

《IFSO 关于肥胖管理定义和临床实践指南的 2024 德尔菲共识》要点剖析

王曾, 焦宇文, 陈帅, 薛家明, 刘祺, 蒋毅成, 汤黎明

南京医科大学附属常州第二人民医院胃肠外科, 江苏 常州, 213000

通讯作者: 汤黎明, Email: drtangliming@163.com



汤黎明, 医学博士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 南京医科大学附属常州第二人民医院院长。

从事减重代谢外科的基础与临床研究, 在腹腔镜微创手术方面积累了丰富的经验。迄今, 共完成腹腔镜下袖状胃手术 1 000 余例。2014 年起率先在常州市开展了腹腔镜下减重代谢外科手术, 2018 年常州二院减重代谢病中心成立, 并成为江苏省医学会外科学分会减重代谢外科学组的副组长单位。同时, 主持及参与多项国家、省、市、局级科研项目, 获中华医学科技奖二等奖及江苏省科技进步二等奖各一项。发表 SCI 收录论文多篇。先后成为市卫生系统首批“青蓝工程”及“百名人才工程”培养对象。被常州市人民政府记二等功一次, 市卫生局三等功一次。获“常州市优秀青年医师”“常州市青年岗位能手”“江苏省顾客满意服务明星”等荣誉称号。

【摘要】 随着肥胖在全球的日益流行, 对肥胖患者的规范化治疗及管理也逐渐成为各减重代谢中心研究的焦点。肥胖的高度异质性及复杂并发症决定了肥胖治疗与管理的多元化。为了更好地协助制定肥胖管理的临床实践指南, 国际肥胖与代谢疾病外科联合会 (IFSO) 召集了来自六大洲的 43 名肥胖管理专家, 通过三轮投票调查, 于 2024 年 1 月发布了 119 项达成一致的肥胖管理与临床实践的专家共识。故本文选取了一部分要点进行解读与剖析。

【关键词】 肥胖; IFSO 减重手术; 药物治疗; 肥胖管理

【文章编号】 2095-8331(2024)02-01-06

DOI: 10.3969/j.issn.2095-8331.2024.02.001

本文著录格式: 王曾, 焦宇文, 陈帅, 等. 《IFSO 关于肥胖管理定义和临床实践指南的 2024 德尔菲共识》要点剖析[J]. 手术电子杂志, 2024, 11(2): 01-06.

在过去的二十年中, 社会经济加速增长使肥胖在全球逐渐流行, 持续威胁着人类健康^[1]。据 2024 年 2 月《The Lancet》发布的全球肥胖趋势统计, 2022 年, 全世界肥胖患者已超过 10 亿, 其中儿童和青少年肥胖患者大约 1.59 亿; 成年肥胖患者 8.79 亿^[2]。预计至 2035 年, 肥胖的患病率可能上升至 24%, 影响 20 亿人口^[3]。因此, 采取果断的行动, 阻止肥胖患病率的上升, 预防并治疗肥胖及肥胖并发症迫在眉睫^[4]。

目前, 减重代谢手术 (metabolic and bariatric surgery, MBS) 被广泛认为是治疗肥胖的最佳选择^[5]。但随着减重药物 (anti-obesity medications, AOMs)^[6] 和内窥镜下减重手术 (endoscopic sleeve gastropasty, ESG)^[7] 的研发与普及, 肥胖患者的内科治疗与管理也变得更加多元化^[8]。值得注意的是, 对于某些特殊的肥胖患者如年龄 < 18 岁, 年龄 > 65 岁, 体质量指数 (body mass index, BMI) > 50 kg/m² 等在进行减重治疗时, 应遵循一些特殊原则。

收稿日期: 2024-04-02

基金项目: 常州市十四五人才 (2022CZLJ017); 南京医科大学常州医学中心项目 (PCMCB202212 & PCMCM202204)

