

精准肥胖代谢外科手术中国专家共识 (2022 版)

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(CSMBS)

通信作者:王存川,Email:twcc@jnu.edu.cn;朱晒红,Email:shaihongzhu@126.com;刘金钢,Email:liujg1347@sina.com;程中,Email:zhongcheng63@126.com;梁辉,Email:drhuiliang@126.com

【摘要】 随着肥胖患病率的增加和减重手术的普及,越来越多需要减重手术的肥胖患者接受了减重手术。“精准医学”是新一代的医学理念。将“精准医学”的理念引入到精准肥胖代谢外科手术中,以期在高精度和高效率标准的要求下,将现代外科学理论和技术与传统外科方法综合优化与创新,从而实现最小创伤侵袭、最大脏器保护、最低医疗耗费和最佳减重效果。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(CSMBS)组织国内部分肥胖与代谢外科领域专家,以精准肥胖代谢外科手术中精确术前评估、精准围手术期管理、精细手术操作以及精良术后管理等4个方面的相关问题为导向,围绕36个临床实际问题,在汇总国内外文献证据基础上,结合本国国情和临床经验,制定了《精准肥胖代谢外科手术中国专家共识(2022版)》,旨在为我国精准肥胖代谢外科手术的临床实践提供指导意见。

【关键词】 肥胖症; 肥胖代谢外科; 减重手术; 精准医学; 共识

Chinese expert consensus on precision obesity metabolic surgery (2022 edition)

Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery(CSMBS)

Corresponding authors: Wang Cunchuan, Email: twcc@jnu.edu.cn; Zhu Shaihong, Email: shaihongzhu@126.com; Liu Jingang, Email: liujg1347@sina.com; Cheng Zhong, Email: zhongcheng63@126.com; Liang Hui, Email: drhuiliang@126.com

【Abstract】 With the increasing prevalence of obesity and the popularity of bariatric surgery, more and more patients with obesity are undergoing bariatric surgery. "Precision Medicine" is a new generation of medical concepts. We introduce the concept of "precision medicine" into precision bariatric and metabolic surgery, in order to optimize and integrate modern surgical theory and technology with traditional surgical methods under the requirements of high precision and high efficiency standards, so as to achieve minimal trauma and invasion, maximal organ protection, minimal medical cost and best weight loss effect. Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery (CSMBS) organized some domestic bariatric surgery experts to conduct four relevant problem-oriented and 36 clinically practical problems, including precise preoperative assessment, precise perioperative management, precise surgical operation, and precise postoperative management. Based on domestic and foreign literature evidence and combined with Chinese conditions and clinical experience, CSMBS has formulated a Chinese expert consensus on precision obesity metabolic surgery, aiming to provide guidance for the clinical practice of precision obesity metabolic surgery in our country.

【Key words】 Obesity; Obesity metabolic surgery; Bariatric surgery; Precision medicine; Consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220717-00315

收稿日期 2022-07-17 本文编辑 卜建红

引用本文: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(CSMBS). 精准肥胖代谢外科手术中国专家共识(2022版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(10): 841-851. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220717-00315.



减重外科在半个世纪的演进中,历经了从开放到腔镜、从粗放到精细的历程,逐渐成为一门独立的学科。随着减重外科技术的日益成熟,有越来越多的肥胖与代谢病患者接受了减重手术,重新获得了正常生活。然而,对于肥胖和代谢病患者本身而言,手术操作难度大,手术风险也更大,这就要求更加精细的手术操作。“精准医学”作为新一代的医学理念,在改善人类健康方面取得了重大进展。在该背景下,将“精准医学”的理念引入到精准肥胖代谢外科手术中,以期在高精度和高效率标准的要求下,将现代外科学理论和技术与传统外科方法的综合优化与创新,以实现最小创伤侵袭、最大脏器保护、最低医疗耗费和最佳减重效果^[1-3]。但是,精准肥胖代谢外科手术的理念不仅仅局限于手术操作中,更是渗透到术前的精确评估、围手术期精准管理以及术后精良的管理等方面,以对患者进行术前、术中和术后各时期全方位科学的管理。鉴于此,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(Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery, CSMBS),以临床问题为导向,从4个方面共36个临床实际问题,汇总了国内外文献证据,使用推荐分级的评估、制定与评价(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE)方法,通过分析证据,按照GRADE推荐强度分级,形成推荐意见,讨论制定了《精准肥胖代谢外科手术中国专家共识(2022版)》。评价证据质量和推荐强度分级见表1。

一、精确的术前评估

1. 多维度指标衡量肥胖程度:肥胖是一种由遗传、环境和代谢等因素共同引起的慢性疾病。

国际上,通常根据体质指数(body mass index, BMI)评估肥胖程度,如BMI 25.0~29.9 kg/m²为超重,30.0~34.9 kg/m²为轻度肥胖,35.0~39.9 kg/m²为重度肥胖,40.0~49.9 kg/m²为病态肥胖,≥50 kg/m²为超级肥胖。临床上,根据肥胖的病因不同,分为原发性肥胖和继发性肥胖;根据脂肪分布的不同,分为中心型肥胖和外周型肥胖;根据肥胖并发的相关疾病,分为代谢正常型肥胖和代谢异常型肥胖。此外,有研究还将肥胖分为代谢健康型肥胖、高代谢型肥胖-高尿酸亚型、高代谢型肥胖-高胰岛素亚型和低代谢型肥胖这4种亚型^[4]。因而,单一依靠BMI分类并不能准确反映肥胖的复杂性和异质性,有必要采用包括腰围、臀围、腰臀比、体脂率、内脏脂肪面积含量和肥胖合并症的数量等多项指标,对肥胖进行更精细的分类。这种细化的分类可以提供更精确的诊断,并使个性化的预防以及精准地选择早期治疗方式成为可能。

2. 肥胖相关合并疾病以及精神心理状态的评估:肥胖作为一种代谢性的疾病,可导致多种肥胖相关疾病,如糖尿病前期、2型糖尿病、高血压病、脂肪肝、脂代谢异常、高尿酸血症、非酒精性脂肪肝、多囊卵巢综合征、变形性关节炎、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征和心肺功能异常等^[5]。此外,随着对肥胖危害认知的提高,越来越多的证据表明,肥胖可增加包括结肠直肠癌、绝经后的乳腺癌、子宫内膜癌、甲状腺癌、食管癌、胰腺癌和肝癌等在内的诸多癌症风险^[6]。肥胖症不仅影响患者的身体健康,还会对其心理健康造成危害,导致精神心理疾病的发生,如抑郁症、暴食症和焦虑症等。一项Meta分析显示,接受减重手术的肥胖患者中,有23%合并有精神心理疾病,其中最常见的精神心理疾病为抑郁症,高达19%;其次为暴食症,占17%^[7]。有研究发现,减重术后患者抑郁症和焦虑症的发生率相较于术前的发生率明显降低^[8-9]。这可能归因于减重改变其身体形象、增强其自尊和自我概念,改善了人际关系等。也可能是减重手术后消化道吸收的变化引起脑肠轴信号的变化所致^[7]。重视对肥胖患者精神心理的评估,积极疏导肥胖患者的心理状态,帮助其树立乐观自信的心态,使其能积极地配合治疗,对其术后恢复及生活质量的改善具有重要的意义。因此,对肥胖患者在进行手术干预前,应全面评估肥胖相关的合并疾病以及肥胖患者的精神心理疾病。

