·述评·

《腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症防治中国专家共识(2022版)》解读

陈实　彭俊生
中山大学附属第六医院胃外科,广州 510055
通信作者:彭俊生,Email:pengjsh@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 胃癌是我国最常见的消化道恶性肿瘤之一,胃癌 D_2 根治术是进展期胃癌的主要治疗方式。随着腹腔镜技术的进步,腹腔镜胃癌根治术在国内外逐步开展,在我国更是如火如荼地得到推广应用。对于腹腔镜胃癌根治术的适应证、淋巴结清扫范围及技巧改进等方面已有大量文献报道,也已形成了胃癌根治术的相关规范或共识。腹腔镜胃癌根治术消化道重建的并发症防治是胃外科医生关注的重点。消化道重建一旦出现并发症,会增加住院费用,延长患者住院时间,延误后续辅助治疗,甚至导致术后死亡等严重后果。因此,重视腹腔镜胃癌根治术后消化道重建技巧,减少消化道重建并发症发生,并及时发现和合理处理相关并发症,具有积极而深远的临床意义。为此,《中华胃肠外科杂志》于 2022 年第 8 期发表了《腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症防治中国专家共识(2022版)》,这对于减少消化道重建并发症的发生、及时合理地处理相关并发症,具有积极的意义和重要的参考价值。本文主要作为本《共识》的解读和补充。

【关键词】 胃肿瘤;　腹腔镜;　消化道重建;　并发症;　防治;　共识
基金项目:国家自然科学基金(82203187)

Interpretation of Chinese expert consensus on prevention and treatment of complications related to digestive tract reconstruction after laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer (2022 edition)

Chen Shi, Peng Junsheng
Department of Gastric Surgery, The Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat sen University, Guangzhou 510055, China
Corresponding author: Peng Junsheng, Email: pengjsh@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Gastric cancer is one of the most common gastrointestinal malignancies in China. D2 radical gastrectomy is the main treatment for advanced gastric cancer patients. With the advancement of laparoscopic technology, laparoscopic radical gastrectomy has been gradually developed in the world, and even popularized in China. There have been a lot of literature reports on the indications, the scope of lymph node dissection and the improvement of techniques of laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer. Relevant guidelines or consensus for radical gastrectomy. The prevention and treatment of complications of gastrointestinal reconstruction for laparoscopic radical gastric cancer surgery is a major concern for gastrointestinal surgeons. Once complications occur in digestive tract reconstruction, it would increase the hospitalization cost, prolong the hospitalization stay of patients, delay follow-up chemotherapy, and even lead to postoperative death or other serious consequences. Therefore, it is of positive and far-reaching clinical significance to pay attention to the techniques of gastrointestinal reconstruction after laparoscopic radical gastric cancer surgery, to reduce the occurrence of gastrointestinal

DOI:10.3760/cma.j.cn441530-20221031-00442
收稿日期　2022-10-31　　**本文编辑**　万晓梅
引用本文:陈实, 彭俊生.《腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症防治中国专家共识(2022版)》解读[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(2): 121-125. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221031-00442.

reconstruction complications, and to detect and reasonably manage related complications in a timely manner. The Chinese expert consensus on prevention and treatment of complications related to digestive tract reconstruction after laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer (2022 edition) has significance value for reducing the occurrence of gastrointestinal reconstruction complications. This manuscript mainly serves as the interpretation and supplement of this Consensus.

