

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.03.033

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211027.1145.004.html\(2021-10-27\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211027.1145.004.html(2021-10-27))

## 胃部超声在监控患者围术期饱胃风险中的应用价值\*

左一丁,邹京成 综述,姜春玲,梁 鹏<sup>△</sup> 审校

(四川大学华西医院麻醉科,成都 610041)

**[摘要]** 围术期患者饱胃及由此引发的反流误吸是影响患者预后的一个重要因素,与患者围术期死亡直接相关。一方面,麻醉前若能实时、准确而便捷地进行胃内容物评估,对于减少此类事件意义重大;另一方面,对于部分饱胃患者予以留置胃管、胃肠减压,也是降低反流误吸风险的常用手段。超声作为一种客观、快速、无创、简单的评估方法,其评估胃内容物的可靠性已得到广泛认可,在确定胃管位置方面也具有很高的诊断价值,因此对优化围术期麻醉管理,降低围术期风险,实现精准麻醉医疗及加速康复外科(ERAS)的积极推行具有举足轻重的作用。本文就胃部超声扫描技术,及其在围术期评估不同类型患者胃内容物、确定胃管位置,与预防围术期反流误吸风险中的价值予以综述。

**[关键词]** 胃部超声;返流;误吸;围术期;饱胃

**[中图法分类号]** R573 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)03-0512-04

## Application value of gastric ultrasound in monitoring perioperative gastric satiety risk\*

ZUO Yiding, ZOU Jingcheng, JIANG Chunling, LIANG Peng<sup>△</sup>

(Department of Anesthesiology, West China Hospital, Sichuan

University, Chengdu, Sichuan 610041, China)

**[Abstract]** Gastric satiety and the resulting reflux aspiration are important factors affecting the prognosis of perioperative patients, and are directly related to perioperative death of patients. On the one hand, the evaluation of gastric contents in real time, accurately and conveniently before anesthesia is of great significance to reduce such events; On the other hand, the indwelling gastric tube and the gastrointestinal decompression are also common methods to reduce the risk of reflux aspiration for some patients with gastric satiety. Ultrasound is an objective, rapid, non invasive and simple evaluation method, whose reliability in assessing gastric contents has been widely recognized and has high diagnostic value in determining gastric tube location. Therefore gastric ultrasound plays a decisive role in optimizing perioperative anesthesia management, reducing the perioperative risk, achieving accurate anesthesia and accelerating the active implementation of Rehabilitation Surgery (ERAS). This article reviews the technology of gastric ultrasound scanning and its value in the perioperative evaluation of gastric contents of different types of patients, the determination of gastric tube location and the prevention of perioperative reflux aspiration risk.

**[Key words]** gastric ultrasound; reflux; aspiration; perioperative; full-stomach

围术期患者饱胃及由此引发的胃内容物反流误吸是患者围术期常见并发症之一,也是导致患者围术期死亡的重要原因<sup>[1-2]</sup>。据报道,麻醉相关的死亡病例中有高达 9% 的比例由反流误吸导致。仅依靠患者提供的最后进食时间进行饱胃风险评估并不可靠,因此麻醉前能够实时、准确而便捷地进行胃内容物评估对于防范反流误吸意义重大<sup>[3]</sup>。目前,用于评估胃排空的金标准为,进食<sup>99</sup>Tc 或<sup>113</sup>mIn DTPA 标记的食物

后通过核素显影观察胃排空时间,然而由于其存在辐射、耗时、费用较高等的不足,对于常规的术前评估几乎无用。新近研究发现,超声检查可快速、准确地评估不同人群的胃容量<sup>[4]</sup>,指导麻醉医生进行麻醉准备与气道管理,进而最大可能降低反流误吸风险<sup>[5]</sup>。其评估胃排空的有效性与核素显影相当<sup>[6]</sup>。本文就胃部超声扫描技术,及其在评估不同类型患者胃内容物、确定胃管位置,与预防围术期反流误吸风险中的

