



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(10):1299-1306.

· 减重代谢专题论坛 ·

减重手术与妊娠：影响、利弊与时机选择

杨竣程，杜潇

(四川大学华西医院 胃肠外科，四川 成都 610000)

摘要

肥胖不但影响育龄期女性生殖健康，同时也会增加母亲和胎儿发生并发症的可能性；减重手术改善了肥胖相关的生育能力低下。运动、饮食以及药物等传统的治疗方法都有其局限性，减重手术是目前最为有效、持久的对于肥胖的治疗方式，在达到减轻体质量的同时能够显著改善肥胖相关合并症。随着接受减重手术的肥胖育龄期女性越来越多，减重手术后妊娠也受到学界更多的关注。然而，目前仅有少数研究评估了减重手术对妊娠相关结局的影响，国内相关的文献更是匮乏。笔者就减重手术对妊娠相关结局的影响以及术后合理的妊娠时机进行总结，以期更好地指导减重手术前后妊娠相关事件的处理，获得最佳的妊娠结局。

关键词

减肥手术；肥胖症；妊娠；妊娠结局

中图分类号：R656.6

Bariatric surgery and pregnancy: impact, advantages and disadvantages, as well as timing

YANG Juncheng, DU Xiao

(Department of Gastrointestinal Surgery, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610000, China)

Abstract

Obesity affects the reproductive health of women of reproductive age and meanwhile, increases the possibility of maternal and fetal complications. Bariatric surgery improves obesity-related fertility impairment. Traditional treatment methods such as exercise, diet, and medications all have limitations. Bariatric surgery is currently the most effective and lasting treatment for obesity, which can significantly improve obesity-related complications while achieving weight loss. With more and more obese women of childbearing age undergoing bariatric surgery, post-bariatric pregnancy has attracted increasing attentions from the academic societies. However, only a few studies have evaluated the effect of bariatric surgery on pregnancy-related outcomes, and the relevant literature is even scarce in China. Here, the authors summarize the impact of bariatric surgery on pregnancy-related results and the appropriate timing of post-bariatric pregnancy, so as to help guide the management of pregnancy-related events before and after bariatric surgery and obtain the best pregnancy outcomes.

Key words

Bariatric Surgery; Obesity; Pregnancy; Pregnancy Outcome

CLC number: R656.6

收稿日期：2022-07-29；修订日期：2022-09-08。

作者简介：杨竣程，四川大学华西医院硕士研究生，主要从事减重代谢手术、胃肠相关疾病方面的研究。

通信作者：杜潇，Email: duxiao_home@163.com

我国超重和肥胖人数已经超过了50%，成人肥胖人数已经位居世界第二^[1]。根据世界卫生组织对肥胖的定义，体质量指数（body mass index, BMI）范围在25.0~29.9 kg/m²为超重，BMI ≥30.0 kg/m²则为肥胖。然而，越来越多的研究^[2-4]发现，在相同BMI的情况下，中国人的体脂率高于白人，且心血管事件发生率和全因病死率都更高。因此我国，将超重定义为BMI在24.0~27.9 kg/m²之间，BMI ≥28.0 kg/m²为肥胖^[5]。肥胖不仅是心血管疾病、2型糖尿病、癌症的既定风险因素，同时也是影响女性生育能力、增加妊娠相关不良结局的危险因素。因此一般建议肥胖育龄女性人群在怀孕前均应进行适当的减重。传统的减重方法以改变生活方式为主，包括运动、饮食调整或辅以药物治疗，然而大约只有15%肥胖人群可在1年内达到并维持10%的体质量下降，且多数会在3~5年内反弹^[6]。减重手术是目前唯一证实可获得长期有效减重效果的治疗方式，且对2型糖尿病、高血压、睡眠呼吸暂停综合征、多囊卵巢综合征等代谢综合征有较高的长期缓解率^[7-8]；随着肥胖育龄女性接受减重手术的比例上升，减肥手术后妊娠也受到学界更多的关注。然而，目前仅有小部分研究评估了减重手术对妊娠相关结局的影响，并不是研究热点^[9]，国内相关的研究更是匮乏。因此，本文就减重手术对妊娠相关结局的影响以及术后合理的怀孕时间作一综述，以期更好地指导减重手术前后妊娠相关事件的处理，以获得最佳的妊娠结局。

1 肥胖与妊娠

妊娠前肥胖可降低女性生育能力。研究^[10-13]证实，随着BMI的增高，往往伴随性激素轴紊乱、月经周期不规律、卵母细胞质量和数量降低、更长的备孕时间以及辅助生殖成功率下降。同时，肥胖患者妊娠后更容易患上妊娠期糖尿病、妊娠期高血压、抑郁症，更易发生产程延长、难产、滞产，剖腹产以及严重孕妇并发症（如子痫，脑血管意外等）^[14-15]。

妊娠前肥胖同样影响后代健康。妊娠前肥胖会增加早产、大于胎龄儿、巨大儿的风险^[16-17]。同时，妊娠前肥胖与胎儿先天性畸形^[18]、多种心血管问题^[19]的发生相关。妊娠前肥胖还会增加胎儿

