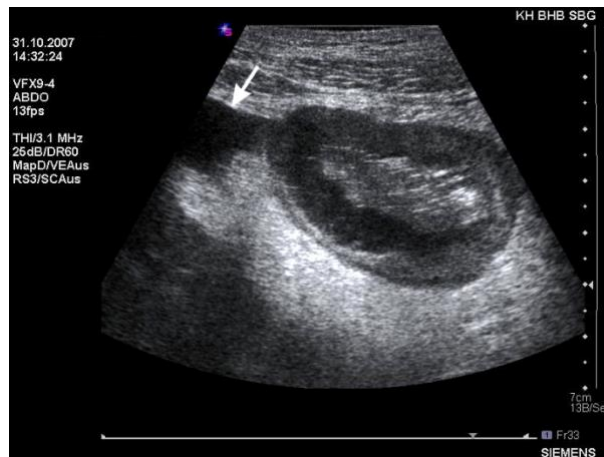
伪膜性结肠炎经常表现为全结肠炎，但也可能是节段性的^[41, 42]。肠壁厚度随病情加重而增加，肠壁层次变得模糊不清（图 17）。严重病例还会出现结肠周围脂肪改变和腹水。对于在抗生素治疗后出现明显的全结肠炎和艰难梭菌快速检测呈阳性的患者，应立即开始药物治疗。

图 17 伪膜性结肠炎。乙状结肠的纵断面（a）和使用高频超声的横断面（b）显示结肠壁明显增厚，部分分层模糊不清。还可见结肠周围脂肪的高回声改变和腹水（箭头）。

a



b



中性粒细胞减少性小肠结肠炎

中性粒细胞减少性小肠结肠炎是化疗或移植后以及患有其他免疫抑制疾病的患者的一种并发症。其特点是回肠受累，右侧结肠受累程度不一^[43]。肠襻增粗，肠壁分层可能清晰或部分破坏。此外，还可能出现邻近肠系膜脂肪改变和腹水（图 18）。在临床上，超声通常可以明确该诊断。

图 18 中性粒细胞减少性小肠结肠炎。该声像图显示一名化疗后患者的回肠襻增厚。部分分层被破坏（粘膜下层的低回声改变）和肠系膜脂肪的高回声改变是透壁性炎症的表现。



炎症性肠病

炎症性肠病包括克罗恩病和溃疡性结肠炎，多见于青壮年，但也可能影响儿童或老年患者。有时，腹痛、腹泻和便血等临床症状会在确诊前数月出现。慢性炎症性肠病的超声检查，尤其是克罗恩病的超声检查，有助于更早地进行内镜检查和组织学证明^[44]。B型超声、彩色多普勒成像以及最近的超声造影技术可提供有关疾病活动性和治疗疗效的额外信息^[45]。

克罗恩病

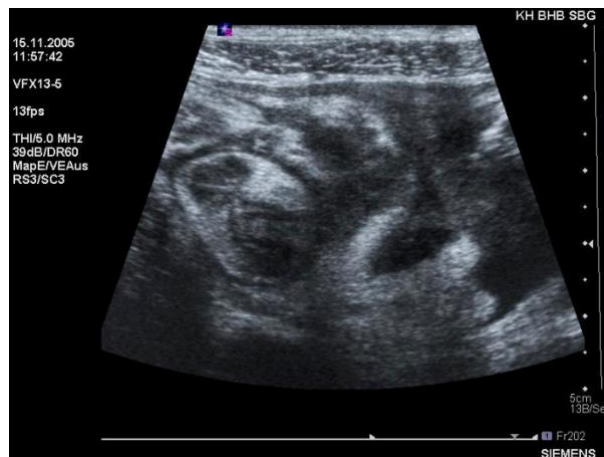
克罗恩病主要累及回肠远端和结肠。受累肠段的肠壁明显增厚，管腔变窄，在横切面上呈典型的“靶环征”超声表现。与溃疡性结肠炎不同的是，受累肠段是不连续的，正常肠段的间隔会出现“跳跃区”。透壁性炎症是该病的另一个典型表现，可导致肠壁层次完全丧失^[46-50]。肠系膜和其他邻近结构经常受累。然后，病变肠段被不可压缩的脂肪组织包围，有时这些脂肪组织可见指状低回声带穿过。肠道周围脂肪增生的证据被称为“脂肪爬行征”。经常伴随肠系膜淋巴结肿大，通常位于右下腹（图 19）。

图 19 克罗恩病。右下腹的横切面显示回肠末端肠壁增厚。肠壁分层部分保留，部分被破坏（a）。炎症受累的肠襻被高回声肠系膜脂肪包围。严重的肠系膜炎表现为增厚的回肠襻旁有一个低回声的不规则肿块（b）。彩色多普勒超声显示低回声区域丰富血流信号（未展示）。一名克罗恩病患者的回肠末端血流增加（c）。

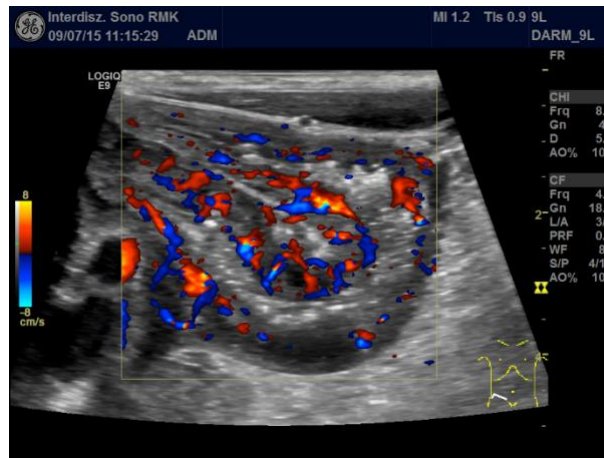
a



b



c



克罗恩病可能出现的并发症包括瘘管、脓肿形成、肠梗阻、狭窄和罕见的穿孔（图 20）。瘘管表现为低回声带，内含高回声气体。脓肿表现为界限不清的局灶性肿块，多为低回声，可含有高回声气体。

图 20 克罗恩病。肠壁和邻近肠系膜上的气泡表明存在一个小瘘道（a，箭头处）。回肠全景图显示回肠纤维性狭窄，未受累的近端回肠襻中度扩张（b）。

a

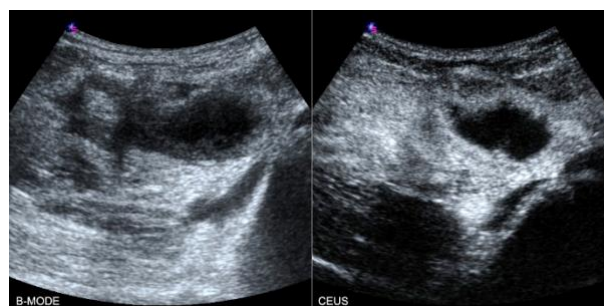


b



肠壁厚度、肠壁层次、受累肠段长度和并发症是 B 型超声描述疾病活动性的观察指标。许多已发表的研究都应用脉冲多普勒和彩色多普勒对肠壁进行检查，以评估炎症的活动性^[51-53]。彩色多普勒也被用于鉴别克罗恩病患者的狭窄类型是炎症性还是纤维性。然而，由于许多病例中切除标本的组织学检查显示炎症和纤维化同时存在，因此研究结果仍存在一定争议。为了对肠壁血管进行量化，有研究使用不同 CEUS 定量分析软件获取峰值时间（time to peak, TTP）、曲线下面积（area under the curve, AUC）或血流量等参数。但这些软件及其定量参数尚未常规应用。在疑难病例中，CEUS 是一种非常有力的工具，可以更好地鉴别脓肿或瘘道^[54]（图 21）。