表1 推荐分级的评估、制定与评价(GRADE)证据质量描述

分级	具体描述
证据强度分级	
高(A)	非常有把握观察值效应值接近真实值效应值
中(B)	对观察值效应值有中等把握:观察值效应值有可能接近真实值效应值,但也有可能差别较大
低(C)	对观察值效应值的把握有限:观察值效应值可能与真实值有很大差别
极低(D)	对观察值效应值几乎没有把握:观察值效应值与真实值效应值可能有极大差别
推荐强度分级	
强推荐	明确显示干预措施利大于弊或者弊大于利
弱推荐	利弊不确定,或无论质量高低的证据均显示利弊相当

3. 营养状态的评估: 尽管肥胖是一种营养过剩的表现, 但术前维生素和微量元素缺乏在减重手术患者中也很常见, 这些缺乏的维生素和微量元素包括维生素 B₁ (29%)、维生素 B₁₂ (2%~18%)、维生素 A (14%)、维生素 D (90%~99%)、锌 (24%~28%)、铜 (70%), 钙 (13.7%)、磷 (10.4%)、铁 (9.0%)、钾 (5.7%)、钠 (7.6%) 和氯化物 (15.6%) 等^[10-11]。因此, 接受减重手术的患者, 术前还应进行全面的营养评估, 包括上述微量元素和维生素水平的评估。

推荐意见 1. 结合体质指数、腰围、臀围、腰臀比、体脂率、内脏脂肪面积含量和肥胖合并症的数量等多维度指标评估肥胖 (共识通过率: 95.0%, 96/101; 证据等级: B; 推荐强度: 强)。

推荐意见 2. 精准评估各种肥胖相关合并症, 包括 2 型糖尿病、高血压病、血脂异常、高尿酸血症、食管反流病、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、脂肪肝、多囊卵巢综合征等 (共识通过率: 99.0%, 100/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

推荐意见 3. 患有已知或怀疑的精神疾病、药物滥用或依赖而考虑接受减重手术的患者, 应进行精神心理疾病的精准评估 (共识通过率: 99.0%, 100/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

推荐意见 4. 患者在接受减重手术前应进行全面的营养评估, 包括微量元素和维生素水平的评估 (共识通过率: 96.0%, 97/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

二、精准的围手术期管理

1. 术前减轻体质量: 超级肥胖患者常合并多种严重的肥胖相关疾病, 加上手术本身的技术难度较大, 使得其手术风险和并发症发生的风险均比一般人群高。有研究显示, 减重手术前减轻体质量, 有助于降低术后并发症的风险^[12-14]。然而, 术前应该降低多少体质量才比较合理, 仍然存在争议。一项芬兰研究显示, 手术前减重 10% 的患者比术前减重 5% 的患者并发症发生率更少, 手术时间和住院时间更短, 且术后 12 个月体质量会减轻更多^[12]。另一项大型的单中心队列研究发现, 术前体质量减轻 5% 的患者, 术后比体质量减轻不到 5% 的患者体质量会减轻更多^[15]。综合考虑, 对于超级肥胖患者, 应推荐术前降低自身体质量的 5%。但减重手术患者围手术期如何降低体质量? 有研究显示, 术前接受 2~4 周的低热量饮食 [3 347.2~5 020.8 kJ/d (800~1 200 kcal/d)], 可以降低 12%~27% 的肝脏体

积和减轻 4%~17% 的体质量^[16]。加速康复外科 (ERAS) 协会在减重手术围手术期护理的指南中, 也建议减重手术前采用极低 [2 510.4~3 347.2 kJ/d (600~800 kcal/d)] 或低热量饮食, 适当降低体质量^[17]。手术前降低体质量和适当减少内脏脂肪、肝脏体积, 有助于改善术野, 增加手术成功率。对于 BMI≥50 kg/m² 的超级肥胖患者或 BMI≥40 kg/m²、合并有心肺等脏器功能不全的患者, 考虑到围手术期的风险高于一般的肥胖患者, 术前还建议进行专项多学科讨论, 制定各种应对预防措施。

2. 防治呼吸系统不良事件的发生: 阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 是病态肥胖患者最常见的合并症之一, 接受减重手术的患者中, OSA 的患病率为 59.9%~93.5%, 重度 OSA 患病率为 21%~51%^[18]。肥胖合并 OSA 的患者中, 又有 17.3% 的患者合并有肥胖低通气综合征 (obesity hypoventilation syndrome, OHS)^[19]。OHS 是一种以肥胖 (BMI≥30 kg/m²)、白天清醒时高碳酸血症 (PaCO₂≥45 mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa) 并排除其他引起呼吸不足的疾病为特征的睡眠呼吸障碍疾病^[20]。研究显示, 与未合并 OSA 的肥胖患者比较, 合并 OSA 的肥胖患者手术麻醉风险更高, 围手术期及术后并发症发生风险也更高^[21-23]。此外, 与 OSA 患者相比, OHS 患者术后呼吸衰竭、心力衰竭、插管时间延长、术后转重症监护病房 (ICU) 以及住院时间延长的风险更高^[16]。围手术期使用持续气道正压 (continuous positive airway pressure, CPAP) 已被证明能有效减少围手术期肺部并发症, 因此是治疗 OSA 最常用的治疗方法^[24]。对于肥胖合并中重度 OSA 的患者在接受减重手术前, 应接受 CPAP 或双水平气道正压通气 (bi-level positive airway pressure ventilation, BiPAP) 治疗。有证据显示: CPAP 和无创通气 (noninvasive ventilation, NIV) 治疗对肥胖合并 OHS 的患者有长期稳定的效果^[25-26]。因此, 对于肥胖合并 OHS 的患者, 接受减重手术前应接受 BiPAP 或 NIV 的治疗, 促使术后尽早改善症状。

推荐意见 5. 对于超级肥胖患者, 在接受减重手术前至少降低自身体质量 5% 以上, 以降低手术风险。术前 2~4 周采用极低热量饮食 [2 510.4~3 347.2 kJ/d (600~800 kcal/d)] 或低热量饮食 [3 347.2~5 020.8 kJ/d (800~1 200 kcal/d)] (共识通过率: 89.1%, 90/101; 证据等级: B; 推荐强度: 强)。

推荐意见 6.对于BMI ≥ 50 kg/m²或BMI ≥ 40 kg/m²合并有心、肺等脏器功能不全的高危患者,进行专项术前的多学科讨论(共识通过率:98.0%,99/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 7.中重度 OSA 患者接受减重手术前,推荐予以 CPAP 或 BiPAP 治疗,术后尽早恢复(共识通过率:98.0%,99/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 8.OHS 患者发生呼吸系统不良事件的风险较高,术前使用 CPAP 或 NIV,术后可尽早恢复(共识通过率:100%,101/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

