· 专题论坛 ·

特殊减重代谢手术病人的临床注意事项

刘浩，赵稳，高文星，李丁昌，陈鹏，董光龙
解放军总医院第一医学中心普通外科，北京 100853

［摘要］ 随着减重代谢外科不断发展，特殊肥胖病人的减重代谢手术（metabolic and bariatric surgery，MBS）成为临床难以抉择的问题。高风险病人如肝硬化、肾功能不全、老年人或青少年的MBS效果与安全性、术式选择等尚未达成共识，仍需进一步的阐明与验证。该文从特殊体重、特殊年龄、特殊合并症及过渡手术4个方面切入，讨论特殊肥胖病人MBS的风险与收益，总结临床注意事项，以期为特殊病人开展MBS提供参考。

［关键词］ 减重代谢手术；极度肥胖；青少年；肝硬化；器官移植
［中图分类号］R619^{+}9　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2024.05.001

Clinical considerations for special patients undergoing metabolic and bariatric surgery

Liu Hao, *Zhao Wen*, *Gao Wenxing*, *Li Dingchang*, *Chen Peng*, *Dong Guanglong*
Department of General Surgery, *Chinese PLA General Hospital*, *Beijing* 100853, *China*
Corresponding author: *Dong Guanglong*, *Email*: *gldong*301@163.*com*

［**Abstract**］ With rapid advances of metabolic and bariatric surgery (MBS), decision-making process is becoming more and more complex regarding its application in patients with obesity and specific comorbidities. Efficacy and safety of MBS in high-risk cohorts, including those with cirrhosis, renal insufficiency and across an age spectrum from elders to adolescents, has remained controversial subjects. An expert consensus on optimal surgical approaches for these individuals has yet to be established, necessitating further investigations and validations. This paper focused upon the intricacies of conducting MBS in patients with unique metabolic and bariatric profiles. The authors critically assessed the risks and benefits associated with these procedures and offered a comprehensive overview of clinical considerations. There were four major issues of special weight considerations, age-related factors, challenging comorbidities and transitional procedures. The objective was to contribute valuable insights to the existing body of knowledge and aid clinicians in making informed decisions when contemplating MBS for patients with special needs.

［**Key words**］ Metabolic and bariatric surgery; Extreme obesity; Adolescents; Cirrhosis; Organ transplant

《中国肥胖及代谢疾病外科治疗指南（2024）版》发布[1]，基于近5年国际上关于减重代谢手术（metabolic and bariatric surgery，MBS）适应证、手术技术及围手术期管理新理念与证据，较2019版指南[2]适应证与禁忌证有以下更新：（1）更新体重指数（body mass index，BMI）范围，27.5 kg/m^2≤BMI＜32.5 kg/m^{2}时，对于有相关合并症的肥胖病人建议MBS治疗；25 kg/m^2≤BMI＜27.5 kg/m^{2}时，建议评估病人胰岛分泌功能、多学科综合治疗协作组（multidisciplinary team，MDT）评估及伦理审批后谨慎开展手术；（2）更新关于特殊年龄病人（＜18岁或≥70岁）的适应证；（3）禁忌证方面删除“以治疗2型糖尿病（type 2 diabetes mellitus，T2DM）为目的的病人胰岛B细胞功能已基本丧失”及“对于BMI＜25.0 kg/m^{2}的病人，目前不推荐手术”。此次更新规范了我国MBS的开展，为进一步发展提供了理论基础与实践指导。

然而肥胖常合并多种疾病，如高血压、糖尿病、肾功能不全、心功能不全、肝硬化等[3]，尽管国内外指南已详尽描述了MBS在大部分肥胖病人中的适应证与禁忌证[1,4]，其在某些特殊病人的安全性及有效性仍有待考量。肾功能不全、心功能不全、肝硬化等疾病某些情况下是手术的禁忌证[5]，目前有研究表明，MBS可有效缓解或治疗肥胖病人的脏器功能问题，同时针对青少年与老年人，仔细评估后的MBS同样安全有效[6-7]。本文将从特殊体重、特殊年龄、特殊合并症及过

作者简介：刘浩，硕士，主要从事减重代谢外科方面的研究，Email：eyas301@163.com
通信作者：董光龙，Email：gldong301@163.com

渡手术4个方面切入，讨论特殊病人MBS的风险与收益，总结临床注意事项，以期为这类病人开展MBS提供参考。

一、特殊体重

1997年美国代谢与减重外科学会批准了一种新的肥胖分类方法：BMI 50～60 kg/m²为超级肥胖，＞60 kg/m²为超级-超级肥胖。对严重肥胖病人进行风险分级，也有将BMI＞40 kg/m²统称为极度肥胖的分类方法。两种分类方法均表明，BMI越高，病人合并症风险分级越高。在亚洲人群，相同BMI个体发生糖尿病及心血管疾病的风险高于非亚洲人群[8]。由于死亡风险随BMI升高而升高，2022年美国肥胖代谢外科学会（ASMBS）与国际肥胖和代谢紊乱外科联合会联合声明将BMI≥60 kg/m²的肥胖病人作为高危病人[4]，其围手术期的准备应更全面详尽，主要包含以下几方面。

