

减重手术相关贫血管理策略中国专家共识 (2024 版)

中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科专家工作组

通信作者:王存川,暨南大学附属第一医院肥胖代谢外科/减重中心,广州 510630,
Email:twcc@jnu.edu.cn;朱晒红,中南大学湘雅三医院减重代谢外科,长沙 410013,
Email:shaihongzhu@126.com

【摘要】 贫血是肥胖症患者和接受减重手术后患者常见并发症,中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科专家工作组组织肥胖代谢外科领域和血液科领域的专家,基于已有的临床研究证据,就减重手术相关贫血的预防和处理问题进行讨论,对减重手术后贫血的诊断、原因分析、预防措施和治疗方法,达成共同的想法和建议,形成《减重手术相关贫血管理策略中国专家共识(2024 版)》(以下简称共识)。该共识的制订旨在加强肥胖代谢外科医师对于减重手术相关贫血预防和处理的重视,规范减重手术相关贫血的管理,从而降低贫血发生率,同时推动相关研究的开展。

【关键词】 肥胖症; 减重手术; 袖状胃切除术; Roux-en-Y 胃旁路术; 贫血

Expert consensus on management strategies for bariatric surgery-related anemia (2024 edition)

Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery

Correspondence authors: Wang Cunchuan, Department of Metabolic and Bariatric Surgery, Bariatric Center, the First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, China, Email: twcc@jnu.edu.cn; Zhu Shaihong, Department of Metabolic and Bariatric Surgery, the Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China, Email: shaihongzhu@126.com

【Abstract】 Anemia is a common complication in obese patients and individuals undergoing bariatric surgery. The Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery, in collaboration with experts in metabolic and bariatric surgery and hematology, organized discussions on the prevention and management of postoperative anemia following bariatric surgery based on existing clinical research evidence. Consensus was reached on the diagnosis, causal analysis, preventive measures, and treatment methods for postoperative anemia following bariatric surgery. The formulation of the "Expert Consensus on Management Strategies for Bariatric Surgery-Related Anemia (2024 Edition)" aims to enhance the awareness of metabolic and bariatric surgeons regarding the prevention and management of postoperative anemia after bariatric surgery. It seeks to standardize the management of postoperative anemia, thereby reducing the incidence of anemia and driving related research efforts.

【Key words】 Obesity; Bariatric surgery; Sleeve gastrectomy; Roux-en-Y gastric bypass; Anemia

近年来,我国肥胖症、2 型糖尿病等肥胖相关代谢疾病患病人数逐年上升。大量循证医学证据证实,减重手术不仅在减轻病态性肥胖患者的体质量方面具有显著效果,还能有效改善伴随的 2 型糖

尿病等一系列肥胖相关代谢并发症^[1-2]。在国内外文献的报道中,目前主要的减重手术方法包括袖状胃切除术(sleeve gastrectomy, SG)和 Roux-en-Y 胃旁路术(Roux-en-Y gastric bypass, RYGB)等手术^[3-8]。

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240126-00043

收稿日期 2024-01-26

引用本文:中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科专家工作组. 减重手术相关贫血管理策略中国专家共识(2024 版)[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(2): 179-187. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240126-00043.



这些减重手术共同作用于缩小胃的容积、改变食物的通路,从而限制食物摄入量和减少吸收,同时通过改变胃肠道激素的分泌来实现体质量降低以及 2 型糖尿病等肥胖相关代谢疾病的缓解^[9]。

虽然减重手术有多项临床优势,但任何减重手术都可能伴随其独特设计带来的相关并发症,其中贫血是常见的减重手术后并发症之一。减重手术通过限制食物摄入和改变胃肠道解剖结构,影响机体营养吸收,可能导致铁、维生素 B₁₂ 等重要营养物质摄入减少,如果不注意术后的预防和补充,很容易引发贫血。贫血作为一种血液系统疾病,严重影响氧气输送和组织代谢,可能导致疲劳、心脏负荷过重、免疫功能下降等一系列健康问题。

然而,就减重手术后贫血的原因和治疗方法,目前国内外尚缺乏明确的指南或共识。为此,中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科专家工作组汇集国内肥胖代谢外科领域和血液科领域专家,依托丰富的临床研究证据,对减重手术相关贫血的预防和处理问题进行深入讨论,最终形成《减重手术相关贫血管理策略中国专家共识(2024 版)》(以下简称共识)。此共识的制订旨在增强肥胖代谢外科医师对于减重手术相关贫血预防和处理的重视,规范减重手术相关贫血的管理流程,从而降低贫血发生率,通过术后管理的优化减少贫血风险,可以进一步提高肥胖症患者减重手术后的整体健康水平和生命质量,为减重手术相关贫血的管理提供明确指导,为相关临床实践提供可靠的科学依据,也有望为未来的研究提供新方向和启示。

一、共识制订的方法

本共识的制订基于已发表的临床研究证据,着眼于减重手术后贫血的预防和处理问题,进行深入而系统的探讨。撰写工作由在贫血领域积累丰富研究经验的肥胖代谢外科和血液科 20 多位中青年专家共同承担,旨在确保专业视角的全面性。同时,为确保相关内容的准确性和全面性,特意邀请 30 多位在血液科和肥胖代谢外科领域具备丰富经验的专家,他们的审阅和贡献在共识形成过程中发挥重要作用。

二、证据等级分类^[10]

A 类证据:基于 RCT。1 级:多项 RCT 的结果被 Meta 分析所引用。2 级:虽然存在多项 RCT,但目前研究数量还不足以进行 Meta 分析。3 级:仅有 1 项 RCT 报告。

B 类证据:基于观察性临床研究。1 级:包括队列、病例对照等观察性比较研究。2 级:非对照性的观察性研究,主要为关联性或描述性统计结果。3 级:仅有个案报告。

C 类证据:研究结果不够明确,无法确认临床干预和结局之间是否存在积极或消极的关系。1 级:Meta 分析无法显示不同研究条件之间有显著差异。2 级:临床研究数量不足以进行 Meta 分析。3 级:观察性研究报告的结果不一致,或无法推断是否存在积极或消极关系。