本次德尔菲调查共召集了包括:减重外科医生、减重儿外科医生、减重内窥镜医生、内分泌医生、儿科医生、营养师、心理学家和具有肥胖管理专业知识的咨询师在内的 43 位专家,共进行了 3 轮投票。在核心调查小组举行的六次虚拟会议上,将原本共 300 项减重相关结论减少到 119 项。并将 119 份结论分成四个部分:(1)定义与标准(15 份);(2)保守与药物治疗(20 份);(3)内窥镜治疗(7 份);(4)减重外科治疗(77 份)。相关技术路线见图 1。

本次国际肥胖专家德尔菲调查的目标在于将减重治疗中存在争议的相关标准达成共识,以协助制定 MBS 的临床实践指南,并在未来为探索肥胖患者最佳治疗方案提供参考。以下选取本次共识中的要点进行解读。

1 定义与标准

1.1 减重代谢手术早期疗效不佳(suboptimal initial response),通过术后体重减轻不足或显著肥胖并发症的轻度改善来体现(共识度 100%)

目前国内外现存的减重代谢手术疗效评价体系繁多,尚无统一的评价标准^[9-11]。本模块主要探讨减重代谢手术近年来较有争议的基本定义与标准。在本次讨论中,专家组首次将术后总体重或 BMI 减轻不足 20% 或肥胖合并症术后无明显改善(共识度 85%) 定义为早期疗效不佳;但本次讨论并未对早期疗效不佳的具体时间及并发症的种类达成一致,早在 2013 年 Ochner 等^[12]学者提出评价减重手术效果的时间周期应以 1 年为宜,相关肥胖合并症的种类应包括 II 型糖尿病(II type 2 diabetes mellitus, T2DM)、高血压、哮喘、胃食管反流、睡眠呼吸暂停等。

1.2 减重手术晚期疗效不佳(即复胖)表现为复发性体重增加超过已减轻体重的 30% (共识度 71.8%)

目前,关于减重术后复胖的定义有以下几个标准:2018 版《肥胖代谢外科修正手术东亚专家共识》将减重术后复胖定义为体重下降至最低点后重新增加的体重大于最低点体重的 15%,而 2019 年 BONOUVRIE 等人^[13]将术后患者多余体重下降百分比(percent excess weight loss, EWL%)恢复至术前定义为复胖。由于缺乏对复胖的标准化定义,导

致指南之间的偏倚较大。从临床减重医生的角度来看,2018 年的东亚专家共识提供的参考标准更易于计算。另外,为了排除减重药物的使用对减重术后疗效计算的影响,本次共识将减重药物(anti-obesity medications, AOMs)治疗后接受减重代谢手术的患者分为两类:(1)术后停药者,评估手术效果的基线体重应为开始 AOMs 治疗前的体重(共识度 95.3%);(2)术后继续用药者,评估手术效果的基线体重应为手术当天的体重(共识度:88.4%)。

1.3 修复手术通常旨在优化先前手术的有效性,而修改手术(conversion surgery)通常将引入额外的治疗机制(共识度 95%)

近年来减重手术普及迅速,但随着手术数量的增加,并发症增多的问题也日益凸显,美国代谢与肥胖外科学会对修正手术的定义中指出^[14],修正手术包括以下三种类型:修改手术(conversion)、修复手术(repair)以及恢复手术(reversal)。

其中修改手术是指将初次减重的术式转变为另一种术式。如:可调节胃束带术(adjustable gastric banding, AGB),因其术后复胖或束带移位被修改为胃袖状切除术(sleeve gastrectomy, SG)或 Roux-en-Y 胃旁路术(Roux-en-Y gastric bypass, RYGB);SG 术后因胃食管反流被修改为 RYGB;为了弥补 RYGB 术后体重减轻不足,将其修改为胆胰转流十二指肠转位术(biliopancreatic diversion with duodenal switch, BPD-DS)等。