1. MDT评估　超级肥胖病人常涉及多个系统疾病，必须MDT综合评估病人身体基础及合并症情况。通常MDT包括减重代谢外科、内分泌科、精神心理科、营养科、麻醉科、呼吸科、耳鼻喉科、心内科、重症监护室等专科，会诊须贯穿病人诊治全流程。MDT评估通常为：内分泌科排除脑垂体肿瘤、皮质醇增多症等继发性肥胖及药物性肥胖，评估糖尿病、高脂血症等合并症的严重程度并辅以药物治疗；精神心理科评估病人心理状态及是否合并心理疾病，予以术前药物治疗指导及术后随访；营养科依据病人营养状态合理安排膳食，帮助制定术后饮食计划，给予饮食指导；麻醉科应熟练掌握肥胖病人困难气道的气管插管及病理生理、药代动力学改变；呼吸科及耳鼻喉科通过专项检查评估病人是否存在阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea，OSA）综合征，通常围手术期多导睡眠呼吸监测（polysomnography，PSG）是必要的（有研究表明，目前针对超级肥胖病人我国PSG应用率不足20%，需引起高度重视[9-10]）；心内科判断病人心脏负荷状态，评估是否合并心血管疾病及相关手术风险控制；重症监护室是最终的后盾，负责病人术后的呼吸机管理及生命体征监测等。

2. 术前减重　术前通过极低热量饮食或胃内球囊植入术（intra-Gastric Balloon，IGB）可减轻体重，降低手术难度，但与围手术期并发症发生率关系不大，甚至可能导致术后减重效果差，体重恢复快[11]。IGB后可能出现恶心呕吐、腹痛等不良反应，甚至发生死亡，目前已有研究者向美国食品药品监督管理局建议撤回IGB的临床应用[11-12]。由于可能导致歧视与住院时间延长，ASMBS等组织声明不推荐术前减重[4]。

3. 术式选择　一项调研中国医院针对BMI≥50 kg/m²病人的围手术期管理报告表明，此类病人国内主流实行胃袖状切除术（sleeve gastrectomy，SG），其次为Roux-en-Y胃旁路术（Roux-en-Y gastric bypass，RYGB）[9]。超级肥胖病人不同术式疗效的研究结论各有差异，但总体符合减重效果SG≤RYGB、并发症发生率SG＜RYGB、合并症缓解率SG≤RYGB[13-14]。综合考虑手术学习曲线、安全性、合并症的改善程度及后期再次手术的可能性，推荐SG为首选术式。

4. 术后营养风险　研究表明，超级肥胖病人减肥手术后出现维生素缺乏比例较高，极可能引起贫血等严重并发症[14-15]，需更加注意术后营养补充及随访观察。

二、特殊年龄

（一）青少年

全球肥胖青少年人数不断增加，近1/5的青少年超重或肥胖，中国是青少年肥胖第一大国[16]；同时有研究表明，青少年MBS利用率严重不足，约为成人的1/3[17]。我国指南建议BMI＞32.5 kg/m²且伴有至少2种肥胖相关的器质性合并症，或者BMI＞37.5 kg/m²伴有至少1种肥胖相关合并症且通过饮食调整、坚持运动以及正规药物治疗等未能达到显著减肥目的的青少年肥胖病人考虑MBS治疗[18]。指南已详细陈述了关于青少年MBS的注意事项，由于生理心理发育尚未成熟的特点，强调以下几点。

1. 术前心理评估　多数青少年病人术前存在心理问题，包括焦虑、抑郁及自杀意念等，影响MBS效果，甚至危及生命，应于术前仔细评估并予以干预[19]，主要包括心理功能状态评估、健康相关生活质量评估、发育和认知功能筛查或评估、学习史、压力源、社会功能、饮食习惯、减重期望评估等。但研究发现，青少年MBS术后10年抑郁（27.1%比4.2%，P＜0.001）症状明显改善，说明即使术前存在一定程度的心理问题，青少年MBS后仍可在心理层面获益[20]。术前何种程度心理状态为手术禁忌证仍有待探索。

2. 术式选择　目前青少年最常用MBS术式为SG，也是目前国内外指南推荐的术式[18,21]。一项研究公布了肥胖青少年MBS术后5年的数据，数据表明SG与RYGB间减重效果未见明显差异，同时RYGB术后出现更多的营养缺乏[22]。另一项研究则比较了肥胖青少年行RYGB与腹腔镜可调节胃束带术（laparoscopic adjustable gastric banding，LAGB）术后10年的情况，LAGB在术后10年总体重减少百分比（percentage of total weight loss，%TWL）达到22.5%[20]。考虑SG减重效果优于LAGB，及其操作简单、不改变肠道解剖结构的优势，推荐SG为首选术式。

