

减重手术对肥胖男性患者性功能的影响及机制

罗世锦^{1,2} 谢志伟² 陈珂琦² 蔡静雯² 杨华¹

¹暨南大学附属第一医院减重中心, 广州 510630; ²暨南大学基础医学与公共卫生学院, 广州 510632

通信作者: 杨华, Email: yangwah@qq.com

【摘要】 肥胖已被确认是男性性功能障碍的危险因素之一, 其对生育能力也有一定的影响。对于肥胖者来说, 性功能是生活质量的一个重要方面, 但经常被忽视。社会对肥胖的污名化使肥胖患者的心理压力加剧, 对性功能造成负面影响。目前研究发现, 减重手术可以使肥胖患者的体质量减轻和性功能改善, 肥胖相关性腺功能障碍也在术后得到改善甚至消退。但是需要注意术后的体质量管理及评估患者的心理健康状态, 防止术后体质量恢复导致性激素和性功能逆转。然而, 针对减重术后精子质量的变化仍存在争议, 国内目前也缺乏有关减重术后性功能、精子参数及其机制的研究数据。因此, 本文综述了减重手术与性功能障碍以及相关机制和精子参数的最新研究进展, 为肥胖合并性功能障碍的患者进行减重手术治疗提供参考。

【关键词】 肥胖; 减重手术; 性功能; 男性; 精子参数

Effects and mechanisms of bariatric surgery on sexual function in males with obesity

Law Saikam^{1,2}, Tse Chiwa², Chen Keqi², Cai Jingwen², Yang Wah¹

¹Department of Metabolic and Bariatric Surgery, the First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, China; ²School of Medicine, Jinan University, Guangzhou 510632, China

Corresponding author: Yang Wah, Email: yangwah@qq.com

【Abstract】 Obesity has been identified as one of the risk factors for male sexual dysfunction, and it also has a certain impact on fertility. For people with obesity, sexual function is an important aspect of quality of life, but it is often overlooked. Society's stigma against obesity exacerbates the psychological stress of patients with obesity and negatively affects sexual function. Current studies have found that bariatric surgery can reduce body weight and improve sexual function in patients with obesity, and obesity-related gonadal dysfunction is also improved or even subsided after surgery. However, attention needs to be paid to postoperative body mass management and mental health status of patients to prevent postoperative body mass recovery and reversal of sex hormones and sexual function. In addition, there is still controversy about the change in sperm quality after bariatric surgery, and there is a lack of research data on sexual function and sperm parameters and mechanisms after bariatric surgery. Therefore, this article reviews the latest research progress of bariatric surgery and sexual dysfunction, as well as related mechanisms and sperm parameters, to provide a reference for bariatric surgery in patients with obesity with sexual dysfunction.

【Key words】 Obesity; Bariatric surgery; Male; Sexual function; Sperm parameters

重度肥胖症患者通常合并 2 型糖尿病、高血压、心血管等疾病, 还可能导致男性肥胖相关继发性腺功能减退症 (male obesity-associated secondary hypogonadism, MOSH)^[1-2]。在男性肥胖症患者中, 往往存在性激素紊乱并伴有性能力低下

和精子质量下降等情况, 对生育能力造成一定的影响。据报道, 肥胖男性患者的 MOSH 患病率可高达 40%~50%^[3]。肥胖症可以通过营养和运动干预, 甚至口服药物达到减轻体质量的目的, 但在病理性肥胖症人群中, 上述干预效果不

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221118-00473

收稿日期 2022-11-18 本文编辑 朱雯洁

引用本文: 罗世锦, 谢志伟, 陈珂琦, 等. 减重手术对肥胖男性患者性功能的影响及机制[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(11): 1075-1081. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221118-00473.



明显。虽然可以在短期内减去部分体质量,却难以达到长期维持体质量效果。目前,减重手术是重度肥胖症患者最有效的治疗选择^[4]。有研究显示,减重手术后肥胖症的男性患者性激素水平和勃起功能显著改善^[5-6]。但对于减重手术后性功能改善的机制尚不明确,减重术后精子参数变化仍有争议,现就近年来减重手术对肥胖症男性患者性功能和精子参数的影响及其机制予以综述。

一、肥胖症对男性性功能的影响

肥胖症是一种由多种因素引起的慢性代谢性疾病,目前,普遍以体质指数(body mass index, BMI)作为衡量是否超重的标准,世界卫生组织将成年人 BMI 的范围在 25.0~29.9 kg/m² 定义为超重, BMI ≥ 30 kg/m² 定义为肥胖症;中国肥胖症标准为 BMI ≥ 28 kg/m²。随着人们生活水平的提高和生活方式的改变。预测到 2030 年,全球将有 19.7% (11.2 亿) 的人口肥胖^[7]。肥胖相关的代谢性疾病包括高血压、胰岛素抵抗、2 型糖尿病等,危害着患者生活质量和寿命,同时耗费大量的医疗资源^[8]。

肥胖与 MOSH、性功能障碍和生育能力受损有关。男性性功能障碍涵盖一系列问题,包括性欲障碍、阴茎勃起障碍、性交障碍和射精障碍。其中勃起功能障碍(erec-tile dysfunction, ED)是评价男性功能障碍的主要方面,其被定义为持续无法达到和维持足以实现令人满意的性行为勃起^[9]。预计 2025 年 ED 的发生率将达到 3.22 亿^[10]。评估男性性功能障碍的方法主要是:勃起功能障碍国际问卷(international index of erectile function, IIEF)评分^[11]、简易版勃起功能障碍国际问卷(5-item version of the international index of erectile function, IIEF-5)^[12]、简明性功能问卷(brief male sexual function inventory, BSFI)^[13]、勃起质量量表(erection quality scale, EQS)^[14]等。

