



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250101

<http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250101>

China Journal of General Surgery, 2025, 34(12):2702-2709.

·文献综述·

减重代谢手术后营养并发症防治策略的研究进展

苏志红^{1,2}, 李伟正², 李鹏洲², 朱晒红², 朱利勇^{2,3}, 孙林丽^{1,2}

(中南大学湘雅三医院 1.护理部 2.减重代谢外科,湖南长沙 410013;3. 中南大学湘雅医学院,湖南长沙 410013)

摘要

肥胖及其相关代谢性疾病已成为全球性公共卫生问题。减重代谢手术是目前治疗病态肥胖及其并发症最有效的手段之一,其短期与中长期疗效已得到广泛证实。然而,受术后食物摄入显著减少、胃肠道解剖结构及营养吸收模式改变,以及随访和营养管理不规范等因素影响,患者术后常出现贫血、骨质疏松等营养相关并发症,进而影响生活质量及远期预后。本文基于国内外最新指南和循证医学证据,系统综述减重代谢手术后常见营养相关并发症的发生机制及防治策略,旨在为优化术后营养管理、完善随访体系、降低并发症发生风险提供参考。

关键词

减肥手术; 肥胖症; 手术后并发症; 营养不良; 综述

中图分类号: R62

Advances in the prevention and management of nutritional complications after bariatric metabolic surgery

SU Zhihong^{1,2}, LI Weizheng², LI Pengzhou², ZHU Shaihong², ZHU Liyong^{2,3}, SUN Linli^{1,2}

(1. Department of Nursing 2. Department of Bariatric Surgery, the Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China; 3. Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China)

Abstract

Obesity and obesity-related metabolic diseases have become global public health challenges. Bariatric metabolic surgery is currently one of the most effective treatments for morbid obesity and its associated complications, with well-established short- and long-term clinical benefits. However, due to a marked reduction in food intake, alterations in gastrointestinal anatomy and nutrient absorption patterns, as well as inadequate postoperative follow-up and nutritional management, patients frequently develop nutrition-related complications such as anemia and osteoporosis, which may adversely affect quality of life and long-term prognosis. Based on the latest international and domestic clinical guidelines and evidence-based research, this review systematically summarizes the mechanisms and prevention strategies of common nutritional complications after bariatric metabolic surgery, aiming to provide references for optimizing postoperative nutritional management, improving follow-up systems, and reducing the risk of nutrition-related complications.

Key words

Bariatric Surgery; Obesity; Postoperative Complications; Malnutrition; Review

CLC number: R62

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目(2025JJ50747)。

收稿日期: 2025-02-28; 修订日期: 2025-11-18。

作者简介: 苏志红, 中南大学湘雅三医院主管护师, 主要从事减重手术个案管理、减重营养管理方面的研究。

通信作者: 孙林丽, Email: sunlinli1@163.com

近年来,我国肥胖与代谢性疾病的发病率持续增加,体质量管理已成为国家慢性病综合防治体系的重要组成部分^[1-3]。《健康中国行动(2019—2030年)》明确提出要加强超重及肥胖防控,并倡导多元化、规范化的医学干预措施^[4-5]。在这一政策背景下,减重代谢手术凭借其在体质量控制与代谢改善方面的显著效果,已逐渐成为肥胖患者广泛接受的重要治疗方式^[6]。随着手术技术的成熟及多学科协作体系的完善,我国减重代谢手术量已经呈现快速增长态势,并逐步向规范化、高质量的发展方向迈进^[7]。

然而,手术规模的扩大也伴随着新的临床挑战。减重代谢手术在改善代谢健康的同时,不可避免地改变了胃肠道结构和营养吸收模式,加之患者术后饮食结构调整不当、营养管理不规范,极易引发蛋白质-能量缺乏、维生素与微量元素缺乏、贫血、骨骼健康受损以及体质量反弹等营养相关问题^[8-9]。这些并发症不仅影响体质量控制的长期效果,还可能对患者健康造成不利影响。因此,如何建立科学、系统、可持续的术后营养监测与干预体系,已成为保障减重代谢手术长期安全性和有效性的关键所在。本文基于国内外最新指南与循证证据,结合笔者中心临床实践经验,系统探讨术后营养相关并发症的发生机制、风险因素及预防策略,为推进减重代谢手术后营养管理的规范化提供参考。

1 宏量营养素相关并发症

1.1 头晕、乏力

减重代谢手术后头晕、乏力是多发于术后1个月左右的常见症状,其发生机制主要与术后液体及能量摄入不足密切相关。减重代谢手术后早期由于胃容量急剧减少、胃内压增高,患者往往难以适应新的进食模式。此外,部分患者因缺乏专业的饮食指导或对术后并发症(如胃瘘)过度担忧,导致主动限制进食,从而引发营养摄入不足。研究^[10]显示,术后早期能量摄入不足与低血糖、低血容量及电解质紊乱等密切相关,这些因素均可导致头晕、乏力症状的出现。