三、精细的手术操作

肥胖与代谢病患者行减重手术时,操作本身就较为困难,加上手术在腹腔镜下完成,主要依靠切割吻合器和镜下缝合打结等技术完成手术。此外,每个减重手术患者都可能要面临手术后复胖、代谢病复发或出现其他并发症而产生的二次或多次修正手术,这就更加需要精准的手术操作。精准肥胖与代谢病手术理念以精准解剖下的标准术式为核心,包括手术适应证的精准把握、手术方式的精准选择以及手术操作的精准规范。

1. 手术适应证的精准把握:精准肥胖代谢外科手术首先要求减重外科医师遵循最新的减重手术指南,严格把握手术适应证,对患者的生理和病理特征进行准确把握,合理选择手术病例。对于未达减重手术适应证的患者,建议优先进行非手术干预;对适合行手术治疗的肥胖患者,要充分考量疾病的共性与个体的差异,根据患者的 BMI 水平、患者自身选择的手术方式、医生个人的临床经验与专业技术水平、以及患者的个体化治疗目标等情况,科学合理地制定出最适合患者的手术方式。对于特殊患者,如青少年、老年人、精神心理学疾病患者或修正手术等,在治疗方法存在争议时,还应根据相关循证医学证据和 MDT 团队共同决定治疗方案。对于那些超手术适应证或禁忌证、手术意愿强烈的患者,应与患者及其家属进行充分的沟通交流,通过多学科讨论再决定治疗方案。

2. 手术方式的精准选择:绝大多数合并代谢综合症的肥胖患者可以选择行袖状胃切除术^[27]。手术过程中游离胃底时,经常会发现食管裂孔疝。减重手术中是否进行食管裂孔疝修补术仍然存在争议。国际袖状胃切除术专家共识报道,83%的减重

外科医生建议术中积极鉴别食管裂孔疝,如果存在食管裂孔疝,82%的外科医生建议术中同时进行食管裂孔疝修补^[28]。先前的荟萃分析表明,袖状胃切除术联合食管裂孔疝修补术或胃底折叠术,对胃食管反流症状的缓解和食管炎的改善有积极作用^[29-30]。因此,袖状胃切除手术前,如果合并有胃食管反流症状或食管炎 A 级,或术中发现食管裂孔疝,推荐进行食管裂孔修补或同时施行胃底折叠术。

尽管很多的临床研究表明,袖状胃切除术和胃旁路术的减重效果相当^[31-32]。但对于以下患者,建议优先选择胃旁路术:(1)合并有中重度胃食管反流病,尤其是在应用抑酸剂后症状不缓解或缓解不明显者;(2)合并有 2 型糖尿病,尤其是病史较长、或胰岛功能较差的肥胖症患者;(3)以治疗 2 型糖尿病为首要目的的患者;(4)超级肥胖患者。有胃癌前期病变的患者,或者有胃癌家族史的病例,则应慎重选择胃旁路术。

3. 手术操作的精准规范:精准肥胖代谢外科手术操作应注重高精度和高效率地规划,应以微创、可视和可控为标准化要求,将最新科学理论证据与技术进行综合优化,以实现最小创伤侵袭、最大脏器保护、最低医疗耗费、最少发生并发症和最佳治疗效果为理想目标。具体要把握精准肥胖与代谢外科手术操作的总体原则:(1)不过度追求手术时间;(2)不过分追求穿刺孔数目;(3)尽量使用可吸收手术材料;(4)尽量不切断大的血管、要彻底止血;(5)涉及胃肠道重建的手术,注意吻合口血供及张力;(6)术者保持心情愉快、身体心理状态良好;(7)尽可能选择高清的腹腔镜系统和完善的仪器设备。

术后不常规放置引流管,但可根据术中情况放置引流管。一项纳入了 142 631 例患者的观察性研究显示,减重手术后常规放置腹腔引流管没有为患者带来益处,反而增加了并发症发生率^[33]。另外两项随机对照试验也报道,常规放置腹腔引流管和不放置腹腔引流管,其并发症发生率相同,但常规放置腹腔引流管组术后疼痛更明显^[34-35]。因此,应根据术中情况尽可能不放置或少放置引流管,以减少不必要的组织损伤,达到术后快速的康复。

推荐意见 9.减重手术适应证应遵循最新的减重手术指南,严格把握手术适应证,未达减重手术适应证的患者,优先建议进行非手术干预(共识通过率:98.0%,99/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 10. 手术方式的选择应根据相关的减重指南,患者自身的情况,患者的选择,减重医师的专业技术以及患者的个体化治疗目标(共识通过率:99.0%,100/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

推荐意见 11. 对于特殊患者,如低龄、高龄、精神心理学疾病和修正手术等,治疗方法存在争议时,应根据相关循证医学证据和 MDT 团队共同决定治疗方案(共识通过率:97.0%,98/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

推荐意见 12. 超手术适应证或禁忌证的患者,进行 MDT 讨论决定治疗方案(共识通过率:92.1%,93/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

推荐意见 13. 术前有胃食管反流症状、轻度食管炎、术中发现食管裂孔疝,应常规进行食管裂孔修补或胃底折叠术(共识通过率:94.0%,95/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 14. 建议优先选择胃旁路术患者的适应证:(1)合并有中重度胃食管反流病,尤其是在应用抑酸剂后症状不缓解或者缓解不明显者;(2)合并有 2 型糖尿病,尤其是病史较长、或胰岛功能较差的肥胖患者;(3)以治疗 2 型糖尿病为首要目的的患者;(4)超级肥胖患者(共识通过率:91.1%,92/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 15. 精准肥胖代谢外科手术把握总体原则:(1)不过度追求手术时间;(2)不过分追求穿刺孔数目;(3)尽量使用可吸收手术材料;(4)尽量不切断大的血管、要彻底止血;(5)涉及胃肠道重建的手术,注意吻合口血供及张力;(6)术者保持心情愉快、身体心理状态良好;(7)尽可能选择高清的腹腔镜系统/完善的仪器设备(共识通过率:93.1%,94/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

推荐意见 16. 术后不常规放置引流管,但可根据术中情况放置引流管(共识通过率:83.2%,84/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

腹腔镜袖状胃切除术:因其操作简便、学习曲线短、并发症少、减重和缓解肥胖代谢相关合并症效果好而成为目前最常用的减重手术方式。精准腹腔镜袖状胃切除术的具体操作可参考《腹腔镜袖状胃切除术操作指南(2018 版)》^[36]。

需要关注的是,切割胃前常规采用胃校正管(Bougie)作为引导,但目前还没有对 Bougie 管的大小达成共识。相关的系统综述和 Meta 分析结果显示,袖状胃过程中使用更细直径的 Bougie 管作为引