肥胖与 ED 之间存在相关性,且 ED 的发病率随着 BMI 和年龄的增长而增加,60~69 岁男性发生 ED 的风险几乎是 40~49 岁男性的 4 倍^[15-16]。美国的一项研究调查了 40~70 岁男性的 ED 患病情况发现,整体男性患病率为 52%^[17]。另一项研究调查了 50 岁以上的男性发现, BMI 均值在 28.7 kg/m² 的男性患 ED 的风险比 BMI 均值在 23.2 kg/m² 的男性高出 30%^[18]。

此外,肥胖可能通过在附睾和前列腺水平部分作用于睾丸下游而影响精液质量,对精子数量、活力、体积以及精子的 DNA 完整性产生负面影响^[19]。同时内脏脂肪堆积使阴囊温度升高,使精子产生减少、活动度降低,从而降低男性生育的可能性。据报道, BMI ≥ 30 kg/m² 的男性具有较高比例的精子伴有 DNA 损伤^[20]。Samavat 等^[21]发现,肥胖症患者的精子顶体反应受损,可能导致受精率降低。

二、肥胖症对患者的心理影响

身体形象和性功能是生活质量的核心体现,对于肥胖患者来说,对外表和躯体形象的担忧可能会对性活动产生负面影响^[22]。性功能障碍具有多面性和复杂性,常表现为性心理和生理反应的异常或者缺失。由于社会对肥胖的普遍误解

和偏见,肥胖和严重肥胖的患者可能会遭受社会污名化^[23]。肥胖患者较正常体质量人群受到的心理因素影响更大,且抑郁症状与 ED 具有相关性^[24-25]。一项研究对 10 000 多例接受过减重手术患者进行了调查,结果表明,有 51% 的患者患有某种形式的精神疾病,最常见的是抑郁症,占有记录的精神疾病患者的 82.3%^[26]。有研究人员报道,焦虑和抑郁与较高的 BMI 相关(均 $P < 0.05$)^[27];心理疾病在 ED 发病率中起着关键作用,影响肥胖患者日常生活的各个方面^[28-29]。雪上加霜的是,肥胖患者还可能从医疗保健专业人员中感受到一定程度的体质量偏见和污名化^[30]。

三、减重手术与男性生殖功能

近年来,减重手术数量增长迅速,已经成为治疗病理性肥胖症最为有效的方法,可明显降低患者体质量,有效改善肥胖个体的男性性功能,显著改善 IIEF 评分和 BSFI 评分^[31-34]。同时由性激素失衡导致的 MOSH 在减重手术后显著降低甚至消退。但是随着远期体质量恢复,以上情况可能会被逆转。关于哪种减重术式对性功能改善效果最佳,目前仍没有得出结论。

1. 减重手术改善男性性功能障碍: MOSH 被定义为低睾酮水平、促性腺激素水平[促黄体生成素(luteinizing hormone, LH)和促卵泡激素(follicle-stimulating hormone, FSH)]正常或减少。在病理性肥胖的患者中, MOSH 的患病率很高。减重术后肥胖男性 MOSH 缓解率为 87%^[35]。性激素变化和性生活质量下降与肥胖程度有关,两者在腹腔镜 Roux-en-Y 胃旁路术后均可得到改善^[36]。一项前瞻性研究表示,减重术后性激素发生明显改善, IIEF 评分提高 5.2 分,勃起功能有所改善,性欲跟性满意度也增加^[37]。最新的一项研究发现,减重手术后 1 年, IIEF 评分及其 5 个领域显著增加, IIEF 的总分上升至 (61.46 ± 7.93) 分^[38]。一项前瞻性研究结果显示,在减重手术后 1 年,睾酮水平和 IIEF 显著增加^[39]。并发现,体质量和 BMI 是 IIEF 评分的重要预测因子,其术后 IIEF 的评分为 59.92 分,与建立 IIEF 问卷的 Rosen 等^[11]研究中报道的正常值相接近(61.2 分)。Groutz 等^[40]在一项前瞻性研究中,招募了 55 例接受腹腔镜袖状胃切除的肥胖男性,在术前和术后记录 IIEF 评分,结果表明,男性的性功能(包括勃起功能、整体满意度和整体满意度),在手术后均有明显改善。Dallal 等^[41]随访了 97 例接受过胃旁路手术的肥胖男性发现,平均随访 19 个月,该组患者 BSFI 的所有领域(包括勃起功能、射精功能和性满意度)的得分术后均有所改善,术后 BSFI 评分接近性功能正常的对照组。

值得注意的是,术后性功能的改善可能随着时间推移而下降。一项前瞻性研究调查了肥胖青少年在减重手术后 5 年的随访时间内睾酮水平变化,针对青少年的性激素变化的影响,术后 2 年和 5 年处于低睾酮水平的患者分别有 20% 和 33%^[42]。有研究报道, BMI 均值在 47.3 kg/m² 的男性,其中 83.3% 的存在一定程度的 ED,在腹腔镜胃束带手术后 IIEF 评分有所改善,但调整时间后,勃起指数和性高潮功能恶化^[43]。另一项前瞻性研究发现,虽然减重代谢手术后第