D 类证据:文献中缺乏科学证据支持。

三、减重手术相关贫血的发生率及危害

(一)减重手术围手术期贫血的发生率及危害

据统计,10%~15% 的肥胖症患者在减重手术前患有贫血^[11-12]。减重手术前贫血,可能造成患者总住院时间延长,心脏并发症发病率升高,感染及肾脏损伤风险增加,死亡风险升高^[13-14]。因此,减重手术前中、重度贫血的肥胖症患者,建议根据病因纠正贫血至正常或轻度贫血后再行减重手术。

(二)减重手术后贫血的发生率及危害

据统计,33%~49% 的肥胖症患者在减重手术后 2 年内会出现贫血症状^[11-12]。贫血长期得不到纠正,将出现疲劳、头发干枯受损、皮肤指甲异常、口腔病变与萎缩性舌炎、不宁腿综合征等症状^[15-16]。此类症状可导致所有年龄患者的身体状况和生命质量降低,甚至影响减重术后的效果。因此,建议减重手术后的肥胖症患者常规随访时间复查评估贫血症状和相关指标。

四、减重手术相关贫血的原因及机制

缺铁是减重手术相关贫血最常见的病因,叶酸和维生素 B₁₂ 缺乏也与贫血密切相关。减重外科手术后,吸收不良相关的微量营养素缺乏、肥胖合并多囊卵巢综合征所致月经过多等因素也会引起贫血,包括维生素 A、B₁、D、E 和 K,以及锌、硒和铜^[12,17-18]。虽然不常见,但如果临床上有特定体征、症状,则营养性贫血检查应包括这些生化标志物。术前合并慢性疾病、减重手术后营养不良等综合作用导致的低蛋白血症也可能与贫血关联^[19]。

(一)铁缺乏的病因及发病机制

肥胖引起的慢性炎症会导致免疫系统激活,从而导致铁稳态改变,因此术前贫血和缺铁在即将接受减重手术的过度肥胖症患者中很常见^[20]。已有的研究结果显示:计划接受减重手术治疗的肥胖症

患者贫血患病率为 10%~15%，铁缺乏症(伴或不伴贫血)的患病率可能更高(30%~40%)^[21-24]。肥胖症患者在接受减重手术治疗之前的铁耗竭与高水平的炎症标志物有关，减重手术后的机制似乎通过减少慢性炎症来纠正这种铁耗竭^[25-26]。

根据手术方式不同，减重手术后铁缺乏的发生率为 8%~62%^[27]。虽然减重手术减少了患者的慢性炎症，纠正了炎症性铁耗竭，但术后仍出现更高比例的铁缺乏，可能原因为：(1)摄入减少。减重手术后患者普遍出现饮食摄入受限、饱腹感增加和食欲下降等可导致铁摄入量减少^[28]。另外，部分患者可能会对富含铁的食物，如红肉，产生不适反应，例如恶心和呕吐，从而限制了铁的摄入^[29-30]。此外，由于减重手术后需长期口服补充剂，随着时间的推移，患者依从性会逐步降低^[31]。约有 47%~90% 的患者在手术后没有接受营养建议^[32]。(2)盐酸分泌减少。任何涉及将胃窦部分切除和(或)将胃窦与近端胃隔离的胃手术，例如 SG、RYGB 后都会导致壁细胞相对缺乏，胃酸分泌减少阻碍还原形式铁在十二指肠中的吸收^[33]。(3)吸收表面积减少。铁主要在十二指肠吸收，例如 RYGB 后十二指肠和空肠近端部分的旁路减少了肠道对铁的吸收面积及胃肠道绒毛的受损，导致手术后肠道对铁的吸收面积减少^[34-35]。

(二) 维生素 B₁₂ 缺乏的病因及发病机制

已有的研究结果显示：减重手术后，维生素 B₁₂ 缺乏的发生率在 5 年内为 19%~35%^[36]。术后患者出现维生素 B₁₂ 吸收不良和缺乏的可能原因：(1)减重手术后减小的胃容积影响维生素 B₁₂ 与食物中蛋白质结合后在胃内的消化过程。(2)由于减重手术缩短了消化道，维生素 B₁₂ 从 R 蛋白中释放不完全。(3)减重手术后胃容积减小导致胃壁细胞分泌的内因子减少，影响维生素 B₁₂ 的吸收，因为维生素 B₁₂ 需要与内因子结合后才能在肠黏膜上皮细胞表面被吸收^[37]。

在 RYGB 手术中，胃小囊的胃酸分泌明显减少，导致维生素 B₁₂ 与食物的结合和消化不良，进一步加重了吸收不良的问题。研究表明，相对于 RYGB，SG 后维生素 B₁₂ 缺乏的风险较低，因此，建议 RYGB 后采取预防性的维生素 B₁₂ 补充，以降低缺乏风险，使其与 SG 后的风险相当^[38]。

(三) 叶酸缺乏的病因及发病机制

根据手术方式的不同，减重手术后叶酸缺乏的

发生率为 9%~39%^[39-40]。叶酸缺乏的主要病因包括摄入不足、吸收不良、药物干扰、妊娠和哺乳期以及酒精滥用。叶酸缺乏的发病机制涉及 DNA 合成障碍、贫血、组织损伤和神经系统问题，对细胞分裂、修复和多个器官产生负面影响，尤其在怀孕期间需特别注意叶酸的摄入以预防缺乏^[9]。成人每日需叶酸 50~200 μg，储存于肝细胞内，储存量仅 5~10 mg，因此，营养性巨幼细胞贫血主要由叶酸缺乏引起。由于叶酸的利用依赖于维生素 B₁₂，因此，减重术后叶酸缺乏往往与维生素 B 缺乏共同发生^[9]。

