

二氧化碳在上消化道内镜黏膜下剥离技术的应用

施宏

内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)因能整块剥除(en-bloc resection)病灶,在消化道早癌/癌前病变的根治,不逊传统手术。但其技术须精细,手术常费时,风险尤高,普及困难。为使ESD不再曲高和寡,需要改进工艺,易化操作,二氧化碳注气(carbon dioxide insufflation)及黏膜下注射正在入选尝试之中。

一、二氧化碳注气

消化内镜诊疗前提在于管腔充盈、黏膜舒展,空气因其价廉易得,作为注气媒介沿用至今。空气不可吸收,只能经由肛门排出,术中注入过多,可致肠腔积气,引起术后腹痛不适,甚至继发空气栓塞、穿孔相关皮下气肿、纵隔积气、气胸、气腹、间室综合征(compartment syndrome)^[1]等。而二氧化碳无色无味,不可燃烧,极易溶于血液组织,能被黏膜吸收经肺排出,最初作为内镜结肠息肉电切的腔内注气,用以消除空气注入的爆炸风险^[2]。此后陆续见于各类长时消化内镜诊疗^[3][内镜逆行胰胆管造影(ERCP)、双气囊小肠镜(DBE)等],可减轻术后腹痛、肠管扩张。在上消化道,尤其是食管ESD中,如以空气注气,一旦穿孔,空气即自穿孔部位不断漏出,并在纵隔积聚、干扰循环,甚至并发心律失常、心搏骤停(即间室综合征);当用二氧化碳注气,二氧化碳的脂溶性使其能被周围组织快速吸收,即使漏出,后果也不严重^[4]。就初学ESD者而言,术中并发穿孔概率极高,故推荐选用二氧化碳注气。

消化内镜专用的二氧化碳注气设备现已推出,并经FDA认证,即Olympus的二氧化碳调节器(UCR; Olympus Medical Systems, Tokyo, Japan)^[5],仪器出气口与内镜特制水封瓶盖相连,可往内镜注气孔道注入不同流量(0.7、1.2、1.5 L/min^[6])等级的二氧化碳。

上消化道ESD要求患者全程良好配合,多在深度镇静或麻醉下进行,此时自主呼吸抑制或改机械

控制通气,消化道如予二氧化碳注气充盈,术中必须监测二氧化碳分压,以及时纠正呼吸性酸中毒^[7]。二氧化碳分压监测指标常见三种^[8]:动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、经皮二氧化碳分压(PtcCO₂)、呼气末二氧化碳分压(EtCO₂)。其中PaCO₂测量属于有创操作,而后两种指标检测均无创伤,并能间接反映PaCO₂变化。由于二氧化碳在外周组织始终维持较高浓度,PtcCO₂虽能体现慢性高碳酸血症,却无法快速反映通气低下所致的一过性高碳酸血症。EtCO₂则可灵敏反映通气变化,同时预测PaCO₂、血氧饱和度(SpO₂),用在上消化道ESD中,可早期诊断低氧血症,比之PtcCO₂更有临床价值。

二氧化碳注气用于上消化道ESD的相关研究迄今共有3篇(表1),结果表明食管/胃早癌ESD患者,即使合并亚临床通气受损(FEV₁% < 70%),在深度镇静或全麻控制通气状态下,二氧化碳注气与空气注气同样安全,二氧化碳分压更多取决于通气状态,而非二氧化碳注气。

二、二氧化碳黏膜下注射(carbon dioxide submucosal injection cushion)

消化道ESD操作关键在于介质注入黏膜下层形成垫子(submucosal cushion),充分持久抬举黏膜层病变,使之与肌层分离,进而得以安全有效剥除。目前用于临床的注射介质均为液体溶液,包括生理盐水、透明质酸钠、羟丙基甲基纤维素、甘油果糖等,其中透明质酸钠液体垫最为持久^[10]。Uraoka等^[11]首次提出二氧化碳气体垫构思,并在猪胃实验发现:二氧化碳黏膜下气体垫维持时间显著长于透明质酸钠及生理盐水,并有物理性剥离效果,病理显示注有二氧化碳的黏膜下层纤维结缔组织呈蜂窝样外观。值得一提的是,二氧化碳并非预期那样快速吸收,而在黏膜下层形成二氧化碳小泡,其机理有待进一步研究。