图 21 克罗恩病。超声造影检查可清晰显示将脓肿液化的无增强区与周围肠系膜炎症改变区域（在 B 型超声上呈低回声区）。

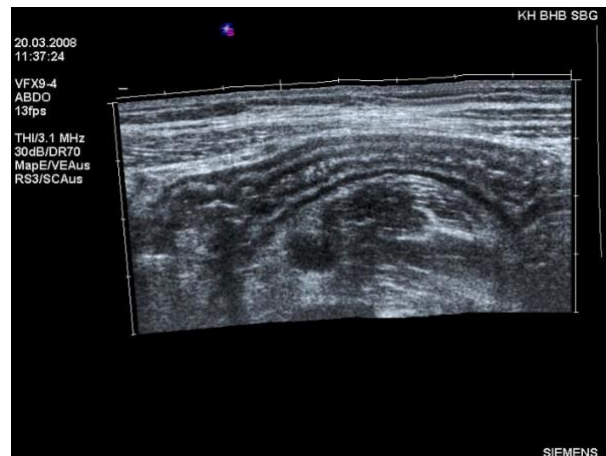


溃疡性结肠炎

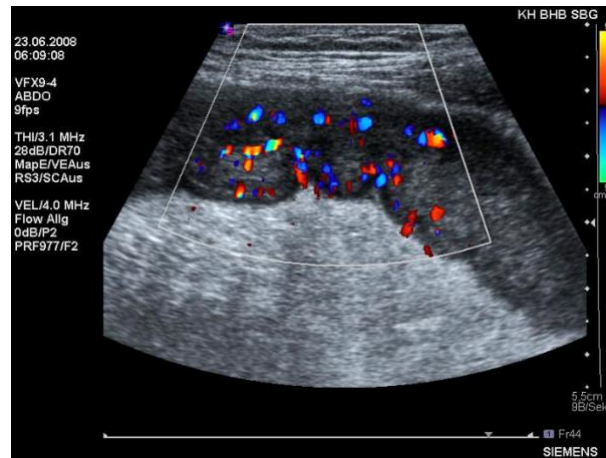
溃疡性结肠炎的结肠受累是从直肠开始的，或多或少会延伸到结肠上部。由于炎症主要发生在粘膜层，肠壁增厚通常不明显，分层也得以保留。在急性炎症病例中，粘膜下层主要由于水肿而增厚，并随着病情的严重程度而回声更低（图 22）。肌层和周围脂肪通常不会受累^[55]。急性炎症消退后，结肠壁会恢复正常外观，或者在多次复发后，结肠壁仍会轻微增厚，粘膜下层呈高回声。中毒性巨结肠是溃疡性结肠炎的一种潜在致命并发症，结肠肿胀并出现中毒症状。

图 22 溃疡性结肠炎。这是一例亚急性溃疡性结肠炎，乙状结肠全景图显示肠壁中度增厚，层次清晰（a）。急性溃疡性结肠炎导致结肠壁明显增厚，回声减低。肠壁分层不清晰，血供丰富（b）。

a



b



乳糜泻

乳糜泻是一种慢性疾病，由于对小麦中的麸质蛋白（gliadin）产生炎症反应，导致粘膜损伤和营养吸收障碍。典型的临床表现包括腹泻、脂肪泻、胀气、体重减轻和疲劳。许多患者表现为非特异性症状，超声可在缩短诊断过程方面发挥作用。

以下非特异性超声表现是乳糜泻的可疑声像图特征^[56-58]（图 23）。

- 过度蠕动的小肠内充满液体；
- 经常出现因肠蠕动亢进而导致的肠套叠；
- 中度扩张和松弛的小肠襻（直径达 3.5 cm）
- 小肠壁和环状襻轻度增厚；
- 空肠皱襞数量减少，回肠皱襞数量增加；
- 肠系膜淋巴结增大，结构正常；
- 肠系膜上血管内径扩张；
- 腹腔内有少量游离液体；
- 尽管体重指数较低，但肝脏回声增强。

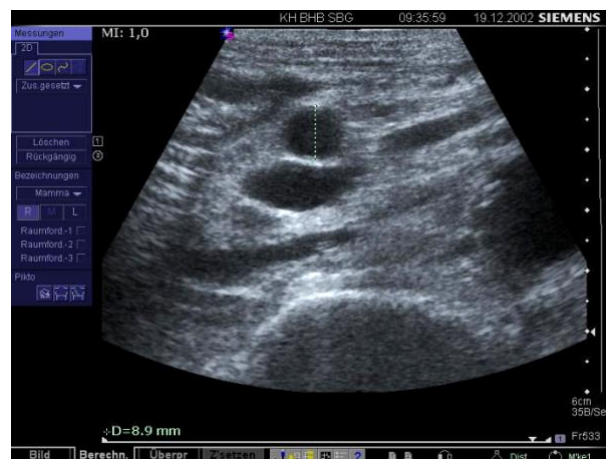
通过对近端小肠粘膜进行活检，并在实施无麸质饮食后可改善临床和组织学状况，即可确诊。这种饮食成为患者后续生活的首选治疗方法。

图 23 乳糜泻。下腹部的超声声像图显示，小肠襻充满液体，中度扩张，松弛（a）。肠蠕动明显增加。上腹部横向扫查发现肠系膜血管因长期富血供而增宽（b）。

a



b



缺血性疾病

由于肠道对缺血的耐受性较低，因此早期诊断肠缺血对急性腹痛患者的治疗至关重要。急性肠系膜缺血由动脉闭塞、静脉闭塞或非闭塞性疾病引起。肠系膜主要血管的通畅并不能排除缺血性疾病。

超声通常是急性腹痛患者的首选检查方法。然而，肠缺血的早期诊断非常困难。腹腔气体遮盖通常会影响到对肠系膜血管的评估，节段和亚节段动脉不能完全显示，彩色多普勒显示肠壁微血流灌注的灵敏度不够。CEUS 的加入可能有助于克服其中的一些

问题。在严重怀疑肠缺血的情况下，如果超声不能明确地显示肠系膜血管，CT 血管造影是首选的成像方法。

肠梗死

急性肠系膜闭塞通常与多重病症和高致死率有关。节段性缺血性疾病的预后较好，即使在晚期也可以进行手术治疗。

虽然血管造影术是诊断肠系膜血管栓塞或血栓形成的最佳方法，但这种方法具有创伤性，不适用于仅可疑的患者。因此，这种方法往往很晚才进行，从而延误明确的治疗导致很高的发病率和死亡率。如今，多排螺旋 CT 血管造影术和超声造影剂的发展有助于更早地做出诊断。

在动脉闭塞的病例中，早期和中期阶段较短，超声检查显示为非特异性蠕动过度，随后进入坏死期。此时会出现麻痹性回肠炎，回肠襻扩张并充满液体，可看到肠壁积气或门静脉积气（图 24）。

绞窄和静脉内血栓患者超声图像更加清晰明了（图 25a）。肠壁增厚和腹水通常是主要征象。

增厚的肠襻中缺乏彩色多普勒信号，很有可能是肠缺血^[59]（图 25b）。彩色多普勒技术显示肠壁微灌注的灵敏度不够，尤其是在深部。CEUS 的初步数据显示其在评估肠缺血方面具有良好的前景。不过，它的明确作用仍不清楚，而且这种方法观察到肠壁血流并不能排除非闭塞性缺血性疾病。

另一个有趣的方面是缺血的亚急性阶段（数天至数周）或慢性阶段（数月）的血管增生。与缺血性结肠炎类似（见下文），我们可以观察到有缺血损伤但无坏死的肠段有轻微到中度的血管增生。