3. 术后营养风险　多项研究均表明，青少年MBS术后有较高营养缺乏风险，通常为维生素及铁蛋白等物质缺乏，导致易患贫血、佝偻病等疾病。研究表明，青少年MBS术后5年时，59%行RYGB的病人及27%行SG的病人存在2种及以上的营养元素缺乏[22]。考虑肥胖青少年MBS术后发育问题及营养风险，必须进行术后营养补充及随访监测[18]。

4. Prader-Willi综合征　Prader-Willi综合征又称小胖-威利综合征（Prader-Willi syndrome，PWS），是一种基因疾病，儿童及青少年时期约40%PWS病人合并病态肥胖[23]。目前针对PWS病人MBS研究表明减重效果良好，有效缓解了T2DM、OSA综合征等合并症。由于缺少最优治疗方案，指南建议可对PWS行MBS[21,24]。

（二）老年人

指南建议“年龄≥70岁病人充分考虑健康状况、虚弱情况、是否合并疾病及治疗情况，充分评估重要气管功能及手术耐受力，签署知情同意书后谨慎实施手术”[1]。随着人口

老龄化的加剧，肥胖老年人群健康问题将是未来一大重点问题。肥胖老年人如何进行围手术期评估是目前关注的重点问题。

1. 虚弱及合并症评估　老年人围手术期风险取决于是否存在合并症、手术选择方式及虚弱情况，而非年龄[25]。研究发现，虚弱指数与MBS术后30 d并发症呈强相关性，而虚弱指数与年龄、BMI呈弱正相关，表明年龄并非MBS的限制，而应通过评估病人虚弱状态以判断手术风险[26]。关于虚弱，目前有几种评估方式：通过改良加拿大健康与衰老指数，得出新的虚弱指数与并发症发生率增高相关[26]；同时，也有应用Fried等关于虚弱的定义及埃德蒙顿虚弱量表评估，同样发现虚弱与术后并发症发生相关[27]；而具体应用何种手段评估病人虚弱情况及其效能比较有待进一步探索。围手术期合并症评估需MDT进行，重点关注心血管疾病、肺部风险及长病程糖尿病带来的一系列合并症，故建议在大容量中心进行评估及开展老年人MBS。

2. 术式选择　针对老年人的术式选择，部分研究结果考虑减重效果RYGB可能优于SG[28]，但仍需综合术者经验、病人体重及虚弱情况选择术式。

三、特殊合并症

（一）肝脏疾病

肥胖是非酒精性脂肪肝、非酒精性脂肪性肝炎（non-alcoholic steatohepatitis，NASH）与肝硬化的高危因素，肥胖肝硬化病人肝脏失代偿风险增加3倍。MBS不仅可以减重，同时可改善NASH及降低肝细胞癌风险，从而有效治疗肥胖相关肝脏疾病[4,29]。ASMBS等组织声明将肝硬化作为MBS高危因素，同时单吻合口胃旁路术（one anastomosis gastric bypass，OAGB）相关指南将Child-Pugh分级C级肝硬化作为手术禁忌证[4,30]，表明肝硬化对肥胖病人MBS安全性有一定影响。针对Child-Pugh分级A级或B级肥胖病人，应进行术前评估以确保安全渡过围手术期。

1. 术前识别　大多数肝硬化为术中诊断，易发生不利影响[30]。针对肥胖病人，首先应精确识别是否存在肝硬化。Child-Pugh分级是目前临床最常用的评估肝硬化程度的分级系统，其中Child-Pugh A级肝硬化病人术后死亡率为10%，B级、C级死亡率分别为30%与80%。同时，基于对Child-Pugh分级主观性的担忧，可以使用终末期肝病评分模型（the model for end stage liver disease，MELD）进行再一次筛选，MELD评分＞8分提示预后不良[31]。也有研究利用谷草转氨酶与谷丙转氨酶比值与1的大小界定肝病风险，但因缺少肝脏活检证据，结论仍有待验证[32]。通过术前分级精确识别高风险肝硬化病人，消化内科或肝病专科专家会诊，评估相关手术风险，予以合适的治疗措施以开展手术，是围手术期准备的重要步骤。