【**Key words**】 Stomach neoplasms; Laparoscopy; Reconstruction of digestive tract; Complication; Prevention and treatment; Consensus

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82203187)

胃癌是我国最常见的消化道恶性肿瘤之一，且70%患者就诊时已处于进展期，需要接受胃癌根治术[1-4]。与开放胃癌根治术相比，腹腔镜胃癌根治术在淋巴结清扫以及总体预后方面相类似[5-8]。无论开放或者是腹腔镜手术，消化道重建都是胃癌行根治性切除后的必须步骤，也是手术并发症发生的最主要环节。因此，预防与及时合理地处理消化道重建相关并发症具有重要的临床意义。

《腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症防治中国专家共识(2022版)》(后简称《共识》)，紧密结合临床实践，参考了大量国内外文献，并历经我国胃癌领域众多专家多轮研讨，达成了数十条共识意见，代表着我国大多数资深胃癌专家的意见[9]。纵观《共识》全文，特点鲜明，重点突出，虽然仍未能覆盖消化道重建的所有可能发生的并发症，有些推荐意见的循证医学证据尚不足，推荐力度不够强，甚至只是部分专家的经验，但我们认为，该《共识》对广大从事胃癌外科的医师，尤其是年轻的外科医师进一步提升腹腔镜下消化道重建技巧，减少消化道重建并发症的发生和及时合理地处理相关并发症，具有积极的意义和重要的参考价值。本文主要结合对本《共识》的学习体会和本团队的经验教训进行解读，作为本《共识》的补充。

一、胃癌根治术后消化道重建的现状

胃癌根治术后的消化道重建方式选择多种多样，不少外科专家为解决消化道重建引发的并发症而尝试革新或改良各种吻合方式。理论上，一个理想的吻合方式应符合以下特点：(1)重建消化道的连续性，保持食物从十二指肠通过，使食糜与胆汁和胰液混合，有利于食物的消化吸收和胃肠激素的分泌释放；(2)术后能够保证一定进食量的同时，可延长食物排空时间，避免食物排空过快，使食糜向小肠呈梯度排空；(3)避免或最大限度地减少反流性胃炎、反流性食管炎和倾倒综合征等并发症的发生；(4)患者术后能保持较好的营养状况和生活质量；(5)手术安全、简便，手术并发症发生率和病死率低；(6)术后内镜检查方便可及。关于具体的消化道重建方式和专家共识，可参见《完全腹腔镜胃癌手术消化道重建专家共识及手术操作指南(2018版)》以及《近端胃切除消化道重建中国专家共识(2020版)》[10-11]。

二、腹腔镜胃癌根治术消化道重建的利与弊

随着腹腔镜设备与技术的发展，以及腹腔镜下胃癌根治术在术后加速康复外科(ERAS)等方面的突出优势，国内越来越多的医疗中心已在积极开展该术式。同时，越来越多的消化道重建在全腹腔镜下完成，以达到视野更清晰、皮肤切口更小以及术后恢复更快的效果。然而，与开腹手术相比，腹腔镜在带来局部精细结构的同时，也具有视野较局限的缺点，而且腹腔镜手术仍存在手术医生缺乏“手感”和需要一定的学习曲线等劣势。由于视野局限和手术操作等原因，除了常见的消化道重建并发症以外，腹腔镜手术还可能发生腔镜下特有的并发症。因此，减少腹腔镜下胃癌根治术后消化道重建的并发症，扬长避短和合理应用腹腔镜技术，对于加快患者术后恢复、提高国内胃癌整体的治疗水平，具有非常重要的意义。

三、腹腔镜消化道重建过程中特有并发症的防治

在腹腔镜下进行消化道重建时，如手术团队不注意某些细节或经验不足，则可能引起吻合过程的错误并导致并发症发生。此类并发症随着团队配合的成熟、术者吻合技术的进步以及设备的更新改进，相信是可以逐步避免的。具体注意事项可参考本《共识》的专家推荐意见，这也是本《共识》的重要价值之一。腹腔镜消化道重建过程中常见的特有的并发症有下列几种。

1. 空肠系膜扭转：这是腹腔镜下消化道重建比较容易出现的并发症，多为术中视野局限导致肠管方向摆放或判断错误。当空肠系膜扭转角度较小

时不会引起严重后果，但较大时，容易出现吻合口狭窄和肠管血运障碍。如可疑吻合口狭窄，可以考虑术中胃镜检查以明确吻合口是否通畅，若发现吻合口成角或狭窄时，应及时根据其程度加以纠正。如空肠系膜扭转超过180°或造成局部肠管血运障碍，则应拆除吻合口并重新吻合。