远期肥胖的概率，一项Meta分析^[20]发现如果母亲在受孕前就有肥胖症，那么儿童肥胖的几率会增加264%。还有一些研究^[21]指出，与正常体质量母亲相比，肥胖母亲的子女神经发育受损、智力缺陷-多动障碍、发育迟缓和情绪行为问题的风险均可能增加。

2 减重手术与肥胖

减重手术是治疗肥胖和肥胖合并症最有效、最持久的方法，达到减重的同时也能够提高患者生活质量，并降低了长期总体病死率、心血管病死率和癌症相关病死率^[22-23]。我国指南^[24]将BMI ≥32.5 kg/m²或者BMI ≥27.5 kg/m²，经改变生活方式和内科治疗后体质量仍难以控制，且至少符合2项代谢综合征组分，或存在合并症[包括阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征、男性性功能异常、多囊卵巢综合征等，尤其是具有心血管风险因素或2型糖尿病（type 2 diabetes, T2D）等慢性并发症]作为手术适应证，并根据患者年龄、性别、肥胖程度以及肥胖合并症选择合适的手术方式。全球最常用的减重术式方法和数量总结见表1，其中袖状胃切除术（sleeve gastrectomy, SG）和Roux-en-Y胃旁路术（Roux-en-Y gastric bypass, RYGB）是我国最为常见的手术方式。两者都能在达到良好的减重效果同时改善肥胖合并症。

表1 全球减重手术方式及数量概况^[25]

Table 1 Global overview of bariatric surgery methods and amount^[25]

手术方式	数量[n(%)]
袖状胃切除术(限制性手术)	305 242(58.6)
胃束带术(限制性手术)	19 255(3.7)
十二指肠转流术(吸收不良性手术)	2 642(0.5)
胆胰转流术(吸收不良性手术)	190(0.0)
胃旁路术(混合性手术)	184 860(35.6)
其他或未指明的	8 794(1.7)
总计	520 983(100.0)

3 减重手术与妊娠

3.1 减重手术与生育能力

随着减重手术后体质量的减轻，激素轴紊乱的改善、月经周期的正常化以及排卵的恢复会随之而来^[26-29]，同时短期及长期性生活能力及满意

度^[30]得到有效改善,进而提高怀孕几率。一项关于亚洲人群的研究^[31]认为,与未行减重手术的肥胖患者相比,减重手术后患者自然怀孕几率增加了1.8倍;另一项回顾性研究^[32]发现,在110例术前尝试怀孕失败的女性中,术后有69例(62.7%)成功怀孕,并且无妊娠相关并发症。值得注意的是,一项前瞻性的多中心队列研究^[33]发现:相比生育能力正常的减重手术患者,术前不孕患者在术后有较高的自然受孕率以及无保护措施性行为。因此,对于接受减重手术人群,应在术前充分告知术后生育能力可能提升并提供避孕咨询。

目前,减重手术对于辅助生殖疗效的影响仍有争议。一项意大利研究^[34]纳入了既往存在辅助生殖技术(assisted reproductive technology, ART)失败的肥胖女性,比较了这些女性在减重手术前、后分别进行了辅助生殖的治疗成功率,结果发现,术后怀孕率和活产率都明显增高;但另一项多中心的回顾性队列研究^[35]提示,与未接受手术的同一体质量患者相比,减重手术对相关辅助生殖的结局没有明显影响。

3.2 减重手术与术后妊娠时机

随着减重术后生育能力的提升,减重术后妊娠的患者将会越来越多。然而,对于减重术后最佳的妊娠时机颇具争议。专业协会的指南尚缺乏一致性,美国妇产科医师学会建议减重手术后至少等待12~24个月再怀孕^[36]。而美国临床内分泌学家协会、肥胖学会、美国代谢与减肥外科学会^[37]及欧洲肥胖研究协会^[38]都推荐减重手术后应避免在12~18个月内怀孕。其目的是降低减重手术后快速代谢改变与体质量下降导致吸收不良和微量元素的缺乏对妊娠相关结局的不良影响,同时也让患者达到理想的减重效果。然而这些推荐的依据大多基于理论分析和专家共识,证据等级低。

美国最近的一项关于减重手术后分娩率流行病学调查^[39]发现,减重手术后2年内分娩率很高,达到了每100人2.9例分娩,其中1年内怀孕的占到了80%。这一惊人的数字反映了指南推荐与临床实践中的差异性。同样地,陆续有女性在指南推荐时期外妊娠,如术后早期妊娠(术后≤12个月妊娠),并且展现了一定安全性。研究^[40-41]发现,相比减重手术后>12个月后妊娠而言,术后早期妊娠没有增加孕妇和胎儿的不良结局;Mahmoudieh等^[42]也回顾性收集了本中心减重术后怀孕的妇女,

发现早期妊娠并未增加任何妊娠相关母体或新生儿并发症的发生率。最近一项Meta分析^[43]发现:除妊娠体质量增加不足外,减重术后的早期妊娠对孕产妇和围产期结局没有显著的不良影响。同时也有证据^[44]表明减重术后18个月内与18个月后妊娠获得了相似的妊娠相关结局。并且随着减重术后妊娠时间推迟,剖腹产、妊娠期贫血反而可能增加^[45]。尽管这些证据证实早期怀孕可能对妊娠相关结局影响不大,但妊娠涉及两代人的安全,需要更多前瞻性的、精心设计的研究来确定减重手术后怀孕的最佳时机,在目前证据不够充分的情况下,仍需要进一步探索和随访。