图 24 小肠梗死。由于肠系膜血管栓塞并伴有小肠梗死和坏疽，麻痹的充满液体的小肠襻在肠壁上出现气泡。肠襻间可见腹水。



图 25 小肠梗死。一名因凝血因子 V Leiden 缺乏导致肠系膜静脉血栓形成和出血性梗死的患者，其小肠段肠壁可见明显的低回声增厚（a）。出血性梗死导致小肠肠段无蠕动，该处肠壁增厚且无血流（b）。

a



b

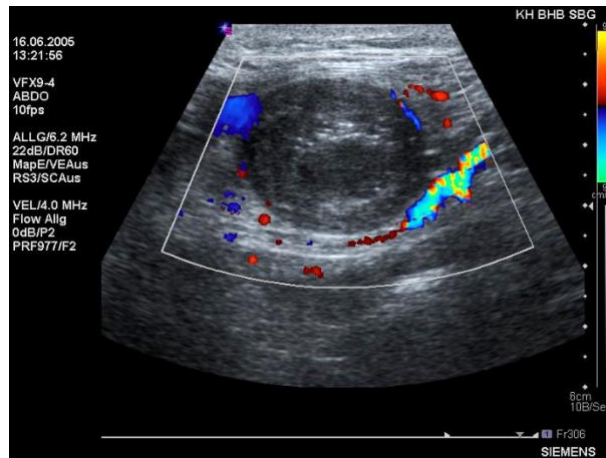
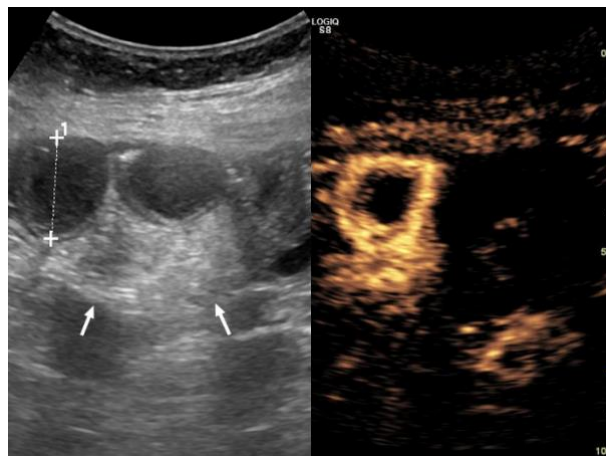


图 26 小肠梗死。B 型超声显示小肠襻无蠕动，肠壁轻微增厚，肠系膜增厚呈高回声（箭头）。同一区域的 CEUS 检查 清晰显示一个肠襻有正常灌注，而相邻肠襻无灌注，提示肠梗死。



慢性缺血

超声因操作便捷在鉴别慢性肠系膜缺血和急性缺血中有更好的应用。慢性肠系膜缺血的主要原因是肠系膜主血管狭窄或伴有侧支循环的闭塞（图 27 和 28）。

彩色多普勒超声中因流速限制，必须通过脉冲多普勒超声来证实。健康人腹腔干的峰值收缩速度为 100-150 cm/s，肠系膜上动脉的峰值收缩速度为 100-180 cm/s。收缩速度超过 250-300 cm/s 是严重动脉狭窄的敏感指标。狭窄远端的峰值速度会降低。

多普勒超声被认为是一种相当准确的筛查方式，可用于检测重度肠系膜上动脉狭窄。据报道，对于狭窄程度超过 50% 的患者，其灵敏度超过 90%，阴性预测值接近 99%。另一方面，在不了解侧支的情况下，超声检测肠系膜血管狭窄的临床意义可能有限。如果检查结果呈阳性，则应进行血管造影，以进一步确定血管重建的可行性。

图 27 肠系膜上动脉闭塞。肠系膜上动脉在距离起始几厘米处闭塞。由于侧支血管逆向流入，闭塞近端和远端可见不同方向的彩色血流。

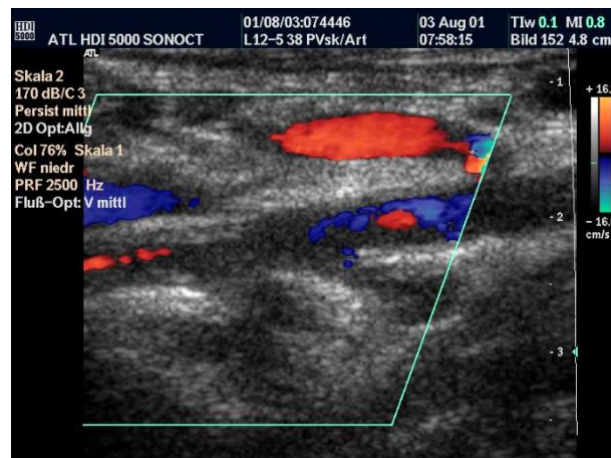
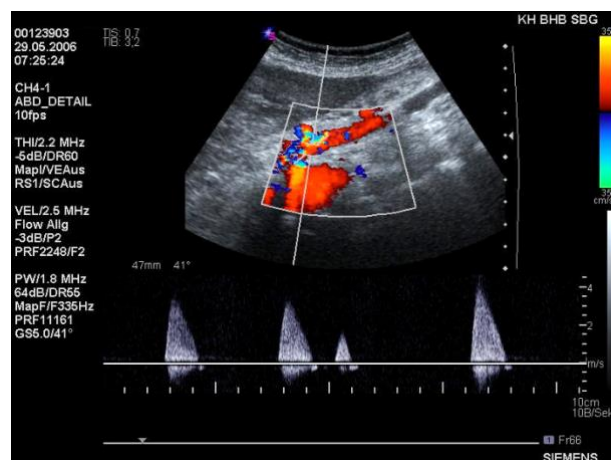


图 28 肠系膜上动脉狭窄。在肠系膜上动脉起始处，脉冲多普勒显示收缩期加速度高达 4 m/s，湍流显示存在重度狭窄。



缺血性结肠炎

老年患者的轻微腹痛、腹泻和轻度便血是缺血性结肠炎的临床表现。大多数病例为一过性，需要药物治疗。因坏疽或穿孔而需要紧急手术治疗的情况非常少见。

从左半结肠脾曲到乙状结肠是缺血性结肠炎最常见的病变部位。从正常结肠突然过渡到低回声增厚的缺血性结肠是典型的超声表现。在疾病的急性期，肠壁层次不清晰，几乎无彩色血流（图 29）。在亚急性阶段，代偿性改变可能导致血流增加，这是一个良好的预后信号^[60]。

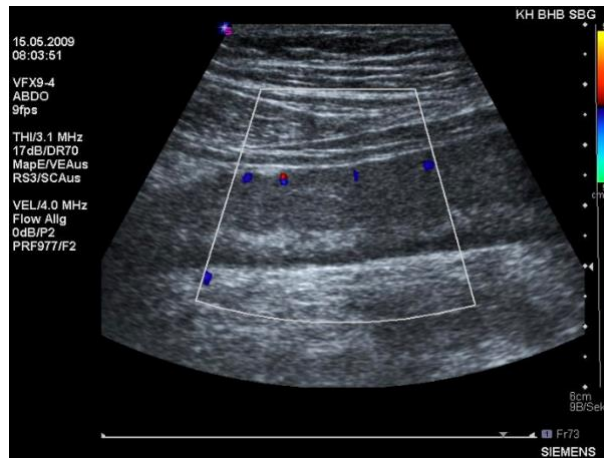
右半结肠或盲肠单独发生缺血性结肠炎的情况很少见。但是，如果老年患者的肠壁增厚并伴有血流量减少，则应怀疑是缺血性结肠炎^[61]。

图 29 缺血性结肠炎。降结肠的纵切面显示结肠壁中度增厚，层次不清晰（a）。彩色多普勒成像只显示少量血流信号（b）。

a



b



肿瘤性疾病

当消化道肿瘤患者出现非特异性症状时，腹部超声通常是首选检查方法。对消化道进行仔细的超声评估可能会发现局灶性肿块。肿瘤可表现为息肉样病变，也可表现为肠壁的局部或全层增厚，肠壁层次经常被破坏。局部淋巴结肿大和肝脏局灶性病变是转移扩散的征兆。

胃肿瘤

胃癌会导致局部或弥漫性胃壁低回声增厚，正常胃壁分层破坏。超声并非诊断胃癌的主要方法，但可提供有关肿瘤局部浸润的额外信息。如果内镜活检阴性，超声检查对胃壁明显增厚的胃硬癌也有帮助（图 30）。

其他导致胃壁增厚的原因，如严重胃炎、门静脉高压或胰腺炎，必须与肿瘤性疾病相鉴别。内镜活检通常可以确认胃壁增厚的良性或恶性原因。

胃是消化道非霍奇金淋巴瘤最常见的发病部位，其次是小肠和结肠。胃壁全层广泛增厚及明显低回声是淋巴瘤的超声表现。常出现假囊性淋巴结肿大^[62]。

胃肠道间质瘤（Gastrointestinal stromal tumours, GIST）是一种 KIT（CD 117）阳性的间质肿瘤，起源于肌层的 Cajal 间质细胞。60%发生在胃部，30%发生在小肠（图