导在减轻体质量方面更有效,而且不会增加整体并发症、胃漏或胃食管反流的风险^[37]。但也有研究显示,Bougie 管的大小与袖状胃手术恶心呕吐引起的脱水症状这一并发症相关^[38]。根据专家的推荐,建议采用 32~40 Fr 胃管作为袖状胃切割胃的支撑管。在开始制作袖状胃中,需要考虑的另一个重要步骤是需要保留的胃窦大小,以维持正常的胃排空。国际袖状胃切除术专家共识中建议:距离幽门 2~6 cm 作为切割起始点较合适^[28]。切割胃底时,由于食管胃结合处右侧和前部由胃左动脉和膈下动脉分支供应,左侧和后部由脾动脉底支、胃后动脉和膈支供应^[39]。靠近 His 角的食管-胃交界处,这个“关键区域”需要非常谨慎,因为过度离断血管造成缺血会增加胃漏的机会。因此,制作袖状胃的最后一枪建议距离 His 角 0.5~1.0 cm,保证安全距离^[28]。制作完袖状胃后,是否对切缘进行缝合加固,仍有争议。一项纳入 30 项研究 4 881 例患者的 Meta 分析结果显示,袖状胃切缘加固与不加固在胃漏、总体并发症发生率和病死率方面差异没有统计学意义^[40]。然而,在 Choi 等^[41]分析了 1 345 例患者后发现,加固袖状胃切缘可降低胃漏和切缘出血的机会。另一项纳入 88 项研究 8 920 例患者的系统综述也发现,缝合加固胃切缘可以降低胃漏的发生率^[41]。总体上,加固切缘比不加固切缘在预防胃漏和出血方面具有优势。国际袖状胃的相关专家共识中也建议加固胃切缘^[28]。制作完袖状胃后,《腹腔镜袖状胃切除术操作指南(2018 版)》还推荐常规进行大网膜复位,尽可能地恢复其解剖位置,以减少术后袖状胃扭转和向胸腔移位的发生^[36]。

推荐意见 17. 切割胃前以 32~40 Fr 胃管作为引导(共识通过率:98.0%,99/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 18. 腹腔镜切割吻合器制作袖状胃时,将距离幽门 2~6 cm 作为切割起始点(共识通过率:97.0%,98/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 19. 切割枪靠近贲门时须离食管胃结合部一定距离,即距离 His 角 0.5~1.0 cm(共识通过率:97.0%,98/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 20. 制作袖状胃后利用可吸收线连续浆肌层缝合包埋或者全层缝合等方式加固胃大弯切割线,减少术后迟发性出血和漏的发生(共识通过率:94.0%,95/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 21. 常规进行大网膜复位,尽可能恢

复其解剖位置,减少术后袖状胃扭转和向胸腔移位的发生(共识通过率:74.2%,75/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

腹腔镜胃旁路术:是最早开展的减重手术之一,能稳定有效地减轻体质量和缓解肥胖相关合并症,被认为是减重手术中的金标准术式。精准腹腔镜胃旁路术的具体操作可参考《腹腔镜 Roux-en-Y 胃旁路术规范化手术操作指南(2019 版)》^[43]。

需要关注的是,胃旁路手术第一个关键点就是胃小囊的制作。既往的系统综述显示,胃小囊的大小与手术后的减重效果相关,大多数研究报道的胃小囊容积大小为 10~30 ml,引导胃校正管为 36~40 Fr^[44]。因此,将制作胃小囊过程中建议采用 36~40 Fr 胃校正管作为引导,同时将胃小囊体积控制在 10~30 ml。

胃旁路手术另一个关键点就是胆胰袢、Roux 袢和共同袢的长度。一项随访 5 年的前瞻性随机研究对照,结果显示,与胆胰袢为 70 cm 的胃旁路术相比,胆胰袢为 120 cm 的胃旁路术并不能实现更大的体质量减轻或共病缓解,反而会增加维生素 B₁₂、维生素 A 和叶酸的缺乏风险^[45]。另一项对 671 例超级肥胖患者行胃旁路术的 10 年随访研究发现,与胆胰袢为 60 cm(Roux 袢 150 cm)的胃旁路术相比,胆胰袢为 200 cm(Roux 袢 150 cm)的胃旁路术更能显著减轻体质量,更好地解决肥胖相关的合并症,减少体质量反弹的发生^[46]。Zorrilla-Nunez 等^[47]的系统综述纳入的研究中,胆胰袢长度多为 50~100 cm,其结果显示,胆胰袢长度在缓解肥胖相关合并症中发挥重要作用。专家们普遍认为,保留 50~100 cm 的胆胰支较为合理。Roux 袢的长度可参考《腹腔镜 Roux-en-Y 胃旁路术规范化手术操作指南(2019 版)》中建议的长度^[43]。值得一提的是,人体小肠长度存在差异,Roux 袢的长度可根据总的小肠长度进行调整。根据既往文献报道,小肠长度为 380~1 050 cm^[48]。小肠长度与糖化血红蛋白(HbA1c)和随机血糖存在正相关的关系^[49]。胃旁路手术过程,测量小肠总长度,通过小肠总长度调整 Roux 袢长度,可能会获得更好的效果。需要未来进一步的研究提供循证证据。

胃旁路手术涉及吻合口的重建,包括胃空肠吻合和肠肠吻合。其中胃-空肠吻合口直径大小建议控制在 1.0~1.5 cm(可根据不同型号吻合器和切割的实际距离调整)。小肠与小肠侧侧吻合口直径建议控制在 4~6 cm^[43]。同时,吻合口的重建过程中应

注意吻合口的张力,根据手术医生的习惯和患者的个体情况,胃空肠吻合可采用结肠前或结肠后的方式。胃旁路手术过程还可能人为地造成横结肠小肠系膜裂孔、小肠系膜裂孔和 Peterson 孔,导致潜在内疝的发生。根据文献报道,胃旁路手术内疝的发生率为 2.5%~4.5%^[50-51]。大量研究表明,关闭异常的缺损可大幅度降低内疝的发生^[52-54]。因此,胃旁路手术过程应常规关闭小肠系膜裂孔、横结肠小肠系膜裂孔和 Peterson 孔,防止内疝的发生。最后,完成胃旁路手术后,建议常规关闭 12 mm 套管穿刺孔,防止 Trocar 疝发生。

推荐意见 22.胃小囊体积控制在 10~30 ml,制作过程以 36~40 Fr 胃校正管作为引导(共识通过率:96.0%,97/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 23.测量 Treitz 韧带起始至远侧 50~100 cm 处离断小肠,制作胆胰支(共识通过率:80.2%,81/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 24.术中推荐测量小肠总长度,通过小肠总长度调整 Roux 袢长度(共识通过率:78.2%,79/101;证据等级:D;推荐强度:强)。

推荐意见 25.小肠与小肠侧侧吻合口直径控制在 4~6 cm,胃空肠吻合口直径控制在 1.0~1.5 cm(共识通过率:95.0%,96/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

推荐意见 26.结肠后吻合胃肠吻合,减少吻合口张力(共识通过率:52.5%,53/101;证据等级:C;推荐强度:弱)。

推荐意见 27.常规关闭小肠系膜裂孔、横结肠小肠系膜裂孔和 Peterson 孔,防止内疝的发生(共识通过率:94.0%,95/101;证据等级:A;推荐强度:强)。