根据我国指南^[24],育龄女性术后12~18个月内应避免妊娠,应给予适当的避孕措施。尽管减重手术在我国飞速发展20年,但我国对于术后最佳妊娠时间的研究仍十分缺乏。鉴于人种、分娩相关观念、习惯差异以及现有证据的稀缺,我国最佳妊娠时机有待进一步探索。除此之外,对于那些高龄的产妇,任何不必要的推迟妊娠将会减少患者妊娠希望以及增加妊娠相关不良结局的发生几率;对于主要通过减重手术提高生育能力的妇女来说,尽快怀孕的渴望不应该被一刀切。另一方面,个体间差异可能使同一体质量指数、同一类型减重手术、同一时间接受减重手术的患者获得不同的减重效果,在指南所推荐的时间限制内也有可能让女性错过最佳妊娠期,因此应结合患者实际情况(如体质量、营养状况较稳定)以及患者需求个性化选择合理妊娠时机并予以严密的随访和适当的干预。

3.3 减重手术与孕产妇妊娠期并发症

一项前瞻性队列研究^[46]发现:与对照组相比,减重手术后怀孕与妊娠期糖尿病风险较低相关(1.9% vs. 6.8%, OR=0.25);另一前瞻性研究^[47]发现接受过减重手术的孕妇妊娠期间心血管适应性更好。除此之外,更多的证据^[48-49]认为减重手术降低了妊娠期间先兆子痫、流产、剖宫产、产后出血的发生概率;但不可忽视的是,减重手术与微量营养素缺乏有关。一项Meta分析^[50]结果显示,减重手术后存在维生素(B₁、B₆、B₁₂、A、K)、叶酸、铁、钙、硒和磷的缺乏可能,孕产妇妊娠期间贫血、夜盲症(缺乏维生素A)和尿路感染(缺乏维生素A、D)发生率增加^[51]。按照营养师和减重医师的医嘱服用相应营养补充剂能够最大程度避免这些并发症

的发生。但值得注意的是，多数患者长期依从性差，术后营养不良相关并发症时有发生。

3.4 减重手术与孕产妇心理健康

众所周知，肥胖影响生活质量和心理健康，且肥胖程度增加与心理疾病甚至精神疾病有强相关性^[52]，很多肥胖患者患有精神健康障碍，比如抑郁症和暴食障碍^[53]。减重手术对心理健康的影响是十分复杂的^[54]，尤其是术后孕产妇心理健康。有研究^[55]发现有减重手术史的孕妇患抑郁症的比率达到32.8%；另一项研究^[56]发现与未经历减重手术的重度肥胖女性相比，手术组在怀孕期间发生抑郁和（或）焦虑的几率是对照组的1.51倍，这或许与怀孕时孕妇仍处于肥胖状态以及怀孕所带来的巨大身体和心理变化有关。对于减重手术后妊娠人群，早期发现心理问题并予以心理咨询与帮助十分必要。

3.5 减重手术与后代健康

对于短期结局来说，越来越多的证据表明减重术后子代出现低出生体质量、巨大儿和大于胎龄儿的几率降低，但不可忽视地增加了发生小于胎龄儿（small gestation age, SGA）、早产儿和入住新生儿重症监护病房（NICU）的可能^[48-49, 57-58]。相较于同BMI的对照组，用超声评估术后妊娠期宫内胎儿生长速度时，减重手术后妊娠妇女其胎儿在同时期的皮下脂肪面积^[59]及生长百分比明显下降^[60]，发生SGA可能性更大。同时也有研究^[61]发现SGA可能与妊娠期体质量增加不足有关系，因此监测减重手术后妊娠妇女孕期胎儿生长情况以及孕期体质量增长或许有助于尽早干预并改善子代结局。另一项非随机的干预对照临床试验^[62]发现，减重手术后进行营养咨询、接受营养建议的产妇生产SGA、低体质量儿可能性降低，提示了减重术后孕妇孕期营养咨询的重要性。

在瑞典的一项全国性的队列研究^[63]中，作者将2007—2014年接受Roux-en-Y胃旁路手术的妇女与同期未进行减重手术的妇女匹配后比较发现，手术组所生产婴儿发生重大出生缺陷的风险更低[3.4% (98/2 921) vs. 4.9% (1 510/30 573)]。相反，在加拿大进行的一项对1989—2016年之间妊娠的回顾性研究^[64]中发现，进行减重手术是后代出生缺陷的一个风险因素，尤其是心脏和肌肉骨骼缺陷。同样，在美国一项包含10 296名婴儿的队列研究^[65]中发现，有减重手术史的母亲娩出有出生

缺陷后代的风险是无手术史组的1.12倍。这其中的差异可能与入种、时间跨度太长、减重手术术式、术后BMI差异^[66]等因素有关。减重手术是否与胎儿出生缺陷有关仍有争议，需获得更多的重视和进一步研究。

