

儿童代谢综合征临床防治指南(2025)

中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组

国家儿童健康与疾病临床医学研究中心

中国临床实践指南联盟

通信作者:傅君芬,浙江大学医学院附属儿童医院内分泌科 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心,杭州 310052, Email:fjf68@zju.edu.cn

【摘要】 儿童代谢综合征的早期筛查指标、药物及代谢手术减重的疗效和安全性是值得高度关注的问题。为规范儿科医师对儿童代谢综合征的筛查和临床治疗,中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组联合中国临床实践指南联盟制订儿童代谢综合征临床防治指南的制订,应用“推荐分级的评估、制订与评价”方法对当前最佳证据进行系统性梳理与评价,在儿童代谢综合征的早期筛查、药物与代谢手术治疗等关键问题上生成推荐意见,为广大儿科临床医生提供实践指导。

基金项目:浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划(2023C03047)

实践指南注册:国际指南协作网

Clinical practice guideline for the screening and treatment of pediatric metabolic syndrome (2025)

The Subspecialty Group of Endocrinologic, Hereditary and Metabolic Diseases, the Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; National Clinical Research Center for Child Health; China Clinical Practice Guideline Alliance

Corresponding author: Fu Junfen, Department of Endocrinology, Children's Hospital of Zhejiang University School of Medicine, National Clinical Research Center for Child Health, Hangzhou 310052, China, Email: fjf68@zju.edu.cn

随着儿童肥胖的全球流行,儿童代谢综合征(metabolic syndrome, MetS)的发病率也呈现全球上升及低龄化趋势,并且儿童 MetS 可持续至成人,增加心血管疾病、2 型糖尿病及死亡发生风险^[1]。儿童 MetS 是以中心性肥胖、高血糖、高血压及血脂异常等集结发病为特征的一种临床症候群,尚缺乏全球统一诊断标准。中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组专家在 2012 年参考 2007 版国际糖尿病联盟 MetS 定义的基础上制订了我国儿童 MetS 的诊断标准^[2]: <10 岁儿童的生理特征处于快速变化中,不宜轻易诊断 MetS。≥10 岁 MetS 患儿的必要诊

断标准为中心性肥胖(腰围≥同年龄同性别 P_{90}),且至少具备下列 2 项:(1)高血糖包括空腹血糖受损(5.6~6.9 mmol/L)、糖耐量受损(口服葡萄糖耐量试验或餐后 2 h 血糖≥7.8 mmol/L 但<11.1 mmol/L)、2 型糖尿病;(2)高血压(收缩压≥同年龄同性别 P_{95} 或舒张压≥同年龄同性别 P_{95})^[3];(3)高密度脂蛋白胆固醇<1.03 mmol/L 或非高密度脂蛋白胆固醇≥3.76 mmol/L;(4)甘油三酯≥1.47 mmol/L。由于 MetS 涉及多组分代谢异常,严重影响国民健康、增加国家疾病负担。因此,早期识别及有效干预是儿童 MetS 防控的关键。针对 MetS 患儿的早期筛查指

DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20240820-00590

收稿日期 2024-08-20 本文编辑 苗时雨

引用本文:中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组,国家儿童健康与疾病临床医学研究中心,中国临床实践指南联盟. 儿童代谢综合征临床防治指南(2025)[J]. 中华儿科杂志, 2025, 63(1): 6-14. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20240820-00590.