五、减重手术相关贫血的诊断和评估

减重手术相关的贫血的诊断和评估涉及多个层面，从初步筛查到详细评估，都需要精准和综合的方法。(1)准确的病史采集和体格检查是贫血诊断的基础，有助于了解患者的疾病背景、症状及可能的风险因素。(2)实验室检查如完整血细胞计数、铁代谢指标、维生素 B₁₂、叶酸等检测，可以提供客观的生化数据，协助评估患者的贫血情况。另外，需要考虑肥胖症患者的特殊情况，例如手术前的准备和术后的恢复过程。诸如营养状况、手术方式和术后并发症等因素，都可能影响贫血的发展和治理。因此，在评估减重手术相关贫血时，需要将这些因素纳入考虑范围，确保全面而个体化的诊断和评估。针对主要的实验室指标如血细胞计数、铁代谢指标、维生素 B₁₂、叶酸的评估如下。

(一) 贫血的诊断标准

我国贫血诊断标准：男性 Hb<120 g/L，女性 Hb<110 g/L^[41]。WHO 贫血诊断标准：男性 Hb<130 g/L，女性 Hb<120 g/L，妊娠期女性血红蛋白<110 g/L^[42]。贫血严重程度分级见表 1。

表 1 贫血严重程度分级(g/L)^[41-42]

严重程度	中国标准 [血红蛋白(g/L)]	世界卫生组织标准 [血红蛋白(g/L)]
0级(正常)	>正常值下限	>正常值下限
1级(轻度)	90~正常值下限	110~正常值下限
2级(中度)	60~90	80~109
3级(重度)	30~60	65~80
4级(极重度)	<30	<65

(二) 贫血的临床表现

减重手术相关贫血通常为慢性贫血，各系统主要临床表现如下^[15-16,41]。(1)神经系统：头痛、眩晕、失眠、耳鸣、眼花、记忆力减退、注意力不集中等，多

为贫血导致脑组织缺氧所致。(2)皮肤黏膜:皮肤、黏膜苍白是贫血时的主要表现,机制主要是贫血通过神经体液调节引起的有效血容量重新分布。(3)呼吸系统:轻度贫血活动后可出现气短,重度贫血时,即使是平静状态也可能有气短甚至端坐呼吸。(4)循环系统:轻度贫血活动后心悸,心率加快,重度贫血时,无论何种状态均可出现心悸和心率过快。(5)消化系统:贫血可影响消化系统出现功能甚至结构的改变,如消化腺分泌减少甚至腺体萎缩,进而导致消化功能降低,影响各类营养素的吸收造成贫血进一步恶化。(6)内分泌系统:长期贫血会影响甲状腺、性腺、肾上腺、胰腺的功能,会改变红细胞生成素和胃肠激素的分泌。

(三)铁缺乏相关贫血的诊断

1. 临床表现。贫血相关临床表现[详见本文第五部分第(二)点]。

2. 实验室检查。(1)血常规:缺铁性贫血可见小细胞低色素性红细胞,平均红细胞体积 $<80\text{ fL}$ 。(2)铁相关检查:转铁蛋白饱和度 $<20\%$,但铁蛋白 $>100\text{ }\mu\text{g/L}$ 的患者,多数可诊断为炎症性贫血;在铁蛋白为 $30\sim 100\text{ }\mu\text{g/L}$,转铁蛋白饱和度 $<20\%$ 的患者中,引入可溶性转铁蛋白受体。可溶性转铁蛋白受体水平不受炎症、肝病和妊娠等因素的影响,可以较正确地反映缺铁,其灵敏度和特异度均优于铁蛋白。当可溶性转铁蛋白受体/ \log 铁蛋白 >2 时,多为

炎症性贫血合并铁缺乏^[43]。

(四)维生素B₁₂缺乏以及叶酸缺乏相关贫血的诊断

1. 临床表现:(1)贫血相关临床表现[详见本文第五部分第(二)点]。(2)维生素B₁₂缺乏时可伴有神经系统病变表现,由进行性脱髓鞘引起,可包括周围神经病变,反射消失及本体感觉和震动感消失,严重时可能有认知障碍及步态异常^[44]。

2. 实验室检查。(1)血常规:2种营养素缺乏均可见巨幼红细胞,平均红细胞体积 $>100\text{ fL}$ 。(2)维生素B₁₂水平 $<200\text{ pg/mL}$ ($<147.6\text{ pmol/L}$),叶酸水平 $<2\text{ ng/mL}$ ($<4.53\text{ nmol/L}$)可诊断为相关缺乏症。(3)当维生素B₁₂水平无法诊断时,应检查甲基丙二酸(诊断标准 $<3.6\text{ }\mu\text{mol/mmol Cr}$)和同型半胱氨酸(诊断标准 $<15\text{ }\mu\text{mol/L}$)水平,维生素B₁₂缺乏时,血清甲基丙二酸及同型半胱氨酸均会升高,而叶酸缺乏时则只有同型半胱氨酸会升高,肾功能不全会提高甲基丙二酸水平^[45]。诊断流程见图1。

六、减重手术相关贫血的预防与管理

(一)铁缺乏相关性贫血的预防与管理

1. 预防。男性和无贫血病史的患者:口服复合维生素中须含铁元素 18 mg 。经期女性和接受过RYGB、SG或胆胰转流十二指肠转位术的患者:每天需 $45\sim 60\text{ mg}$ 铁元素。口服补充剂应分次服用,与钙补充剂、降酸药和富含植酸盐或多酚的食物分开