\* 基金项目:国家自然科学基金项目(81971806);四川大学华西医院学科卓越发展 1·3·5 项目(2018HXFH046)。 作者简介:左一丁(1997—),住院医师,本科,主要从事麻醉相关研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: liangpeng@wchscu.cn。

价值予以综述,以期为临床应用提供参考。

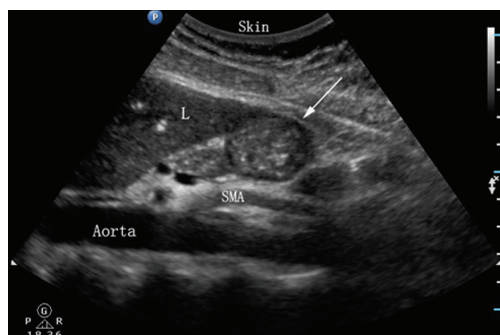
## 1 胃部超声扫描技术

多数患者使用低频凸阵探头,高频线阵探头适用于瘦弱患者和儿童。检查宜分别在仰卧位和右侧卧位两个位置进行,而右侧半卧位被认为是评估胃潴留及进行测量的最佳位置<sup>[3]</sup>。将超声探头置于剑突下,沿矢状位扫描,左右移动探头,即可观察到胃窦和胃体。通常在正中偏右可观察到胃窦,其前方为肝左叶,后方为胰腺,下腔静脉位于胰腺的后方。轻微的顺时针或逆时针旋转超声探头以获得最佳的胃窦部超声图像,此时还可观察到肝左叶、肠系膜上动脉及主动脉。基于胃窦的超声图像,可以十分准确的定义胃内容物<sup>[7]</sup>。

## 2 超声下胃内容的表现

### 2.1 固体食物

胃在消化固体食物的早期阶段(通常在摄食后1 h)呈典型的“磨玻璃”影像,胃前壁存在的空气与食物会对深层组织的超声成像产生干扰。在消化后期(通常在固体食物摄入后1~2 h),满载固体内容的胃则呈现为典型的薄壁且充满异质、分散的内容物(图1)。

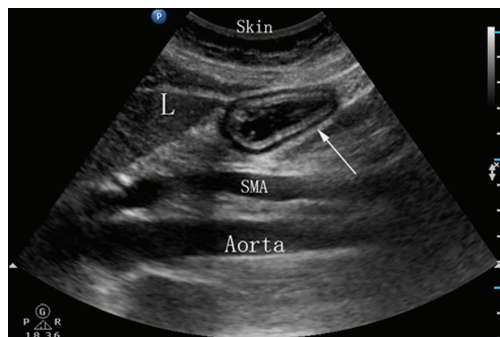


Skin: 皮肤; L: 肝; SMA: 肠系膜上动脉; Aorta: 腹主动脉。

图1 饱胃的超声图像

### 2.2 清亮液体

若胃内充满透明液体,胃壁呈薄壁的卵圆形,胃内液体呈现为低回声或无回声影像(图2)。



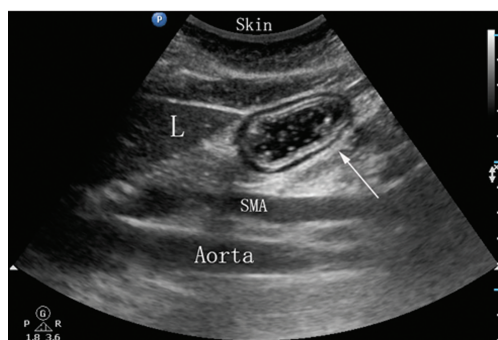
Skin: 皮肤; L: 肝; SMA: 肠系膜上动脉; Aorta: 腹主动脉。