修复手术是指对初次减重术后的相关并发症进行修复,如 SG 术后吻合口瘘或出血,导致在原有的残胃上进行再次袖状切除;RYGB 术后边缘溃疡形成进行病灶切除等,相比较修改手术,修复手术不改变原手术的解剖结构。

恢复手术是将减重手术改变的解剖结构恢复至术前,该类手术难度较大,临床少见。但有时恢复手术又是必须的,如 RYGB 术后的患者如出现难以控制的并发症,仍需手术恢复其正常解剖结构^[15]。

2 生活方式干预与药物管理

2.1 肥胖药物(AOMs)可用于 12~18 岁的青少年肥胖患者(共识度 92.5%),AOMs 可用于 MBS 术后需要

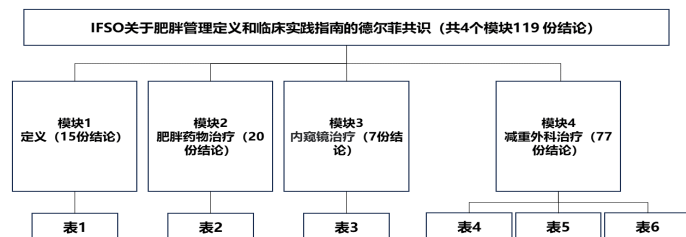


图 1 《IFSO 关于肥胖管理定义和临床实践指南的德尔菲共识》模块示意图

额外治疗的成人和儿童(共识度 94.9%)

考虑到并发症及二次手术的风险,对于非必须手术的肥胖患者,首先应考虑生活方式干预^[16],但因其效果有限,仍需把药物治疗纳入肥胖患者的管理当中^[17]。目前,美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)所批准的减重药物适用条件为: BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ 或 $\geq 27 \text{ kg/m}^2$ 且至少有一种合并症^[18]。在以往指南中关于减重药物的适用年龄却未见到明确的说明。据估计,目前世界上 5 岁以下超重或肥胖的儿童约 2 200 万^[19],在以往的青少年肥胖管理中,多以饮食控制,运动管理为主,本次共识提出 12~18 岁青少年肥胖同样适用减重药物,给临床减重医生治疗儿童与青少年肥胖带来了新的思路。

2.2 如有条件,应对 BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ 的单基因肥胖和综合征性肥胖患者进行基因筛查(共识度 82.5%)

近年来,研究人员逐渐发现,肥胖患者脂肪组织的某些特殊靶点也可以靶向的接受载体、配体、或者抗体的药物应答。如:成纤维细胞生长因子 19(fibroblast growth factor, FGF19),可刺激核糖体蛋白 S6 激酶(ribosomal protein S6 kinase, S6K)的磷酸化,调节哺乳动物 mTOR 依赖性促进肌肉细胞生长^[20];法尼酯 X 受体(farnesoid X receptor, FXR)和膜结合胆汁酸受体(G protein coupled receptor 131, GPR131)可通过 G 蛋白偶联受体 5(Takeda G protein-coupled receptor 5, TGR5)调节脂蛋白和葡萄糖代谢^[21]。肥胖的基因治疗目前仍处于起步阶段,并且肥胖个体间基因水平差异较大,对于研究者们来说,仍有很长的路要走。

目前,美国 FDA 获批用于减重的药物仅有:苯丁胺(拟儿茶酚胺类制剂)、奥利司他(胃和胰脂肪酶抑制剂)、洛卡色林(5-羟色胺受体激动剂)、利拉鲁肽、司美格鲁肽(胰高血糖素样肽-1 受体激动剂)等。值得注意的是,截止 2024 年 3 月 7 日(即此文成稿前),司美格鲁肽在中国仅获批用于治疗成年 T2DM 以及糖尿病相关心血管疾病,并未获批用于治疗单纯性肥胖。虽然司美格鲁肽的减重效果得到了大量肥胖患者的认可,但也有报道指出在使用该类药物后可出现恶心、呕吐等症状,动物实验中有诱发甲状腺 C 细胞增生的可能。司美格鲁肽的大范围与超量程应用也反映出目前减重临床用药的不规范,这值得减重代谢医生重视。