推荐意见 28.常规关闭 12 mm 套管穿刺孔,防止 Trocar 疝发生(共识通过率:81.2%,82/101;证据等级:B;推荐强度:强)。

四、精良的术后管理

ERAS 的理念应用于减重与代谢外科领域已得到了普遍的共识,有助于提升减重患者满意度、降低并发症发生率、加速病房周转以及改善卫生经济学指标^[17,55]。对于减重手术患者,应实施适当的围手术期 ERAS 原则,有助于患者达到快速康复的效果。专家的推荐意见是:(1)术后第 1 周,清流饮食。即术后第 1 天,少量饮水,总量 300~600 ml,每次 5~10 ml;术后第 2 天,增加饮水量,总量为 600~

1 000 ml, 每次 10~15 ml; 术后第 3 天, 饮水量可达 1 000~1 500 ml; 此后, 建议保证饮水量 \geq 2 000 ml。(2) 术后第 2 周, 无渣全流。(3) 术后第 3~4 周, 半流饮食, 以细软、清淡易消化食物为主。(4) 术后第 1~2 个月, 软食为主。(5) 术后第 3 个月起, 低脂普食。

减重手术后, 由于摄食和(或)吸收减少, 可能出现营养不良。叶酸、维生素 B₁₂、维生素 D、维生素 A、维生素 E 和维生素 K 以及微量矿物质锌、铜和硒等缺乏在减重手术后非常常见, 加上很多肥胖患者在术前就已经出现了一定程度的营养素缺乏。因此减重手术后, 应重视其营养生化等指标的监测, 尽早发现相关营养素的缺乏, 并进行维生素和矿物质的补充^[56-58]。蛋白质缺乏也是减重手术后常见的并发症。根据相关的文献记载, 减重手术后低蛋白血症的总体发生率为 2.0%^[59]。减重手术后的蛋白质缺乏主要发生于吸收不良型手术, 这类手术其共通道的长度、营养转运时间以及消化道和共通道绒毛的数量发生了变化, 容易造成蛋白质吸收不良。蛋白质缺乏也可以在限制性手术中, 如袖状胃切除术, 主要是因为摄入不足以及胃蛋白酶和盐酸的可用性下降所导致蛋白质的消化受阻^[60]。此外, 对富含蛋白质的食物不耐受、厌食、长时间呕吐、腹泻、抑郁、害怕体质量反弹、酗酒或滥用药物及社会经济地位低也容易引起蛋白质的缺乏。减重手术后重视蛋白质补充, 每天至少摄入蛋白质 60~80 g 或 1.5~2.1 g/kg 理想体质量(对应 BMI 为 25 kg/m²)^[57,61]。

吻合口溃疡是胃旁路手术后常见的并发症。据报道, 胃旁路术后有 0.6%~25.0% 的患者会出现吻合口溃疡^[62]。手术后预防性使用质子泵抑制剂(proton pump inhibitor, PPI), 特别是在使用时间超过 1 个月时, 可显著减少吻合口溃疡^[63]。因而, 建议胃旁路手术患者服用 PPI 药物至少 30 d。目前, 没有足够的证据证明袖状胃术后是否应使用 PPI 药物。考虑到袖状胃手术胃食管反流病发生风险增加^[64]。建议袖状胃手术后也应常规预防性使用 PPI 药物。

减重手术后另外一个需要关注的并发症就是胆石症, 根据文献报道, 减重手术后有症状性胆石症的发病率为 7%~15%^[65]。另外, 有 2.9%~10.6% 的减重手术患者术后需要行胆囊切除术^[66-67]。术后服用熊去氧胆酸可有效预防胆石症的形成。有

5 项随机对照试验包括了 616 例患者研究报告显示, 术前无胆结石的患者术后使用熊去氧胆酸后, 可显著降低胆结石的发生率^[68-72]。对于服用熊去氧胆酸的剂量和服用的时间, 仍存在争议。相关的系统综述和 Meta 分析显示, 术后 500~600 mg 熊去氧胆酸每天 1 次、或 250~300 mg 每天 2 次, 持续 6 个月, 可降低术后相关胆结石发生的风险^[73]。

精准的肥胖与代谢病手术还应强调术后长期随访的重要性。要求每个中心建立数据库, 准确记录患者的病史、生化检查结果和影像学资料, 并定期复查。有助于实现长期营养及健康监测, 督促其加强自我管理, 纠正其不良的饮食习惯, 以便促进保证长期稳定的减重效果。

推荐意见 29. 接受减重手术的患者应实施适当的围手术期 ERAS 原则(共识通过率: 97.0%, 98/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

推荐意见 30. 术后 1 周清流饮食: 具体术后第 1 天, 少量饮水, 总量 300~600 ml, 每次 5~10 ml; 术后第 2 天, 增加饮水量, 总量 600~1 000 ml, 每次 10~15 ml; 术后第 3 天, 饮水量可达 1 000~1 500 ml; 此后, 保证饮水量建议 \geq 2 000 ml(共识通过率: 91.1%, 92/101; 证据等级: C; 推荐强度: 强)。

推荐意见 31. 术后第 2 周无渣全流, 术后第 3~4 周, 半流饮食, 以细软、清淡易消化食物为主; 术后第 1~2 个月, 软食为主; 术后第 3 月起, 低脂普食(共识通过率: 94.0%, 95/101; 证据等级: C; 推荐强度: 强)。

推荐意见 32. 术后重视蛋白质补充, 每天蛋白质摄入量至少 60~80 g, 或 1.5~2.1 g/kg 理想体质量(对应 BMI 为 25 或 23 kg/m²)(共识通过率: 98.0%, 99/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

推荐意见 33. 减重手术后应重视营养生化监测, 常规补充维生素和矿物质是必要的(共识通过率: 91.1%, 92/101; 证据等级: A; 推荐强度: 强)。

推荐意见 34. 减重手术后应服用 PPI 药物至少 30 d(共识通过率: 85.1%, 86/101; 证据等级: C; 推荐强度: 强)。

推荐意见 35. 减重手术后胆结石风险增加, 建议术后使用熊去氧胆酸(500 mg/d)至少 6 个月, 以预防胆结石形成(共识通过率: 66.3%, 67/101; 证据等级: B; 推荐强度: 弱)。

推荐意见 36. 建立中心的临床数据库, 应包括患者的病史、生化检查结果和影像学资料, 定期复

查,以便实现长期营养及健康监测,督促其加强自我管理,纠正其不良的饮食习惯(共识通过率:97.0%,98/101;证据等级:C;推荐强度:强)。

精准肥胖代谢外科手术是一种先进的减重与代谢外科理念和技术体系,通过精准的术前评估、精准的围手术期管理、精密手术规划、精细手术操作和精良术后管理及随访,实现“最小创伤侵袭、最大脏器保护、最低医疗耗费和最佳减重效果”的理想目标。尽管减重外科有很多的问题有待进一步研究解决,但相信随着基础和临床研究的不断深入,精准肥胖代谢外科手术的理論内涵将会更加丰富和完善,有望成为引领减重外科发展的主导理论体系。

《精准肥胖代谢外科手术中国专家共识(2022版)》编审组专家名单

顾问:董家鸿(清华大学附属北京清华长庚医院)

组长:王存川(暨南大学附属第一医院)、朱晒红(中南大学湘雅三医院)、刘金钢(中国医科大学附属第四医院)、程中(四川大学华西医院)、梁辉(江苏省人民医院)