为有效预防术后头晕、乏力等不适症状,建议采取以下干预措施:(1)保证充足液体摄入:术

后患者每天液体摄入量应 ≥ 2000 mL,可通过制定个体化饮水计划,采用少量多次的方式完成目标饮水量,以避免一次性大量饮水引起的恶心或不适。(2)优化蛋白质摄入:蛋白质摄入不足是术后早期常见问题,建议术后1个月内以优质蛋白为主,优先选择蛋白粉、脱脂牛奶等流质食物,每天摄入蛋白质60~80 g。针对以减少营养吸收为主的手术方式,术后蛋白质补充应在此基础上增加30%。(3)确保能量供应:除蛋白质外,患者每天应适量摄入稀米汤、新鲜椰汁、果汁或肠内营养制剂等低脂、低糖、富含维生素的能量来源。建议手术后早期每天摄入碳水化合物50 g,进食量增加后可达到每天130 g,避免因能量不足引起低血糖及相关症状^[11]。(4)及时识别异常情况:部分患者可能因吻合口狭窄或术后吻合口水肿导致进食困难、频繁呕吐,此时应及时嘱患者返院复诊,通过消化道造影明确病因。对于严重病例,可采取禁食、补液治疗,同时补充复合维生素及微量元素,以纠正水电解质紊乱,预防严重营养相关并发症的发生。

1.2 便秘

便秘是减重手术后发生率高,容易被外科医生忽视的并发症。其主要表现为排便困难、排便频率降低^[12],是导致肠道菌群失调、血压异常升高、心律失常的重要因素^[13]。发病机制主要涉及食物摄入不足、液体平衡、活动量及药物使用等多因素的共同作用。在食物摄入方面,患者在流质饮食阶段及软质饮食早期,因食物总量摄入显著减少而普遍患者存在膳食纤维摄入不足的问题,这直接导致肠道内容物体积减小,对肠壁的机械刺激减弱,进而引发肠蠕动减慢。与此同时,液体摄入不足也是重要诱因,部分患者术后因担心饮水过多导致饱胀不适,未能补充足量液体,进一步加重了粪便的干硬程度,加剧便秘症状。此外,术后患者因伤口疼痛或体力下降,活动量显著减少,影响肠道蠕动功能,为便秘的发生提供了有利条件。药物因素同样不可忽视,术后使用镇痛药或铁剂等可能通过抑制肠道蠕动或增加粪便干硬程度,进一步加重便秘症状^[14]。

为预防和缓解术后便秘,建议采取以下综合性干预措施:(1)膳食纤维补充:指导患者增加膳食纤维的摄入量,推荐便秘患者每天摄入25~35 g

膳食纤维。可通过增加蔬菜（西蓝花、菠菜）、水果（苹果、梨）及杂粮（燕麦、糙米）的摄入量来实现。对于难以通过膳食满足的患者，可补充可溶性膳食纤维制剂（菊粉、低聚果糖）；(2)液体摄入：建议患者每天饮水1 500~2 000 mL，以保持粪便的软化；(3)适量运动：鼓励患者术后早期进行适量的身体活动，如散步、轻柔的腹部按摩等，以促进肠道蠕动；(4)药物干预：对于上述干预措施效果不佳的便秘患者，可短期使用温和的缓泻剂，如乳果糖口服液，以改善排便功能^[15]。

2 微量营养素相关并发症

2.1 贫血

贫血是减重代谢手术后常见的营养相关并发症之一，其发生率显著高于术前水平，其主要与铁、叶酸及维生素B12等营养素缺乏有关^[16-17]。一项针对184例行Roux-en-Y胃旁路术患者5年随访研究^[18]表明，贫血的患病率在女性中从术前的4%增加至24%，在男性中从0%增加至7%。减重代谢手术后贫血的发生机制复杂，涉及多种因素的综合作用。首先，术后胃的解剖结构改变及容量显著减少，胃排空缓慢、导致患者进食量急剧下降^[19]，部分患者因饮食结构不合理（如肉类、蛋类摄入不足）进一步加剧了铁、叶酸及维生素B12的摄入不足。其次，术后胃酸分泌减少以及质子泵抑制剂的广泛使用导致胃内pH值升高， Fe^{3+} 无法有效转化为 Fe^{2+} ，从而影响铁的吸收^[16]。此外，维生素B12的吸收依赖于胃黏膜细胞分泌的内因子，而减重手术（尤其是胃旁路术）显著降低了内因子的分泌量，同时食物在胃内的停留时间缩短，进一步影响了维生素B12的吸收^[20]。铁吸收部位主要在十二指肠与空肠上段，维生素B12吸收部位主要在回肠^[21]。胃旁路手术后，十二指肠和空肠近端部分旷置，减少了肠道对铁的吸收面积，导致手术后肠道对铁的吸收面积减少。部分减重代谢手术后患者服药依从性差、未遵医嘱补充蛋白粉及复合维生素矿物质片，更进一步加重贫血的发生。上述因素共同作用，干扰了红细胞的生成与成熟，最终导致贫血的发生。