图2 清亮液体胃内容的超声图像

### 2.3 碳酸饮料

在饮用碳酸饮料后,胃部超声特征性的表现为胃窦内存在无回声液体,伴有许多高回声包涵体,即“满

天星”影像(图3)。



Skin: 皮肤; L: 肝; SMA: 肠系膜上动脉; Aorta: 腹主动脉。

图3 碳酸饮料胃内容的超声图像

### 2.4 乳制品及其他固液悬浊液

乳制品或其他液体与固体颗粒的混合摄入,表现为均匀的高回声图像。

### 2.5 空胃

任何情况下的空胃必须在两个位置加以确认<sup>[8-10]</sup>,矢状位呈“靶征”或“牛眼征”(图4),冠状位呈“指套征”。仰卧位时检测到胃排空并不代表其右侧卧位时胃也处于排空状态。



Skin: 皮肤; L: 肝; Aorta: 腹主动脉。

图4 空胃超声图像

## 3 饱胃的评价标准

为了评估残留胃内容的容积,应计算胃窦的横截面积(CSA),其与胃内容的量呈正比。 $CSA = (\text{胃窦部浆膜层前后径} \times \text{头尾径} \times \pi) / 4$ ,该值达到  $340 \text{ mm}^2$  临界值时误吸风险较高。此外,近年有研究利用胃内容物抽吸来验证超声评估胃内容量(GV),并总结出如下公式: $GV(\text{mL}) = 27.0 + 14.6 \times \text{右侧卧位 CSA}(\text{cm}^2) - 1.28 \times \text{年龄}(\text{岁})$ <sup>[8]</sup>。若该值小于或等于  $1.5 \text{ mL/kg}$ ,提示空腹,误吸风险较低。

而根据 Perlas 分级标准<sup>[11]</sup>,若两个体位胃窦扫描均为空胃,为胃窦0级,提示没有胃内容物;若仰卧位为排空,右侧卧位时可见胃内容物为胃窦1分;若两个体位均可见明显胃内容物存在,则为胃窦2分。基于此分级,患者是否饱胃的评判标准如下:若为胃窦0分或胃窦1分且胃窦面积小于  $340 \text{ mm}^2$ ,提示为空胃;若胃窦1分且胃窦面积大于  $340 \text{ mm}^2$ ,提示中度胃内容物;若胃窦2分,无论胃窦面积数值是多少,提示为饱胃。

## 4 胃部超声对于不同患者胃内容物评估的价值

### 4.1 肥胖患者

已有多项研究证实,对于肥胖患者应用超声进行胃内容物评估是可行、可靠的。有学者对 60 例肥胖患者的研究发现,90% 患者的胃窦在仰卧位时可清楚成像,95% 的患者在右侧卧位时可清楚地成像,提出的胃内容物计算公式同样适用于肥胖患者<sup>[12]</sup>。KRUISSELBRINK 等<sup>[4]</sup>对 38 例肥胖患者,比较了依据超声测量预测的胃内容物体积和胃镜引导吸引所得体积,发现两种方法测得的胃容量密切相关。

### 4.2 肾功能衰竭患者

CHEN 等<sup>[13]</sup>针对 30 例肾功能衰竭患者和 30 健康对照者的对比研究发现,所有受试者在禁食过夜后 Perlas 分级均为 0 级,在进食清淡饮食后立即进行胃超声评估,Perlas 分级均为 2 级,而于清淡饮食 6 h 后再次行胃超声评估,则发现有 16.67% (5/30) 肾功能衰竭患者 Perlas 分级为 2 级,且其中 6.67% (2/30) 患者胃内存在固体内容物。提示部分肾功能衰竭患者存在胃排空延迟,床旁胃超声技术可有效评估肾功能衰竭患者的胃内容物。

### 4.3 糖尿病患者

糖尿病患者属于胃排空延迟的典型人群。ZHOU 等<sup>[14]</sup>对比 52 例 2 型糖尿病患者及 50 例健康受试者的研究发现,2 型糖尿病患者常规禁食后饱胃发生率为 48.1%,明显高于健康受试人群的 8% (4/50)。此外,该研究还发现 2 型糖尿病患者饮用清亮液体后平均胃排空时间为 (146.50 ± 40.91) min,进食清淡饮食后的平均胃排空时间为 (426.50 ± 45.25) min,床旁胃部超声可有效评估 2 型糖尿病患者的胃内容物状态<sup>[14]</sup>。