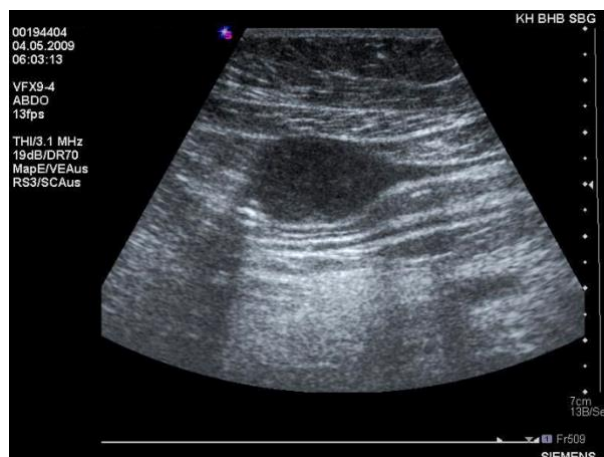
31)。如果肿瘤较小，隆起的粘膜表面是规则的，但如果肿瘤较大，则可能出现溃疡，并导致消化道出血。

图 30 胃癌。胃窦部胃壁增厚。胃硬癌患者，固有肌层可见，侵犯粘膜层和粘膜下层，层次不清。

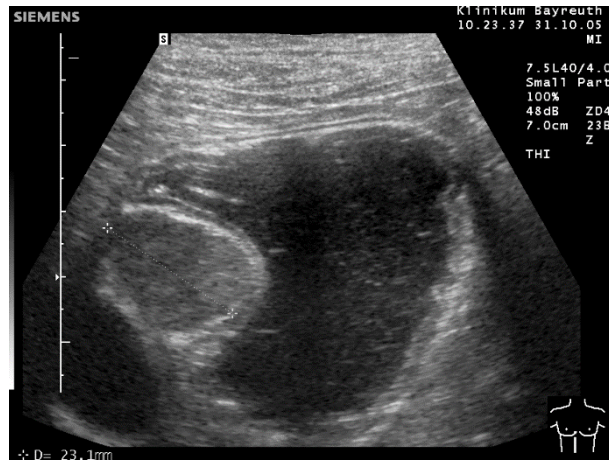


图 31 胃肠道间质瘤。胃窦的纵切面可见一个位于前壁的卵圆形低回声肿块（a）。口服 500 ml 液体后，这一起自胃壁的病灶显示更清晰，胃壁层次完好，粘膜层和粘膜下层清晰可见（b）。

a



b



小肠肿瘤

小肠肿瘤相对罕见。最常见的肿瘤是神经内分泌癌（类癌）、淋巴瘤、腺癌、胃肠道间质瘤和脂肪瘤。类癌体积小，肠系膜淋巴结转移或肝转移往往比原发肿瘤更早被发现（图 32）。表现为突出肠壁的局灶性低回声肿块，这类肿块可能导致肠套叠（图 33）。类癌与 GIST 在彩色多普勒超声检查中都表现为富血供。脂肪瘤通常表现为高回声、卵圆形和轮廓光滑的病变（图 34）。肠壁增厚和淋巴结肿大的低回声“假性囊肿”是肠淋巴瘤的超声表现（图 35）。

图 32 回肠神经内分泌癌。在一名无症状患者的回肠中发现了一个息肉状肿瘤。肿瘤可能起自粘膜层，且血管丰富。组织学检查提示该肿瘤为神经内分泌癌，并伴有小的淋巴结转移。

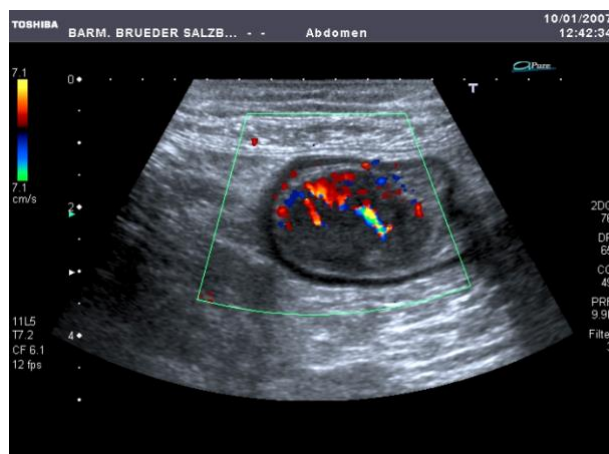
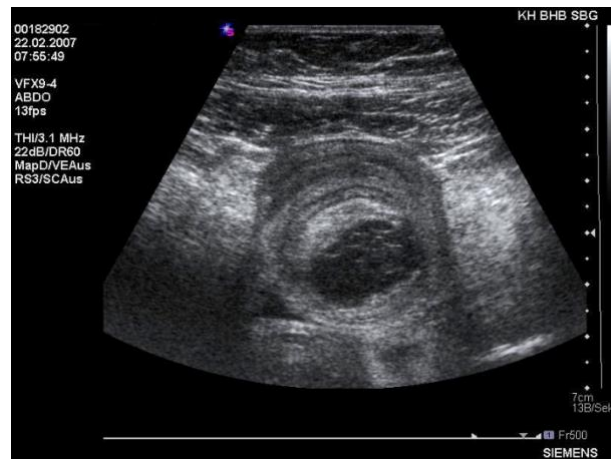


图 33 胃肠道间质瘤和肠套叠。一名缺铁性贫血患者，腹部痉挛性疼痛，超声检查中腹部发现病变，提示肠套叠（a）。中央低回声肿块即间质瘤是引起肠套叠的原因。彩色多普勒超声显示肿瘤内血供丰富（b）。

a



b

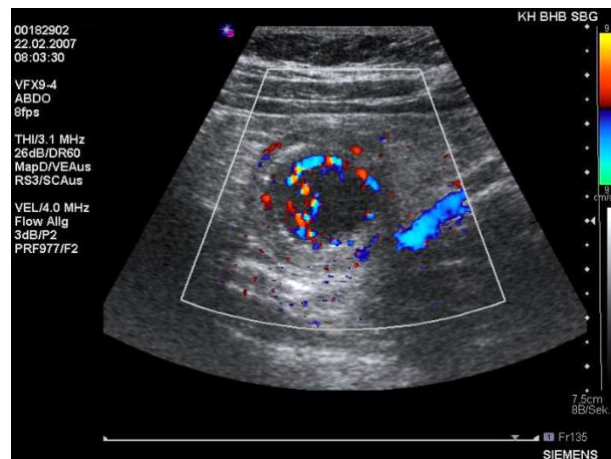


图 34 空肠脂肪瘤。空肠肠腔内充满均匀高回声肿块。复发性肠套叠导致腹痛发作。测量标记为脂肪瘤的大小。

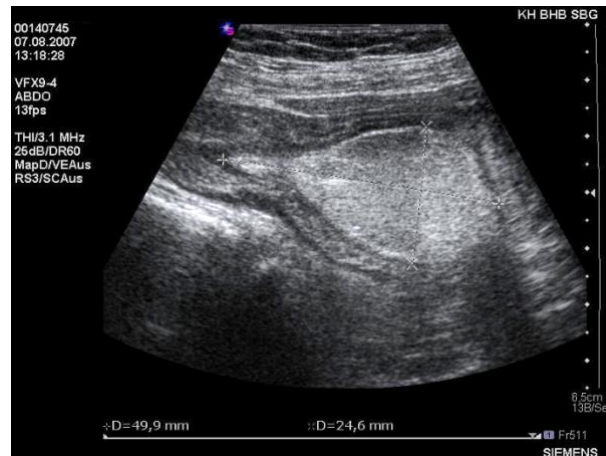
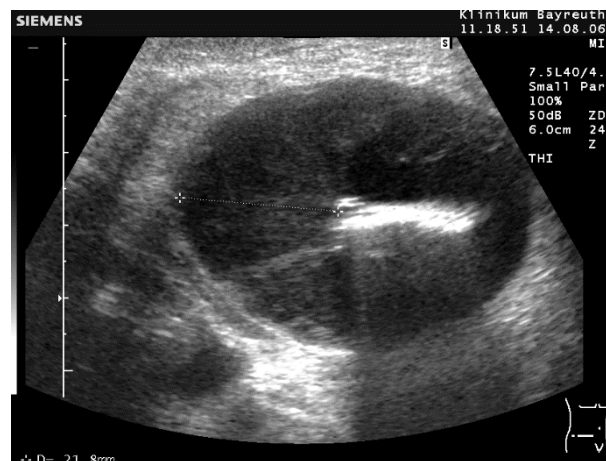