为有效预防术后贫血，建议采取以下综合干预措施：(1)营养补充：建议手术后铁缺乏低风险

的无贫血史患者及男性患者每天补充铁剂18 mg，育龄期女性患者每天补充铁剂45~60 mg。术后患者常规每天补充维生素B12 300~500 μ g、叶酸400~800 μ g，育龄期女性患者每天补充叶酸800~1 000 μ g^[22]；(2)饮食指导：鼓励患者摄入富含铁元素的食物，如红肉、禽类、鱼类等，并建议每个月补充2~3次富含铁的猪肝，同时增加叶酸、维生素B6及维生素B12的摄入，如绿叶蔬菜、豆类及乳制品等；(3)提高铁的生物利用度：建议患者在膳食中搭配富含维生素C的蔬菜和水果，如柑橘类、番茄及青椒等，促进食物中铁的吸收；饭后避免饮用浓茶和咖啡，以减少其对铁吸收的抑制作用；(4)定期监测：术后患者应按时复诊，定期监测血细胞计数、维生素B12、叶酸等水平可以提供客观的生化数据，协助评估患者的贫血情况，定期检测血清铁蛋白、血清铁离子及总铁结合力等生化指标，以便早期发现贫血征象，早期采取干预措施^[23-24]。

若患者术后出现贫血，需首先排除手术并发症因素，如吻合口内瘘、吻合口溃疡等外科并发症导致的慢性失血性贫血，女性患者排除因月经过多导致的贫血^[25]。确诊营养不良性贫血后，建议采取以下治疗方案：每天口服补充铁剂150~300 mg，同时联合维生素C 200 mg以促进铁吸收；补铁同时避免与钙剂、抑酸药物同时服用，影响铁剂吸收。对于合并有维生素B12和叶酸缺乏者，每天予以补充维生素B12及叶酸各1 000 μ g^[22]。对于部分口服铁剂不能耐受者，可选用静脉补铁治疗，如二代静脉铁剂蔗糖铁、三代静脉铁剂异麦芽糖酐铁等^[17]。

2.2 骨质疏松

骨质疏松是减重手术后常见的远期并发症，骨折的风险增加21%~44%，通常发生于术后3年以上，其发生机制主要与钙和维生素D吸收障碍密切相关^[26]。钙的主要吸收部位为十二指肠和空肠上段，而在胃旁路手术中，食物不再流经该解剖区域，导致钙的吸收显著减少。此外，维生素D的吸收依赖于脂肪的消化和转运，减重代谢手术后脂肪摄入减少及脂肪吸收不良进一步加剧了维生素D的缺乏。另外，减重代谢手术后体质量减轻，骨骼负荷变小，肌肉质量减少、内分泌因子变化、营养摄入不足，均与减重代谢手术后骨质

疏松密切相关^[27]。钙和维生素D的长期缺乏可导致骨密度下降,增加骨质疏松性骨折的风险。

减重代谢手术后骨质疏松的预防策略包括以下要点:(1)营养补充:建议患者每天补充钙剂1 200~1 500 mg及维生素D 3 000 U,以维持钙磷代谢平衡;(2)饮食指导:鼓励患者多摄入富含钙和磷的食物,如鱼、虾、牛奶、乳制品、鸡蛋、豆类等,以通过膳食途径补充营养;(3)运动干预:适量的负重运动有助于增加骨密度,建议根据患者年龄、健康状况和运动能力等个体因素每周进行150~300 min户外运动,包括每天30~60 min有氧运动及每周2~3次力量训练(阻力训练、力量器械)^[10,28];通过动态负重耐力训练结合力量训练为主,可选择快走、骑车、椭圆机,减少久躺、久坐行为^[29];(4)定期监测:手术后每隔半年监测维生素D、血清钙、血清磷、甲状旁腺激素水平,手术后1年应常规进行骨密度检查,以便早期发现骨质疏松并采取干预措施^[30]。