3 内窥镜治疗

ESG 联合生活方式干预对 I 级、II 级肥胖患者的治疗效果优于单纯生活方式干预(共识度 76.3%、89.7%);ESG 联合生活方式干预对于不符合 MBS 条件(因医学合并症或心理问题)或不希望进行 MBS 的 III 级肥胖成年人来说,是一种可接受的选

择(共识度 74.4%)

在最近的一项真实世界研究中,MBS 术后需要进行修正手术的比例远高于各大医学中心之前的报道^[22],且大部分患者对于减重手术的接受率较低,在符合手术条件的患者中每年仅有 2% 的患者选择减重手术。相较于生活方式干预,内窥镜治疗肥胖的效果更为突出;相较于减重手术,内窥镜治疗侵入性更小。

目前内窥镜下减重手术主要包括两大类:限制性手术与吸收不良型手术。

限制性手术主要包括胃内球囊术(intragastric balloon, IGB)与内镜下袖状胃成形术(endoscopic sleeve gastrectomy, ESG)。IGB 原理是将不同类型的球囊置入胃内,占据胃囊空间,减少食物摄入;ESG 是将胃组织自前壁向后壁缝合,从而折叠胃大弯,吸收不良型手术又包括十二指肠空肠旁路套管(duodenojejunal bypass liner, DJBL)、胃引流术(aspiration therapy, AT)、Revita 十二指肠黏膜热消融术和小肠磁力压榨吻合环等。

目前,ESG 是国内外开展较多的内镜减重技术,尽管 ESG 是无创的,但其有效性及 SG 相比却较为局限,一项前瞻性研究显示,相比于 SG 和 RYGB 五年 EWL% 为 49% 与 57%,在 1 000 名接受 ESG 的患者中,12 个月时平均体重下降率仅为 15.0%,18 个月时为 14.8%^[23]。

另一项基于美国减重代谢手术认证和质量改进计划(Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program, MBSAQIP)数据库的研究显示,ESG 与 SG 相比,在术后不良反应的发生率方面无明显差异(1.4% vs. 1.1%),但具有更高的 30 d 内再入院和再手术率(3.8% vs. 2.6%, 1.4% vs. 0.8%)^[24]。

内镜减重技术作为治疗肥胖的过渡性治疗和补充性治疗,均取得了显著的效果。但目前大多数内镜减重技术仍处于研究阶段,且缺乏多中心、大规模及远期的效果评价,因此其在减重代谢领域的有效性和安全性仍有待进一步验证。

4 减重外科治疗

早在 2019 年《中国肥胖和 II 型糖尿病外科治疗指南 2019 版》就对腹腔镜 SG、腹腔镜 RYGB、BPD-DS 作为常规减重手术进行了推荐。随着循证医学证据的进一步积累,两种新的减重术式——SG 联合单吻合口十二指肠-回肠旁路术(single anastomosis duodenal-ileal bypass with sleeve, SADI-S)和单吻合口胃旁路术(one anastomosis gastric bypass, OAGB)也被 IFSO 认证。

4.1 当患者有食管裂孔疝/或严重的胃食管疾病或巴

雷特食管疾病,RYGB手术优于SG(共识度 97.5%);治疗SG术后不可控的胃食管反流病的最佳选择是进行RYGB(共识度 97.4%)

SG是目前全世界开展最多的减重术式,在我国的开展比例约占全部减重手术的 85%。作为一种单纯摄入限制型手术,其最大的特点是不影响肠道功能,但相较于RYGB等限制吸收型手术,SG对于血糖的中长期控制效果一般,容易出现胃食管反流等并发症^[25]。