总之,二氧化碳之于上消化道ESD,无论作何用途,均为ESD更趋安全、有效。随着医学科技不断进步,二氧化碳潜能终将得以充分开发。

表1 二氧化碳注气在上消化道内镜黏膜下剥离术研究现状

项目	Nonaka 等 ^[4]	Suzuki 等 ^[6]	Takano 等 ^[9]
研究时间	2007年3月至2008年7月	2007年5月至2008年6月	2009年8月至2010年7月
研究方案	临床随机对照研究 (二氧化碳注气 vs. 空气注气)	前瞻性观察研究 (食管ESD vs. 胃ESD)	前瞻性交叉研究 (二氧化碳注气 vs. 空气注气)
研究对象	食管/胃早癌患者, 排除慢性阻塞性肺病(COPD)或1 s末用力呼气量/用力肺活量低于70%(FEV ₁ %)者	食管/胃早癌患者	食管/胃早癌患者, 排除严重慢性阻塞性肺病, 或二氧化碳潴留导致呼吸困难患者
样本含量	二氧化碳组45例; 空气组44例	食管ESD 26例; 胃ESD 74例	二氧化碳注气在前组30例 空气注气在前组30例
二氧化碳流量	1.2 L/min	1.5 L/min	1.2 L/min
二氧化碳监测方式	PtcCO ₂	PaCO ₂	PtcCO ₂
镇静方案	深度镇静	全身麻醉(气管插管)	深度镇静
研究结果	两组 PtcCO ₂ 、SpO ₂ 均无差异	PaCO ₂ 较术前有所升高, 且与 FEV ₁ % 负相关, 而与手术长短相关系数较低	两组术中 PtcCO ₂ 均有升高, 但无差异; 异丙酚为二氧化碳潴留的危险因素

参 考 文 献

[1] Rizzo AG, Sample GA. Thoracic compartment syndrome secondary to a thoracic procedure; a case report. *Chest*, 2003, 124: 1164-1168.

[2] Becker GL. Prevention of gas explosions in the large bowel during electrosurgery. *Surg Gynecol Obstet*, 1953, 97:463-467.

[3] Dellon ES, Hawk JS, Grimm IS, et al. The use of carbon dioxide for insufflation during GI endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69:843-849.

[4] Nonaka S, Saito Y, Takisawa H, et al. Safety of carbon dioxide insufflation for upper gastrointestinal tract endoscopic treatment of patients under deep sedation. *Surg Endosc*, 2010, 24:1638-1645.

[5] Dellon ES, Velayudham A, Clarke BW, et al. A randomized, controlled, double-blind trial of air insufflation versus carbon dioxide insufflation during ERCP. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72: 68-77.

[6] Suzuki T, Minami H, Komatsu T, et al. Prolonged carbon dioxide insufflation under general anesthesia for endoscopic submucosal dissection. *Endoscopy*, 2010, 42:1021-1029.

[7] Standards of Practice Committee of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy, Lichtenstein DR, Jagannath S, et al. Sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*, 2008, 68:815-826.

[8] Kusunoki R, Amano Y, Yuki T, et al. Capnographic monitoring for carbon dioxide insufflation during endoscopic submucosal dissection: comparison of transcutaneous and end-tidal capnometers. *Surg Endosc*, 2011.

[9] Takano A, Kobayashi M, Takeuchi M, et al. Capnographic Monitoring during Endoscopic Submucosal Dissection with Patients under Deep Sedation: A Prospective, Crossover Trial of Air and Carbon Dioxide Insufflations. *Digestion*, 2011, 84: 193-198.

[10] Yamamoto H, Kawata H, Sunada K, et al. Successful en-bloc resection of large superficial tumors in the stomach and colon using sodium hyaluronate and small-caliber-tip transparent hood. *Endoscopy*, 2003, 35:690-694.

[11] Uraoka T, Kawahara Y, Ohara N, et al. Carbon dioxide submucosal injection cushion: an innovative technique in endoscopic submucosal dissection. *Dig Endosc*, 2011, 23:5-9.

(收稿日期:2011-11-02)
(本文编辑:马超)

施宏. 二氧化碳在上消化道内镜黏膜下剥离技术的应用[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版, 2012, 6(1):5-6.