2.3 硫胺素(维生素B1)缺乏

减重代谢手术后维生素B1缺乏是一种较严重的营养并发症,发生率为1%~49%,其发生机制主要涉及营养摄入不足和丢失增加两方面。减重手术后胃容量显著缩小导致食物总量及种类减少,患者难以通过日常饮食摄入足够的维生素B1,这是维生素B1缺乏发生的基本原因^[31]。同时,术后若出现持续性呕吐,则会进一步加剧维生素B1的丢失,而呕吐的发生通常与患者进食过快、咀嚼不充分或过量饮食有关。维生素B1作为维持人体能量代谢的关键辅酶,其缺乏可能引发一系列严重后果,尤其是对神经系统的损害,严重者可发展为韦尼克脑病和吉兰-巴雷综合征发生,其典型表现为共济失调、眼肌麻痹及意识障碍,甚至可能危及患者生命^[32-33]。因此,术后早期识别和预防维生素B1缺乏至关重要,需通过合理补充和密切监测降低相关风险。建议手术后患者至少每年进行1次矿物质与微量元素评估^[34],对出现吞咽困难、严重呕吐的术后患者,需每个月进行营养风险评估^[35]。

为预防维生素B1缺乏,建议采取以下措施:(1)膳食指导:术后患者每天应摄入5种以上新鲜蔬菜和水果,以确保维生素B1的天然来源;(2)常规补充:建议术后患者每天口服维生素B1至少12 mg,以预防缺乏发生;(3)监测与筛查:对于短

时间体质量快速下降或频繁呕吐的患者,应及时评估维生素B1水平^[22]。

3 其他并发症

3.1 脱发

脱发是减重代谢手术后常见的并发症之一,其发生率可达57%,通常在术后3~6个月达到高峰^[18]。脱发的发病机制涉及多因素相互作用,其中应激反应、代谢变化和营养素缺乏导致体质量快速下降是导致脱发的主要驱动因素^[36-37]。手术创伤引发的急性应激反应可直接导致毛囊由生长期向休止期转变,为术后脱发的初始触发因素。同时,短期内快速体质量下降可导致机体营养储备耗竭,尤其是蛋白质、铁、锌、铜、硒B族维生素(如生物素)和维生素D等关键营养素的缺乏,进一步影响毛囊的正常代谢与功能^[38]。此外,内分泌系统的紊乱在脱发过程中亦扮演重要角色,特别是合并多囊卵巢综合征的患者,其体内升高的雄激素水平可加剧雄激素性脱发的发生。心理因素也不可忽视,术后患者因对手术效果的焦虑或生活方式适应不良,可能通过神经内分泌途径加重脱发症状。这些因素相互交织,共同构成了减重代谢手术后脱发的复杂病理生理网络。

为预防和改善术后脱发,建议采取以下综合性干预措施:(1)营养补充:避免因碳水化合物摄入严重不足而导致代谢下降,可选择谷薯类等优质主食为身体提供基础能量。增加蛋白质摄入,补充鸡蛋、牛奶、鱼、瘦肉、豆制品等,提供角蛋白合成所需原料,同时补充复合维生素及矿物质,尤其铁、锌、叶酸等^[39-40],女性若经期后出现掉发加重,需关注是否存在缺铁性贫血,及时通过饮食或制剂补铁。重点监测铁蛋白及维生素D水平,及时纠正贫血;(2)心理干预:对术后心理压力较大的患者提供专业心理辅导,减轻其焦虑情绪^[41];(3)头皮护理:建议患者减少染发、烫发等化学刺激,避免使用高温电吹风,可将头发适当剪短以减少牵拉^[42];(4)熬夜对头发的伤害大,减重期间务必保证规律作息,避免熬夜;(5)适度增加锻炼,既能辅助减重,也能促进血液循环,为毛囊输送更多营养。

3.2 体质量急剧下降

减重代谢手术后体质量急剧下降发生率相对

较低,通常与不规范的手术术式及手术后消化道狭窄、梗阻等并发症,影响食物摄入与吸收相关。常见于胃扭转与吻合口狭窄及内疝导致的肠梗阻。针对手术后吻合口狭窄问题通常首先考虑保守治疗、指导患者尝试全流质饮食,当患者无法进食流质且呕吐加剧时建议返院治疗,给予禁食、补液、质子泵抑制剂消水肿治疗,保守治疗效果不佳时可考虑内镜下球囊扩张、支架置入、瘢痕切除或再次手术吻合治疗^[43]。

手术后患者出现严重营养不良导致体质量急剧下降一般发生在院外。减重代谢外科个案管理师是患者出院后病情信息的最先获得者。个案管理师应具备丰富的临床经验与敏锐的判断意识,通过与患者电话、微信沟通交流过程中早期发现患者潜在并发症发生风险与营养风险,督促患者合理营养、及时返院接受检查治疗。