2. 评估门静脉高压　门静脉高压是肝硬化较常见的并发症之一，易导致脾大、血小板减少、腹水、胃食管静脉曲张等问题，严重增加了围手术期并发症风险。与无门静脉高压的病人相比，门静脉高压病人术后肝衰竭、死亡率风险大大提高[31-32]。诊断门静脉高压的金标准是肝静脉压力梯度测量（hepatic venous pressure gradient，HVPG），通常HVPG＞10 mmHg提示有临床意义的门静脉高压[31]。病人存在显著门静脉高压时，可内科保守治疗，或进行经颈静脉肝内门体分流术（transjugular intrahepatic portosystemic shunt，TIPS）缓解门静脉高压。目前已有TIPS治疗门静脉高压后成功开展MBS的案例[33]，但因TIPS后可能诱发进行性肝衰竭及肝性脑病[31]，是否进行TIPS应由专科医师综合评定，一般分流直径是肝性脑病重要危险因素，＞1 cm时TIPS可能无效[31]。门静脉高压的病人MBS术前应常规行胃镜检查以评估食管胃底静脉曲张程度，以防术中出血。

3. 术式选择　目前指南尚未对肝硬化病人MBS术式做出推荐[4]。研究表明，SG与RYGB均较生活方式干预可缓解NASH进展，差异有统计学意义[7]，但SG与RYGB两组之间未发现明显差异。作为目前全球范围内最广泛使用的两种术式[34]，SG与RYGB各有优势。SG学习曲线短，技术难度小，不改变肠道解剖结构，术后通过内镜仍可从残胃进入胆道系统，同时为后续可能的肝移植提供了条件，对免疫抑制剂的吸收影响很小，越来越被推荐为肥胖肝硬化病人的首选术式，但需警惕食管胃底静脉曲张情况下切割胃的出血问题。RYGB较SG拥有更好的减重效果，但营养缺乏的风险更高，可能进一步加剧肝功能障碍，同时对于解剖结构的改变使术后内镜无法进入胆道系统，及可能影响后续肝移植，施行RYGB需谨慎[31]。研究表明，对于肝硬化病人，SG较RYGB术后并发症更少，是目前这类病人的第一大术式[33,35]，基于对解剖结构的最大保留及后续肝移植的考虑，推荐SG为首选术式。

（二）肾脏疾病

肥胖已成为慢性肾脏疾病（chronic kidney disease，CKD）的主要原因，肥胖病人终末期肾病（end-stage renal disease，ESRD）风险比正常人高4～5倍。目前针对CKD肥胖病人MBS的安全性，不同学者看法不一[36-38]，但大多数认为MBS针对早期CKD及ESRD病人是有效的，可有效减重及改善肾功能，并为后续肾移植提供条件[37-38]。CKD病人MBS如何安全有效开展？现探讨如下。

1. CKD分期　目前针对肾功能分级一般采用估算肾小球滤过率，也有通过菊粉清除试验、肾动态显像检查等准确评估肾功能。CKD分5期，其中G3～G5期为慢性肾衰竭，G5期为ESRD。G1、G2期CKD病人，MBS可有效减重及改善肾功能；G3、G4期病人尽管肾功能改善不佳，但亦能有效减重，降低进展为ESRD的风险，为后续肾移植创造条件[39-41]。需要注意的是，有研究指出，随着BMI增加，使用估算肾小球滤过率会低估肾功能而高估CKD的严重程度，肌酐清除率的公式则会高估肾功能[42]。目前尚无针对肥胖病人肾功能评判指标，围手术期需肾脏病内科专家全程协助评估及治疗。

2. 术式选择　一项研究比较了CKD病人接受SG与RYGB围手术期风险差异，结果表明RYGB仅急性肾损伤风

险较SG显著升高，但总体风险较低，不应将围手术期风险作为排除RYGB的标准[43]。但有研究表明，RYGB较SG术后发生肾结石的概率更高[42]，若合并肾结石病史的病人应考虑SG。考虑SG对CKD病人有效性及安全性，以及等待肾移植的肥胖病人，指南推荐MBS术式为SG[43-45]，故推荐SG为首选术式。

（三）心脏疾病

肥胖是心力衰竭的独立危险因素，既往研究表明，BMI≥35 kg/m²导致心力衰竭风险增加3.7倍，同时肥胖合并症OSA也会造成肺动脉高压及右心衰竭[3]。针对术前存在充血性心力衰竭及心室收缩功能障碍病人的研究表明，MBS安全有效并改善了心室结构及左室射血分数（left ventricular ejection fraction，LVEF）[46-47]，但也存在术后心血管并发症风险增高的问题[48]。针对心脏疾病如何判断是否行MBS？现探讨如下。

1. 心脏评估　目前心力衰竭诊断通过B型利钠肽、N末端B型利钠肽原及超声心动图共同诊断，并以LVEF分类[49]，肥胖所引起的心力衰竭多为射血分数保留的心力衰竭[50]，主要特征为LEVF≥50%。当存在心力衰竭时，应请专科评估病情是否稳定，研究表明病情稳定状态下的MBS是有益的[46-47]。若因心力衰竭恶化住院或30 d内新发心力衰竭的肥胖病人，MBS术后并发症增加2倍以上，故不建议此时行MBS治疗[51]。