1 年睾酮、LH 和性激素结合球蛋白 (sex hormone-binding globulin, SHBG) 水平显著增加;然而术后第 4 年,只有睾酮和 SHBG 的增加,显著优于术前水平,但 IIEF 评分以及性功能没有改善^[44]。这些结果表明,随着时间的推移,性功能和性激素改善程度下降,这可能与术后复胖有关^[45-46]。

2. 减重术后精子参数的变化:根据目前的研究,人们普遍认为肥胖男性比标准体质量男性具有更高的无精子症或少精子症的风险^[47-48]。在评估 BMI 与精子参数(如精子浓度和精子总数)之间相关性的研究中观察到相互矛盾的结果。Aggerholm 等^[49]发现,BMI 和精子浓度之间没有任何统计学上的显著关系。Jensen 等^[50]在低生育力的男性群体中发现,BMI 与精子浓度之间存在负相关关系;但 Magnusdottir 等^[51]报道,在有生育能力的男性中没有发现这种关系。Qin 等^[52]发现,BMI 和精子参数存在简单的线性正相关关系,但超重和肥胖组的平均值与正常体质量组相比,差异没有统计学意义;此外,各组低精子浓度的比值比(odds ratio, OR)在 BMI 类别中也没有显著差异。一项纳入 6 项研究的荟萃分析针对 BMI 与精子参数(精子浓度、精子总数、精液量、运动性和形态)之间的关系进行分析;其中 5 项研究都表明 BMI 与更精彩子总数和精子活力之间都有明显的关联^[53]。

关于减重术后的精子参数如何变化,目前的研究结果是存在矛盾的。一些小型病例系列研究指出,减重手术对男性生育能力有不利影响^[54-55]。最近的 3 项研究报道了在减重手术后精子浓度和精子数量减少^[56-58]。减重手术后体质量的大幅下降,可能导致内分泌干扰物在内的脂溶性有毒物质积累,导致精子生成的缺陷^[51,54,59]。另一方面,减重手术后积极的激素变化可能被营养吸收不良和不足所抵消,精子发生所需的铁、钙和维生素的营养缺乏可能导致减重术后精子参数恶化^[60-61]。减重术后常见的选择性食物消化不良和吸收不良引起的营养失衡,可能破坏 GnRH 的分泌,导致生殖障碍^[60,62-63]。但值得注意的是,一项研究报道,在胃旁路术和腹腔镜袖状胃术后,患者每天服用多种维生素、铁、B₁₂ 和叶酸以确保不发生微量元素缺乏症,然而结果发现,减重手术对精子总数或精子浓度无任何影响,但正常精子百分比下降以及异常精子数量增加。

减重手术可能损害男性生育功能^[64]。最近的一项荟萃分析同样表明,减重手术并不能改善精液质量^[65]。另一方面,有研究报道对减重手术后的不育男性进行体外受精,结果提示,精液量、总精子浓度、渐进性运动精子数量和精子形态显著增加^[66]。也有少部分研究发现,生活干预似乎显示精子质量的某些参数(如精子浓度、精子数量或精子形态)有所改善^[67-69]。由于可用的研究数量很少,而且生活方式干预与减重手术之间缺乏直接比较,因此应谨慎对比这些结果。

3. 精神心理及性功能:多项研究显示,减重手术后患者的心理状态和性功能均有所改善^[70-72]。一项研究报道了男性在减重手术后,许多心理社会功能领域都有显著改善;在

术后 1 年报道了体质量相关生活质量和身体形象的改善,并且在 3 年后与基线相比仍然显著改善^[43]。这种积极的心理状态改变与患者的体质量减轻、形象改善以及生理状况的改变密切相关,改善患者性生活主观感受,提升患者性功能的改变密切相关,改善患者性生活主观感受,提升患者性功能。有趣的是,患者的总体健康状况也对伴侣的性状况产生了积极影响,有研究报道,肥胖患者在接受减重手术后,其性伴侣的性功能同样得到改善^[73]。

值得注意的是,肥胖患者希望通过减重手术来改善身体形象或改善心理健康,然而,在手术后可能不足以满足患者的需求^[74]。术后体质量减轻不足的患者往往伴随自发性差和强烈的回避倾向^[75]。减重代谢手术后的自杀率是普通人群的 4 倍^[76]。其中 30% 的自杀发生率在减重术后的前 2 年,70% 发生在术后的前 3 年^[77]。因此,临床医生及多学科团队必须认识到肥胖症患者中合并精神疾病,在术前和术后对患者心理健康状态进行评估,并减少潜在的肥胖污名化^[23]。

4. 减重手术改善男性性功能的机制:目前研究认为,减重术后性腺功能的改善主要与术后 BMI 显著下降、消除了由过度肥胖所导致的促性腺激素调节和雄激素分泌的紊乱有关^[78]。性激素与性功能的相关性已经得到证实,雄激素对于维持男性的和调节勃起能力至关重要^[79]。脂肪组织是男性雌激素产生的重要介质,里面含有的芳香酶能将睾酮转化为雌二醇,这可能是导致 ED 的因素之一^[80-81]。此外,雌二醇的增加会抑制垂体的促性腺激素的分泌,从而减少睾丸激素的合成与精子产生,导致不育的可能性增加^[82]。肥胖患者中 SHBG 水平低下同样会使睾丸激素水平降低。另一方面,高胰岛素血症或低度炎症反应以及炎症因子[肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素-1 β (interleukin-1 β , IL-1 β) 和脂联素]的变化也来源于脂肪组织^[83-84]。此外,瘦素在肥胖患者的脂肪组织的基因过度表达,会抑制睾丸功能^[85-86]。