### 4.4 儿科患者

胃部超声能否可靠的评估儿科患者也是近年关注的热点。BOUVET 等<sup>[15]</sup>的研究纳入了 200 例儿科患者,在平均禁食液体 4 h、固体食物 13 h 后,胃超声结果提示,有 6 例患儿 (3%) 胃窦分级为 2 级 (在仰卧位和右侧卧位均可见液体胃内容物),其中 2 例患儿胃内液体容量大于 1.25 mL/kg,即 1% 的患儿存在潜在的吸入性肺炎的风险,该研究提示胃部超声能够较为可靠地评估患儿的胃内容物状态。

### 4.5 孕产妇

孕产妇是围术期发生反流误吸的极高危人群。JAY 等<sup>[16]</sup>对比观察了 73 例孕产妇后发现,孕产妇发生反流误吸风险的胃窦横截面积 (CSA) 临界值高于其他类型患者,其仰卧位时该临界值为 381 mm<sup>2</sup> (灵敏度 81%,特异度 76%)。但受增大子宫及其对其他腹部器官推移的影响,孕产妇胃部超声图像的获取可能相对困难。

## 5 胃部超声在评估胃管位置中的价值

胃管在围术期的应用十分普遍,通常用于患者的

胃肠减压。插入胃管后确认其是否在胃内十分重要。一般来说,医院内确定胃管位置的方法主要是依靠 X 线或胃液回抽结合听诊,但 X 线操作复杂且存在射线暴露,胃液回抽结合听诊存在判断错误的可能。而新近研究表明,胃部超声在确定胃管位置方面也具有很高的诊断价值<sup>[18,20]</sup>。

相较于成人,应用超声确定胃管位置的方法在儿科应用更为普遍。DIAS 等<sup>[17]</sup>的研究纳入了 159 例置入胃管的婴幼儿,分别利用超声及影像学检查确定胃管位置,并对结果进行诊断准确性分析。影像学检查结果显示 157 例 (98.7%) 婴幼儿胃管位置正确,超声检查提示 156 例 (98.1%) 婴幼儿胃管位置正确。表明利用超声确定新生儿、婴幼儿胃管位置具有良好的敏感性。CHENAITIA<sup>[18]</sup>则对 130 例成年患者实施胃超声检查以确定胃管位置,研究发现 116 例 (89.23%) 患者的胃管位置均可以通过超声直接观察到,可用于判定胃管位置是否正确,但其灵敏度不如小儿。

## 6 总 结

越来越多的研究表明,超声作为一种临床常用的辅助诊断工具,其应用范围越来越广泛。对麻醉医师而言,超声不仅可以用于区域麻醉、血管穿刺、重症患者心肺评估、创伤患者的快速评估等,还能够对胃潴留提供客观、简单、快速、准确的床旁实时评估,并基于评估结果指导麻醉管理、选择正确的麻醉及诱导方式,降低患者围术期发生反流误吸的风险<sup>[19]</sup>。在评估不同类型患者的胃内容物时,超声表现出较高的可靠性。在围术期为携带胃管的患者进行胃管位置评估时,超声也可提供较为准确的参考<sup>[20]</sup>。此外,超声对于评估和干预 ICU 患者的胃潴留状态,也具有较高应用价值。

总而言之,床旁超声在临床上的应用适应性强、可靠性高、可重复操作性强,临床中超声的广泛应用对于改善麻醉管理、降低围术期饱胃相关风险、促进患者术后快速康复具有积极的指导意义。