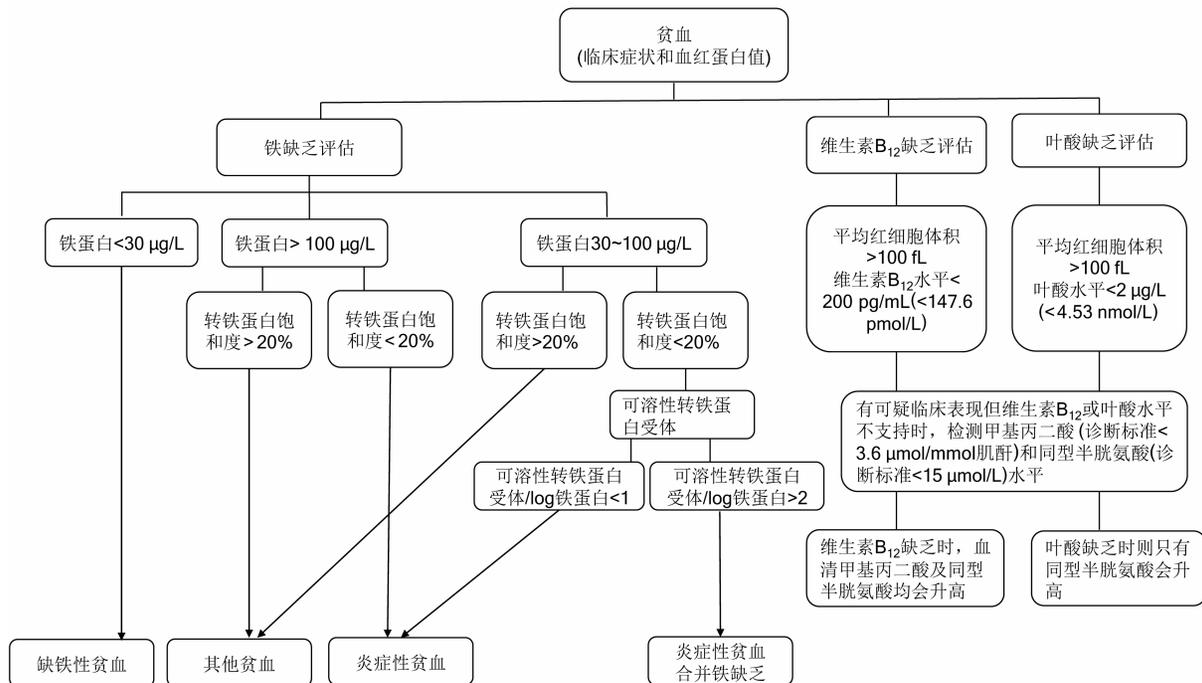


图1 减重手术相关贫血诊断流程图

服用^[46-49](**A类1级**)。对于术前合并严重缺铁性贫血患者,在选择手术方式时应尽量避免选择十二指肠转流的相关手术方式,如RYGB或胆胰转流十二指肠转位术。

2.管理。定期复查,发现铁缺乏及时处理。复查周期:术前常规检查血常规及铁相关指标(转铁蛋白饱和度和铁蛋白),术后3个月内复查,然后每3~6个月复查1次直至术后满1年,之后每年复查1次^[46-49](**B类2级**)。

(二)维生素B₁₂缺乏相关性贫血的预防和管理

1.预防:对于所有减重术后患者,应予常规350~500 μg/d口服(含鼻喷剂,舌下含服等剂型)或1 000 μg/月肌肉注射预防(**A类1级**)。

2.管理:建议接受过RYGB、SG或胆胰转流十二指肠转位术的患者在术后第1年进行频繁的筛查(每3个月1次)。建议有下列临床指征的患者至少每年1次筛查:(1)长期使用一氧化二氮、新霉素、二甲双胍、秋水仙碱、质子泵抑制剂和抗癫痫药等药物。(2)有维生素B₁₂缺乏病史。(3)存在食物不耐受或蛋白质受限的患者。筛查应包括血清甲基丙二酸及同型半胱氨酸,以确定是否合并代谢障碍及叶酸缺乏^[46-49](**B类2级**)。

(三)叶酸缺乏相关性贫血的预防和管理

1.预防:对于所有减重术后患者,应予常规400~800 μg/d口服(**B类2级**),育龄妇女应予800~

1 000 μg/d口服(**A类1级**)。

2.管理:建议对所有患者进行筛查,应特别重视育龄女性患者。可与维生素B₁₂的筛查共同进行^[46-49](**D类**)。

七、减重手术相关贫血的治疗

(一)减重手术相关缺铁性贫血的治疗

减重手术前贫血的过度肥胖症患者,应在术前予以纠正,避免增加围手术期风险。确诊为单纯炎症性贫血的患者,应采用促红细胞生成素纠正铁调素,以从网状内皮系统中调动被阻滞的铁的治疗策略,治疗过程中应密切观察,出现铁缺乏后,应及时补铁。确诊为合并炎症性贫血或缺铁性贫血的患者,轻度贫血患者可采用口服补铁,中重度贫血患者采用静脉铁剂治疗更为合理。严重的全身炎症可能降低静脉注射铁治疗的效果,此类患者联合促红细胞生成素治疗可能是有帮助的,因为它刺激红细胞生成,同时抑制铁调素^[43,50-51](**B类1级**)。治疗流程见图2。

(二)减重手术后缺铁性贫血的治疗

1.口服铁剂治疗。每天口服150~300 mg铁元素,分2~3次服用。口服补充剂应分次服用,并与钙补充剂、抑酸药和富含植酸盐或多酚的食物分开服用。可以添加维生素C补充剂以增加铁的吸收并降低铁过载的风险^[46-49](**B类1级**)。