2. 吻合口食管黏膜下假道形成：食管黏膜下假道形成必然同时造成吻合口渗血和狭窄，如术中未发现将导致严重后果。该并发症的预防可通过术中胃管引导辅助辨认吻合层次。一旦发生，建议按《共识》推荐的意见处理。

3. 其他并发症：包括吻合肠管机械性穿破、胃管被钉合入吻合口等，机械性穿破多为术中操作不谨慎、动作粗暴或肠管张力较大所致；胃管错误钉合则是由离断或吻合时没有及时退出胃管或退出位置不够导致。其防治目前仍未见大宗病例的文献作为参考，本《共识》的推荐意见是国内大多数参与本次调查问卷的专家的经验总结，值得借鉴。

四、术后常见近期并发症的防治

消化道吻合相关的术后近期并发症，主要包括吻合口漏、吻合口狭窄、吻合口梗阻以及出血等，一旦出现，往往导致患者住院时间延长、住院费用增加甚至引起严重后果。本《共识》针对如何避免吻合口并发症以及如何及时有效地处理吻合口相关并发症进行了较详细的阐述。

1. 十二指肠残端漏：是胃癌根治术后最为严重的并发症之一，多发生于术后3~6 d，发生率为1%~4%，临床症状重，病死率高[12-13]。多数专家认为，术中对十二指肠残端进行缝合包埋加固可以有效地减少十二指肠残端漏的发生，但目前尚缺乏循证医学证据支持。对于肿瘤侵犯十二指肠球部的患者，若腹腔镜下分离残端困难，可考虑开腹行十二指肠的分离及包埋；如术中发现十二指肠残端无法关闭，可考虑行十二指肠造口，并充分引流和胃肠减压。《共识》中指出，十二指肠残端微小漏，无明显腹膜炎或全身症状不明显者，可先保守治疗，包括胃肠减压、胆道引流、抗感染、肠外营养支持治疗和生长抑素等的应用。若患者腹腔引流不畅，应行腹部彩超或CT引导下腹腔穿刺置管以通畅引流。我们认为，早期微小的十二指肠漏，经过有效的腹腔引流、抗感染以及营养支持治疗，大多数可以逐步自愈。若并发明显腹膜炎、腹腔出血或感染症状重，则建议及时再次手术探查。此时，十二指肠残端往往水肿明显，漏口较大时修补漏口常不可靠，可考虑行十二指肠造口以及胆囊造口或胆道引流，主张术中放置空肠营养管备术后肠内营养支持治疗，充分冲洗后放置双腔引流管或多根引流管。术后可酌情经双腔引流应用生理盐水进行冲洗。局部冲洗加持续负压吸引，可减轻消化液的腐蚀性，有利于促进漏口愈合。介入治疗是处理十二指肠残端漏合并大出血的有效手段，然而，临床上仍有少数患者由于出现严重感染或出血，需要多次手术干预。

2. 吻合口漏：胃癌术后吻合口漏包括残胃空肠吻合口漏、残胃十二指肠吻合口漏、食管空肠吻合口漏、食管残胃吻合口漏以及空肠空肠吻合口漏等，其中最为常见的是食管空肠吻合口漏。吻合口漏的常见原因包括：拟吻合的消化道血运欠佳，吻合位置过高导致张力过大，吻合位置较高时吻合难度大造成缝合操作困难，以及患者伴发基础疾病导致吻合口愈合不良等。因此，在进行全腹腔镜下消化道吻合时，应十分注意吻合技巧，包括吻合层次应确切可靠，吻合针距应恰当，适当游离松解空肠以减轻吻合口张力，以及注意保护吻合处消化道的血供等。据报道，采用直线切割闭合器进行吻合可明显减少吻合口漏的发生率，主要原因是侧侧吻合形成的吻合口方向与血供方向平行或呈锐角，血供相对较好且有效降低了吻合口张力[14]。有学者认为，术中应注意有效吻合位置的选择，胃肠吻合口与残胃闭合端距离应在2 cm以上，以保证吻合口处血运良好[15]。此外，对于吻合不满意的部位，可用倒刺线等进行加固缝合。