2. 术式选择　研究表明，RYGB与SG均可显著改善术前左心室收缩功能障碍病人心室收缩功能，并降低术后心血管风险，二者的术后并发症未见明显差异[52-53]。肥胖合并心力衰竭病人病情复杂，围手术期必须全程MDT综合诊疗，建议在大容量中心进行手术。选择何种术式更优，有待进一步研究阐明。

四、过渡手术

（一）器官移植

肥胖与多种终末期疾病相关[38]，而终末期疾病最有效的治疗方式为器官移植。肥胖是器官移植的禁忌证，如BMI≥40 kg/m²是肝移植的相对禁忌证[54]、BMI≥30 kg/m²建议先减重再行肾移植等[55]。研究表明，MBS可有效减重及改善器官功能状态，为病人器官移植提供可能[38,44]。目前关于器官移植与MBS的讨论主要集中于以下两方面。

1. 先后顺序　器官移植与MBS顺序有三种：器官移植前MBS、器官移植联合MBS、器官移植后MBS。（1）肥胖是肝移植、肾移植的相对禁忌证，移植前肥胖是接受器官移植病人移植物功能障碍、术后并发症增加及长期死亡风险增加的独立危险因素[38,54-55]。研究表明，器官移植前MBS可有效改善病人身体状况，实现器官移植、维持移植物的存活及改善术后生活质量[56]。对于心脏疾病并安装心室辅助装置的病人，MBS可提高接受心脏移植成功概率，我国也有相关报道[57-58]。另外有研究报道，部分病人接受MBS后由于基础疾病的改善，减少了心脏移植的需求[59]。（2）器官移植联合MBS的优势体现在单次干预，有助于避免由于排斥、感染等原因使后续手术无法进行。在肝移植病人中，失代偿病人发病率、死亡率均较高，可能无法实现器官移植前MBS。研究表明，器官移植联合MBS具有很好减重、缓解合并症及保持移植物生存的作用，但也意味着病人将同时接受两种手术的风险[54,60]。梅奥医学中心报道了7例接受SG联合肝移植的病人，术后减重效果良好，移植物功能保留，与未接受SG的肝移植病人相比，SG联合肝移植病人合并症得到显著缓解[61]。（3）器官移植后MBS应用于器官移植后肥胖病人，问题集中于MBS对器官移植的影响、减重效果、术后免疫药物药代动力学变化及免疫抑制状态下感染、伤口裂开等风险增加[60]。研究发现，肝移植后SG体重减轻及合并症缓解效果明显，并发症风险较低，同时血清免疫抑制剂水平无明显变化[62]。心脏移植后MBS的报道显示，术后病人体重明显减轻，并且T2DM、高脂血症等疾病均得到显著改善，生活质量显著提高[63]。

2. 术式选择　基于手术难度与风险、解剖结构的最大保留及术后免疫抑制剂体内药代动力学等考虑，建议首选SG应用于器官移植病人[54-55]。

（二）骨关节置换

肥胖是骨关节炎发生的独立危险因素，加重了膝关节及髋关节的负担，并加速了软骨退化。对于终末期的膝关节炎或髋关节炎，关节置换是解除疼痛及恢复身体机能的最好方式[64]。然而，肥胖导致髋部、膝部脂肪层变厚，手术操作难以进行，与手术失败、术后关节内感染等不良事件相关[65]。关节置换前行MBS的讨论集中于下列两点。

1. MBS效益　一份面向骨科医生的问卷调研表明，大部分骨科医生建议BMI≥40 kg/m²的病人减肥后再考虑关节置换手术[66]。MBS与关节置换术后感染风险降低、成本效益增加、身体机能改善等密切相关，甚至部分病人MBS后因症状改善而不必行关节置换术[65,67]。尽管有研究结果持相反态度，目前证据仍支持针对肥胖病人骨关节置换术前应用MBS获得更大收益。

2. 术式选择　关节置换术前的MBS术式目前无统一定论，无论RYGB或SG均可产生较好临床效果[67-68]，是否行MBS及具体应用何种术式需综合考量术者经验、术式特点，并与骨科专家会诊决定。

五、小结与展望

目前的证据表明，老年人及合并肝硬化、肾功能不全、心功能不全等肥胖病人MBS是安全有效的。随着减重代谢外科不断发展，临床证据的进一步拓展，MBS手术适应证与禁忌证不断更新，将会有越来越多的肥胖病人因此受益，期待未来高质量临床证据的发布。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] 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.

[2] 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.

[3] Sarma S, Sockalingam S, Dash S. Obesity as a multisystem disease: trends in obesity rates and obesity-related complications [J]. Diabetes Obes Metab, 2021, 23(Suppl 1): 3-16. DOI: 10. 1111/dom. 14290.