图 35 回肠非霍奇金淋巴瘤。高级别非霍奇金淋巴瘤患者的回肠壁增厚，呈明显低回声，肠壁层次不清。测量标记为增厚的低回声肠壁的厚度。



结肠肿瘤

大肠癌是西方国家第二大常见肿瘤。结肠镜检查 and 较小程度上的 CT 结肠造影检查是筛查大肠癌的方法，大肠癌通常由腺瘤性息肉经过数年演变而来。

经验丰富的超声医师可以检查出很高比例的 T3 和 T4 期肿瘤以及大约三分之一的 T1 和 T2 期肿瘤。只有在少数病例超声可以检出息肉^[62]。彩色多普勒超声有助于鉴别

息肉和低回声粪便（图 36）。肠癌通常表现为节段性低回声和不对称的肠壁增厚。低回声肠壁增厚伴中央高回声肠腔内容物也被称为假肾征^[63- 67]。随着肿瘤的进展，肠壁层次会遭到越来越多的破坏（图 37）。结肠壁外层光滑浆膜层的消失表明肿瘤已浸润到结肠周围脂肪和邻近器官（图 38）。结肠癌患者还要进行局部淋巴结肿大和肝脏局灶性病变的评估，这是转移扩散的标志。

结肠的其他肿瘤包括淋巴瘤（图 39）、胃肠道间质瘤和脂肪瘤。脂肪瘤和 GIST 起自粘膜下层和固有肌层。与 GIST 和淋巴瘤相比，脂肪瘤呈高回声。GIST 和淋巴瘤彩色多普勒超声通常血供丰富。

图 36 结肠息肉。能量多普勒超声清晰地显示横结肠卵圆形低回声病灶内的血管。

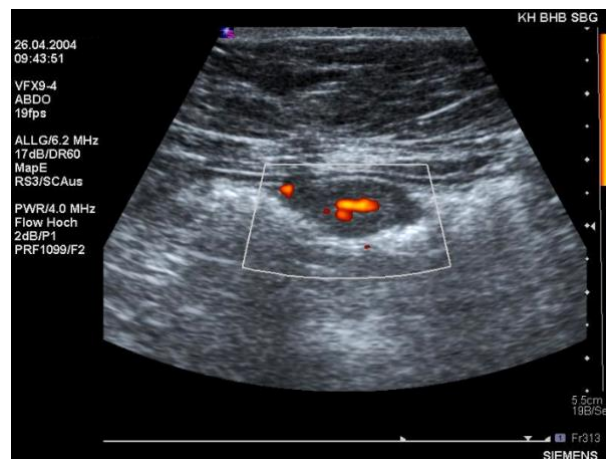
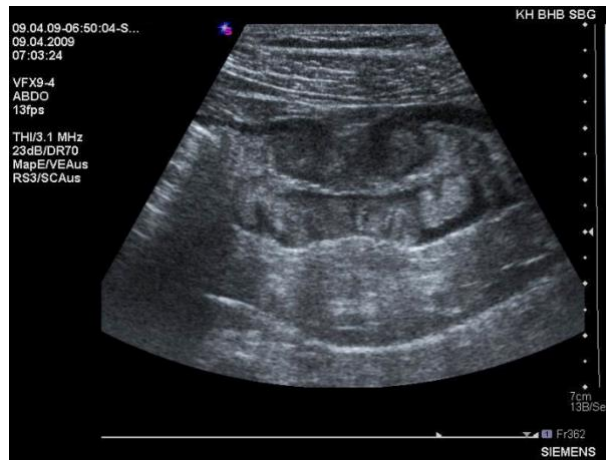


图 37 乙状结肠癌。乙状结肠纵切面显示肠壁增厚，肠壁层次破坏（a）。血流丰富和不规则的血管也是结肠癌的典型特征（b）。

a



b

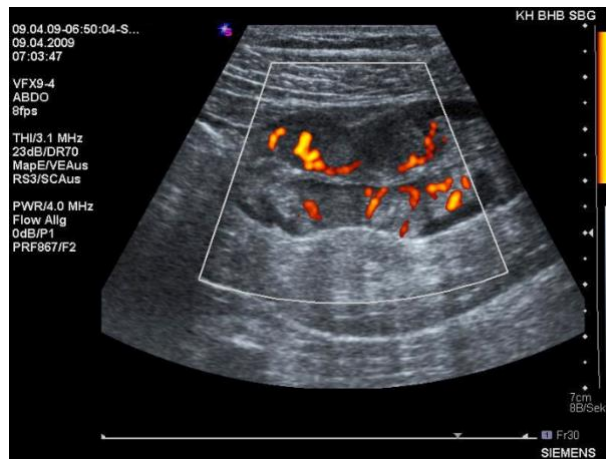


图 38 横结肠癌，T3期。超声显示结肠壁不对称增厚，浸润至结肠周围脂肪（箭头）。

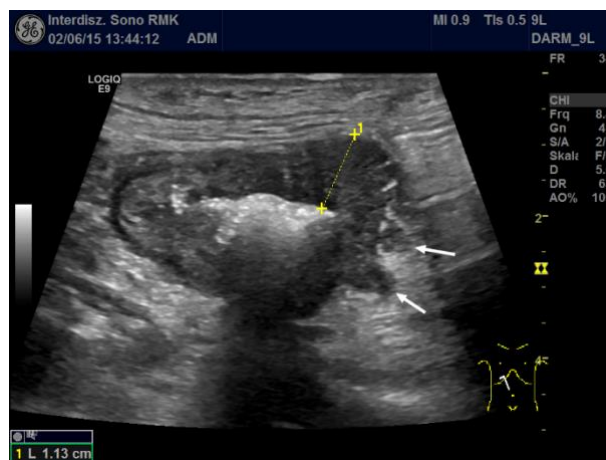
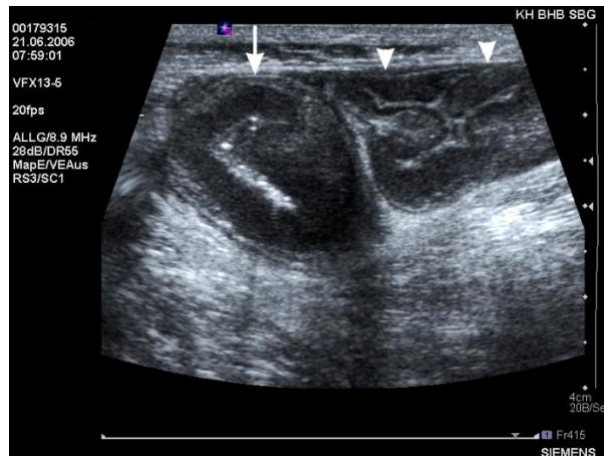


图 39 非霍奇金淋巴瘤。盲肠（长箭头）和回肠末端（短箭头）均出现以粘膜层增厚为主的低回声改变。



儿科疾病

有些疾病通常发生在新生儿和儿童时期，由于这些患者的临床评估有时比较困难，因此准确的超声诊断至关重要。

先天畸形

先天性畸形包括重复囊肿、肠道旋转不良以及十二指肠或肛门闭锁造成的梗阻。有些畸形有典型的超声表现，有些则需要进一步评估。十二指肠闭锁时十二指肠近端和胃的巨大扩张以及肛门闭锁时直肠充满胎粪都是典型的超声表现。对于肛门闭锁，会阴超声和三维超声有助于更准确地测量闭锁管的长度，从而进行适当的治疗^[68]。