一项前瞻性研究^[67]发现孕妇孕前减重手术并不会改变孩子儿童期超重的风险。同时，父母有减重手术史的后代可能会接受更积极、健康的干预，包括喂养方式、饮食习惯的改善、体育活动增加等。一项以人群为基础的队列研究^[68]探讨了减重手术对子代长期的长期影响，他们发现相比于肥胖女性、正常体质量女性的后代，接受减肥手术的女性的后代长期儿科内分泌发病率的风险增加（包括甲状腺疾病、糖代谢疾病）。尽管对于远期结局的研究存在，但由于所涉及的时间较长，且缺乏更多高质量的关于袖状胃切除术、胃旁路术对妊娠相关结局的影响，减重手术能否改善子代的远期预后值得进一步探究。

4 不同减重手术类型对妊娠相关结局的影响

不同类型减重手术，其产妇和子代的结局似乎不同。减重手术大致可分为3类：(1)吸收不良型，如胆胰转流术（biliopancreatic diversion, BPD）、十二指肠转流术（duodenal switch, DS）、空肠回肠旁路术（jejunioileal bypass, JIB）；(2)限制吸收型，如SG、可调节胃束带术（adjustable gastric banding, AGB）；(3)混合型，如RYGB。SG一般被认为是切除胃主体，达到减少胃容量的限制吸收型手术，而RYGB被认为是只留下一个小的胃袋并让食物通过Roux肢（食物肢）绕过胃的其余部分和十二指肠，直接进入小肠的限制和吸收不良相结合的混合型手术。尽管这3类手术方式效果有差异，但他们都能达到一定程度的体质量减轻。其中AGB和SG是限制吸收为主的，常常影响铁、硒和维生素B₁₂的吸收，而RYGB、JIB和BPD对必需维生素、矿物质和微量元素的吸收有更深刻的影响。然而，由于JIB、AGB等手术方式有难以忍受的不良反应、高再手术率或长期预后差这些缺点，使得他们已逐渐退出历史舞台^[7]，在此主要探讨SG和RYGB对术后妊娠相关结局的影响。

Getahun等^[69]基于包含434 881例的电子健康数

数据库完成了一项基于人群的回溯性队列研究,发现相比有减重手术适应证但未行减重手术治疗的患者而言,减重手术减少了妊娠期糖尿病、子痫前期、子痫、大于胎龄儿和巨大儿的风险,但单独探讨不同手术方式对妊娠相关结局影响时,研究者发现 RYGB 与 SG 对妊娠相关结局的影响差异无统计学意义。然而,另一项英国前瞻性的观察研究^[70]发现,SG 术后的孕妇发生贫血的风险低于 RYGB (21% vs. 39%, $P=0.04$);同时 SG 术后的孕妇发生手术相关并发症的比例相比 RYGB 更低,尽管差异无统计学意义 (0.0% vs. 11.4%, $P=0.06$)。一项 Meta 分析^[58]也得出结论,与未接受过减重手术的女性相比,减重手术后的女性总体早产发生率明显增加 ($OR=1.35$, 95% $CI=1.14\sim 1.60$, $P=0.001$),但在亚组分析中,没有发现不同手术类型对早产发生率有统计学差异;减重手术后的 SGA 发生率相比对照组增加了 1 倍多 ($OR=2.13$, 95% $CI=1.80\sim 2.52$, $P<0.001$),分层分析后发现,BPD 或 RYGB 组 SGA 发生率进一步增加 ($OR=2.72$,

95% $CI=2.32\sim 3.20$, $P<0.001$),而 SG 或 AGB 与 SGA 没有相关性。同样地,我国的一项关于不同类型减重手术对妊娠相关结局的研究^[71]发现,相比 RYGB 组,SG 组的孕妇孕前贫血以及血清铁蛋白缺乏更少见,并且 SG 组胎儿的平均出生体质量更高 [SG (3.38 ± 0.38) kg vs. RYGB (2.91 ± 0.46) kg, $P=0.012$]。

总的来看,RYGB 相比 SG 似乎有着更多妊娠相关并发症的可能性。尽管 RYGB 对减少大于胎龄儿、巨大儿的发生率来说有更好的效果,但 SG 似乎是减重术后有妊娠需求的患者更好的选择。当然仍需要更多精心设计的前瞻性大样本研究来明确对妊娠相关结局最佳的手术方式。

综上,大部分肥胖所带来的不孕、妊娠相关孕妇和后代的不良影响可因减重手术改善,但同时也伴随着增加营养不良、低出生体质量儿、妊娠期相关并发症以及心理问题等风险。对于术后最佳妊娠时机,依然存在争议,需要进一步去探索(表 2)。