2.静脉铁剂治疗。口服铁剂不耐受或依从性

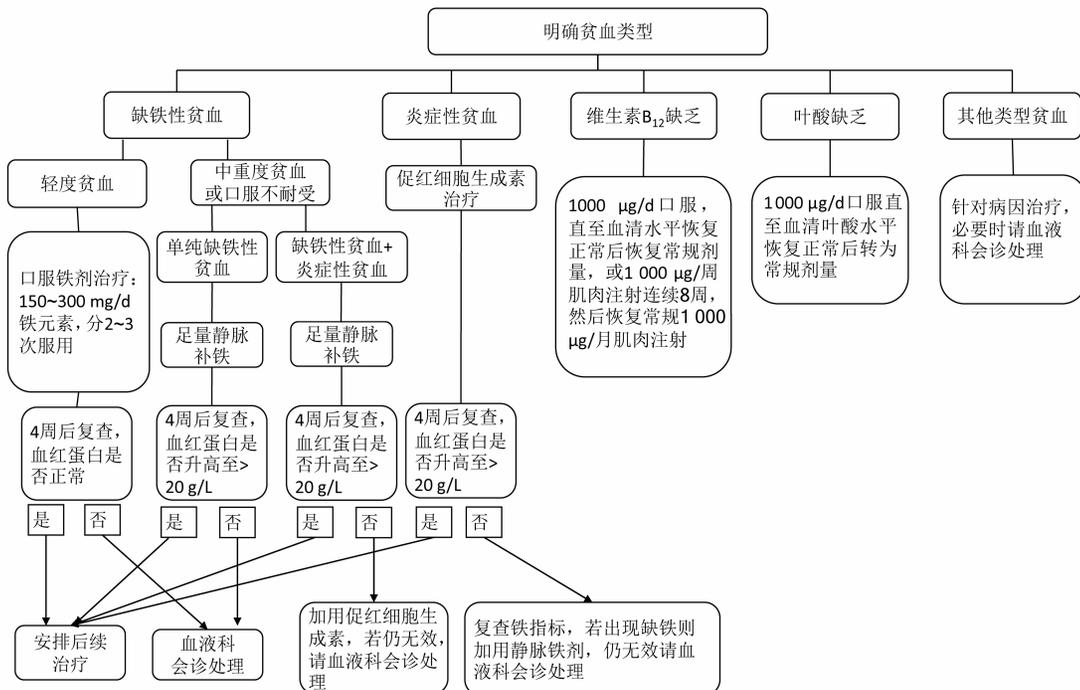


图2 减重手术相关贫血治疗流程图

差的患者术后远期可能因为摄入不足造成缺铁性贫血,此类患者适合选用高剂量低频次的静脉铁剂治疗(A类2级)^[52-61]。与既往二代静脉铁剂(如蔗糖铁)相比,新的三代静脉铁剂(如异麦芽糖酐铁)已被引入临床实践,不仅可单次输注超过1 000 mg的铁,同时安全性也有较大提升,一次即可补足铁需求,避免患者多次就诊输液,提升了患者依从性,降低交通及就医的时间和经济成本耗费。缺铁性贫血患者铁需求计算方法和不同静脉铁剂之间特性对比见参考文献[62]。

(三)减重手术相关维生素B₁₂缺乏症的治疗

已有维生素B₁₂缺乏的患者,应予1 000 μg/d维生素B₁₂口服,直至血清水平恢复正常后恢复常规剂量,或1 000 μg/周肌肉注射连续8周,然后恢复常规1 000 μg/月肌肉注射(B类1级)。虽然RYGB后存在维生素B₁₂吸收障碍,但对于RYGB术后低维生素B₁₂血症患者,口服补充疗效与肌肉注射疗效相似^[46-49]。

(四)减重手术相关叶酸缺乏症的治疗

已有叶酸缺乏的患者,应予1 000 μg/d叶酸口服直至血清叶酸水平恢复正常后转为常规剂量(A类3级)^[63]。不建议口服大于1 000 μg/d的剂量,原因是可能掩盖维生素B₁₂缺乏(B类1级)^[46-49]。图2为减重手术相关贫血治疗流程。

本共识围绕减重手术相关的贫血问题进行广泛而深入的探讨全面研究,为预防、管理和治疗该并发症提供了有益的见解和建议。有助于提高肥胖代谢外科医师和相关医务人员对该问题的认识,为患者的手术后健康提供更加有效的支持。

《减重手术相关贫血管理策略中国专家共识(2024版)》编审委员会成员名单

执笔专家:

董志勇 暨南大学附属第一医院
朱利勇 中南大学湘雅三医院
夏泽锋 华中科技大学同济医学院附属协和医院
刘洋 首都医科大学附属北京友谊医院
陈亿 四川大学华西医院
林士波 南京医科大学第一附属医院
杨华 暨南大学附属第一医院
曾辉 暨南大学附属第一医院

编写专家(按姓氏汉语拼音排序)

陈图锋 中山大学附属第三医院
戴晓江 广州中医药大学金沙洲医院
花荣 复旦大学附属华山医院

胡扬喜 郑州大学附属郑州中心医院
李滢旭 曲靖市第二人民医院
刘少壮 山东大学齐鲁医院
刘伟杰 上海市第六人民医院
刘昭晖 厦门大学附属第一医院
刘雁军 成都市第三人民医院
韩帅 南方医科大学珠江医院
韩晓东 上海市第六人民医院
李宇 青岛大学附属医院
任亦星 川北医学院附属医院
宋建 周口市人民医院
许博 复旦大学附属华山医院
吴边 云南省第一人民医院
王俊江 广东省人民医院
向军 中山大学附属第六医院
杨景哥 暨南大学附属第一医院
姚立彬 徐州医科大学附属医院
尹剑辉 昆明市第一人民医院
于卫华 浙江大学医学院附属邵逸夫医院
张小冠 东莞市大朗人民医院

审核专家(按姓氏汉语拼音排序):

白日星 首都医科大学附属北京天坛医院
程中 四川大学华西医院
董光龙 解放军总医院
杜潇 四川大学华西医院
顾岩 复旦大学附属华东医院
胡三元 山东大学齐鲁医院
姜涛 吉林大学中日联谊医院
李威杰 苏州明基医院
梁辉 南京医科大学第一附属医院
刘金钢 中国医科大学附属第四医院
毛忠琦 苏州大学附属第一医院
孟化 首都医科大学北京中日友好医院
孙喜太 南京鼓楼医院
陶凯雄 华中科技大学同济医学院附属协和医院
童卫东 陆军军医大学陆军特色医学中心
汪泳 南方医科大学深圳医院
王兵 上海交通大学医学院附属第九人民医院
王存川 暨南大学附属第一医院
王勇 中国医科大学附属第四医院
王知非 浙江省人民医院
吴良平 广州中医药大学金沙洲医院
吴文铭 北京协和医院
夏泽锋 华中科技大学同济医学院附属协和医院
姚琪远 复旦大学附属华山医院
姚英民 西安交通大学第一附属医院
杨雁灵 空军军医大学西京医院
于文滨 山东大学齐鲁医院