肥胖机体内存在慢性氧化应激和慢性炎症反应两种状态,两者在恶性循环中相互作用,影响男性的勃起功能,也对精子的产生造成不利影响^[82,87]。在肥胖症男性中,脂肪组织中产生的大量活性氧,使血清中的炎症因子水平升高,与全身和外周血管炎症反应明显相关,随后可导致一氧化氮合酶(nitric oxide synthase, NOS)和一氧化氮(nitric oxide, NO)活性降低,单核细胞趋化蛋白-1(monocyte chemoattractant protein-1, MCP-1)和巨噬细胞集落刺激因子(macrophage-stimulating factor, M-CSF)增加,导致内皮功能障碍^[88-90]。内皮功能障碍通过减少阴茎血流量,影响阴茎血管床的结构完整性和阴茎肿胀的进展,而引起 ED^[91]。

减重术后勃起功能和性满意度显著的改善可能与肥胖患者减重术后血管内皮功能障碍、性激素水平失衡和促炎因子水平的纠正有关^[79,92-93]。在减重代谢手术引起的体质量减轻的影响下,氧化应激反应降低导致 NO 活性和可用性增加^[94]。据报道,在腹腔镜袖状胃术后血清胆固醇和甘油三酯水平显著降低,伴随着白细胞介素-6 水平和 C 反应蛋

白等炎性因子都有降低, NOS 活性显著增加, 性功能得到改善^[95]。此外, 减重术后瘦素水平降低可能有助于睾丸激素水平的改善^[96]。

四、小结

相对于采用非手术方法来减轻体质量, 减重手术仍然是快速降低体质量和改善 MOSH 的最有效治疗方法, 可作为严重肥胖男性性腺功能减退的选择。减重手术不仅能有效减轻肥胖男性体质量, 还对睾酮水平和性功能有显著改善。其次, 肥胖男性体内脂肪组织增加可能是睾酮水平降低的原因, ED 不仅涉及性激素水平, 还涉及血管异常和性腺功能特异性改变。最后, BMI 与精子参数之间相关性不大, 但是在减重手术后, 精液质量可能存在一定程度的恶化。目前, 关于减重代谢手术与男性性功能的机制方面仍存在许多未知数, 仍需要大量且长期的研究证明。

鉴于目前减重手术改善性功能的机制, 建议在外科医生在进行减重手术的术前评估和术后随访时, 应包括性功能的评价。同时, 肥胖患者的社会心理负担也不容低估, 应关注肥胖患者手术前后的心理健康评估及随访, 这一点值得在未来的临床实践中加以重视。由于远期术后体质量反弹的可能性, 应对患者进行营养支持以及能量摄入的术后管理, 这对远期的体质量维持以及性激素的改善有很大的意义。

减重代谢手术的普及率正在逐步提高, 其对于糖尿病及肥胖的疗效、对生活质量和性功能的提高应得到更多的关注。虽然肥胖对性功能的影响在 BMI 较高的人群中最为深远, 但对肥胖程度较低的人知之甚少。因此, 医疗人员应积极对社会进行科普肥胖相关知识, 树立人们对肥胖的正确态度, 逐渐消除社会对肥胖的污名化, 在减重外科的道路上意义重大。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Janik MR, Bielecka I, Pańnik K, et al. Female sexual function before and after bariatric surgery: a cross-sectional study and review of literature[J]. *Obes Surg*, 2015, 25(8): 1511-1517. DOI: 10.1007/s11695-015-1721-8.
- [2] Dandona P, Dhindsa S. Update: hypogonadotropic hypogonadism in type 2 diabetes and obesity[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96(9):2643-2651. DOI: 10.1210/jc.2010-2724.
- [3] Dhindsa S, Miller MG, McWhirter CL, et al. Testosterone concentrations in diabetic and nondiabetic obese men[J]. *Diabetes Care*, 2010, 33(6): 1186-1192. DOI: 10.2337/dc09-1649.
- [4] Paulus GF, de Vaan LE, Verdam FJ, et al. Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2015, 25(5):860-878. DOI: 10.1007/s11695-015-1581-2.
- [5] Lee Y, Dang JT, Switzer N, et al. Impact of bariatric surgery on male sex hormones and sperm quality: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(1): 334-346. DOI: 10.1007/s11695-018-3557-5.
- [6] 罗世锦, 郑俊贤, 陈永童, 等. 减重手术对男性肥胖患者性激素的影响[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(10):921-927. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220429-00190.
- [7] Kelly T, Yang W, Chen CS, et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2008, 32(9):1431-1437. DOI: 10.1038/ijo.2008.102.