[4] Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 American society of metabolic and bariatric surgery (ASMBS) and international federation for the surgery of obesity and metabolic disorders (IFSO) indications for metabolic and bariatric surgery[J]. Obes Surg, 2023, 33(1): 3-14. DOI: 10. 1007/s11695-022-06332-1.

[5] Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, et al. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review[J]. JAMA, 2020, 324(9): 879-887. DOI: 10. 1001/jama. 2020. 12567.

[6] van Veldhuisen SL, Gorter TM, van Woerden G, et al. Bariatric surgery and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Heart J, 2022, 43(20): 1955-1969. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehac071.

[7] Verrastro O, Panunzi S, Castagneto-Gissey L, et al. Bariatric-metabolic surgery versus lifestyle intervention plus best medical care in non-alcoholic steatohepatitis (BRAVES): a multicentre, open-label, randomised trial [J]. Lancet, 2023, 401 (10390): 1786-1797. DOI: 10. 1016/S0140-6736(23)00634-7.

[8] 张忠正，王伦，王侠，等. 美国肥胖代谢外科学会和国际肥胖代谢外科联盟2022年联合发布减重代谢手术适应证指南解读[J]. 中华胃肠外科杂志，2023，26（4）：385-388. DOI：10. 3760/cma. j. cn441530-20221221-00534.

[9] Yang NL, Hua HX, Liu SZ, et al. The current status and challenges of perioperative management of patients with a BMI of greater than or equal to 50 kg/m^2 undergoing bariatric surgery in China: a multicenter cross-sectional study[J]. Int J Surg, 2024, 110(5): 2577-2582. DOI: 10. 1097/JS9. 0000000000001108.

[10] 刘娘飚，张鹏. 超级肥胖症减重手术的围手术期管理[J]. 中华肥胖与代谢病电子杂志，2019，5（4）：187-190. DOI：10. 3877/cma. j. issn. 2095-9605. 2019. 04. 002.

[11] Hering I, Dörries L, Flemming S, et al. Impact of preoperative weight loss achieved by gastric balloon on peri- and postoperative outcomes of bariatric surgery in super-obese patients: a retrospective matched-pair analysis[J]. Langenbecks Arch Surg, 2022, 407(5): 1873-1879. DOI: 10. 1007/s00423-022-02472-1.

[12] Tate CM, Geliebter A. Intragastric balloon treatment for obesity: FDA safety updates[J]. Adv Ther, 2018, 35(1): 1-4. DOI: 10. 1007/s12325-017-0647-z.

[13] Soong TC, Lee MH, Lee WJ, et al. Long-term efficacy of bariatric surgery for the treatment of super-obesity: comparison of SG, RYGB, and OAGB[J]. Obes Surg, 2021, 31(8): 3391-3399. DOI: 10. 1007/s11695-021-05464-0.

[14] 管蔚，林士波，李聪，等. 减重代谢手术治疗超级肥胖的术式选择与效果比较[J]. 中国普通外科杂志，2022，31（10）：1316-1323. DOI：10. 7659/j. issn. 1005-6947. 2022. 10. 007.

[15] Zhang CL, Chen X, Liu SP, et al. Nutritional status in Chinese patients with obesity following sleeve gastrectomy/roux-en-Y gastric bypass: a retrospective multicenter cohort study [J]. Nutrients, 2022, 14(9): 1932. DOI: 10. 3390/nu14091932.

[16] Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity[J]. Metabolism, 2019, 92: 6-10. DOI: 10. 1016/j. metabol. 2018. 09. 005.

[17] Messiah SE, Xie LY, Atem F, et al. Disparity between United States adolescent class Ⅱ and Ⅲ obesity trends and bariatric surgery utilization, 2015-2018[J]. Ann Surg, 2022, 276(2): 324-333. DOI: 10. 1097/SLA. 0000000000004493.

[18] 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. 中国儿童和青少年肥胖症外科治疗指南（2019版）[J]. 中华肥胖与代谢病电子杂志，2019，5（1）：3-9. DOI：10. 3877/cma. j. issn. 2095-9605. 2019. 01. 001.

[19] Järvholm K, Olbers T, Peltonen M, et al. Depression, anxiety, and suicidal ideation in young adults 5 years after undergoing bariatric surgery as adolescents[J]. Eat Weight Disord, 2021, 26(4): 1211-1221. DOI: 10. 1007/s40519-020-01024-0.

[20] de la Cruz-Muñoz N, Xie LY, Quiroz HJ, et al. Long-term outcomes after adolescent bariatric surgery[J]. J Am Coll Surg, 2022, 235(4): 592-602. DOI: 10. 1097/XCS. 0000000000000325.