专家组成员(按姓氏拼音首字母排名):阿克拜尔·艾力(新疆维吾尔自治区人民医院)、白日星(首都医科大学附属北京天坛医院)、蔡智锋(福建省莆田市第一医院)、曹李(解放军总医院第五医学中心)、陈建新(莆田学院附属医院)、陈涛(四川大学华西医院)、陈文辉(暨南大学附属第一医院)、陈亿(四川大学华西医院)、陈政(长沙市第一医院)、程中(四川大学华西医院)、崔东晖(河北沧州中西医结合医院)、丁明星(长春嘉和外科医院)、董光龙(解放军总医院)、董志勇(暨南大学附属第一医院)、顾岩(复旦大学附属华东医院)、关炳生(暨南大学附属第一医院)、管蔚(江苏省人民医院)、郭健(莆田学院附属医院)、郭文兵(洛阳市中医院)、韩建立(山西白求恩医院)、韩晓东(上海市第六人民医院)、贺彦宇(湖南中医药大学高等专科学校附属第一医院)、胡海军(深圳市人民医院)、胡侃(江西萍乡市人民医院)、胡瑞翔(暨南大学附属第一医院)、花荣(复旦大学附属华山医院)、黄彩兴(深圳市前海蛇口自贸区医院)、黄永生(遵义市第一人民医院)、黄勇(暨南大学附属第五医院)、黄勇平(深圳市龙岗区人民医院)、贾彝黎(安徽医科大学第二附属医院)、姜舒文(暨南大学附属第一医院)、李会齐(西安医学院附属宝鸡医院)、李良辉(厦门大学附属中山医院)、李士军(武汉大学人民医院)、李滢旭(云南曲靖市第二人民医院)、李宇(青岛大学附属医院)、厉周(南方医科大学附属珠江医院)、梁辉(江苏省人民医院)、林士波(江苏省人民医院)、刘安文(深圳市第二人民医院)、刘金钢(中国医科大学附属第四医院)、刘金生(广西梧州市红十字会医院)、刘少壮(山东大学齐鲁医院)、刘洋(华中科技大学同济医学院附属协和医

院)、刘逸(南昌大学第一附属医院)、刘昭晖(厦门大学附属第一医院)、罗玉政(重庆市第九人民医院)、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)、莫崖冰(湖南娄底市中心医院)、上官昌盛(湖北荆门市第二人民医院)、沈奇伟(上海交通大学医学院附属华山医院)、宋建(河南周口港区医院)、宋京海(北京医院)、宋茂民(首都医科大学附属北京天坛医院)、苏晓文(广东高州市人民医院)、孙世波(哈尔滨医科大学附属第二医院)、孙振青(青岛大学附属医院)、王兵(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、王超珺(厦门大学附属第一医院)、王存川(暨南大学附属第一医院)、王晓鹏(甘肃省人民医院)、王勇(中国医科大学附属第四医院)、韦建宝(广西中医药大学附属瑞康医院)、文文(成都市第七人民医院)、文正荣(云南楚雄州人民医院)、吴边(云南省第一人民医院)、吴立胜(安徽省立医院)、吴森(四川宜宾市第三人民医院)、夏泽锋(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、邢东(甘肃省张掖市第二人民医院)、徐东升(哈尔滨市第一医院)、徐强(北京协和医院)、闫文貌(首都医科大学附属北京天坛医院)、杨景哥(暨南大学附属第一医院)、杨刚(甘肃张掖市第二人民医院)、杨华(暨南大学附属第一医院)、杨华武(成都市第三人民医院)、杨清波[遵义医科大学第五附属(珠海)医院]、杨威(西安交通大学第一附属医院)、杨晓波(四川宜宾市第二人民医院)、杨雁灵(空军军医大学西京医院)、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)、于治彬(吉林市人民医院)、俞永涛(宁夏医科大学总院)、张贵祥(四川大学华西医院)、张景斌(厦门大学附属第一医院)、张能维(北京世纪坛医院)、张鹏(首都医科大学北京友谊医院)、张鹏(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、张松海(河南科技大学第一附属医院)、张向文(大连市中心医院)、张小冠(广东大朗医院)、赵象文(广东中山市小榄人民医院)、支永发(青海红十字医院)、朱江帆(上海第十人民医院)、朱孝成(徐州医科大学附属医院)、朱晒红(中南大学湘雅三医院)、朱利勇(中南大学湘雅三医院)

执笔:陈文辉(暨南大学附属第一医院)、董志勇(暨南大学附属第一医院)、张鹏(首都医科大学北京友谊医院)、朱利勇(中南大学湘雅三医院)、陈亿(四川大学华西医院)、王勇(中国医科大学附属第四医院)

利益冲突 本文所有专家组成员均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 王存川,董志勇.精准肥胖外科[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2016,2(1):1-6. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2016.01.001.
- [2] 王存川,高志光.精准医学在肥胖与代谢病手术中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2016,19(1):27-30. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.01.006.
- [3] 董家鸿.精准肝脏外科的现代理念与临床实践[J].中华消化外科杂志,2012,11(1):8-10. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2012.01.004.