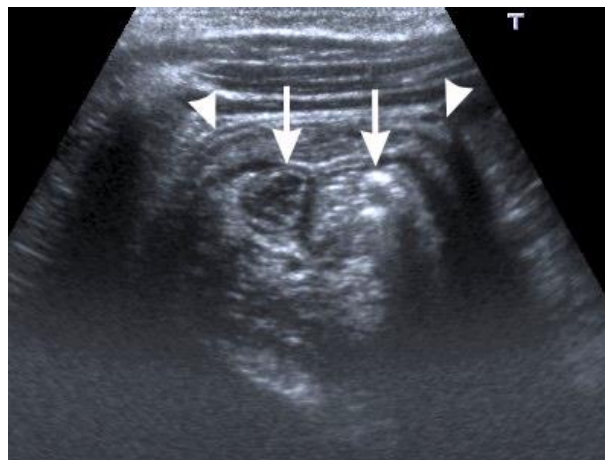
肠套叠

肠套叠是幼儿期最常见的急腹症，回结肠型肠套叠常见。超声是目前诊断肠套叠的首选方法，敏感性约为 100%。

肠套叠的声像图表现为 "甜甜圈"、"靶环" 或 "洋葱" 征，多个同心环围绕一个回声中心，该高回声中心为肠系膜脂肪（图 40）。超声还可用于监测水灌肠复位^[69, 70]。

肠套叠如出现大量腹腔积液，与不可逆性和缺血有关。彩色多普勒超声显示肠套叠内无血流也是缺血的表现。在这种情况下应进行手术治疗。

图 40 肠套叠。在该回结肠套叠病例中，外侧同心环代表结肠壁（短箭头）。中央肠套叠由回肠环（长箭头）和高回声肠系膜组成（图片由 H. Nemeč 教授慷慨提供）。



肥厚性幽门狭窄

肥厚性幽门狭窄在临床上表现为出生后第三至四周的呕吐，食欲良好。胃蠕动可见，可触及幽门肿块。

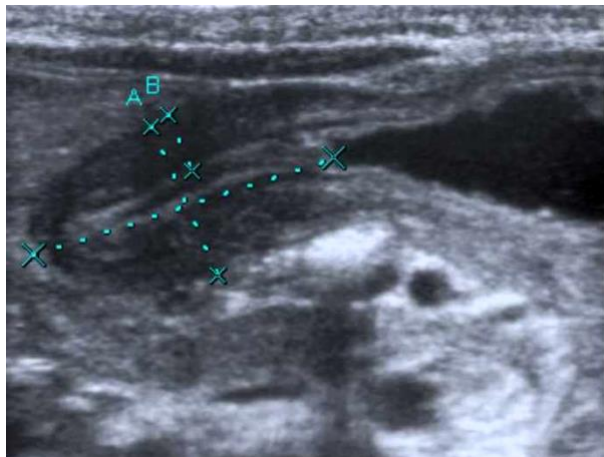
典型的超声征象是肌层厚度至少为 4 mm，幽门管长度至少为 16 mm（图 41）。超声还有助于决定是手术治疗还是保守治疗。

图 41 肥厚性幽门狭窄。(a) 超声清晰显示胃扩张的原因是肥厚性幽门狭窄。(b) 测量另一名儿童患者的幽门管长度和肌层厚度（图片由 H. Nemeč 教授慷慨提供）。

a



b



坏死性小肠结肠炎

坏死性小肠结肠炎（Necrotizing enterocolitis, NEC）是新生儿中最常见的危及生命的消化道疾病之一，在新生儿重症监护室中的发病率为 1-5%。在穿孔之前及早发现严重缺血或坏死的肠襻，可以改善 NEC 的高发病率和死亡率。

与平片相比，超声的主要优势在于它可以显示腹腔积液、肠壁厚度和肠壁血流灌注。超声检查中缺乏血流高度提示肠道坏死，并可能在门静脉积气或腹腔内游离气体之前出现^[71]。

其他儿科疾病

在超声检查中发现导致肠壁增厚的其他儿科疾病包括血管炎、炎症和缺血。过敏性紫癜患者最常见的消化道受累部位是小肠远端。与肠壁炎症（肠结肠炎、克罗恩病等）患者一样，这些患者的肠壁彩色多普勒血流也会增加。在血管性和炎症性肠壁增厚中，肠壁层次清晰和不清晰都可见。继发于溶血性-尿毒症综合征的缺血性结肠炎常表现为血管壁增厚超过 10 mm，且无彩色多普勒信号 [72]。

事实证明，超声是评估婴儿出生后第一年胃食管反流的可靠检查方式。使用标准化的方案和饮食，常规超声和彩色多普勒超声可以检查和记录反流的发作。现如今，第二代造影剂也可用于评估胃食管反流。

超声检查结果有助于检查肠吸收不良的患者。除了小肠形态异常、肠液增多和肠蠕动亢进外，一些乳糜泻患者还会出现轻微腹水、心包积液或肝组织纹理改变 [58]。

结论

超声是急腹症患者的首选检查方法，能为大多数患者提供正确的诊断。超声还是监测急性和慢性肠道疾病的重要工具。它能为内窥镜和放射学检查提供更多的信息，尤其是关于疾病的透壁方面。当确定胃肠道的病变部位后，超声有助于进行有针对性的进一步评估。

选择题

01 关于超声检查，哪种说法是正确的？

- a) 因超声在显示粘膜表面有优势，可以为内窥镜检查提供更多信息。
- b) 应避免对疼痛部位进行按压。
- c) 腹部凸阵探头足以对疑似肠道疾病患者进行检查。
- d) 无法连续观察小肠全长。
- e) 彩色多普勒超声在肠壁微血管方面比 CEUS 更敏感。

02 关于超声解剖学，哪种说法是正确的？

- a) 尽管横切面上的结肠显示更清晰，但结肠应进行纵切面扫描。
- b) 从胃到直肠，肠壁层数不同。
- c) 从空肠近端到回肠远端，小肠瓣膜（Kerckring 褶皱）的数量和高度都在减少。
- d) 粘膜下层超声上显示为线状低回声。
- e) 肠壁厚度在扩张和收缩状态下相同。

03 关于急性阑尾炎，哪种说法是正确的？

- a) 急性阑尾炎多发于老年患者。
- b) 右下腹游离液体是阑尾炎的特异体征。
- c) 即使短轴直径只有 5 毫米，横向直径达到 8 毫米也能证明急性阑尾炎的诊断。
- d) 在阑尾炎穿孔的病例中，阑尾最清晰可见。
- e) 阑尾周围高回声脂肪改变是阑尾蜂窝织炎的重要体征。

04 关于阑尾炎，哪种说法是错误的？

- a) 盆腔炎是典型的鉴别诊断。
- b) 肥胖可能会影响阑尾的声像图显示。
- c) 右侧憩室炎可导致假阳性结果。
- d) 盲肠和阑尾在腹部的位置可能不固定。
- e) CT 应作为年轻患者的首选成像方法。

05 关于非复杂性憩室炎，哪种说法是正确的？

- a) 超声检查可见结肠周围脂肪炎症，表现为高回声和不可压缩的脂肪改变。
- b) 左侧憩室总是真正的憩室。
- c) 肠壁分层被破坏。
- d) 通常会累及较长的结肠段。
- e) 应进行 CT 进一步评估。