张能维 首都医科大学附属北京世纪坛医院
 张 鹏 首都医科大学附属北京友谊医院
 张 频 上海交通大学附属医学院第六人民医院
 张忠涛 首都医科大学附属北京友谊医院
 赵象文 中山市小榄人民医院
 朱江帆 同济大学附属上海第十人民医院
 朱晒红 中南大学湘雅三医院
 朱孝成 徐州医科大学附属医院

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes-5-year outcomes[J]. *N Engl J Med*,2017,376(7):641-651. DOI: 10.1016/NEJMoa1600869.
- [2] Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, et al. Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass[J]. *N Engl J Med*,2017,377(12):1143-1155. DOI:10.1056/NEJMoa170459.
- [3] Welbourn R, Hollyman M, Kinsman R, et al. Bariatric surgery worldwide: baseline demographic description and one-year outcomes from the fourth IFSO global registry report 2018[J]. *Obes Surg*,2019,29(3):782-795. DOI:10.1007/s11695-018-3593-1.
- [4] 杨华,陈缘,王存川,等.中国肥胖代谢外科数据库:2019年度报告[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2020,6(3):143-149. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2020.03.001.
- [5] 杨华,陈缘,董志勇,等.中国肥胖代谢外科数据库:2020年度报告[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2021,7(1):1-7. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2021.01.001.
- [6] 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会,中国肥胖代谢外科研究协作组.中国肥胖代谢外科数据库:2021年度报告[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2022,8(1):15-23. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2022.01.003.
- [7] 杨华,张鹏,董志勇,等.中国肥胖代谢外科手术方式推荐立场声明[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2021,7(1):8-12. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2021.01.002.
- [8] 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会,中国肥胖代谢外科研究协作组.中国肥胖代谢外科数据库:2022年度报告[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2023,9(2):83-91. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2023.02.002.
- [9] Menguer RK, Weston AC, Schmid H. Evaluation of metabolic syndrome in morbidly obese patients submitted to laparoscopic bariatric surgery: comparison of the results between Roux-En-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy [J]. *Obes Surg*, 2017,27(7):1719-1723. DOI: 10.1007/s11695-017-2547-3.
- [10] American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management[J]. *Anesthesiology*,2012,116(2):248-273. DOI:10.1097/ALN.0b013e31823c1030.
- [11] Lupoli R, Lembo E, Saldamacchia G, et al. Bariatric surgery and long-term nutritional issues[J]. *World J Diabetes*, 2017,8(11):464-474. DOI:10.4239/wjd.v8.i11.464.
- [12] Weng TC, Chang CH, Dong YH, et al. Anaemia and related nutrient deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ Open*, 2015,5(7):e006964. DOI:10.1136/bmjopen-2014-006964.
- [13] Beattie WS, Karkouti K, Wijesundera DN, et al. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: a single-center cohort study[J]. *Anesthesiology*,2009,110(3):574-581. DOI:10.1097/ALN.0b013e31819878d3.
- [14] Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, et al. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery[J]. *Br J Surg*,2015,102(11):1314-1324. DOI: 10.1002/bjs.9861.
- [15] Ludwig H, Strasser K. Symptomatology of anemia[J]. *Semin Oncol*,2001,28(2 Suppl 8):7-14. DOI:10.1016/s0093-7754(01)90206-4.
- [16] Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. Iron deficiency anaemia revisited[J]. *J Intern Med*,2020,287(2):153-170. DOI: 10.1111/joim.13004.
- [17] Papamargaritis D, Aasheim ET, Sampson B, et al. Copper, selenium and zinc levels after bariatric surgery in patients recommended to take multivitamin-mineral supplementation[J]. *J Trace Elem Med Biol*,2015,31:167-172. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.09.005.
- [18] Semba RD, Ricks MO, Ferrucci L, et al. Low serum selenium is associated with anemia among older adults in the United States[J]. *Eur J Clin Nutr*,2009,63(1):93-99. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1602889.
- [19] Kurnick JE, Ward HP, Pickett JC. Mechanism of the anemia of chronic disorders: correlation of hematocrit value with albumin, vitamin B 12, transferrin, and iron stores[J]. *Arch Intern Med*,1972,130(3):323-326. DOI:10.1001/archinte.130.3.323.
- [20] Muñoz M, Botella-Romero F, Gómez-Ramírez S, et al. Iron deficiency and anaemia in bariatric surgical patients: causes, diagnosis and proper management[J]. *Nutr Hosp*,2009,24(6):640-654.
- [21] Yanoff LB, Menzie CM, Denkinger B, et al. Inflammation and iron deficiency in the hypoferrremia of obesity[J]. *Int J Obes (Lond)*,2007,31(9):1412-1419. DOI:10.1038/sj.ijo.0803625.
- [22] Menzie CM, Yanoff LB, Denkinger BI, et al. Obesity-related hypoferrremia is not explained by differences in reported intake of heme and nonheme iron or intake of dietary factors that can affect iron absorption[J]. *J Am Diet Assoc*, 2008,108(1):145-148. DOI:10.1016/j.jada.2007.10.034.
- [23] Guralnik JM, Eisenstaedt RS, Ferrucci L, et al. Prevalence of anemia in persons 65 years and older in the United States: evidence for a high rate of unexplained anemia[J]. *Blood*,2004,104(8):2263-2268. DOI:10.1182/blood-2004-05-1812.
- [24] Muñoz M, Ruiz Márquez MJ, García Segovia S, et al. Prevalencia de anemia y deficiencias de hemáticos en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un hospital universitario (in Spanish) [J]. *Anemia*,2008,1:14-21.
- [25] von Drygalski A, Andris DA. Anemia after bariatric surgery: more than just iron deficiency[J]. *Nutr Clin Pract*, 2009,24(2):217-226. DOI:10.1177/0884533609332174.