表 2 减重手术与妊娠相关结局汇总

Table 2 Summary of bariatric surgery and pregnancy-related outcomes

项目	总结
生育能力	减重手术在减轻体质量的同时,往往伴随着激素轴紊乱的改善、月经周期的正常化以及排卵功能的恢复,加上性功能的改善,综合提升生育能力,应告知患者生育能力改善可能性,并提供避孕教育。其对于辅助生殖技术的影响仍有争议,需进一步探索。
术后妊娠时机	减重术后最佳的妊娠时机颇具争议,因相关证据的缺乏,各个指南的推荐术后避孕时间大多基于理论风险和专家共识,证据等级低。需要更多前瞻性的、精心设计的研究来确定最佳的术后妊娠时机。在此之前,临床实践中应该结合患者实际身体状况(如体质量、营养状况较稳定)以及患者需求个性化选择合理妊娠时机并予以严密的随访和适当的干预。
孕妇健康	减重手术减少了妊娠期糖尿病、先兆子痫、子痫、剖宫产、产后出血发生的风险,且术后孕妇在妊娠期间有较好的心血管适应能力,但同时也增加了孕妇营养不良的可能性,营养不良不仅影响孕妇本身,也会影响子代的健康;另外减重手术后妊娠期间产妇心理健康值得关注,在这一阶段孕妇更易发生抑郁、焦虑等心理健康问题,早期发现心理问题并予以心理咨询与帮助十分必要。
子代健康	减重手术对于子代出现低出生体质量、巨大儿和大于胎龄儿的几率降低,但其也增加了小于胎龄儿、早产儿的可能,同时减重手术后营养不良可在妊娠期间加重,进而影响胚胎发育、胎盘营养、子代发育,提示孕妇孕期营养咨询的重要性;减重手术对于远期子代远期影响似乎是有限的,还需要进一步探讨。
不同减重手术对妊娠相关结局的影响	尽管 RYGB 对于减少大于胎龄儿、巨大儿的发生率来说有更好的效果,但是 RYGB 相比 SG 似乎有着更多妊娠相关并发症的可能性,因此,SG 似乎是对减重术后有妊娠需求的患者更好的选择。

减重手术作为我国的新兴学科与专业,仍在不断发展和进步中,关于我国减重手术对妊娠相关结局影响的证据存在空缺。减重外科医师对育龄期女性减重手术后生殖健康的认识不足以及妇产科医生对减重术后妊娠的特殊性关注较少是导致空缺的主要原因。因此,减重外科医师作为首诊医师,应当充分掌握减重手术和妊娠相关结局

的知识,并做到评估患者生育意图、尽到减重手术对妊娠相关结局潜在影响的告知义务。同时应集合包括妇产科,减重外科、营养科、内分泌科、心理科等多学科力量,开展相应的多学科协作与学术交流,同时建立相关患者随访数据库、获得我国相关数据资料并探讨隐于现象之下的具体机制,共同改善减重术后妊娠相关结局,使得