RYGB通过将胃分割成上下两个囊袋,再将小肠重新排列,使得食物不流经大部分胃和一部分小肠,从而减少食物的摄入和吸收。相较于SG、RYGB手术风险及并发症率较高,因此,在大多数中心并未将其作为主要术式来开展^[26]。

20%~50%的重度肥胖患者合并食管裂孔疝,并可能由此产生减重术后胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease, GERD)。因此,大多数外科医生在实施减重手术的同时会考虑修复患者的食管裂孔疝^[27]。

为了探讨食管裂孔疝修补术与减重术式之间的关系,美国Wake Forest大学的一项回顾性队列研究发现,对于患有食管裂孔疝的肥胖患者行减重手术(SG/RYGB)的同时行食管裂孔疝修补术,RYGB术后行修正手术的比例更低。即对于食管裂孔疝的肥胖患者,RYGB手术优于SG。

4.2 对于BMI>50 kg/m²或伴有T2DM的肥胖患者更适合SADI-S(共识度 77.1%)

2007年Sánchez-Pernaute首先开展了SADI-S,该术式相较于RYGB旷置的小肠更多,且保留了幽门,故理论而言,其减重疗效更好,倾倒综合征等并发症更少。Balamurugan G等人^[28]发现接受SADI-S的患者在1年、2年、3年和5年的总体重减轻率(percentage total weight lost, %TWL)高于OAGB组和RYGB组;且SADI-S对糖尿病的控制效果优于OAGB和RYGB组。

4.3 对于OAGB,200 cm或更长的胆胰支可能会增加蛋白质缺乏的风险(共识度 100%)

2005年,西班牙的Carbajo医师逐步将迷你胃旁路术改良为单吻合口胃旁路术(oneanastomosis gastric bypass, OAGB)。OAGB没有肠-肠吻合口,不仅可节省手术时间,还可以避免小肠梗阻等严重并发症的发生。对于BMI>50 kg/m²的肥胖症患者,OAGB的安全性优于Roux-en-Y胃旁路术^[29]。另外,最近多项研究结果表明,与Roux-en-Y胃旁路术比较,OAGB具有更好的糖尿病治疗效果。但OAGB中小肠绕道长度通常为200 cm,对于小肠较短的患者,易导致蛋白质吸收不足。应在术中测量患者小肠长度,保证共同支长度不低于400 cm,可有效避免蛋白质吸收不足。

5 BMI与年龄的特殊情况

5.1 对于BMI为30~35 kg/m²的患者,如果不能通过合理的非手术方法实现实质性的、持久的体重减轻和并发症的改善,则应为合适的患者提供MBS(共识度 77.1%)

1991年美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)以BMI作为减重手术治疗的判断依据。其中,将BMI≥40 kg/m²或≥35 kg/m²同时伴有代谢性疾病作为手术的标准。但这一手术标准开始便存在局限性:其一,由于BMI≥35 kg/m²的T2DM患者仅占不到2%,按此标准,部分糖尿病患者因未达手术指征而无法手术;其二,因为亚太地区肥胖患者数量远低于欧美地区,手术指征过高,导致部分肥胖患者无法接受治疗^[30]。故2022年,ASMBS联合IFSO更新了MBS指征^[31],进一步扩大了MBS的适用人群,其主要更新要点为:(1)无论是否存在肥胖相关并发症及其严重程度如何,BMI≥35 kg/m²的患者应该采用MBS治疗;(2)BMI介于30~34.9 kg/m²且合并代谢疾病的患者应该考虑采用MBS治疗;(3)亚洲人建议将BMI≥27.5 kg/m²建议行MBS治疗。亚太地区人群对肥胖的耐受远低于欧美肥胖患者,因此对于亚太肥胖人群的手术指征应当放宽(即下调BMI)。

5.2 袖状胃切除术是老年(>65岁)肥胖患者的首选术式,因其具有良好的安全性(共识度 75%)