为避免手术后患者因营养摄入不足导致严重营养不良等问题,减重代谢外科个案管理师应在患者出院前培养患者少量多次饮水、小口喝水、按计划喝水等正确的饮水习惯。个案管理师应根据患者的手术方式、耐受程度及病情情况,与医师充分沟通后对患者给予饮食指导,具体的干预措施内容应包括以下几点:(1)手术后24 h可进食低糖透明液体^[44],起始量约10~30 mL/h,患者无不适后逐渐加量,手术后第4天患者饮水量需达到120~150 mL/h,每天饮水总量达到1 500~2 000 mL方能满足基本生理需求;(2)手术后第5~20天进食流质饮食,如牛奶、冲调蛋白粉、米浆、鱼汤、冬瓜汤、青菜汤、新鲜椰汁、鲜榨稀果汁等,每天摄入热量800~1 000 kcal;(3)手术后第21~30天进食半流质食物^[45],如:浓汤、蒸鸡蛋、豆腐脑、藕粉、小米粥、酸奶、稀粥或米糊(注意糖尿病避免白米粥);(4)手术后第30~90天进食软食,需交代患者注意少量多次、细嚼慢咽,每口食物反复咀嚼25~30次,将食物咀嚼成糊状再吞咽。选用低糖、低脂肪、无咖啡因软质食物,等同婴儿食品。如:鱼泥、虾泥、水果泥、青菜泥、炖冬瓜、番茄、炖萝卜、土豆泥、南瓜、粥等。避免食用不易嚼烂的牛蹄筋、鱿鱼须、烤肉等食物;(5)术后3个月可恢复正常固体饮食^[46]。

减重个案管理师可根据患者的个人喜好、饮食习惯和营养状况进行个性化指导。减重代谢外科中心应建立由减重外科医生、减重个案管理师、

营养师及心理医生组成的MDT团队,嘱患者分别于手术后1、3、6、12、24个月返院复诊,确保干预措施落实到位,避免发生严重营养不良问题发生^[47]。

4 总结与展望

减重代谢手术在改善体质量与代谢性疾病方面效果显著,但伴随胃肠道结构改变与营养吸收模式重塑,术后患者面临营养缺乏、贫血、骨代谢异常及体质量反弹等多种营养相关并发症发生风险。因此,减重中心应从手术前评估、手术方式选择到术后管理全过程进行风险预判和精准干预。术后全程营养管理由营养医师或营养专科护士承担的个案管理模式,是降低并发症发生率的重要保障。通过阶段化饮食计划、营养补充指导、定期随访监测与连续健康教育,可提升患者营养素养、复诊依从性与自我管理能力,实现早期识别高危人群并及时干预,从而最大化手术获益。

当前术后营养管理仍面临随访模式不统一、专业人才不足、患者依从性差及营养补充缺乏针对性等挑战。未来研究应从体系化、规范化和智能化方向推进术后管理优化。在体系建设方面,有必要制定全国统一的术后营养管理指南,完善多学科协作机制,形成可推广的标准流程。在专业发展方面,需加强营养医师、专科护士及个案管理师的培养,构建具有持续管理能力的专业团队。在技术与资源创新方面,应研发更具针对性的营养补充方案,并依托数字化随访平台与移动健康工具,提高动态监测效率、患者参与度和长期管理成效。通过制度、人才与创新手段的协同推进,可有效降低营养相关并发症发生风险,改善远期预后,助力减重代谢手术从“做得好”走向“管得好”的模式转变。

作者贡献声明:苏志红、李伟正和李鹏洲负责文章的构思与设计;苏志红、孙林丽负责文献的收集与整理;苏志红完成文献分析并撰写论文初稿;朱晒红和朱利勇对论文进行指导和修改。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Wang Y, Zhao L, Gao L, et al. Health policy and public health