更多患者获益。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Pan XF, Wang LM, Pan A. Epidemiology and determinants of obesity in China[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9(6): 373–392. doi: 10.1016/S2213-8587(21)00045-0.
- [2] He W, Li Q, Yang M, et al. Lower BMI cutoffs to define overweight and obesity in China[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2015, 23(3):684–691. doi: 10.1002/oby.20995.
- [3] Wang D, Li Y, Lee SG, et al. Ethnic differences in body composition and obesity related risk factors: study in Chinese and white males living in China[J]. *PLoS One*. 2011;6(5):e19835. doi: 10.1371/journal.pone.0019835.
- [4] Low S, Chin MC, Ma S, et al. Rationale for redefining obesity in Asians[J]. *Ann Acad Med Singap*, 2009, 38(1):66–69.
- [5] Zhou BF, Cooperative Meta-Analysis Group of the Working Group on Obesity in China. Predictive values of body mass index and waist circumference for risk factors of certain related diseases in Chinese adults--study on optimal cut-off points of body mass index and waist circumference in Chinese adults[J]. *Biomed Environ Sci*, 2002, 15(1):83–96.
- [6] Al-Najim W, Docherty NG, le Roux CW. Food intake and eating behavior after bariatric surgery[J]. *Physiol Rev*, 2018, 98(3):1113–1141. doi: 10.1152/physrev.00021.2017.
- [7] 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.
- [8] 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.
Luo HG, Tang B, Mao YF, et al. Analysis of short-term efficacy of different types of bariatric-metabolic surgeries for severe obesity with type 2 diabetes mellitus[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2020, 29(10): 1224–1233. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2020.10.009.
- [9] 郭婕, 陈文辉, 梁亚伦, 等. 2021年减重代谢外科英文文献计量可视化分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(6):836–846. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.018.
Guo J, Chen WH, Liang YL, et al. Bibliometric and visualized analysis of English publications on bariatric and metabolic surgery in 2021[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2022, 31(6): 836–846. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.018.
- [10] Chen XL, Xiao ZN, Cai YL, et al. Hypothalamic mechanisms of obesity-associated disturbance of hypothalamic-pituitary-ovarian axis[J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2022, 33(3): 206–217. doi: 10.1016/j.tem.2021.12.004.
- [11] Snider AP, Wood JR. Obesity induces ovarian inflammation and reduces oocyte quality[J]. *Reproduction*, 2019, 158(3): R79–90. doi: 10.1530/REP-18-0583.
- [12] Gonzalez MB, Robker RL, Rose RD. Obesity and oocyte quality: significant implications for ART and emerging mechanistic insights[J]. *Biol Reprod*, 2021, 106(2): 338–350. doi: 10.1093/biolre/ioab228.
- [13] Wei W, Zhang X, Zhou BT, et al. Effects of female obesity on conception, pregnancy and the health of offspring[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 949228. doi: 10.3389/fendo.2022.949228.
- [14] Marchi J, Berg M, Dencker A, et al. Risks associated with obesity in pregnancy, for the mother and baby: a systematic review of reviews[J]. *Obes Rev*, 2015, 16(8): 621–638. doi: 10.1111/obr.12288.
- [15] Heslehurst N, Vieira R, Hayes L, et al. Maternal body mass index and post-term birth: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2017, 18(3):293–308. doi: 10.1111/obr.12489.
- [16] Rahman MM, Abe SK, Kanda M, et al. Maternal body mass index and risk of birth and maternal health outcomes in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2015, 16(9):758–770. doi: 10.1111/obr.12293.
- [17] Zong XN, Wang H, Yang L, et al. Maternal pre-pregnancy body mass index categories and infant birth outcomes: a population-based study of 9 million mother-infant pairs[J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 789833. doi: 10.3389/fnut.2022.789833.
- [18] Zheng Z, Yang TB, Chen LZ, et al. Increased maternal Body Mass Index is associated with congenital heart defects: an updated meta-analysis of observational studies[J]. *Int J Cardiol*, 2018, 273: 112–120. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.09.116.
- [19] Kankowski L, Ardissino M, McCracken C, et al. The impact of maternal obesity on offspring cardiovascular health: a systematic literature review[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 868441. doi: 10.3389/fendo.2022.868441.
- [20] Heslehurst N, Vieira R, Akhter Z, et al. The association between maternal body mass index and child obesity: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Med*, 2019, 16(6): e1002817. doi: 10.1371/journal.pmed.1002817.
- [21] Sanchez CE, Barry C, Sabhlok A, et al. Maternal pre-pregnancy obesity and child neurodevelopmental outcomes: a meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2018, 19(4): 464–484. doi: 10.1111/obr.12643.
- [22] Aminian A, Wilson R, Al-Kurd A, et al. Association of bariatric surgery with cancer risk and mortality in adults with obesity[J]. *JAMA*, 2022, 327(24):2423–2433. doi: 10.1001/jama.2022.9009.
- [23] Mentias A, Aminian A, Youssef D, et al. Long-term cardiovascular outcomes after bariatric surgery in the medicare population[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2022, 79(15): 1429–1437. doi: 10.1016/j.jacc.2022.01.047.
- [24] 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.