- [4] Lin Z, Feng W, Liu Y, et al. Machine learning to identify metabolic subtypes of obesity: a multi-center study[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12: 713592. DOI: 10.3389/fendo.2021.713592.
- [5] Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis [J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2019, 15(5): 288-298. DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8.
- [6] Sung H, Siegel RL, Torre LA, et al. Global patterns in excess body weight and the associated cancer burden[J]. *CA Cancer J Clin*, 2019, 69(2): 88-112. DOI: 10.3322/caac.21499.
- [7] Dawes AJ, Maggard-Gibbons M, Maher AR, et al. Mental health conditions among patients seeking and undergoing bariatric surgery: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2016, 315(2): 150-163. DOI: 10.1001/jama.2015.18118.
- [8] Kalarchian MA, King WC, Devlin MJ, et al. Psychiatric disorders and weight change in a prospective study of bariatric surgery patients: a 3-year follow-up[J]. *Psychosom Med*, 2016, 78(3): 373-381. DOI: 10.1097/PSY.0000000000000277.
- [9] Lier HØ, Biringe E, Stubhaug B, et al. Prevalence of psychiatric disorders before and 1 year after bariatric surgery: the role of shame in maintenance of psychiatric disorders in patients undergoing bariatric surgery[J]. *Nord J Psychiatry*, 2013, 67(2): 89-96. DOI: 10.3109/08039488.2012.684703.
- [10] 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.
- [11] Wang C, Guan B, Yang W, et al. Prevalence of electrolyte and nutritional deficiencies in Chinese bariatric surgery candidates[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2016, 12(3): 629-634. DOI: 10.1016/j.soard.2015.12.009.
- [12] Giordano S, Victorzon M. The impact of preoperative weight loss before laparoscopic gastric bypass[J]. *Obes Surg*, 2014, 24(5): 669-674. DOI: 10.1007/s11695-013-1165-y.
- [13] Van Nieuwenhove Y, Dambrauskas Z, Campillo-Soto A, et al. Preoperative very low-calorie diet and operative outcome after laparoscopic gastric bypass: a randomized multicenter study[J]. *Arch Surg*, 2011, 146(11): 1300-1305. DOI: 10.1001/archsurg.2011.273.
- [14] Benotti PN, Still CD, Wood GC, et al. Preoperative weight loss before bariatric surgery[J]. *Arch Surg*, 2009, 144(12): 1150-1155. DOI: 10.1001/archsurg.2009.209.
- [15] Esquivel MM, Azagury D. Preoperative weight loss before bariatric surgery—the debate continues[J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(5): e204994. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.4994.
- [16] Kaw R, Bhateja P, Paz Y Mar H, et al. Postoperative complications in patients with unrecognized obesity hypoventilation syndrome undergoing elective noncardiac surgery [J]. *Chest*, 2016, 149(1): 84-91. DOI: 10.1378/chest.14-3216.
- [17] Stenberg E, Dos Reis Falcão LF, O'Kane M, et al. Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations: a 2021 update[J]. *World J Surg*, 2022, 46(4): 729-751. DOI: 10.1007/s00268-021-06394-9.
- [18] Loo GH, Rajan R, Mohd Tamil A, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in an Asian bariatric population: an underdiagnosed dilemma[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2020, 16(6): 778-783. DOI: 10.1016/j.soard.2020.02.003.
- [19] Chen W, Guo J, Liang Y, et al. Obesity hypoventilation syndrome in bariatric surgery patients: an underestimated disease[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2022, 18(7): 894-901. DOI: 10.1016/j.soard.2022.02.017.
- [20] Mokhlesi B, Masa JF, Brozek JL, et al. Evaluation and management of obesity hypoventilation syndrome. An official American thoracic society clinical practice guideline[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2019, 200(3): e6-e24. DOI: 10.1164/rccm.201905-1071ST.
- [21] Chen W, Feng J, Wang Y, et al. Development and validation of a nomogram for predicting obstructive sleep apnea in bariatric surgery candidates[J]. *Nat Sci Sleep*, 2021, 13: 1013-1023. DOI: 10.2147/NSS.S316674.
- [22] Weingarten TN, Flores AS, McKenzie JA, et al. Obstructive sleep apnoea and perioperative complications in bariatric patients[J]. *Br J Anaesth*, 2011, 106(1): 131-139. DOI: 10.1093/bja/aeq290.
- [23] de Raaff CA, Bindt DM, de Vries N, et al. Positional obstructive sleep apnea in bariatric surgery patients: risk factor for postoperative cardiopulmonary complications? [J]. *Sleep Breath*, 2016, 20(1): 113-119. DOI: 10.1007/s11325-015-1192-0.
- [24] de Raaff C, Gorter-Stam M, de Vries N, et al. Perioperative management of obstructive sleep apnea in bariatric surgery: a consensus guideline[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2017, 13(7): 1095-1109. DOI: 10.1016/j.soard.2017.03.022.
- [25] Masa JF, Mokhlesi B, Benítez I, et al. Long-term clinical effectiveness of continuous positive airway pressure therapy versus non-invasive ventilation therapy in patients with obesity hypoventilation syndrome: a multicentre, open-label, randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2019, 393(10182): 1721-1732. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32978-7.
- [26] Masa JF, Benítez I, Sánchez-Quiroga MÁ, et al. Long-term noninvasive ventilation in obesity hypoventilation syndrome without severe osa: the pickwick randomized controlled trial[J]. *Chest*, 2020, 158(3): 1176-1186. DOI: 10.1016/j.chest.2020.03.068.
- [27] 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糖尿病外科医师委员会. 中国肥胖及 2 型糖尿病外科治疗指南(2019 版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(4): 301-306. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01.
- [28] Rosenthal RJ, Diaz AA, Arvidsson D, et al. International sleeve gastrectomy expert panel consensus statement: best practice guidelines based on experience of >12000 cases[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2012, 8(1): 8-19. DOI: 10.1016/j.soard.2011.10.019.
- [29] Chen W, Feng J, Wang C, et al. Effect of concomitant laparoscopic sleeve gastrectomy and hiatal hernia repair on gastroesophageal reflux disease in patients with obesity: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(9): 3905-3918. DOI: 10.1007/s11695-021-05545-0.
- [30] Aiolfi A, Micheletto G, Marin J, et al. Laparoscopic sleeve-fundoplication for morbidly obese patients with gastroesophageal reflux: systematic review and meta-