对于临床怀疑或仅影像学诊断的微小吻合口漏，一般可通过加强抗感染、充分引流及肠内外营养支持治疗以获得治愈。内镜检查可以协助明确漏口位置以及大小，并通过内镜下的漏口夹闭，组织黏合剂注射或自膨胀支架置入等方法促进漏口愈合[16-17]。笔者认为，虽然覆膜支架对于吻合口漏具有非常明确的治疗效果，然而有部分患者出现支架移位等情况，故仍应慎重考虑。

对于出现弥漫性腹膜炎等全身症状的吻合口漏患者，应及时行剖腹探查，明确辨认漏口所在位置，充分清除感染灶，充分放置引流以及建立漏口远端肠内营养通道，有时可行吻合口修补或造口，必要时可切除原吻合口后重新吻合或切除残胃重新吻合。

3. 吻合口狭窄或梗阻：消化道造影检查提示，

吻合口直径<10 mm、吻合口黏膜连续而光整，即可判断为吻合口狭窄。随着直线切割闭合器在腹腔镜胃癌根治术后消化道重建中的广泛应用，吻合口狭窄发生率明显下降。造成吻合口狭窄的主要原因是使用直线切割闭合器或者倒刺线关闭共同开口时操作不当。吻合口水肿、吻合口扭转成角或吻合口漏愈合后的瘢痕增生等也可能引起吻合口狭窄。因此，在关闭共同开口时，应避免前后壁黏膜错误缝合或钉合导致吻合口狭窄。此外，在完成吻合后，我们建议通过留置胃管，观察胃管是否可以顺利通过吻合口。若认为吻合不确切，或胃管无法顺利置入，可用术中胃镜帮助了解吻合口情况。

术后由于吻合口水肿引起的狭窄，经过禁食、胃肠减压、营养支持和补充白蛋白等对症处理后多可获得治愈。其他治疗手段包括内镜或数字减影血管造影下的吻合口扩张术，以及内镜下吻合口狭窄切开或支架置入术等[18-19]。经内镜治疗无效的吻合口狭窄，则应考虑手术治疗，包括切除原狭窄的吻合口后重新吻合，或将狭窄部位进行纵切横缝等处理。

输入或输出袢梗阻的原因多为操作不当，如胃空肠吻合的空肠系膜扭转、输入袢过长、吻合口成角、内疝形成或者术后严重腹腔粘连等。由于输入袢中存在胆汁和胰液的分泌，且十二指肠残端已经封闭，输入袢梗阻多数为闭袢式梗阻，所以一旦诊断明确，需要立即行剖腹探查，以避免发生十二指肠残端漏等一系列后续并发症。而输出袢的不完全性梗阻可以考虑试行保守治疗。经保守治疗无效或者输出袢完全性机械性梗阻的患者应行手术解除梗阻。

4. 吻合口出血：随着腹腔镜和吻合器械的升级，吻合口出血的发生率较前已有明显降低。吻合口出血多由于术中止血不确切或吻合技术不恰当等引起，多数可以通过细致的手术操作避免。除此之外，切割闭合器钉仓的错误选择不当也是导致吻合口出血的重要原因，主张根据不同的组织厚度选取不同成钉高度的钉仓。更关键的是，在关闭共同开口前，应该在直视下观察吻合口有无出血，如发现出血可采用电极电凝或缝扎止血。

术后才发现的吻合口少量渗血，可以通过术后冰盐水+去甲肾上腺素胃管冲洗，以及应用止血药物等方法进行处理。药物治疗效果不佳或出血量较大的患者，则可通过内镜或介入下进行止血治疗。只有保守治疗、内镜或介入下止血均无效的患者，才考虑二次探查手术处理。