- [8] Nguyen NT, Magno CP, Lane KT, et al. Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004[J]. *J Am Coll Surg*, 2008, 207(6):928-934. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.022.
- [9] Najari BB, Kashanian JA. Erectile dysfunction[J]. *JAMA*, 2016, 316(17):1838. DOI: 10.1001/jama.2016.12284.
- [10] Ayta IA, McKinlay JB, Krane RJ. The likely worldwide increase in erectile dysfunction between 1995 and 2025 and some possible policy consequences[J]. *BJU Int*, 1999, 84(1):50-56. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1999.00142.x.
- [11] Rosen RC, Riley A, Wagner G, et al. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction[J]. *Urology*, 1997, 49(6):822-830. DOI: 10.1016/s0090-4295(97)00238-0.
- [12] Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, et al. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction[J]. *Int J Impot Res*, 1999, 11(6):319-326. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900472.
- [13] O'Leary MP, Fowler FJ, Lenderking WR, et al. A brief male sexual function inventory for urology[J]. *Urology*, 1995, 46(5):697-706. DOI: 10.1016/S0090-4295(99)80304-5.
- [14] Wincze J, Rosen R, Carson C, et al. Erection quality scale: initial scale development and validation[J]. *Urology*, 2004, 64(2):351-356. DOI: 10.1016/j.urology.2004.03.041.
- [15] Behary P, Cegla J, Tan TM, et al. Obesity: lifestyle management, bariatric surgery, drugs, and the therapeutic exploitation of gut hormones[J]. *Postgrad Med*, 2015, 127(5): 494-502. DOI: 10.1080/00325481.2015.1048181.
- [16] Johannes CB, Araujo AB, Feldman HA, et al. Incidence of erectile dysfunction in men 40 to 69 years old: Longitudinal results from the massachusetts male aging study[J]. *J Urol*, 2000, 163(2): 460-463. DOI: 10.1016/s0022-5347(05)67900-1.
- [17] Feldman HA, Goldstein I, Hatzichristou DG, et al. Impotence and its medical and psychosocial correlates: Results of the massachusetts male aging study[J]. *J Urol*, 1994, 151(1): 54-61. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)34871-1.
- [18] Bacon CG, Mittleman MA, Kawachi I, et al. Sexual function in men older than 50 years of age: results from the health professionals follow-up study[J]. *Ann Intern Med*, 2003, 139(3): 161-168. DOI: 10.7326/0003-4819-139-3-200308050-00005.
- [19] Samavat J, Cantini G, Lotti F, et al. Massive weight loss obtained by bariatric surgery affects semen quality in morbid male obesity: a preliminary prospective double-armed study[J]. *Obes Surg*, 2018, 28(1): 69-76. DOI: 10.1007/s11695-017-2802-7.
- [20] Fariello RM, Pariz JR, Spaine DM, et al. Association between obesity and alteration of sperm DNA integrity and mitochondrial activity[J]. *BJU Int*, 2012, 110(6):863-

867. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10813.x.
- [21] Samavat J, Natali I, Degl'Innocenti S, et al. Acrosome reaction is impaired in spermatozoa of obese men: a preliminary study[J]. *Fertil Steril*, 2014, 102(5): 1274-1281. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2014.07.1248.
- [22] Sarwer DB, Steffen KJ. Quality of life, body image and sexual functioning in bariatric surgery patients[J]. *Eur Eat Disord Rev*, 2015, 23(6):504-508. DOI: 10.1002/erv.2412.
- [23] Rubino F, Puhl RM, Cummings DE, et al. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity[J]. *Nat Med*, 2020, 26(4):485-497. DOI: 10.1038/s41591-020-0803-x.
- [24] Rajan TM, Menon V. Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies[J]. *J Postgrad Med*, 2017, 63(3):182-190. DOI: 10.4103/jpgm.JPGM_712_16.
- [25] Wong SY, Leung JC, Woo J. Sexual activity, erectile dysfunction and their correlates among 1,566 older Chinese men in Southern China[J]. *J Sex Med*, 2009, 6(1): 74-80. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2008.01034.x.
- [26] Hensel J, Selvadurai M, Anvari M, et al. Mental illness and psychotropic medication use among people assessed for bariatric surgery in Ontario, Canada[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(7):1531-1536. DOI: 10.1007/s11695-015-1905-2.
- [27] Kubzansky LD, Gilthorpe MS, Goodman E. A prospective study of psychological distress and weight status in adolescents/young adults[J]. *Ann Behav Med*, 2012, 43(2): 219-228. DOI:10.1007/s12160-011-9323-8.
- [28] Pastuszak AW, Badhiwala N, Lipshultz LI, et al. Depression is correlated with the psychological and physical aspects of sexual dysfunction in men[J]. *Int J Impot Res*, 2013, 25(5):194-199. DOI: 10.1038/ijir.2013.4.
- [29] Calderón B, Gómez-Martín JM, Vega-Piñero B, et al. Prevalence of male secondary hypogonadism in moderate to severe obesity and its relationship with insulin resistance and excess body weight[J]. *Andrology*, 2016, 4(1):62-67. DOI: 10.1111/andr.12135.
- [30] Phelan SM, Burgess DJ, Yeazel MW, et al. Impact of weight bias and stigma on quality of care and outcomes for patients with obesity[J]. *Obes Rev*, 2015, 16(4): 319-326. DOI: 10.1111/obr.12266.
- [31] 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会, 中国肥胖代谢外科研究协作组. 中国肥胖代谢外科数据库:2021 年度报告 [J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2022, 8(1): 15-23. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2022.01.003.
- [32] 杨华, 陈缘, 董志勇, 等. 中国肥胖代谢外科数据库:2020 年度报告 [J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2021, 7(1): 1-7. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2021.01.001.
- [33] 杨华, 陈缘, 王存川, 中国肥胖代谢外科研究协作组. 中国肥胖代谢外科数据库:2019 年度报告 [J/CD]. 中华肥胖与代谢病电子杂志, 2020, 6(3): 143-149. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9605.2020.03.001.
- [34] 罗衡桂, 唐彬, 毛岳峰, 等. 不同类型减重代谢手术治疗重度肥胖合并 2 型糖尿病的近期疗效分析 [J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(10): 1224-1233. DOI: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.10.009.
- [35] Escobar-Morreale HF, Santacruz E, Luque-Ramírez M, et al. Prevalence of 'obesity-associated gonadal dysfunction' in severely obese men and women and its resolution after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Hum Reprod Update*, 2017, 23(4): 390-408. DOI: 10.1093/humupd/dmx012.
- [36] Hammoud A, Gibson M, Hunt SC, et al. Effect of Roux-en-Y gastric bypass surgery on the sex steroids and quality of life in obese men[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94(4): 1329-1332. DOI: 10.1210/jc.2008-1598.
- [37] Machado FP, Rhoden EL, Pioner SR, et al. Weight loss through bariatric surgery in men presents beneficial effects on sexual function, symptoms of testosterone deficiency, and hormonal profile[J]. *Sex Med*, 2021, 9(4): 100400. DOI: 10.1016/j.esxm.2021.100400.
- [38] Chen G, Sun L, Jiang S, et al. Effects of bariatric surgery on testosterone level and sexual function in men with obesity: a retrospective study[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13:1036243. DOI: 10.3389/fendo.2022.1036243.
- [39] Sarhan MD, Khattab M, Sarhan MD, et al. Impact of bariatric surgery on male sexual health: a prospective study[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(9):4064-4069. DOI:10.1007/s11695-021-05522-7.
- [40] Groutz A, Gordon D, Schachter P, et al. Effects of bariatric surgery on male lower urinary tract symptoms and sexual function[J]. *Neurourol Urodyn*, 2017, 36(3):636-639. DOI: 10.1002/nau.22980.
- [41] Dallal RM, Chernoff A, O'Leary MP, et al. Sexual dysfunction is common in the morbidly obese male and improves after gastric bypass surgery[J]. *J Am Coll Surg*, 2008, 207(6):859-864. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.006.
- [42] Dhindsa S, Ghanim H, Jenkins T, et al. High prevalence of subnormal testosterone in obese adolescent males: reversal with bariatric surgery[J]. *Eur J Endocrinol*, 2022, 186(3):319-327. DOI: 10.1530/EJE-21-0545.
- [43] Ranasinghe WK, Wright T, Attia J, et al. Effects of bariatric surgery on urinary and sexual function[J]. *BJU Int*, 2011, 107(1):88-94. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09509.x.
- [44] Sarwer DB, Spitzer JC, Wadden TA, et al. Sexual functioning and sex hormones in men who underwent bariatric surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2015, 11(3): 643-651. DOI: 10.1016/j.soard.2014.12.014.
- [45] Yu Y, Klem ML, Kalarchian MA, et al. Predictors of weight regain after sleeve gastrectomy: an integrative review [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(6):995-1005. DOI: 10.1016/j.soard.2019.02.009.
- [46] Genser L, Barrat C. [Long term outcomes after bariatric and metabolic surgery] [J]. *Presse Med*, 2018, 47(5): 471-479. DOI: 10.1016/j.lpm.2018.01.003.
- [47] Andersen JM, Herning H, Aschim EL, et al. Body mass index is associated with impaired semen characteristics and reduced levels of anti-müllerian hormone across a wide weight range[J]. *PLoS One*, 2015, 10(6):e0130210. DOI: 10.1371/journal.pone.0130210.
- [48] Sermondade N, Faure C, Fezeu L, et al. BMI in relation to sperm count: an updated systematic review and collaborative meta-analysis[J]. *Hum Reprod Update*, 2013, 19(3):221-231. DOI: 10.1093/humupd/dms050.
- [49] Aggerholm AS, Thulstrup AM, Toft G, et al. Is overweight a risk factor for reduced semen quality and altered serum sex hormone profile? [J]. *Fertil Steril*, 2008, 90(3): 619-626. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2007.07.1292.
- [50] Jensen TK, Andersson AM, Jørgensen N, et al. Body mass index in relation to semen quality and reproductive