- implications of obesity in China[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9(7):446–461. doi:10.1016/S2213-8587(21)00118-2.
- [2] Sun X, Yan AF, Shi Z, et al. Health consequences of obesity and projected future obesity health burden in China[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2022, 30(9):1724–1751. doi:10.1002/oby.23472.
- [3] 朱晓龙.“体重管理年”的时代价值与发展路径[J].河北体育学院学报, 2025, 39(4): 19–28. doi: 10.3969/j. issn. 1008-3596.2025.04.004.
Zhu XL. The Era Value and Development Path of"Weight Management Year"[J]. *Journal of Hebei Sport University*, 2025, 39(4):19–28. doi:10.3969/j.issn.1008-3596.2025.04.004.
- [4] 韩丹,高红霞,候桂林.政策工具视角下《健康中国行动(2019-2030年)》政策分析[J].医学与社会,2020,33(11):20–24. doi: 10.13723/j.yxysh.2020.11.004.
Han D, Gao HX, Hou GL. Analysis of Healthy China Action (2019–2030) Based on the Perspective of Policy Tools[J]. *Medicine and Society*, 2020, 33(11): 20–24. doi: 10.13723/j.yxysh.2020.11.004.
- [5] 国家卫生健康委员会肥胖症诊疗指南编写委员会.肥胖症诊疗指南(2024年版)[J].中国循环杂志,2025,40(1):6–30. doi: 10.3969/j.issn.1000-3614.2025.01.002.
National Clinical Practice Guideline on Obesity Management Editorial Committee. National Clinical Practice Guideline on Obesity Management(2024 Edition) [J]. *Chinese Circulation Journal*, 2025, 40(1): 6–30. doi: 10.3969/j. issn. 1000-3614.2025.01.002.
- [6] 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组,中国医师协会外科医师分会肥胖和代谢病外科专家工作组.中国肥胖及代谢疾病外科治疗指南(2024版)[J].中国实用外科杂志,2024,44(8):841–849. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.08.01.
Chinese Society of Thyroid and Metabolism Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; Chinese Society for Metabolic &Bariatric Surgery, Chinese College of Surgeons, ChineseMedical Doctor Association. Chinese guidelines for surgical treatment of obesity and metabolic diseases (2024 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2024, 44(8):841–849. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.08.01.
- [7] 李梦伊,王桂琦,于卫华,等.大中华减重与代谢手术数据库2024年度报告[J].中国实用外科杂志,2025,45(5):538–552. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2025.05.13.
Li MY, Wang GQ, Yu WH, et al. Greater China metabolic and bariatric surgery database registry report(2024)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2025, 45(5): 538–552. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2025.05.13.
- [8] Haddad A, Suter M, Greve JW, et al. Therapeutic options for recurrence of weight and obesity related complications after metabolic and bariatric surgery: an IFSO position statement[J]. *Obes Surg*, 2024, 34(11): 3944–3962. doi: 10.1007/s11695-024-07489-7.
- [9] Cristancho C, Mogensen KM, Robinson MK. Malnutrition in patients with obesity: an overview perspective[J]. *Nutr Clin Pract*, 2024, 39(6):1300–1316. doi:10.1002/ncp.11228.
- [10] Nuzzo A, Czernichow S, Hertig A, et al. Prevention and treatment of nutritional complications after bariatric surgery[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6(3): 238–251. doi: 10.1016/S2468-1253(20)30331-9.
- [11] 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 - EXECUTIVE SUMMARY[J]. *Endocr Pract*, 2019, 25(12): 1346–1359. doi:10.4158/GL-2019-0406.
- [12] Aziz I, Whitehead WE, Palsson OS, et al. An approach to the diagnosis and management of Rome IV functional disorders of chronic constipation[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2020, 14(1):39–46. doi:10.1080/17474124.2020.1708718.
- [13] Grosse CS, Cope VC. Dietary fibre intake and bowel habits after bariatric surgery: a structured literature review[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(7):2247–2254. doi:10.1007/s11695-019-03837-0.
- [14] Sethi I, Lam K, Sanicola C, et al. Efficacy of bowel regimen in decreasing postoperative constipation in bariatric surgery patients[J]. *Obes Surg*, 2024, 34(3):830–835. doi:10.1007/s11695-024-07073-z.
- [15] Bettini S, Belligoli A, Fabris R, et al. Diet approach before and after bariatric surgery[J]. *Rev Endocr Metab Disord*, 2020, 21(3): 297–306. doi:10.1007/s11154-020-09571-8.
- [16] Gasmi A, Bjørklund G, Mujawdiya PK, et al. Micronutrients deficiencies in patients after bariatric surgery[J]. *Eur J Nutr*, 2022, 61(1):55–67. doi:10.1007/s00394-021-02619-8.
- [17] Lewis CA, de Jersey S, Seymour M, et al. Iron, vitamin B12, folate and copper deficiency after bariatric surgery and the impact on anaemia: a systematic review[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(11): 4542–4591. doi:10.1007/s11695-020-04872-y.
- [18] Engebretsen KV, Blom-Høgestøl IK, Hewitt S, et al. Anemia following Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity; a 5-year follow-up study[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2018, 53(8): 917–922. doi:10.1080/00365521.2018.1489892.
- [19] Ribeiro R, Viveiros O, Tararu V, et al. One anastomosis transit bipartition (OATB): rational and mid-term outcomes[J]. *Obes Surg*,