- analysis[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(4): 1714-1721. DOI: 10.1007/s11695-020-05189-6.
- [31] Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic roux-en-y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the sm-boss randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2018, 319(3): 255-265. DOI: 10.1001/jama.2017.20897.
- [32] Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the sleevepass randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2018, 319(3): 241-254. DOI: 10.1001/jama.2017.20313.
- [33] Doumouras AG, Maeda A, Jackson TD. The role of routine abdominal drainage after bariatric surgery: a metabolic and bariatric surgery accreditation and quality improvement program study[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2017, 13(12): 1997-2003. DOI:10.1016/j.soard.2017.08.019.
- [34] Gundogan E, Kayaalp C, Aktas A, et al. Influence of drain placement on postoperative pain following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: randomized controlled trial[J]. *Obes Surg*, 2018, 28(11): 3499-3504. DOI:10.1007/s11695-018-3374-x.
- [35] Peña ME, Schlottmann F, Laxague F, et al. Usefulness of abdominal drain in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a randomized controlled trial[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2020, 30(5): 538-541. DOI: 10.1089/lap.2019.0783.
- [36] 王存川, 张鹏, 赵玉沛. 腹腔镜袖状胃切除术操作指南(2018 版)[J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2018, 4(4): 196-201. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2018.04.002.
- [37] Wang Y, Yi XY, Gong LL, et al. The effectiveness and safety of laparoscopic sleeve gastrectomy with different sizes of bougie calibration: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2018, 49: 32-38. DOI: 10.1016/j.ijssu.2017.12.005.
- [38] Haskins IN, Jackson HT, Graham AE, et al. The effect of bougie size and distance from the pylorus on dehydration after laparoscopic sleeve gastrectomy: an analysis of the ACS-MBSAQIP database[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(10): 1656-1661. DOI:10.1016/j.soard.2019.08.014.
- [39] Basso N, Casella G, Rizzello M, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as first stage or definitive intent in 300 consecutive cases[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(2): 444-449. DOI:10.1007/s00464-010-1187-7.
- [40] Knapps J, Ghanem M, Clements J, et al. A systematic review of staple-line reinforcement in laparoscopic sleeve gastrectomy[J]. *JSLs*, 2013, 17(3): 390-399. DOI: 10.4293/108680813X13654754534639.
- [41] Choi YY, Bae J, Hur KY, et al. Reinforcing the staple line during laparoscopic sleeve gastrectomy: Does it have advantages? A meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2012, 22(8): 1206-1213. DOI:10.1007/s11695-012-0674-4.
- [42] Gagner M, Buchwald JN. Comparison of laparoscopic sleeve gastrectomy leak rates in four staple-line reinforcement options: a systematic review[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2014, 10(4): 713-723. DOI:10.1016/j.soard.2014.01.016.
- [43] 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, 中国成人教育协会医学继续教育专业委员会肥胖代谢委员会. 腹腔镜 Roux-en-Y 胃旁路术规范化手术操作指南(2019 版)[J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2019, 5(2): 63-69. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2019.02.001.
- [44] Mahawar K, Sharples AJ, Graham Y. A systematic review of the effect of gastric pouch and/or gastrojejunostomy (stoma) size on weight loss outcomes with Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(3): 1048-1060. DOI:10.1007/s00464-019-07277-w.
- [45] Ruiz-Tovar J, Vorwald P, Gonzalez-Ramirez G, et al. Impact of biliopancreatic limb length (70 cm vs 120 cm), with constant 150 cm alimentary limb, on long-term weight loss, remission of comorbidities and supplementation needs after Roux-en-Y gastric bypass: a prospective randomized clinical trial[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(8): 2367-2372. DOI:10.1007/s11695-019-03717-7.
- [46] Shah K, Nergård BJ, Fagerland MW, et al. Limb length in gastric bypass in super-obese patients-importance of length of total alimentary small bowel tract[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(7): 2012-2021. DOI: 10.1007/s11695-019-03836-1.
- [47] Zorrilla-Nunez LF, Campbell A, Giambartolomei G, et al. The importance of the biliopancreatic limb length in gastric bypass: a systematic review[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(1): 43-49. DOI:10.1016/j.soard.2018.10.013.
- [48] Almalki OM, Soong TC, Lee WJ, et al. Variation in small bowel length and its influence on the outcomes of sleeve gastrectomy[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(1): 36-42. DOI: 10.1007/s11695-020-04958-7.
- [49] Purandare A, Phalgune D, Shah S. Variability of length of small intestine in Indian population and its correlation with type 2 diabetes mellitus and obesity[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(10): 3149-3153. DOI:10.1007/s11695-019-03921-5.
- [50] Iannelli A, Facchiano E, Gugenheim J. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity [J]. *Obes Surg*, 2006, 16(10): 1265-1271. DOI: 10.1381/096089206778663689.
- [51] Higa K, Boone K, Arteaga González I, et al. [Mesenteric closure in laparoscopic gastric bypass: surgical technique and literature review][J]. *Cir Esp*, 2007, 82(2): 77-88. DOI: 10.1016/s0009-739x(07)71673-1.
- [52] Cho M, Carrodegua L, Pinto D, et al. Diagnosis and management of partial small bowel obstruction after laparoscopic antecolic antegastric Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity[J]. *J Am Coll Surg*, 2006, 202(2): 262-268. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2005.10.018.
- [53] Higa KD, Ho T, Boone KB. Internal hernias after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: incidence, treatment and prevention[J]. *Obes Surg*, 2003, 13(3): 350-354. DOI: 10.1381/096089203765887642.
- [54] Carmody B, DeMaria EJ, Jamal M, et al. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2005, 1(6): 543-548. DOI: 10.1016/j.soard.2005.08.005.
- [55] 中国研究型医院学会糖尿病与肥胖外科专业委员会. 减重与代谢外科加速康复外科原则中国专家共识(2021 版)[J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2021, 7(3): 141-145. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20210629-00317.
- [56] 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.
- [57] Tabesh MR, Maleklou F, Ejtehad F, et al. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre- and post-bariatric surgery patients: a practical guideline [J]. *Obes Surg*, 2019,29(10): 3385-3400. DOI: 10.1007/s11695-019-04112-y.
- [58] Yumuk V, Tsigos C, Fried M, et al. European guidelines for obesity management in adults[J]. *Obes Facts*, 2015,8(6): 402-424. DOI:10.1159/000442721.
- [59] Chen JC, Shen CY, Lee WJ, et al. Protein deficiency after gastric bypass: the role of common limb length in revision surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019,15(3):441-446. DOI: 10.1016/j.soard.2018.12.037.
- [60] 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 Suppl 5:S73-S108. DOI:10.1016/j.soard.2008.03.002.
- [61] 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.
- [62] Coblijn UK, Goucham AB, Lagarde SM, et al. Development of ulcer disease after Roux-en-Y gastric bypass, incidence, risk factors, and patient presentation: a systematic review [J]. *Obes Surg*, 2014,24(2):299-309. DOI:10.1007/s11695-013-1118-5.
- [63] Ying VW, Kim SH, Khan KJ, et al. Prophylactic PPI help reduce marginal ulcers after gastric bypass surgery: a systematic review and meta-analysis of cohort studies [J]. *Surg Endosc*, 2015,29(5): 1018-1023. DOI: 10.1007/s00464-014-3794-1.
- [64] Yeung K, Penney N, Ashrafian L, et al. Does sleeve gastrectomy expose the distal esophagus to severe reflux?: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 2020, 271(2):257-265. DOI:10.1097/SLA.0000000000003275.
- [65] Tucker ON, Fajnwaks P, Szomstein S, et al. Is concomitant cholecystectomy necessary in obese patients undergoing laparoscopic gastric bypass surgery? [J]. *Surg Endosc*, 2008, 22(11):2450-2454. DOI:10.1007/s00464-008-9769-3.
- [66] Altieri MS, Yang J, Nie L, et al. Incidence of cholecystectomy after bariatric surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2018, 14(7):992-996. DOI:10.1016/j.soard.2018.03.028.
- [67] Tsirlina VB, Keilani ZM, El Djouzi S, et al. How frequently and when do patients undergo cholecystectomy after bariatric surgery? [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2014, 10(2): 313-321. DOI:10.1016/j.soard.2013.10.011.
- [68] Sugerman HJ, Brewer WH, Shiffman ML, et al. A multicenter, placebo-controlled, randomized, double-blind, prospective trial of prophylactic ursodiol for the prevention of gallstone formation following gastric-bypass-induced rapid weight loss[J]. *Am J Surg*, 1995, 169(1):91-97. DOI:10.1016/s0002-9610(99)80115-9.
- [69] Wudel LJ, Wright JK, Debelak JP, et al. Prevention of gallstone formation in morbidly obese patients undergoing rapid weight loss: results of a randomized controlled pilot study[J]. *J Surg Res*, 2002, 102(1): 50-56. DOI:10.1006/jsre.2001.6322.
- [70] Miller K, Hell E, Lang B, et al. Gallstone formation prophylaxis after gastric restrictive procedures for weight loss: a randomized double-blind placebo-controlled trial [J]. *Ann Surg*, 2003, 238(5): 697-702. DOI: 10.1097/01.sla.0000094305.77843.cf.
- [71] Sakran N, Dar R, Assalia A, et al. The use of ursolit for gallstone prophylaxis following bariatric surgery: a randomized-controlled trial[J]. *Updates Surg*, 2020,72(4): 1125-1133. DOI:10.1007/s13304-020-00850-2.
- [72] Adams LB, Chang C, Pope J, et al. Randomized, prospective comparison of ursodeoxycholic acid for the prevention of gallstones after sleeve gastrectomy[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(5):990-994. DOI:10.1007/s11695-015-1858-5.
- [73] Magouliotis DE, Tasiopoulou VS, Svokos AA, et al. Ursodeoxycholic acid in the prevention of gallstone formation after bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2017,27(11):3021-3030. DOI:10.1007/s11695-017-2924-y.