- hormones among 1,558 Danish men[J]. *Fertil Steril*, 2004, 82(4):863-870. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.056.
- [51] Magnusdottir EV, Thorsteinsson T, Thorsteinsdottir S, et al. Persistent organochlorines, sedentary occupation, obesity and human male subfertility[J]. *Hum Reprod*, 2005,20(1):208-215. DOI: 10.1093/humrep/deh569.
- [52] Qin DD, Yuan W, Zhou WJ, et al. Do reproductive hormones explain the association between body mass index and semen quality? [J]. *Asian J Androl*, 2007, 9(6): 827-834. DOI: 10.1111/j.1745-7262.2007.00268.x.
- [53] MacDonald AA, Herbison GP, Showell M, et al. The impact of body mass index on semen parameters and reproductive hormones in human males: a systematic review with meta-analysis[J]. *Hum Reprod Update*, 2010, 16(3):293-311. DOI: 10.1093/humupd/dmp047.
- [54] di Frega AS, Dale B, Di Matteo L, et al. Secondary male factor infertility after Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: case report[J]. *Hum Reprod*, 2005, 20(4): 997-998. DOI: 10.1093/humrep/deh707.
- [55] Lazaros L, Hatzis E, Markoula S, et al. Dramatic reduction in sperm parameters following bariatric surgery: report of two cases[J]. *Andrologia*, 2012,44(6):428-432. DOI: 10.1111/j.1439-0272.2012.01300.x.
- [56] Carette C, Levy R, Eustache F, et al. Changes in total sperm count after gastric bypass and sleeve gastrectomy: the BARIASPERM prospective study[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019,15(8):1271-1279. DOI:10.1016/j.soard.2019.04.019.
- [57] Wood G, Tiseo BC, Paluello DV, et al. Bariatric surgery impact on reproductive hormones, semen analysis, and sperm DNA fragmentation in men with severe obesity: prospective study[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(12):4840-4851. DOI: 10.1007/s11695-020-04851-3.
- [58] Calderón B, Huerta L, Galindo J, et al. Lack of improvement of sperm characteristics in obese males after obesity surgery despite the beneficial changes observed in reproductive hormones[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(7):2045-2050. DOI: 10.1007/s11695-019-03798-4.
- [59] Magalhaes DP, Mahalingaiah S, Perry MJ. Exploring the causes of semen quality changes post-bariatric surgery: a focus on endocrine-disrupting chemicals[J]. *Hum Reprod*, 2022, 37(5):902-921. DOI: 10.1093/humrep/deac039.
- [60] Coupaye M, Puchaux K, Bogard C, et al. Nutritional consequences of adjustable gastric banding and gastric bypass: a 1-year prospective study[J]. *Obes Surg*, 2009, 19(1):56-65. DOI: 10.1007/s11695-008-9571-2.
- [61] Poitou Bernert C, Ciangura C, Coupaye M, et al. Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment[J]. *Diabetes Metab*, 2007, 33(1):13-24. DOI: 10.1016/j.diabet.2006.11.004.
- [62] Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, et al. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? [J]. *Obes Surg*, 2005, 15(2):145-154. DOI:10.1381/0960892053268264.
- [63] Bavaresco M, Paganini S, Lima TP, et al. Nutritional course of patients submitted to bariatric surgery[J]. *Obes Surg*, 2010, 20(6):716-721. DOI: 10.1007/s11695-008-9721-6.
- [64] Miñambres I, Sardà H, Urgell E, et al. Obesity surgery improves hypogonadism and sexual function in men without effects in sperm quality[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(17):5126. DOI: 10.3390/jcm11175126.
- [65] Gao Z, Liang Y, Yang S, et al. Bariatric surgery does not improve semen quality: evidence from a meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2022,32(4):1341-1350. DOI: 10.1007/s11695-022-05901-8.
- [66] Velotti N, Elisa De Palma FD, Sosa Fernandez LM, et al. Effect of bariatric surgery on in vitro fertilization in infertile men with obesity[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2021, 17(10):1752-1759. DOI: 10.1016/j.soard.2021.07.007.
- [67] Andersen E, Juhl CR, Kjølner ET, et al. Sperm count is increased by diet-induced weight loss and maintained by exercise or GLP-1 analogue treatment: a randomized controlled trial[J]. *Hum Reprod*, 2022, 37(7): 1414-1422. DOI: 10.1093/humrep/deac096.
- [68] Mir J, Franken D, Andrabi SW, et al. Impact of weight loss on sperm DNA integrity in obese men[J]. *Andrologia*, 2018. DOI: 10.1111/and.12957.
- [69] 祁子添, 郝祯, 陶泊羽, 等. 限时饮食干预对体质量及代谢影响的 Meta 分析 [J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(10): 1324-1338. DOI:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.008.
- [70] Assimakopoulos K, Karaivazoglou K, Panayiotopoulos S, et al. Bariatric surgery is associated with reduced depressive symptoms and better sexual function in obese female patients: a one-year follow-up study[J]. *Obes Surg*, 2011, 21(3):362-366. DOI: 10.1007/s11695-010-0303-z.
- [71] Bond DS, Wing RR, Vithianathan S, et al. Significant resolution of female sexual dysfunction after bariatric surgery[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2011, 7(1):1-7. DOI: 10.1016/j.soard.2010.05.015.
- [72] Mora M, Aranda GB, de Hollanda A, et al. Weight loss is a major contributor to improved sexual function after bariatric surgery[J]. *Surg Endosc*, 2013,27(9):3197-3204. DOI: 10.1007/s00464-013-2890-y.
- [73] Gokalp F, Koras O, Ugur M, et al. Bariatric surgery has positive effects on patients' and their partners' sexual function: a prospective study[J]. *Andrology*, 2021, 9(4): 1119-1125. DOI: 10.1111/andr.13000.
- [74] Szmulewicz A, Wanis KN, Gripper A, et al. Mental health quality of life after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *Clin Obes*, 2019,9(1):e12290. DOI: 10.1111/cob.12290.
- [75] Saiki A, Kanai R, Nakamura S, et al. Impact of mental health background and nutrition intake on medium-term weight loss in Japanese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy[J]. *Obes Facts*, 2020, 13(4): 371-383. DOI: 10.1159/000509342.
- [76] Peterhänsel C, Petroff D, Klinitzke G, et al. Risk of completed suicide after bariatric surgery: a systematic review[J]. *Obes Rev*, 2013,14(5):369-382. DOI: 10.1111/obr.12014.
- [77] Tindle HA, Omalu B, Courcoulas A, et al. Risk of suicide after long-term follow-up from bariatric surgery[J]. *Am J Med*, 2010, 123(11):1036-1042. DOI: 10.1016/j.amjmed.2010.06.016.
- [78] Samavat J, Facchiano E, Lucchese M, et al. Hypogonadism as an additional indication for bariatric surgery in male morbid obesity? [J]. *Eur J Endocrinol*, 2014, 171(5): 555-560. DOI: 10.1530/EJE-14-0596.
- [79] Botella-Carretero JJ, Balsa JA, Gómez-Martin JM, et al. Circulating free testosterone in obese men after bariatric surgery increases in parallel with insulin sensitivity[J]. *J Endocrinol Invest*, 2013, 36(4): 227-232. DOI: 10.3275/8469.