- Thyroid and Metabolic Surgery Group, Chinese Medical Association, Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Guidelines for surgical treatment of obesity and type 2 diabetes in China (2019 edition) [J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2019, 39(4): 301-306. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2019.04.01.
- [25] Ramos A, Kow L, Brown W, et al. Fifth IFSO Global Registry Report 2019[M]. Reading: Dendrite Clinical Systems Ltd, 2019: 782-795.
- [26] Moxthe LC, Sauls R, Ruiz M, et al. Effects of bariatric surgeries on male and female fertility: a systematic review[J]. J Reprod Infertil, 2020, 21(2):71-86.
- [27] Emami MR, Safabakhsh M, Khorshidi M, et al. Effect of bariatric surgery on endogenous sex hormones and sex hormone-binding globulin levels: a systematic review and meta-analysis[J]. Surg Obes Relat Dis, 2021, 17(9): 1621-1636. doi: 10.1016/j.soard.2021.05.003.
- [28] Różańska-Wałędziak A, Bartnik P, Kacperczyk-Bartnik J, et al. The impact of bariatric surgery on menstrual abnormalities-a cross-sectional study[J]. Obes Surg, 2020, 30(11): 4505-4509. doi: 10.1007/s11695-020-6.
- [29] Christinajoice S, Misra S, Bhattacharya S, et al. Impact of bariatric surgery on female reproductive health and maternal outcomes[J]. Obes Surg, 2020, 30(2):383-390. doi: 10.1007/s11695-019-0.
- [30] Steffen KJ, King WC, White GE, et al. Changes in sexual functioning in women and men in the 5 years after bariatric surgery[J]. JAMA Surg, 2019, 154(6): 487-498. doi: 10.1001/jamasurg.2018.1162.
- [31] Hsieh MF, Chen JH, Su YC, et al. The increasing possibility of pregnancy postbariatric surgery: a comprehensive national cohort study in Asian population[J]. Obes Surg, 2021, 31(3):1022-1029. doi: 10.1007/s11695-020-7.
- [32] Musella M, Milone M, Bellini M, et al. Effect of bariatric surgery on obesity-related infertility[J]. Surg Obes Relat Dis, 2012, 8(4): 445-449. doi: 10.1016/j.soard.2011.09.021.
- [33] Menke MN, King WC, White GE, et al. Conception rates and contraceptive use after bariatric surgery among women with infertility: evidence from a prospective multicenter cohort study[J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(5): 777-785. doi: 10.1016/j.soard.2018.12.026.
- [34] Milone M, Sosa Fernandez LM, Sosa Fernandez LV, et al. Does bariatric surgery improve assisted reproductive technology outcomes in obese infertile women? [J]. Obes Surg, 2017, 27(8): 2106-2112. doi: 10.1007/s11695-017-9.
- [35] Grzegorzczak-Martin V, Fréour T, De Bantel Finet A, et al. IVF outcomes in patients with a history of bariatric surgery: a multicenter retrospective cohort study[J]. Hum Reprod, 2020, 35(12):2755-2762. doi: 10.1093/humrep/deaa208.
- [36] No authors listed. ACOG practice bulletin no. 105: bariatric surgery and pregnancy[J]. Obstet Gynecol, 2009, 113(6): 1405-1413. doi: 10.1097/AOG.0b013e3181ac0544.
- [37] Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery[J]. Obesity (Silver Spring), 2013, 21(Suppl 1): S1-27. doi: 10.1002/oby.20461.
- [38] Busetto L, Dicker D, Azran C, et al. Obesity management task force of the European association for the study of obesity released "practical recommendations for the post-bariatric surgery medical management"[J]. Obes Surg, 2018, 28(7):2117-2121. doi: 10.1007/s11695-018-z.
- [39] Chao GF, Yang J, Peahl A, et al. Births after bariatric surgery in the United States: incidence, obstetric outcomes, and reinterventions[J]. Ann Surg, 2022. doi: 10.1097/SLA.0000000000005438. [Online ahead of print]
- [40] Luciano A, Andrada M, Rafael PF, et al. Pregnancy after sleeve gastrectomy: time matters?[J]. Obes Surg, 2022, 32(9):2938-2944. doi: 10.1007/s11695-022-y.
- [41] Froylich D, Loberman N, Cohen P, et al. The influence of laparoscopic sleeve gastrectomy on pregnancy, delivery, and infant: does timing of pregnancy following laparoscopic sleeve gastrectomy affect outcomes? [J]. Obes Surg, 2022, 32(8):2567-2571. doi: 10.1007/s11695-022-5.
- [42] Mahmoudieh M, Keleidari B, Shahabi S, et al. Pregnancy less than 1 year after the bariatric surgery: is it really safe? [J]. Obes Surg, 2021, 31(5):2211-2218. doi: 10.1007/s11695-021-w.
- [43] Chen WH, Liang YL, Chen GJ, et al. Early pregnancy (≤ 12 months) after bariatric surgery: does it really influence maternal and perinatal outcomes? [J]. Obes Surg, 2022, 32(4):979-990. doi: 10.1007/s11695-021-4.
- [44] Rottenstreich A, Levin G, Kleinstern G, et al. The effect of surgery-to-conception interval on pregnancy outcomes after sleeve gastrectomy[J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(12):1795-1803. doi: 10.1016/j.soard.2018.09.485.
- [45] Crusell M, Nilas L, Svare J, et al. A time interval of more than 18 months between a pregnancy and a roux-en-Y gastric bypass increases the risk of iron deficiency and anaemia in pregnancy[J]. Obes Surg, 2016, 26(10):2457-2462. doi: 10.1007/s11695-016-3.
- [46] Johansson K, Cnattingius S, Näslund I, et al. Outcomes of pregnancy after bariatric surgery[J]. N Engl J Med, 2015, 372(9): 814-824. doi: 10.1056/NEJMoa1405789.
- [47] Patel D, Borrelli N, Patey O, et al. Maternal cardiovascular adaptation to pregnancy in women with previous bariatric surgery[J]. Am J Obstet Gynecol, 2022, 226(3): 409.e1-409409.e16. doi: 10.1016/j.ajog.2021.08.052.
- [48] Kwong W, Tomlinson G, Feig DS. Maternal and neonatal outcomes