- 2024, 34(2):371–381. doi:10.1007/s11695-023-06988-3.
- [20] Guéant JL, Guéant-Rodriguez RM, Alpers DH. Vitamin B12 absorption and malabsorption[J]. *Vitam Horm*, 2022, 119:241–274. doi:10.1016/bs.vh.2022.01.016.
- [21] Wang L, Xu X, Zhang M, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: results from the sixth China chronic disease and risk factor surveillance[J]. *JAMA Intern Med*, 2023, 183(4):298–310. doi:10.1001/jamainternmed.2022.6817.
- [22] 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.
- Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Expert consensus on management strategies for bariatric surgery-related anemia (2024 edition) [J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2024, 23(2): 179–187. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20240126-00043.
- [23] 中华医学会肠外肠内营养学分会营养与代谢协作组, 北京协和医院减重多学科协作组. 减重手术的营养与多学科管理专家共识[J]. *中华外科杂志*, 2018, 56(2): 81–90. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.02.001.
- Nutrition and Metabolism Collaboration of Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Bariatric Multidisciplinary Team of Peking Union Medical College Hospital. The consensus on nutritional and multi-disciplinary management for bariatric surgery[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2018, 56(2): 81–90. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.02.001.
- [24] 中国营养学会“缺铁性贫血营养防治专家共识”工作组. 缺铁性贫血营养防治专家共识[J]. *营养学报*, 2019, 41(5):417–426. doi: 10.3969/j.issn.0512-7955.2019.05.002.
- Dietary Structure Transition and Development of Nutrition Intervention Strategies in China. Expert Consensus on Nutritional Prevention and Treatment of Iron Deficiency Anemia[J]. *Acta Nutrimenta Sinica*, 2019, 41(5):417–426. doi:10.3969/j.issn.0512-7955.2019.05.002.
- [25] Wang TY, Huang HH, Hsieh MS, et al. Risk of Anemia in morbidly obese patients after bariatric surgery in Taiwan[J]. *World J Diabetes*, 2020, 11(10):447–458. doi:10.4239/wjd.v11.i10.447.
- [26] Pacou J, Tsourdi E, Meier C, et al. Bariatric surgery and skeletal health: a narrative review and position statement for management by the European calcified tissue society (ECTS) [J]. *Bone*, 2022, 154:116236. doi:10.1016/j.bone.2021.116236.
- [27] 李宝鹏, 高祥, 李鹏洲, 等. 减重代谢手术对人体成分影响的研究现状与展望[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(4):625–631. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250100.
- Li BP, Gao X, Li PZ, et al. Body composition changes following bariatric-metabolic surgery: present understanding and prospective developments[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(4): 625–631. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250100.
- [28] Tabesh MR, Eghtesadi M, Abolhasani M, et al. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre- and post-bariatric surgery patients: an updated comprehensive practical guideline[J]. *Obes Surg*, 2023, 33(8): 2557–2572. doi: 10.1007/s11695-023-06703-2.
- [29] 毕雅昕, 端烨, 何丽君, 等. 减重代谢术后骨质疏松症预防与管理的最佳证据总结[J]. *护理学报*, 2025, 32(1):44–49. doi:10.16460/j.issn1008-9969.2025.01.044.
- Bi YX, Duan Y, He LJ, et al. Best evidence summary for prevention and management of osteoporosis after metabolic and bariatric surgery[J]. *Journal of Nursing*, 2025, 32(1):44–49. doi:10.16460/j.issn1008-9969.2025.01.044.
- [30] Moize V, Laferrère B, Shapses S. Nutritional challenges and treatment after bariatric surgery[J]. *Annu Rev Nutr*, 2024, 44(1): 289–312. doi:10.1146/annurev-nutr-061121-101547.
- [31] Cohen Vig L, Straussberg R, Ziv N, et al. Neurologic complications of thiamine (B1) deficiency following bariatric surgery in adolescents[J]. *Eur J Paediatr Neurol*, 2024, 50:74–80. doi:10.1016/j.ejpn.2024.04.008.
- [32] Bahardoust M, Eghbali F, Shahmiri SS, et al. B1 vitamin deficiency after bariatric surgery, prevalence, and symptoms: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2022, 32(9): 3104–3112. doi:10.1007/s11695-022-06178-7.
- [33] Oudman E, Wijnia JW, van Dam M, et al. Preventing wernicke encephalopathy after bariatric surgery[J]. *Obes Surg*, 2018, 28(7): 2060–2068. doi:10.1007/s11695-018-3262-4.
- [34] Vilallonga R, Pereira-Cunill JL, Morales-Conde S, et al. A Spanish Society joint SECO and SEEDO approach to the Post-operative management of the patients undergoing surgery for obesity[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(12): 3842–3853. doi: 10.1007/s11695-019-04043-8.
- [35] O'Kane M, Parretti HM, Pinkney J, et al. British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery-2020 update[J]. *Obes Rev*, 2020, 21(11):e13087. doi:10.1111/obr.13087.
- [36] 郭海军, 朱江帆, 马颖璋, 等. 肥胖症腹腔镜胃袖状切除术后脱发相关危险因素分析[J]. *中华消化外科杂志*, 2017, 16(6):592–595. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.06.012.
- Guo HJ, Zhu JF, Ma YZ, et al. Risk factors analysis of hair loss in obese patients after laparoscopic sleeve gastrectomy[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2017, 16(6): 592–595. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.06.012.