- [80] Cohen PG. The hypogonadal-obesity cycle: role of aromatase in modulating the testosterone-estradiol shunt--a major factor in the genesis of morbid obesity[J]. *Med Hypotheses*, 1999, 52(1):49-51. DOI: 10.1054/mehy.1997.0624.
- [81] Du Plessis SS, Cabler S, McAlister DA, et al. The effect of obesity on sperm disorders and male infertility[J]. *Nat Rev Urol*, 2010,7(3):153-161. DOI: 10.1038/nrurol.2010.6.
- [82] Cabler S, Agarwal A, Flint M, et al. Obesity: modern man's fertility nemesis[J]. *Asian J Androl*, 2010, 12(4): 480-489. DOI: 10.1038/aja.2010.38.
- [83] Kjær MM, Madsbad S, Hougaard DM, et al. The impact of gastric bypass surgery on sex hormones and menstrual cycles in premenopausal women[J]. *Gynecol Endocrinol*, 2017, 33(2): 160-163. DOI: 10.1080/09513590.2016.1236243.
- [84] 石力,汤礼军,陈涛,等. 2型糖尿病患者胃转流术后游离脂肪酸的改变及其意义[J]. *中国普通外科杂志*,2011,20(9): 960-962.
- [85] Lönnqvist F, Arner P, Nordfors L, et al. Overexpression of the obese (ob) gene in adipose tissue of human obese subjects[J]. *Nat Med*, 1995,1(9): 950-953. DOI: 10.1038/nm0995-950.
- [86] Childs GV, Odle AK, MacNicol MC, et al. The importance of leptin to reproduction[J]. *Endocrinology*, 2021,162(2): bqaa204. DOI: 10.1210/endo/bqaa204.
- [87] Bondia-Pons I, Ryan L, Martinez JA. Oxidative stress and inflammation interactions in human obesity[J]. *J Physiol Biochem*,2012,68(4):701-711.DOI:10.1007/s13105-012-0154-2.
- [88] Hutley L, Prins JB. Fat as an endocrine organ: relationship to the metabolic syndrome[J]. *Am J Med Sci*, 2005, 330(6): 280-289. DOI: 10.1097/00000441-200512000-00005.
- [89] Lyon CJ, Law RE, Hsueh WA. Minireview: adiposity, inflammation, and atherogenesis[J]. *Endocrinology*, 2003, 144(6):2195-2200. DOI: 10.1210/en.2003-0285.
- [90] 姚立彬,朱孝成. 超级肥胖合并高血压围手术期管理流程[J]. *中国普通外科杂志*, 2022,31(10):1293-1298. DOI:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.004.
- [91] Traish AM, Feeley RJ, Guay A. Mechanisms of obesity and related pathologies: androgen deficiency and endothelial dysfunction may be the link between obesity and erectile dysfunction[J]. *FEBS J*, 2009,276(20):5755-5767. DOI: 10.1111/j.1742-4658.2009.07305.x.
- [92] Csipo T, Fulop GA, Lipecz A, et al. Short-term weight loss reverses obesity-induced microvascular endothelial dysfunction[J]. *Geroscience*, 2018,40(3):337-346. DOI: 10.1007/s11357-018-0028-9.
- [93] Kirby M, Jackson G, Simonsen U. Endothelial dysfunction links erectile dysfunction to heart disease[J]. *Int J Clin Pract*, 2005, 59(2): 225-229. DOI: 10.1111/j. 1742-1241.2005.00453.x.
- [94] Yetik-Anacak G, Catravas JD. Nitric oxide and the endothelium: history and impact on cardiovascular disease[J]. *Vascul Pharmacol*, 2006, 45(5): 268-276. DOI: 10.1016/j.vph.2006.08.002.
- [95] Fahmy A, Abdeldaiem H, Abdelsattar M, et al. Impact of bariatric surgery on sexual dysfunction in obese men[J]. *Sex Med*, 2021,9(2):100322. DOI: 10.1016/j.esxm.2021.100322.
- [96] Šebunova N, Štšepetova J, Kullisaar T, et al. Changes in adipokine levels and metabolic profiles following bariatric surgery[J]. *BMC Endocr Disord*, 2022,22(1):33. DOI: 10.1186/s12902-022-00942-7.

·读者·作者·编者·

本刊“胃肠新视野”栏目征稿启事

“胃肠新视野”栏目为本刊特设的视频栏目。视频内容通过“e-Surgery 伊索云®/医路有伴®平台”为我刊设置的“专区”呈现,大家可通过手机进行观看。同时,视频内容的相关文字内容(包括手术方式的介绍、新技术的创新背景、病例介绍、手术相关并发症的处理要点等)会在相应的杂志上刊登并附二维码。诚挚欢迎各位同道积极投稿,具体投稿要求如下。

1. 内容:主要为手术视频,侧重展示胃肠新技术、新术式以及术中并发症的处理等;并附相应的文字介绍(1000字左右)。

2. 视频:视频时长不超过9 min,视频附带解说,大小<1 GB,格式:MPEG、MOV、MP4、AVI或WMV。请注明解剖部位;无背景音乐,避免“花俏”转场。已发行的具有著作权的视频资料DVD不宜。

3. 本栏目的视频及文字内容请以“胃肠新视野栏目投稿”为主题,发至我刊Email: china_gisj@vip.163.com。