06 哪种声像图发现不是复杂性憩室炎的典型表现？

- a) 腹腔内有气体。

b) 严重扩张的集合系统。

c) 结肠周围脓肿形成。

d) 膀胱内有气体。

e) 管腔狭窄。

07 在疑似憩室炎的情况下，哪一项不是影响超声检查的相关因素？

a) 乙状结肠憩室炎。

b) 肥胖症。

c) 包含结肠系膜穿孔。

d) 肠道气体干扰。

e) 左下腹局部疼痛。

08 关于肠梗阻，哪种说法是正确的？

a) 粘连是大肠梗阻最常见的原因。

b) 缺乏肠蠕动排除了肠梗阻。

c) 观察狭窄远端塌陷的肠襻非常重要。

d) 对于乙状结肠扭转，超声是快速诊断的首选方法。

e) 平片在检测胃出口梗阻方面优于超声。

09 哪些发现不是复杂性肠梗阻的典型症状？

a) 大量游离液体。

b) 活动不良肠段肠壁增厚。

c) 穿孔导致的腔外气体和液体。

d) 腹腔内出血。

e) CEUS 显示肠襻无血流。

10 关于穿孔，哪种说法是错误的？

a) 超声是显示腔外气体的最佳成像方法。

b) 与大肠穿孔相比，小肠穿孔通常会导致腹腔内有更多的肠内容物。

- c) 腔外气体在肝脏表面前方最明显。
- d) 腹腔积气会遮挡腔静脉。
- e) 腔外气体可见为明亮的线性回声，伴有混响伪影。

11 哪种特征不是感染性小肠结肠炎的典型特征？

- a) 小肠内液体增多。
- b) 肠蠕动过快。
- c) 回肠末端肠壁增厚。
- d) 乙状结肠肠壁增厚。
- e) 肠系膜淋巴结肿大。

12 下腹部疼痛患者消化道超声检查正常

- a) 排除了感染性小肠结肠炎的可能性。
- b) 排除直肠癌。
- c) 排除乙状结肠远端憩室炎的可能。
- d) 排除阑尾显示不清的急性阑尾炎。
- e) 不能肯定排除上述疾病任何一个。

13 关于克罗恩病的说法错误的是？

- a) 大多数病例累及回肠远端。
- b) 肠壁分层部分保留，部分被破坏。
- c) 肠壁血供丰富提示克罗恩病急性活动期。
- d) 皮质类固醇治疗可在几天内使增厚肠壁恢复正常。
- e) 超声可观察到脓肿或瘘管等并发症。

14 关于溃疡性结肠炎的说法正确的是？

- a) 溃疡性结肠炎总是表现为整个结肠壁增厚。
- b) 溃疡性结肠炎可能累及上消化道。
- c) 结肠壁分层可能保留，也可能消失。

- d) 大量游离腹腔液是典型症状。
- e) 超声是早期发现溃疡性结肠炎患者中结肠癌的有效工具。

15 哪种特征不是乳糜泻的典型特征？

- a) 小肠充满液体。
- b) 过度肠蠕动。
- c) 肠系膜淋巴结肿大。
- d) 结肠壁增厚。
- e) 在严格无麸质饮食的情况下，长期正常。

16 如果出现以下情况，可以诊断肠梗死

- a) 彩色多普勒超声显示无血流信号。
- b) 肠壁主要呈低回声。
- c) CEUS 显示肠壁无血流。
- d) 看不到蠕动。
- e) 肠系膜增厚呈高回声。

17 哪项不是缺血性疾病的典型声像图发现？

- a) 肠壁增厚呈低回声。
- b) 几乎无彩色血流信号。
- c) 缺血性结肠炎发生在左半结肠。
- d) 右半结肠的结肠袋 ("手风琴征") 。
- e) 病变小肠段无蠕动。

18 哪种肿瘤具有典型的高回声声像图表现？

- a) 非霍奇金淋巴瘤。
- b) 癌。
- c) 神经内分泌肿瘤。
- d) 结肠息肉。

e) 脂肪瘤。

19 关于消化道肿瘤，哪种说法是错误的？

- a) 肠壁层次通常被破坏。
- b) 肿瘤侵犯肠段可见蠕动。
- c) 肿瘤几乎总是呈低回声。
- d) 肿瘤病灶可能导致肠套叠。
- e) 胃硬癌的内镜下活检可能呈阴性反应。

20 丰富血流通常在以下情况下不明显

- a) 阑尾蜂窝织炎的增厚阑尾壁。
- b) 克罗恩病。
- c) 粘膜下脂肪瘤。
- d) 有代偿性改变的缺血肠段。
- e) 胃肠道间质瘤。

参考文献

1. Piscaglia F, Nolsøe C, Dietrich CF, et al. The EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical practice of contrast enhanced ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall in Med* 2012; 33: 33-59
2. Cosgrove D, Piscaglia F, Bamber J, et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications. *Ultraschall in Med* 2013; 34: 238-53
3. Ledermann HP, Börner N, Strunk H, et al. Bowel wall thickening on transabdominal sonography. *Am J Roentgenol* 1999; 174: 107-117
4. Lutz H, Bauer U, Stolte M. Ultrasound diagnosis of the gastrointestinal wall – experimental studies. *Ultraschall in Med* 1986; 7: 255-259

5. Odegaard S, Kimmey MB, Martin RW, et al. The effects of applied pressure on the thickness, layers, and echogenicity of gastrointestinal wall ultrasound images. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 351-356
6. Nylund K, Ødegaard S, Folvik G, et al. Sonography of the small intestine. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 1319-1330
7. O'Malley ME, Wilson SR. US of gastrointestinal tract abnormalities with CT correlation. *RadioGraphics* 2003; 23: 59-72
8. Hollerweger A. Colonic diseases: the value of US examination. *Eur J Radiol* 2007; 64: 239-249
9. Puylaert JBCM. Ultrasound of acute GI tract conditions. *Eur Radiol* 2001; 11: 1867-1877
10. Birnbaum BA, Wilson SR. Appendicitis at the Millenium. *Radiology* 2000; 215: 337-348
11. Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158: 355-360
12. Schwerk WB, Wichtrup B, Rothmund M, Rüschoff J. Ultrasonography in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Gastroenterology* 1989; 97: 630-639
13. Krishnamoorthi R, Ramarajan N, Wang NE, et al. Effectiveness of a staged US and CT protocol for the diagnosis of pediatric appendicitis: reducing radiation exposure in the age of ALARA. *Radiology* 2011; 259: 231-239
14. Le J, Kurian J, Cohen HW, Weinberg G, Scheinfeld MH. Do clinical outcomes suffer during transition to an ultrasound-first paradigm for the evaluation of acute appendicitis in children? *Am J Roentgenol* 2013; 201: 1348-1352
15. Lahaye MJ, Lambregts DM, Mutsaers E, et al. Mandatory imaging cuts costs and reduces the rate of unnecessary surgeries in the diagnostic work-up of patients suspected of having appendicitis. *Eur Radiol* 2015; 25: 1464-1470
16. Hollerweger A. Acute appendicitis: sonographic evaluation. *Ultraschall in Med* 2006; 27: 412-426
17. Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, et al. Outer diameter of the vermiform appendix as a sign of acute appendicitis: evaluation at US. *Radiology* 2001; 218: 757-762

18. Rioux M. Sonographic detection of the normal and abnormal appendix. *Am J Roentgenol* 1992; 158: 773-778
19. Sivit CJ. Imaging children with acute right lower quadrant pain. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44: 575-589
20. Hollerweger A, Dirks K. Appendicitis and differential diagnoses [in German]. DVD. Deutscher Ärzte-Verlag 2008
21. van Breda Vriesman AC, Puylaert JBCM. Mimics of appendicitis: alternative nonsurgical diagnoses with sonography and CT. *Am J Roentgenol* 2006; 186: 1103-1112
22. van Breda Vriesmann AC, Lohle PNM, Coerkamp EG, et al. Infarction of omentum and epiploic appendage: diagnosis, epidemiology and natural history. *Eur Radiol* 1999; 9: 1886-1892
23. Schwerk WB, Schwarz S, Rothmund M. Sonography in acute colonic diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 1077-1084
24. Wilson SR, Toi A. The value of sonography in the diagnosis of acute diverticulitis of the colon. *AJR* 1990; 154: 1199-1202
25. Parulekar SG. Sonography of colonic diverticulitis. *J Ultrasound Med* 1985; 4: 659-666
26. Pradel JA, Adell JF, Taourel P, et al. Acute colonic diverticulitis: prospective comparative evaluation with US and CT. *Radiology* 1997; 205: 503-512
27. Hollerweger A, Macheiner P, Rettenbacher T, et al. Colonic diverticulitis: diagnostic value and appearance of inflamed diverticula – sonographic evaluation. *Eur Radiol* 2001; 11: 1956-1963
28. Hollerweger A, Rettenbacher T, Macheiner P, Gritzmann N. Sigmoid diverticulitis: value of transrectal sonography in addition to transabdominal sonography. *Am J Roentgenol* 2000; 175: 1155-1160
29. Rioux M, Langis P. Primary epiploic appendagitis: Clinical, US, and CT findings in 14 cases. *Radiology* 1994; 191: 523-526
30. Hollerweger A, Macheiner P, Rettenbacher T, Gritzmann N. Primary epiploic appendagitis: Sonographic findings with CT correlation. *J Clin Ultrasound* 2002; 30: 481-495