- [26] Anty R, Dahman M, Iannelli A, et al. Bariatric surgery can correct iron depletion in morbidly obese women: a link with chronic inflammation[J]. *Obes Surg*, 2008, 18(6): 709-714. DOI:10.1007/s11695-007-9276-y.
- [27] Parrott J, Frank L, Rabena R, et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery integrated health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient 2016 update: micronutrients[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2017, 13(5): 727-741. DOI:10.1016/j.soard.2016.12.018.
- [28] Moizé V, Andreu A, Flores L, et al. Long-term dietary intake and nutritional deficiencies following sleeve gastrectomy or Roux-en-Y gastric bypass in a mediterranean population[J]. *J Acad Nutr Diet*, 2013, 113(3): 400-410. DOI:10.1016/j.jand.2012.11.013.
- [29] Nicoletti CF, de Oliveira BA, Barbin R, et al. Red meat intolerance in patients submitted to gastric bypass: a 4-year follow-up study[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2015, 11(4): 842-846. DOI:10.1016/j.soard.2014.10.009.
- [30] Moize V, Geliebter A, Gluck ME, et al. Obese patients have inadequate protein intake related to protein intolerance up to 1 year following Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Obes Surg*, 2003, 13(1): 23-28. DOI:10.1381/096089203321136548.
- [31] Hood MM, Corsica J, Bradley L, et al. Managing severe obesity: understanding and improving treatment adherence in bariatric surgery[J]. *J Behav Med*, 2016, 39(6): 1092-1103. DOI:10.1007/s10865-016-9772-4.
- [32] Peacock JC, Schmidt CE, Barry K. A qualitative analysis of post-operative nutritional barriers and useful dietary services reported by bariatric surgical patients[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(10): 2331-2339. DOI:10.1007/s11695-016-2096-1.
- [33] Conrad ME, Umbreit JN. Iron absorption and transport-an update[J]. *Am J Hematol*, 2000, 64(4): 287-298. DOI:10.1002/1096-8652(200008)64:4<287::aid-ajh9>3.0.co;2-l.
- [34] Spak E, Björklund P, Helander HF, et al. Changes in the mucosa of the Roux-limb after gastric bypass surgery[J]. *Histopathology*, 2010, 57(5): 680-688. DOI:10.1111/j.1365-2559.2010.03677.x.
- [35] Casselbrant A, Elias E, Fändriks L, et al. Expression of tight-junction proteins in human proximal small intestinal mucosa before and after Roux-en-Y gastric bypass surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2015, 11(1): 45-53. DOI:10.1016/j.soard.2014.05.009.
- [36] Blume CA, Boni CC, Casagrande DS, et al. Nutritional profile of patients before and after Roux-en-Y gastric bypass: 3-year follow-up[J]. *Obes Surg*, 2012, 22(11): 1676-1685. DOI:10.1007/s11695-012-0696-y.
- [37] Majumder S, Soriano J, Louie Cruz A, et al. Vitamin B12 deficiency in patients undergoing bariatric surgery: preventive strategies and key recommendations[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2013, 9(6): 1013-1019. DOI:10.1016/j.soard.2013.04.017.
- [38] Kwon Y, Kim HJ, Lo Menzo E, et al. Anemia, iron and vitamin B12 deficiencies after sleeve gastrectomy compared to Roux-en-Y gastric bypass: a meta-analysis[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2014, 10(4): 589-597. DOI:10.1016/j.soard.2013.12.005.
- [39] von Drygalski A, Andris DA, Nuttleman PR, et al. Anemia after bariatric surgery cannot be explained by iron deficiency alone: results of a large cohort study[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2011, 7(2): 151-156. DOI:10.1016/j.soard.2010.04.008.
- [40] Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery[J]. *Nutrition*, 2010, 26(11/12): 1031-1037. DOI:10.1016/j.nut.2009.12.003.
- [41] 葛均波,徐永健. 内科学:第8版[M]. 北京:人民卫生出版社, 2013.
- [42] World Health Organizatio. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity[EB/OL]. (2011-05-31)[2024-01-26]. <https://iris.who.int/handle/10665/85839>.
- [43] 张梦雪,王小钦. 炎症性贫血的诊断与治疗[J]. *临床血液学杂志*, 2019, 32(1): 68-71. DOI:10.13201/j.issn.1004-2806.2019.01.019.
- [44] Langan RC, Goodbred AJ. Vitamin B12 deficiency: recognition and management[J]. *Am Fam Physician*, 2017, 96(6): 384-389.
- [45] Smelt HJ, Pouwels S, Smulders JF. Different supplementation regimes to treat perioperative vitamin B12 deficiencies in bariatric surgery: a systematic review[J]. *Obes Surg*, 2017, 27(1): 254-262. DOI:10.1007/s11695-016-2449-9.
- [46] Kwon Y, Ha J, Lee YH, et al. Comparative risk of anemia and related micronutrient deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy in patients with obesity: an updated meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Obes Rev*, 2022, 23(4): e13419. DOI:10.1111/obr.13419.
- [47] Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures-2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2020, 16(2): 175-247. DOI:10.1016/j.soard.2019.10.025.
- [48] Aills L, Blankenship J, Buffington C, et al. ASMBS allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2008, 4(5 Suppl): S73-S108. DOI:10.1016/j.soard.2008.03.002.
- [49] Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery medical guidelines for clinical practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2008, 4(5 Suppl): S109-S184. DOI:10.1016/j.soard.2008.08.009.
- [50] Weiss G, Ganz T, Goodnough LT. Anemia of inflammation[J]. *Blood*, 2019, 133(1): 40-50. DOI:10.1182/blood-2018-06-856500.
- [51] Magali Sanchez AM, Pampillón N, Abaurre M, et al. Pre-operative iron deficiency in bariatric surgery: diagnosis and treatment[J]. *Nutr Hosp*, 2015, 32(1): 75-79. DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8871.
- [52] Sandvik J, Hole T, Klöckner CA, et al. Intravenous iron treatment in the prevention of iron deficiency and anaemia after Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(5): 1745-1752. DOI:10.1007/s11695-020-04396-5.