随着医疗水平的进步,人类平均寿命不断延长,老年肥胖患者数量也显著上升。老年肥胖患者体质特殊,饮食、运动等减重方式受限。但越来越多的证据表明减重手术对于老年肥胖患者是安全有效的。Dorman^[32]等人的回归分析显示,老年肥胖患者减重术后并发症的发生率与青年组无异,但老年肥胖患者术后住院时间相对较长。关于老年肥胖患者减重术式的选择,包括AGB、RYGB、SG,目前AGB因其并发症较多,已逐渐被弃用。Keren D^[33]研究显示,SG对>55岁的老年肥胖病人,减重效果更为显著,SG有可能成为老年肥胖病人减重的首选术式。

6 肥胖并发症的处理

6.1 在糖尿病患者中,MBS在降低心血管死亡率方面优于GLP-1受体激动剂药物治疗(共识度 76.3%)

目前,减重代谢手术作为治疗肥胖和T2DM有效的手段^[34],不仅可以降低体重,还在改善血糖、空腹胰岛素和糖化血红蛋白等方面发挥着重要作用。一项纳入49项研究,包括3007例患者的荟萃分析显示,RYGB在改善血糖血脂等方面较SG效果更好^[35]。此外,研究发现减重手术后胰高血糖素样肽-1(glucagon-like peptide-1, GLP-1)和血清胰岛素样生长因子1(serum

insulin-like growth factor 1, IGF-1)水平显著升高,升高的GLP-1可通过逆转肥胖诱导的内皮功能障碍,从而改善心血管功能^[36]。

6.2 肥胖致肝硬化的代偿期患者可考虑MBS (共识度 97.6%)

肥胖患者往往伴有非酒精性脂肪性肝病 (nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD)。如不及时干预,NAFLD将恶化为非酒精性脂肪性肝炎 (nonalcoholic steatohepatitis, NASH),最终发展为肝脏纤维化。

据统计,约 20%的NASH患者发展为肝硬化。一项涉及 109 例患者的前瞻性研究发现,减重代谢手术 1 年后,85%的患者肝脏活检时NASH发生逆转,并且 33%的患者肝脏纤维化程度得到改善^[37]。

6.3 MBS是治疗各种代谢相关病因(如肥胖、高血压、T2DM)所致 1 级和 2 级肾病的一种安全有效的治疗方式(共识度 97.4%);MBS可缓解早期糖尿病肾病的蛋白尿症状(共识度 97.4%)

肥胖状态下脂肪组织分泌的促炎脂肪细胞因子可引起肾脏的慢性炎症,导致肥胖患者出现肾小球滤过率升高及蛋白尿,并最终损害其肾脏功能^[38]。此外,肥胖患者通常伴有的高血压和T2DM也可引起肾小球滤过障碍和肾功能损伤^[39]。研究表明,肥胖患者的体重减轻可显著减少蛋白尿并改善肾小球滤过率^[40]。在Fathy E的一项前瞻性研究中^[41],137 例重度肥胖患者的尿白蛋白水平在减重术后 6 个月显著降低,肾功能得到改善。

本次由IFSO发起的专家共识德尔菲调查,从肥胖治疗的基本概念、减重的药物治疗、内窥镜治疗、减重的外科治疗、减重的特殊情况、肥胖并发症入手,解决了现阶段在肥胖的管理与治疗上,因循证医学不足而存在的分歧。

本次专家共识的商定,为全球各减重中心提供了新的参考和规范,作为减重外科医生,只有与时俱进,不断探索,才能使肥胖患者获得切实的受益。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Takeuchi T, Kubota T, Nakanishi Y, et al. Gut microbial carbohydrate metabolism contributes to insulin resistance [J]. *Nature*, 2023, 621 (7978): 389–395.
- [2] Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults [J]. *Lancet*, 2024, 403 (10431): 1027–1050.
- [3] Salminen P, Kow L, Aminian A, et al. IFSO Consensus on Definitions and Clinical Practice Guidelines for Obesity

Management—an International Delphi Study[J]. *Obes Surg*, 2024, 34 (1): 30–42.