- after bariatric surgery; a systematic review and meta-analysis: do the benefits outweigh the risks? [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 218(6):573–580. doi: [10.1016/j.ajog.2018.02.003](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.02.003).
- [49] Snoek KM, Steegers-Theunissen RPM, Hazebroek EJ, et al. The effects of bariatric surgery on periconception maternal health: a systematic review and meta-analysis[J]. *Hum Reprod Update*, 2021, 27(6):1030–1055. doi: [10.1093/humupd/dmab022](https://doi.org/10.1093/humupd/dmab022).
- [50] Chapmon K, Stoklossa CJ, Benson-Davies S, et al. Nutrition for pregnancy after metabolic and bariatric surgery: literature review and practical Guide[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2022, 18(6):820–830. doi: [10.1016/j.soard.2022.02.019](https://doi.org/10.1016/j.soard.2022.02.019).
- [51] Rottenstreich A, Elazary R, Goldenshluger A, et al. Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery: a systematic review[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(2):324–332. doi: [10.1016/j.soard.2018.11.018](https://doi.org/10.1016/j.soard.2018.11.018).
- [52] Emmer C, Bosnjak M, Mata J. The association between weight stigma and mental health: a meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2020, 21(1):e12935. doi: [10.1111/obr.12935](https://doi.org/10.1111/obr.12935).
- [53] 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](https://doi.org/10.1001/jama.2015.18118).
- [54] Müller A, Hase C, Pommnitz M, et al. Depression and suicide after bariatric surgery[J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2019, 21(9): 84. doi: [10.1007/s11920-019-1](https://doi.org/10.1007/s11920-019-1).
- [55] da Rocha ACN, da Cunha ACB, da Silva JF. Prevalence of depression in pregnant women with bariatric surgery history and associated factors[J]. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2022, 44(2): 109–117. doi: [10.1055/s-0042-1742682](https://doi.org/10.1055/s-0042-1742682).
- [56] Kim J, Kelley J, Davidson L, et al. Depression and anxiety incidence during pregnancy between bariatric surgery patients and matched control subjects[J]. *Obes Surg*, 2022, 32(6): 1962–1968. doi: [10.1007/s11695-022-5](https://doi.org/10.1007/s11695-022-5).
- [57] Roos N, Neovius M, Cnattingius S, et al. Perinatal outcomes after bariatric surgery: nationwide population based matched cohort study[J]. *BMJ*, 2013, 347:f6460. doi: [10.1136/bmj.f6460](https://doi.org/10.1136/bmj.f6460).
- [58] Akhter Z, Rankin J, Ceulemans D, et al. Pregnancy after bariatric surgery and adverse perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Med*, 2019, 16(8):e1002866. doi: [10.1371/journal.pmed.1002866](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002866).
- [59] Yerlikaya-Schatten G, Feichtinger M, Stopp T, et al. Trajectories of fetal adipose tissue thickness in pregnancies after gastric bypass surgery[J]. *Obes Surg*, 2020, 30(1):96–101. doi: [10.1007/s11695-019-9](https://doi.org/10.1007/s11695-019-9).
- [60] Feichtinger M, Falcone V, Schoenleitner T, et al. Intrauterine fetal growth delay during late pregnancy after maternal gastric bypass surgery[J]. *Ultraschall Med*, 2020, 41(1): 52–59. doi: [10.1055/a-0651-0424](https://doi.org/10.1055/a-0651-0424).
- [61] Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JAMA*, 2017, 317(21): 2207–2225. doi: [10.1001/jama.2017.3635](https://doi.org/10.1001/jama.2017.3635).
- [62] Araki S, Shani Levi C, Abutbul Vered S, et al. Pregnancy after bariatric surgery: effects of personalized nutrition counseling on pregnancy outcomes[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(2): 288–297. doi: [10.1016/j.clnu.2021.11.035](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.11.035).
- [63] Neovius M, Pasternak B, Näslund I, et al. Association of maternal gastric bypass surgery with offspring birth defects[J]. *JAMA*, 2019, 322(15):1515–1517. doi: [10.1001/jama.2019.12925](https://doi.org/10.1001/jama.2019.12925).
- [64] Auger N, Bilodeau-Bertrand M, Tith RM, et al. Bariatric surgery and the risk of congenital anomalies in subsequent pregnancies[J]. *Am J Clin Nutr*, 2019, 110(5):1168–1174. doi: [10.1093/ajcn/nqz195](https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz195).
- [65] Parent B, Martopullo I, Weiss NS, et al. Bariatric surgery in women of childbearing age, timing between an operation and birth, and associated perinatal complications[J]. *JAMA Surg*, 2017, 152(2): 128–135. doi: [10.1001/jamasurg.2016.3621](https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.3621).
- [66] Harris BS, Bishop KC, Kemeny HR, et al. Risk factors for birth defects[J]. *Obstet Gynecol Surv*, 2017, 72(2): 123–135. doi: [10.1097/ogx.0000000000000405](https://doi.org/10.1097/ogx.0000000000000405).
- [67] van De Maele K, de Geyter C, Vandenplas Y, et al. Eating habits of children born after maternal bariatric surgery[J]. *Nutrients*, 2020, 12(9):E2577. doi: [10.3390/nu12092577](https://doi.org/10.3390/nu12092577).
- [68] Danti P, Friger M, Landau D, et al. Offspring of women following bariatric surgery and those of patients with obesity are at an increased risk for long-term pediatric endocrine morbidity[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2019, 300(5): 1253–1259. doi: [10.1007/s00404-019-6](https://doi.org/10.1007/s00404-019-6).
- [69] Getahun D, Fassett MJ, Jacobsen SJ, et al. Perinatal outcomes after bariatric surgery[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226(1): 121.e1–121.e16. doi: [10.1016/j.ajog.2021.06.087](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.06.087).
- [70] Cornthwaite K, Prajapati C, Lenguerrand E, et al. Pregnancy outcomes following different types of bariatric surgery: a national cohort study[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reproductive Biol*, 2021, 260:10–17. doi: [10.1016/j.ejogrb.2021.02.031](https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2021.02.031).
- [71] 刘瑞萍, 杨宁翔, 林士波, 等. 三种减重代谢手术后妊娠结局及妊娠期并发症[J]. *外科理论与实践*, 2020, 25(5): 408–412. doi: [10.16139/j.1007-9610.2020.05.011](https://doi.org/10.16139/j.1007-9610.2020.05.011).
- Liu RP, Yang NL, Lin SB, et al. Pregnancy outcomes and perinatal complications after three types of bariatric and metabolic surgery[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2020, 25(5):408–412. doi: [10.16139/j.1007-9610.2020.05.011](https://doi.org/10.16139/j.1007-9610.2020.05.011).

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 杨竣程, 杜潇. 减重手术与妊娠: 影响、利弊与时机选择[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(10): 1299–1306. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005)

Cite this article as: Yang JC, Du X. Bariatric surgery and pregnancy: impact, advantages and disadvantages, as well as timing[J]. *Chin J Gen Surg*, 2022, 31(10): 1299–1306. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.005)