31. Hollerweger A, Wüstner M, Dirks K. Bowel obstruction: sonographic evaluation. *Ultraschall in Med* 2015; 36: 216-238
32. Gilja OH. Ultrasound of the stomach – The Euroson Lecture 2006. *Ultraschall in Med* 2007; 28: 32-39
33. Seitz KH, Merz M. [Ultrasound ileus diagnosis]. *Ultraschall in Med* 1998; 19: 242-249
34. Lim JH, Ko Yt, Lee DH, et al. Determining the site and causes of colonic obstruction with sonography. *AJR* 1994; 163: 1113-1117
35. Ogata M, Imai S, Hosotani R, et al. Abdominal sonography for the diagnosis of large bowel obstruction. *Surg Today*. 1994; 24: 791-794
36. Braccini G, Lamacchia M, Boraschi P, et al. Ultrasound versus plain film in the detection of pneumoperitoneum. *Abdom Imaging* 1996; 21: 404-412
37. Grechenig W, Peicha G, Clement HG, et al. Detection of pneumoperitoneum by ultrasound examination: an experimental and clinical study. *Injury* 1999; 30: 173-178
38. Meuwly JY, Fournier D, Hessler C, Schnyder PA. Sonographic diagnosis of pneumoperitoneum in twelve patients. *Eur Radiol* 1993; 3: 234-236
39. Puylaert JBCM, Van der Zant FM, Mutsaers JAEM. Infectious ileocectitis caused by Yersinia, Campylobacter, and Salmonella: clinical, radiological and US findings. *Eur Radiol* 1997; 7: 3-9
40. Dietrich CF, Brunner V, Lembcke B. Intestinal ultrasound in rare small and large intestinal diseases. *Z Gastroenterol* 1998; 36: 955-970
41. Kawamoto S, Horton KM, Fishman EK. Pseudomembranous colitis: spectrum of imaging findings with clinical and pathologic correlation. *RadioGraphics* 1999; 19: 887-897
42. Dietrich CF, Lembcke B, Jenssen C, Hocke M, Ignee A, Hollerweger A. Intestinal ultrasound in rare gastrointestinal diseases, update, part 1. *Ultraschall in Med*. 2014; 35: 400-421
43. Cartoni C, Dragoni F, Micozzi A, et al. Neutropenic enterocolitis in patients with acute leukemia: prognostic significance of bowel wall thickening detected by ultrasonography. *J Clin Oncol* 2001; 19: 756-761
44. Sturm EJC, Cobben LPJ, Meijssen MAC, et al. Detection of ileocecal Crohn's disease using ultrasound as the primary imaging modality. *Eur Radiol* 2004; 14: 778-782

45. Esteban JM, Aleixandre A, Hurtado MJ, et al. Contrast-enhanced power Doppler ultrasound in the diagnosis and follow-up of inflammatory abdominal masses in Crohn's disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2003; 15: 253-259
46. Nylund K, Hausken T, Gilja OH. Ultrasound and inflammatory bowel disease. *Ultrasound Q* 201; 26: 3- 15
47. Pascu M, Roznowski AB, Muller HP, et al. Clinical relevance of transabdominal ultrasonography and magnetic resonance imaging in patients with inflammatory bowel disease of the terminal ileum and large bowel. *Inflamm Bowel Dis* 2004; 10: 373-378
48. Sarrazin J, Wilson SR. Manifestations of Crohn's disease at US. *Radiographics* 1996; 16: 499-520
49. Valette PJ, Rioux M, Pilleul F, Saurin JC, Fouque P, Henry L. Ultrasonography of chronic inflammatory bowel disease. *Eur Radiol* 2001; 11: 1859-1866
50. Worlicek H, Lutz H, Heyder N, Matek W. Ultrasound findings in Crohn's disease and ulcerative colitis. *J Clin Ultrasound* 1987; 15: 153-163
51. Girlich C, Jung EM, Huber E, Ott C, Iesalnieks I, Schreyer A, Schacherer D. Comparison between preoperative quantitative assessment of bowel wall vascularization by contrast-enhanced ultrasound and operative macroscopic findings and results of histopathological scoring in Crohn's disease. *Ultraschall Med* 2011; 32: 154-159
52. Nylund K1, Jirik R, Mezl M, et al. Quantitative contrast-enhanced ultrasound comparison between inflammatory and fibrotic lesions in patients with Crohn's disease. *Ultrasound Med Biol* 2013 ; 39: 1197-1206
53. De Franco A, Marzo M, Felice C, et al. Ileal Crohn's disease: CEUS determination of activity. *Abdom Imaging* 2012; 37: 359-368
54. Pallotta N, Vincoli G, Montesani C, et al. Small intestine contrast ultrasonography (SICUS) for the detection of small bowel complications in crohn's disease: a prospective comparative study versus intraoperative findings. *Inflammatory Bowel Diseases* 2012; 18: 74-84
55. Maconi G, Ardizzone S, Parente F, Bianchi Porro G. Ultrasonography in the evaluation of extension, activity, and follow-up of ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol* 1999; 34: 1103-1107

56. Dietrich CF, Brunner V, Seifert H, et al. Intestinal B-mode sonography in patients with endemic sprue. *Ultraschall in Med* 1999; 20: 242-247
57. Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, et al. Adult celiac disease: US signs. *Radiology* 1999; 211: 389-394
58. Riccabona M, Rossipal E. Sonographic findings in celiac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1993; 17: 198-200
59. Danse EM, Van Beers BE, Jamart J, et al. Prognosis of ischemic colitis: comparison of color Doppler sonography with early clinical and laboratory findings. *AJR* 2000; 175: 1151-1154
60. Ripolles T, Simo L, Martinez-Perez MJ, Pastor MR, Igual A, Lopez A. Sonographic findings in ischemic colitis in 58 patients. *AJR* 2005; 184: 777-785
61. Watanabe T, Tomita S, Shirane H, et al. Cecal necrosis due to ischemic colitis mimicking an abscess on sonography. *J Ultrasound Med* 2006; 25: 393-396
62. Goerg C, Schwerek WB, Goerg K. Gastrointestinal lymphoma: sonographic findings in 54 patients. *AJR* 1990; 155: 795-798
63. Macheiner P, Hollerweger A, Rettenbacher T, Gritzmann N. Tumours of the large bowel and rectum: possibilities and limitations of sonographic evaluation. *Ultraschall in Med* 2007; 28: 1-6
64. Lim JH. Colorectal cancer: sonographic findings. *AJR* 1996; 167: 45-47
65. Limberg B. Diagnosis of tumors of the large intestine by colonic ultrasound. *Ultraschall in Med* 1990; 11: 127-131
66. Richardson NG, Heriot AG, Kumar D, et al. Abdominal ultrasonography in the diagnosis of colonic cancer. *Br J Surg* 1998; 85: 530-533
67. Shirahama M, Koga T, Ishibashi H, et al. Sonographic features of colon carcinoma seen with high frequency transabdominal ultrasound. *J Clin Ultrasound* 1994; 22: 359-365
68. Riccabona M. Paediatric ultrasound. I. Abdominal. *Eur Radiol* 2001; 11: 2354-2368
69. Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 1: a review of diagnostic approaches. *Pediatr Radiol* 2003; 33: 79-85
70. Peh WC, Khong PL, Lam C, et al. Ileoileocolic intussusception in children: diagnosis and significance. *Br J Radiol* 1997; 70: 891-896

71. Faingold R, Daneman A, Tomlinson G, et al. Necrotizing enterocolitis: assessment of bowel viability with color Doppler US. *Radiology* 2005; 235: 587-594
72. Siegel MJ, Friedland JA, Hildebolt CF. Bowel wall thickening in children: differentiation with US. *Radiology* 1997; 203: 631-635