- [37] Zhang W, Fan M, Wang C, et al. Hair loss after metabolic and bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(6):2649–2659. doi:[10.1007/s11695-021-05311-2](https://doi.org/10.1007/s11695-021-05311-2).
- [38] Smolarczyk K, Meczekalski B, Rudnicka E, et al. Association of obesity and bariatric surgery on hair health[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(2):325. doi:[10.3390/medicina60020325](https://doi.org/10.3390/medicina60020325).
- [39] Sherf Dagan S, Goldenshluger A, Globus I, et al. Nutritional recommendations for adult bariatric surgery patients: clinical practice[J]. *Adv Nutr*, 2017, 8(2): 382–394. doi: [10.3945/an.116.014258](https://doi.org/10.3945/an.116.014258).
- [40] Ledoux S, Flamant M, Calabrese D, et al. What are the micronutrient deficiencies responsible for the most common nutritional symptoms after bariatric surgery?[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(5):1891–1897. doi:[10.1007/s11695-020-04412-8](https://doi.org/10.1007/s11695-020-04412-8).
- [41] Taghizadeh N, Salhab H, Alirezaei A, et al. Hair loss and metabolic and bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2025, 35(6): 2370–2380. doi: [10.1007/s11695-025-07903-8](https://doi.org/10.1007/s11695-025-07903-8).
- [42] Itthipanichpong Y, Damkerngsuntorn W, Tangkijngamvong N, et al. Skin manifestations after bariatric surgery[J]. *BMC Dermatol*, 2020, 20(1):21. doi:[10.1186/s12895-020-00120-z](https://doi.org/10.1186/s12895-020-00120-z).
- [43] Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 American society for metabolic and bariatric surgery (ASBMS) and international federation for the surgery of obesity and metabolic disorders (IFSO): indications for metabolic and bariatric surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2022, 18(12): 1345–1356. doi: [10.1016/j.sord.2022.08.013](https://doi.org/10.1016/j.sord.2022.08.013).
- [44] 朱涵菲, 许勤, 赵康, 等. 减重代谢术后患者营养管理的证据总结[J]. *中国护理管理*, 2021, 21(6): 874–879. doi: [10.3969/j.issn.1672-1756.2021.06.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-1756.2021.06.015).
- Zhu HF, Xu Q, Zhao K, et al. The evidence for nutrition management of patients after bariatric surgery[J]. *Chinese Nursing Management*, 2021, 21(6): 874–879. doi: [10.3969/j.issn.1672-1756.2021.06.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-1756.2021.06.015).
- [45] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 成人肥胖食养指南[J]. *中国实用乡村医生杂志*, 2024, 31(3):1–3. doi:[10.3969/j.issn.1672-7185.2024.03.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7185.2024.03.001).
- National Health Commission of the People's Republic of China. Dietary guidelines for the prevention and control of adult obesity[J]. *Chinese Practical Journal of Rural Doctor*, 2024, 31(3): 1–3. doi:[10.3969/j.issn.1672-7185.2024.03.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7185.2024.03.001).
- [46] 中国研究型医院学会糖尿病与肥胖外科专业委员会. 减重代谢外科围术期处理专家共识(2019版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2019, 18(9):811–821. doi:[10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.001](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.001).
- Chinese Research Hospital Association, Society for Diabetes and Bariatric Surgery. Expert consensus on perioperative management in bariatric and metabolic surgery (2019 Edition) [J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2019, 18(9): 811–821. doi: [10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.001](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.09.001).
- [47] Istfan NW, Lipartia M, Anderson WA, et al. Approach to the patient: management of the post-bariatric surgery patient with weight regain[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2021, 106(1):251–263. doi:[10.1210/clinem/dgaa702](https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa702).

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式:苏志红,李伟正,李鹏洲,等.减重代谢手术后营养并发症防治策略的研究进展[J].中国普通外科杂志,2025,34(12):2702–2709. doi:[10.7659/j.issn.1005-6947.250101](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250101)

Cite this article as: Su ZH, Li WZ, Li PZ, et al. Advances in the prevention and management of nutritional complications after bariatric metabolic surgery[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(12):2702–2709. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.250101](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250101)