[21] Pratt JSA, Browne A, Browne NT, et al. ASMBS pediatric metabolic and bariatric surgery guidelines, 2018[J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(7): 882-901. DOI: 10. 1016/j. soard. 2018. 03. 019.

[22] Xanthakos SA, Khoury JC, Inge TH, et al. Nutritional risks in adolescents after bariatric surgery [J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2020, 18(5): 1070-1081. e5. DOI: 10. 1016/j. cgh. 2019. 10. 048.

[23] Crinò A, Fintini D, Bocchini S, et al. Obesity management in Prader-Willi syndrome: current perspectives [J]. Diabetes Metab Syndr Obes, 2018, 11: 579-593. DOI: 10. 2147/DMSO. S141352.

[24] 陈国骥，杨华，王存川. 减重手术在肥胖合并Prader-Willi综合征病人的应用效果[J]. 外科理论与实践，2020，25（3）：263-268. DOI：10. 16139/j. 1007-9610. 2020. 03. 018.

[25] Edwards MA, Mazzei M, Agarwal S, et al. Exploring perioperative outcomes in metabolic and bariatric surgery amongst the elderly: an analysis of the 2015-2017 MBSAQIP database [J]. Surg Obes Relat Dis, 2021, 17(6): 1096-1106. DOI: 10. 1016/j. soard. 2021. 02. 026.

[26] Gondal AB, Hsu CH, Zeeshan M, et al. A frailty index and the impact of frailty on postoperative outcomes in older patients after bariatric surgery [J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(9): 1582-1588. DOI: 10. 1016/j. soard. 2019. 06. 028.

[27] Watt J, Tricco AC, Talbot-Hamon C, et al. Identifying older adults at risk of harm following elective surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Med, 2018, 16(1): 2. DOI: 10. 1186/s12916-017-0986-2.

[28] Prasad J, Vogels E, Dove JT, et al. Is age a real or perceived discriminator for bariatric surgery? A long-term analysis of bariatric surgery in the elderly[J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(5): 725-731. DOI: 10. 1016/j. soard. 2018. 12. 019.

[29] Patton H, Heimbach J, McCullough A. AGA clinical practice update on bariatric surgery in cirrhosis: expert review [J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2021, 19(3): 436-445. DOI: 10. 1016/j. cgh. 2020. 10. 034.

[30] Kermansaravi M, DavarpanahJazi AH, ShahabiShahmiri S, et al.

Areas of non-consensus around one anastomosis/mini gastric bypass (OAGB/MGB): a narrative review[J]. Obes Surg, 2021, 31(6): 2453-2463. DOI: 10.1007/s11695-021-05276-2.

[31] Goh GBB, Schauer PR, McCullough AJ. Considerations for bariatric surgery in patients with cirrhosis[J]. World J Gastroenterol, 2018, 24(28): 3112-3119. DOI: 10.3748/wjg.v24.i28.3112.

[32] Antipass A, Austin A, Awad S, et al. Evaluation of liver function tests and risk score assessment to screen patients for significant liver disease prior to bariatric and metabolic surgery[J]. Obes Surg, 2020, 30(7): 2840-2843. DOI: 10.1007/s11695-020-04486-4.

[33] Ahmed S, Pouwels S, Parmar C, et al. Outcomes of bariatric surgery in patients with liver cirrhosis: a systematic review[J]. Obes Surg, 2021, 31(5): 2255-2267. DOI: 10.1007/s11695-021-05289-x.

[34] Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO worldwide survey 2020-2021: current trends for bariatric and metabolic procedures[J]. Obes Surg, 2024, 34(4): 1075-1085. DOI: 10.1007/s11695-024-07118-3.

[35] Agarwal L, Sahu AK, Baksi A, et al. Safety of metabolic and bariatric surgery in obese patients with liver cirrhosis: a systematic review and meta-analysis[J]. Surg Obes Relat Dis, 2021, 17(3): 525-537. DOI: 10.1016/j.soard.2020.11.004.

[36] Mazzei M, Zhao HQ, Edwards MA. The impact of chronic kidney disease on bariatric perioperative outcome: a MBSAQIP matched analysis[J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(12): 2075-2086. DOI: 10.1016/j.soard.2019.07.013.

[37] Carvalho Silveira F, Martin WP, Maranga G, et al. The impact of CKD on perioperative risk and mortality after bariatric surgery[J]. Kidney360, 2021, 2(2): 236-244. DOI: 10.34067/KID.0004832020.

[38] Al-Bahri S, Fakhry TK, Gonzalvo JP, et al. Bariatric surgery as a bridge to renal transplantation in patients with end-stage renal disease[J]. Obes Surg, 2017, 27(11): 2951-2955. DOI: 10.1007/s11695-017-2722-6.