- [53] Kotkiewicz A, Donaldson K, Dye C, et al. Anemia and the need for intravenous iron infusion after Roux-en-Y gastric bypass[J]. Clin Med Insights Blood Disord, 2015, 8: 9-17. DOI:10.4137/CMBD.S21825.
- [54] Sandvik J, Bjerkan KK, Græsle H, et al. Iron deficiency and anemia 10 years after Roux-en-Y gastric bypass for severe obesity[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2021, 12: 679066. DOI:10.3389/fendo.2021.679066.
- [55] Schijns W, Boerboom A, de Bruyn Kops M, et al. A randomized controlled trial comparing oral and intravenous iron supplementation after Roux-en-Y gastric bypass surgery [J]. Clin Nutr, 2020, 39(12): 3779-3785. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.04.010.
- [56] Obinwanne KM, Fredrickson KA, Mathiason MA, et al. Incidence, treatment, and outcomes of iron deficiency after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a 10-year analysis [J]. J Am Coll Surg, 2014, 218(2): 246-252. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.023.
- [57] Varma S, Baz W, Badine E, et al. Need for parenteral iron therapy after bariatric surgery[J]. Surg Obes Relat Dis, 2008, 4(6): 715-719. DOI: 10.1016/j.soard.2008.04.015.
- [58] DeFilipp Z, Lister J, Gagné D, et al. Intravenous iron replacement for persistent iron deficiency anemia after Roux-en-Y gastric bypass[J]. Surg Obes Relat Dis, 2013, 9(1): 129-132. DOI: 10.1016/j.soard.2012.06.007.
- [59] Malone M, Alger-Mayer S, Lindstrom J, et al. Management of iron deficiency and anemia after Roux-en-Y gastric bypass surgery: an observational study[J]. Surg Obes Relat Dis, 2013, 9(6): 969-974. DOI: 10.1016/j.soard.2013.01.019.
- [60] Auerbach M, Achebe MM, Thomsen LL, et al. Efficacy and safety of ferric derisomaltose (FDI) compared with iron sucrose (IS) in patients with iron deficiency anemia after bariatric surgery[J]. Obes Surg, 2022, 32(3): 810-818. DOI: 10.1007/s11695-021-05858-0.
- [61] Anvari S, Samarasinghe Y, Alotaiby N, et al. Iron supplementation following bariatric surgery: a systematic review of current strategies[J]. Obes Rev, 2021, 22(9): e13268. DOI: 10.1111/obr.13268.
- [62] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会 (CSCO) 肿瘤相关性贫血临床实践指南 2022[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [63] Schijns W, Homan J, van der Meer L, et al. Efficacy of oral compared with intramuscular vitamin B-12 supplementation after Roux-en-Y gastric bypass: a randomized controlled trial[J]. Am J Clin Nutr, 2018, 108(1): 6-12. DOI: 10.1093/ajcn/nqy072.

欢迎订阅《中华消化外科杂志》

《中华消化外科杂志》原名《消化外科》，2002 年创刊，由中国科学技术协会主管、中华医学会主办的高水平专业期刊。《中华消化外科杂志》入选中国高质量科技期刊分级目录(消化病学)T1 级、《中国学术期刊影响因子年报(自然科学与工程技术)》Q1 区、《科技期刊世界影响力指数(WJCI)》报告(2023)；为全国百强报刊、2016—2022 年百种中国杰出学术期刊、2014—2026 年中国精品科技期刊；已被《中文核心期刊要目总览》(2023 年版)、中国科学引文数据库(CSCD<核心库>)、RCCSE 中国核心学术期刊(A+)、Scopus 数据库等 19 个国内外著名检索系统收录。根据 2023 年版《中国科技期刊引证报告(核心版)》，《中华消化外科杂志》核心影响因子 3.104，综合评分 92.4 分，在普通外科学、胸外科学、心血管外科学类核心期刊中均排名第 1；综合评分在 2 151 种自然科学领域中国科技类核心期刊中排名第 8。

《中华消化外科杂志》秉承“着重提高，兼顾普及”的办刊方针，报道内容涵盖消化外科各领域的临床与基础研究，包括食管、胃、肠、肝、胆、胰、脾、疝与腹壁外科及其相关的血管、内镜、介入治疗、外科感染、外科营养支持治疗、代谢外科、消化外科影像学等研究，搭载全媒体增强出版。栏目设置：行业标准、指南与共识、指南解读、院士论坛、述评、专家论坛、专家论坛·国际动态、专家论坛·热点对话、专家论坛·学术争鸣、菁英论坛、专家点评、学科建设、教育探索、优先出版、论著、论著·菁英荟研究报告、论著·新技术、论著·外科天地、论著·影像集锦、病例报道、大巡诊、综述、争鸣、讲座、学术动态、读者来信等。

《中华消化外科杂志》为月刊，A4 开本，哑粉纸印刷，装订精良。每期 96 页，每月 20 日出版。每册定价 30.00 元，邮发代号 78-117。

欢迎广大医务工作者到当地邮局订阅或向《中华医学杂志》社有限责任公司邮购

线上订阅 网站: www.medjournals.cn 微信: 微信公众号“菁医汇” 电子邮箱: cjds@cmaph.org

门户网站: <http://www.zhzhwk.com> 微信公众号: 中华消化外科杂志 远程投稿: <https://medpress.yiigle.com/>