五、术后内疝的防治

术后内疝形成是腹腔镜胃癌术后特别值得关注的并发症，发病率为 1.7%[20]。其主要原因与消化道重建时空肠系膜裂孔间隙未闭合或闭合不佳形成系膜缺损，以及胃切除术后患者体质量下降导致间隙变大等有关。也有专家认为，全腹腔镜手术导致粘连减少也可能是腹内疝发生的重要原因。腹腔镜胃癌根治术后腹内疝可导致小肠梗阻和出现危及生命的情况，如大范围肠缺血或坏死穿孔等，故应特别重视。腹内疝的类型包括：空肠-空肠系膜缺损型、上提空肠-横结肠系膜缺损型（Petersen 疝）和横结肠系膜缺损型。值得注意的是，腹腔镜胃癌根治术后腹内疝的临床表现各异，轻者可无症状或表现为间歇性轻度消化不良，极易误诊为肠粘连或胃肠功能紊乱[21]。重者出现急性肠梗阻症状；其严重程度与腹内疝是否嵌顿或绞窄有关。腹痛是腹内疝最常见的表现，可为持续数小时的急性腹痛，也可表现为反复数月的慢性腹痛。但腹内疝在未形成肠管嵌顿绞窄时，体征通常比较轻微，容易导致病情延误、造成严重后果。目前，国内外对消化道重建后是否常规关闭 Petersen 间隙尚无统一意见。一项文献复习研究发现，胃切除术后 1.0%（12/1 213）的患者出现 Petersen 疝，1.9%（23/1 213）出现疑似 Petersen 疝，关闭 Petersen 间隙可以有效降低 Petersen 疝的发生率[22]。笔者认为，由于全胃切除术后食管空肠 Roux-en-Y 吻合后发生 Petersen 的风险增高，且容易造成严重后果，建议全胃切除重建尤其是 Roux-en-Y 重建，应关闭 Petersen 间隙。

六、结语

手术并发症会增加患者的住院时间和住院费用，甚至延误患者的下一步治疗。随着腹腔镜胃癌根治术逐步成为胃癌的主要治疗手段，消化道重建相关并发症的防治已成为外科医生需要共同面对的棘手问题。因此，采取有效措施降低腹腔镜胃癌根治术后消化道重建并发症的发生率意义重大。只有进一步提升吻合技术、改良吻合方法，做到防微杜渐，才能有效地减少胃癌术后并发症的发生。一旦出现并发症，及时发现和合理地处理非常重要，但并发症的形式多种多样、病情千变万化，目前并无完全统一的处理方法，有些专家推荐意见仍缺乏高级别的循证医学证据。因此，我们期待有更多高质量的研究成果和更多专家

的意见，以便对此《共识》进行进一步更新和完善。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021,71(3):209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.

[2] Zhang S, Sun K, Zheng R, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2015[J]. J Nat Cancer Center, 2021, 1(1):2-11. DOI: 10.1016/j.jncc.2020.12.001.

[3] 苗儒林, 李子禹, 武爱文. 中国胃肠肿瘤外科联盟数据报告(2014-2016) [J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(1):90-93. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.01.20.

[4] Yu J, Huang C, Sun Y, et al. Effect of laparoscopic vs open distal gastrectomy on 3-year disease-free survival in patients with locally advanced gastric cancer: the CLASS-01 randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(20): 1983-1992. DOI: 10.1001/jama.2019.5359.

[5] Kim HH, Han SU, Kim MC, et al. Effect of laparoscopic distal gastrectomy vs open distal gastrectomy on long-term survival among patients with stage I gastric cancer: the KLASS-01 randomized clinical trial [J]. JAMA Oncol, 2019,5(4):506-513.DOI: 10.1001/jamaoncol.2018.6727.

[6] Hyung WJ, Yang HK, Park YK, et al. Long-term outcomes of laparoscopic distal gastrectomy for locally advanced gastric cancer: the KLASS-02-RCT randomized clinical trial[J]. J Clin Oncol, 2020, 38(28): 3304-3313. DOI: 10.1200/JCO.20.01210.