[39] Pereira J, Pereira PR, Andrade S, et al. The impact of early-stage chronic kidney disease on weight loss outcomes after gastric bypass[J]. Obes Surg, 2023, 33(12): 3767-3777. DOI: 10.1007/s11695-023-06862-2.

[40] Funes DR, Blanco DG, Gómez CO, et al. Metabolic surgery reduces the risk of progression from chronic kidney disease to kidney failure[J]. Ann Surg, 2019, 270(3): 511-518. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003456.

[41] Friedman AN, Wang JY, Wahed AS, et al. The association between kidney disease and diabetes remission in bariatric surgery patients with type 2 diabetes[J]. Am J Kidney Dis, 2019, 74(6): 761-770. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.05.013.

[42] Moriconi D, Nannipieri M, Dadson P, et al. The beneficial effects of bariatric-surgery-induced weight loss on renal function[J]. Metabolites, 2022, 12(10): 967. DOI: 10.3390/metabo12100967.

[43] Montgomery JR, Waits SA, Dimick JB, et al. Perioperative risks of sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass among patients with chronic kidney disease: a review of the MBSAQIP database[J]. Ann Surg, 2021, 274(4): e328-e335. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003627.

[44] Yemini R, Nesher E, Carmeli I, et al. Bariatric surgery is efficacious and improves access to transplantation for morbidly obese renal transplant candidates[J]. Obes Surg, 2019, 29(8): 2373-2380. DOI: 10.1007/s11695-019-03925-1.

[45] Oniscu GC, Abramowicz D, Bolignano D, et al. Management of obesity in kidney transplant candidates and recipients: a clinical practice guideline by the DESCARTES working group of ERA[J]. Nephrol Dial Transplant, 2021, 37(Suppl 1): i1-i15. DOI: 10.1093/ndt/gfab310.

[46] Sarmiento-Cobos M, Fonnegra CB, Montorfano L, et al. Short-term rapid weight loss induced by bariatric surgery improves ventricular ejection fraction in patients with severe obesity and heart failure[J]. Surg Obes Relat Dis, 2021, 17(9): 1616-1620. DOI: 10.1016/j.soard.2021.05.004.

[47] Brathwaite BM, Howell RS, Petrone P, et al. Safety of bariatric surgery in patients with congestive heart failure: results of an 11-year retrospective study[J]. Am Surg, 2022, 88(6): 1195-1200. DOI: 10.1177/0003134821991975.

[48] Stenberg E, Cao Y, Jernberg T, et al. Safety of bariatric surgery in patients with previous acute coronary events or heart failure: nationwide cohort study[J]. BJS Open, 2022, 6(3): zrac083. DOI: 10.1093/bjsopen/zrac083.

[49] 国家心血管病中心, 国家心血管病专家委员会心力衰竭专业委员会, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 等. 国家心力衰竭指南2023(精简版)[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(12): 1207-1238. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2023.12.001.

[50] Rao VN, Fudim M, Mentz RJ, et al. Regional adiposity and heart failure with preserved ejection fraction[J]. Eur J Heart Fail, 2020, 22(9): 1540-1550. DOI: 10.1002/ejhf.1956.

[51] Strong AT, Sharma G, Tu C, et al. A population-based study of early postoperative outcomes in patients with heart failure undergoing bariatric surgery[J]. Obes Surg, 2018, 28(8): 2281-2288. DOI: 10.1007/s11695-018-3174-3.

[52] Doumouras AG, Wong JA, Paterson JM, et al. Bariatric surgery and cardiovascular outcomes in patients with obesity and cardiovascular disease: a population-based retrospective cohort study[J]. Circulation, 2021, 143(15): 1468-1480. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052386.

[53] Hughes D, Aminian A, Tu C, et al. Impact of bariatric surgery on left ventricular structure and function[J]. J Am Heart Assoc, 2024, 13(1): e031505. DOI: 10.1161/JAHA.123.031505.

[54] Ahmed Z, Khan MA, Vazquez-Montesino LM, et al. Bariatric surgery, obesity and liver transplantation[J]. Transl Gastroenterol Hepatol, 2022, 7: 25. DOI: 10.21037/tgh-2020-14.

[55] Sarno G, Frias-Toral E, Ceriani F, et al. The impact and effectiveness of weight loss on kidney transplant outcomes: a narrative review[J]. Nutrients, 2023, 15(11): 2508. DOI: 10.3390/nu15112508.

[56] Tan SYT, Lee PC, Ganguly S, et al. Bariatric surgery in kidney transplant candidates and recipients: experience at an Asian center[J]. J Obes Metab Syndr, 2022, 31(4): 325-333. DOI: 10.7570/jomes21090.

[57] Sharma I, Nakanishi H, Hage K, et al. Bariatric surgery and left ventricular assist device in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Surg, 2023, 226(3): 340-349. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2023.06.014.

(下转第 336 页)