## 参考文献

- [1] LEE A S, RYU J H. Aspiration pneumonia and related syndromes[J]. Mayo Clin Proc, 2018, 93 (6): 752-762.
- [2] ZHANG G, HUANG X, SHUI Y, et al. Ultrasound to guide the individual medical decision by evaluating the gastric contents and risk of aspiration: A literature review [J]. Asian J Surg, 2020, 43(12): 1142-1148.
- [3] GOLA W, DOMAGAŁA M, CUGOWSKI A. Ultrasound assessment of gastric emptying and the risk of aspiration of gastric contents in the

- perioperative period[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2018, 50(4):297-302.
- [4] KRUISSELBRINK R, ARZOLA C, JACKSON T, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in severely obese individuals: a validation study[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(1):77-82.
- [5] KRUISSELBRINK R, GHARAPETIAN A, CH APARRO L E, et al. Diagnostic accuracy of Point-of-Care gastric ultrasound [J]. *Anesth Analg*, 2019, 128(1):89-95.
- [6] BENHAMOU D. Ultrasound assessment of gastric contents in the perioperative period: why is this not part of our daily practice? [J]. *Br J Anaesth*, 2015, 114(4):545-548.
- [7] EL-BOGHDADLY K, KRUISSELBRINK R, CH AN V W, et al. Images in anesthesiology: gastric ultrasound [J]. *Anesthesiology*, 2016, 125(3):595.
- [8] VAN DE PUTTE P, PERLAS A. Ultrasound assessment of gastric content and volume [J]. *Br J Anaesth*, 2014, 113(1):12-22.
- [9] ALAKKAD H, KRUISSELBRINK R, CHIN K J, et al. Point-of-care ultrasound defines gastric content and changes the anesthetic management of elective surgical patients who have not followed fasting instructions: a prospective case series [J]. *Can J Anaesth*, 2015, 62(11):1188-1195.
- [10] PEREIRA B M, PEREIRA R G, WISE R, et al. The role of point-of-care ultrasound in intra-abdominal hypertension management [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2017, 49(5):373-381.
- [11] PERLAS A, MITSAKAKIS N, LIU L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination [J]. *Anesth Analg*, 2013, 116(2):357-363.
- [12] VAN DE PUTTE P, PERLAS A. Gastric sonography in the severely obese surgical patient: a feasibility study [J]. *Anesth Analg*, 2014, 119(5):1105-1110.
- [13] CHEN C, LIU L, WANG C Y, et al. A pilot study of ultrasound evaluation of gastric emptying in patients with end-stage renal failure: a comparison with healthy controls [J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(6):714-718.
- [14] ZHOU L, YANG Y, YANG L, et al. Point-of-care ultrasound defines gastric content in elective surgical patients with type 2 diabetes mellitus: a prospective cohort study [J]. *BMC Anesthesiol*, 2019, 19(1):179.
- [15] BOUVET L, BELLIER N, GAGEY-RIEGEL A C, et al. Ultrasound assessment of the prevalence of increased gastric contents and volume in elective pediatric patients: A prospective cohort study [J]. *Paediatr Anaesth*, 2018, 28(10):906-913.
- [16] JAY L, ZIELESKIEWICZ L, DESGRANGES F P, et al. Determination of a cut-off value of antral area measured in the supine position for the fast diagnosis of an empty stomach in the parturient: A prospective cohort study [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34(3):150-157.
- [17] DIAS F B, ALVARES B R, JALES R M, et al. The use of ultrasonography for verifying gastric tube placement in newborns [J]. *Adv Neonatal Care*, 2019, 19(3):219-225.
- [18] CHENAITIA H, BRUN P M, QUERELLOU E, et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management [J]. *Resuscitation*, 2012, 83(4):447-451.
- [19] HASKINS S C, KRUISSELBRINK R, BOUBLIK J, et al. Gastric ultrasound for the regional anesthesiologist and pain specialist [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(7):689-698.
- [20] TSUJIMOTO H, TSUJIMOTO Y, NAKATA Y, et al. Ultrasonography for confirmation of gastric tube placement [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 4(4):CD012083.

(收稿日期:2021-04-18 修回日期:2021-08-28)