[7] Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Survival outcomes after laparoscopy-assisted distal gastrectomy versus open distal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage IA or IB gastric cancer (JCOG0912): a multicentre, non-inferiority, phase 3 randomised controlled trial[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2020, 5(2): 142-151. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30332-2.

[8] Zeng YK, Yang ZL, Peng JS, et al. Laparoscopy-assisted versus open distal gastrectomy for early gastric cancer: evidence from randomized and nonrandomized clinical trials [J]. Ann Surg, 2012, 256(1): 39-52. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182583e2e.

[9] 中国抗癌协会胃癌专业委员会, 中华医学会外科学分会胃肠外科学组, 中国医师协会外科医师分会上消化道专业委员会, 等. 腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症防治中国专家共识(2022 版) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(8): 659-668. DOI: 10.3760/cma. j. cn441530-20220712-00302.

[10] 黄昌明, 郑朝辉, 陆俊. 完全腹腔镜胃癌手术消化道重建专家共识及手术操作指南(2018 版) [J]. 中国实用外科杂志, 2018,38(8):833-839.DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.08.01.

[11] «近端胃切除消化道重建中国专家共识»编写委员会. 近端胃切除消化道重建中国专家共识(2020 版) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(2): 101-108. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1671-0274.2020.02.002..

[12] Gu L, Zhang K, Shen Z, et al. Risk factors for duodenal stump leakage after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer [J]. J Gastric Cancer, 2020, 20(1): 81-94. DOI: 10.5230/jgc.2020.20.e4.

[13] Kang KC, Cho GS, Han SU, et al. Comparison of Billroth I and Billroth II reconstructions after laparoscopy-assisted distal gastrectomy: a retrospective analysis of large-scale multicenter results from Korea [J]. Surg Endosc, 2011, 25(6):1953-1961.DOI: 10.1007/s00464-010-1493-0.

[14] Gong CS, Kim BS, Kim HS. Comparison of totally laparoscopic total gastrectomy using an endoscopic linear stapler with laparoscopic-assisted total gastrectomy using a circular stapler in patients with gastric cancer: a single-center experience[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(48):8553-8561. DOI: 10.3748/wjg.v23.i48.8553.

[15] 彭俊生, 陈实. 腹腔镜胃癌根治术消化道重建相关并发症的防治[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(2):156-159. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.02.009.

[16] 张鹏, 陶凯雄. 胃癌术后吻合口漏的预防与处理[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2021, 28(6): 717-720. DOI: 10.7507/1007-9424.202104078.

[17] Chan SM, Auyeung K, Lam SF, et al. Current status in endoscopic management of upper gastrointestinal perforations, leaks and fistulas[J]. Dig Endosc, 2022,34(1): 43-62. DOI: 10.1111/den.14061.

[18] Li TF, Wu G, Han XW, et al. Application of Y-shaped, coated self-expandable metallic stents for anastomotic stenosis after gastrojejunostomy (Billroth II) [J]. Acta Radiol, 2017, 58(1):41-45.DOI: 10.1177/0284185116633909.

[19] Irani S, Jalaj S, Ross A, et al. Use of a lumen-apposing metal stent to treat GI strictures (with videos) [J]. Gastrointest Endosc, 2017, 85(6): 1285-1289. DOI: 10.1016/j.gie.2016.08.028.

[20] Kang KM, Cho YS, Min SH, et al. Internal hernia after gastrectomy for gastric cancer in minimally invasive surgery era [J]. Gastric Cancer, 2019, 22(5): 1009-1015. DOI: 10.1007/s10120-019-00931-1.

[21] 刘颂, 陆晓峰, 缪骥, 等. 胃癌切除术后 Petersen 疝的临床诊疗特征[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020,23(12):1182-1186. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200104-00005.

[22] Sun KK, Wu YY. Current status of internal hernia after gastrectomy for gastric cancer[J]. Langenbecks Arch Surg, 2022,407(1):99-104. DOI: 10.1007/s00423-021-02371-x.