- [4] Schleh MW, Caslin HL, Garcia JN, et al. Metaflammation in obesity and its therapeutic targeting[J]. *Sci Transl Med*, 2023, 15 (723): eadf9382.
- [5] 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.
- [6] Zhang Y, Zhao Z, Huang LA, et al. Molecular mechanisms of snoRNA-IL-15 crosstalk in adipocyte lipolysis and NK cell rejuvenation[J]. *Cell Metab*, 2023, 35 (8): 1457–1473.
- [7] Vargas EJ, Rizk M, Gomez-Villa J, et al. Effect of endoscopic sleeve gastrectomy on gastric emptying, motility and hormones: a comparative prospective study [J]. *Gut*, 2023, 72 (6): 1073–1080.
- [8] Forouhi NG. Embracing complexity: making sense of diet, nutrition, obesity and type 2 diabetes[J]. *Diabetologia*, 2023, 66 (5): 786–799.
- [9] Kirkil C, Aygen E, Korkmaz MF, et al. QUALITY OF LIFE AFTER LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY USING BAROSSYSTEM[J]. *Arq Bras Cir Dig*, 2018, 31 (3): e1385.
- [10] De Luca M, Angrisani L, Himpens J, et al. Indications for Surgery for Obesity and Weight-Related Diseases: Position Statements from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) [J]. *Obes Surg*, 2016, 26 (8): 1659–1696.
- [11] Oluboyede Y, Tomos R. Measuring Weight-Specific Quality of Life in Adolescents: An Examination of the Concurrent Validity and Test-Retest Reliability of the WAIE[J]. *Value Health*, 2019, 22 (3): 348–354.
- [12] Ochner CN, Jochner MC, Caruso EA, et al. Effect of preoperative body mass index on weight loss after obesity surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2013, 9 (3): 423–427.
- [13] Bonouvrie DS, Uittenbogaart M, Luijten A, et al. Lack of Standard Definitions of Primary and Secondary (Non) responders After Primary Gastric Bypass and Gastric Sleeve: a Systematic Review[J]. *Obes Surg*, 2019, 29 (2): 691–697.
- [14] Brethauer SA, Kothari S, Sudan R, et al. Systematic review on reoperative bariatric surgery: American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Revision Task Force [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2014, 10 (5): 952–972.
- [15] Moon RC, Frommelt A, Teixeira AF, et al. Indications and outcomes of reversal of Roux-en-Y gastric bypass [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2015, 11 (4): 821–826.
- [16] Agbaje AO, Perng W, Tuomainen TP. Effects of

- accelerometer-based sedentary time and physical activity on DEXA-measured fat mass in 6059 children [J]. *Nat Commun*, 2023, 14(1): 8232.
- [17] Wadden TA, Chao AM, Machineni S, et al. Tirzepatide after intensive lifestyle intervention in adults with overweight or obesity: the SURMOUNT-3 phase 3 trial [J]. *Nat Med*, 2023, 29(11): 2909–2918.
- [18] Ryan DH. Drugs for Treating Obesity[J]. *Handb Exp Pharmacol*, 2022, 274: 387–414.
- [19] Faccioli N, Poitou C, Clement K, et al. Current Treatments for Patients with Genetic Obesity[J]. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*, 2023, 15(2): 108–119.
- [20] Pereira S, Benoit B, de Aguiar JF, et al. Fibroblast growth factor 19 as a countermeasure to muscle and locomotion dysfunctions in experimental cerebral palsy[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2021, 12(6): 2122–2133.
- [21] Narayanaswami V, Dwoskin LP. Obesity: Current and potential pharmacotherapeutics and targets[J]. *Pharmacol Ther*, 2017, 170: 116–147.
- [22] Shin SW. Weight and Metabolic Outcomes 12 Years after Gastric Bypass[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(1): 95.
- [23] Ibrahim MB, Barajas-Gamboa JS, Rodriguez J. Endoscopic Bariatric Therapies: Current Status and Future Perspectives [J]. *JSLs*, 2022, 26(1): e2021. 00066.
- [24] Gudur AR, Geng CX, Kshatri S, et al. Comparison of endoscopic sleeve gastropasty versus surgical sleeve gastrectomy: a Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program database analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 97(1): 11–21.
- [25] Koschker AC, Warrings B, Morbach C, et al. Effect of bariatric surgery on cardio-psycho-metabolic outcomes in severe obesity: A randomized controlled trial[J]. *Metabolism*, 2023, 147: 155655.
- [26] Salman MA, Salman A, Assal M M, et al. One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB) with a 150-cm Biliopancreatic Limb (BPL) Versus a 200-cm BPL, a Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2023, 33(6): 1846–1856.
- [27] Lewis KH, Callaway K, Argetsinger S, et al. Concurrent hiatal hernia repair and bariatric surgery: outcomes after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2021, 17(1): 72–80.
- [28] Balamurugan G, Leo SJ, Sivagnanam ST, et al. Comparison of Efficacy and Safety Between Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB) vs One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB) vs Single Anastomosis Duodeno-ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy (SADI-S): a Systematic Review of Bariatric and Metabolic Surgery[J]. *Obes Surg*, 2023, 33(7): 2194–2209.
- [29] Almalki OM, Lee WJ, Chen JC, et al. Revisional Gastric Bypass for Failed Restrictive Procedures: Comparison of Single-Anastomosis (Mini-) and Roux-en-Y Gastric Bypass[J]. *Obes Surg*, 2018, 28(4): 970–975.
- [30] Hubbard VS, Hall WH. Gastrointestinal Surgery for Severe Obesity[J]. *Obes Surg*, 1991, 1(3): 257–265.
- [31] 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.
- [32] Dorman RB, Abraham AA, Al-Refaie WB, et al. Bariatric surgery outcomes in the elderly: an ACS NSQIP study[J]. *J Gastrointest Surg*, 2012, 16(1): 35–44.
- [33] Keren D, Matter I, Rainis T. Sleeve Gastrectomy in Different Age Groups: a Comparative Study of 5-Year Outcomes[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(2): 289–295.
- [34] Sandoval DA, Patti ME. Glucose metabolism after bariatric surgery: implications for T2DM remission and hypoglycaemia [J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2023, 19(3): 164–176.
- [35] Kalani A, Bami H, Tiboni M, et al. The effect of bariatric surgery on serum 25-OH vitamin D levels: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Sci Pract*, 2017, 3(3): 319–332.
- [36] Osto E, Doytcheva P, Corteville C, et al. Rapid and body weight-independent improvement of endothelial and high-density lipoprotein function after Roux-en-Y gastric bypass: role of glucagon-like peptide-1[J]. *Circulation*, 2015, 131(10): 871–881.
- [37] Lassailly G, Caiazzo R, Buob D, et al. Bariatric Surgery Reduces Features of Nonalcoholic Steatohepatitis in Morbidly Obese Patients[J]. *Gastroenterology*, 2015, 149(2): 379–388.
- [38] Wang M, Wang Z, Chen Y, et al. Kidney Damage Caused by Obesity and Its Feasible Treatment Drugs[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(2): 747.
- [39] Kovesdy CP, Furth SL, Zoccali C. Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic[J]. *J Nephrol*, 2017, 30(1): 1–10.
- [40] Navaneethan SD, Yehnert H, Moustarah F, et al. Weight loss interventions in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2009, 4(10): 1565–1574.
- [41] Fathy E, Aisha H, Abosayed AK, et al. Effect of Bariatric Surgery on Albuminuria in Non-Diabetic Non-Hypertensive Patients with Severe Obesity: a Short-Term Outcome[J]. *Obes Surg*, 2022, 32(7): 2397–2402.