标,药物及代谢手术减重的疗效及安全性等高度关注的话题,中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组联合中国临床实践指南联盟、国家儿童健康与疾病临床医学研究中心制订“儿童代谢综合征临床防治指南(2024)”(以下简称本指南)。

一、指南制订方法

1. 概述:本指南制订时间为 2023 年 12 月至 2024 年 7 月,由中国临床实践指南联盟提供方法学引导以及证据整合工作的支持。本指南遵循国际循证临床实践指南制订标准^[4],使用证据推荐分级的评估、制订与评价(grading of recommendations, assessment, development, and evaluations, GRADE)方法进行证据质量评估,并根据证据现状及其他考虑因素形成每个临床问题的推荐意见与实施建议。制订本指南的临床专家组成员的遴选、组成以及利益冲突管理,均按照中国研究型医院学会的政策和程序执行。本指南的制订过程主要参考指南研究和评估工具评价标准^[5],遵循国际实践指南报告规范清单^[6]。本指南在国际指南协作网注册,可登录网站(<https://guidelines.ebmportal.com>)查询获取注册详细信息。

2. 临床专家组的组成与利益冲突管理:本指南制订的临床专家组成员由来自全国不同地区的 24 名专家组成,以儿童内分泌科、遗传代谢科为主,包括儿童心血管内科及普外科专家,并由上述专家推选出指南专家组主席。所有临床专家和方法学专家均向指南工作组报告了个人潜在的利益冲突(包含经济和学术方面的潜在利益冲突),所有临床专家和方法学专家均无利益冲突。

3. 指南的目标人群与使用者:本指南推荐意见的应用对象主要是 MetS 患儿,本指南针对的使用者主要包括儿科医护人员、卫生管理者或政策制订者等。

4. 临床问题的确定:指南专家组主席与临床专家组讨论后最终确定本指南的 3 个临床问题,同时确定临床问题 1 的关键结局指标为筛查指标的灵敏度、特异度、阳性预测值与阴性预测值;临床问题 2 和 3 的关键疗效结局指标为减重效果[包括体重、体质指数(body mass index, BMI)、体成分的改善]与代谢改善效果(包括血压、血脂、血糖方面的改善),关键安全性指标包括药物不良反应、手术不良反应等。

5. 证据形成方法:针对每一个临床问题,参考国际 Cochrane 标准的系统评价制作流程形成证

据^[7]。信息检索专业人员针对每一个临床问题开发系统性检索策略,检索的数据库包括 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库、维普数据库。检索时间为建库至 2023 年 12 月 25 日。由临床专家组与方法学人员讨论并制订针对每个临床问题的文献纳排标准和数据提取内容,由 2 名以上系统评价员进行双人独立文献筛查与数据提取,不一致处共同讨论解决,必要时由第 3 位方法学人员协助解决。针对每一项纳入研究,采用国际公认的偏倚风险评估工具进行质量评价。对于符合正态分布的对照研究数据主要通过 RevMan 5.3 软件,采用固定效应模型进行 Meta 分析。二分类结局指标的效应值采用 RR 及其 95%CI。连续性结局指标的效应值采用均值差及其 95%CI。Meta 分析前分别由临床专家与方法学人员评估不同研究间的临床异质性与方法学异质性。对于不能开展 Meta 分析的研究结果,则以文字或表格的形式进行描述性总结。

6. 证据质量评价:使用 GRADE 方法对每一个结局指标的合并效应值进行综合质量评价,评价的维度包括纳入研究整体的偏倚风险、不一致性、间接性、不精确性和发表偏倚,根据评价结果将证据的把握度划分为高、中、低和极低 4 个等级。

7. 推荐意见形成:使用指南在线开发工具(www.grade.pro)形成本指南的证据概要表和“证据到决策”框架。临床专家组成员与方法学人员在 2024 年 6 月 9 日通过网络视频会议对本指南的证据整合结果进行了充分讨论,并结合临床实践经验,综合考量了干预和对照措施的利弊平衡、患者价值偏好、医疗资源的消耗、成本效益以及卫生服务的公平性、可接受度、可行性等方面,通过线上投票形成本指南的初步推荐意见及反馈,经过学组专家的审阅与讨论修改,最终达成共识。临床专家组在做出强推荐时,使用“推荐”;做出弱推荐或者有条件推荐时,则使用“建议”。

8. 指南的审阅:文稿经过中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组内部审阅及同行外审,并由指南项目组对推荐意见进行完善修改。

9. 指南更新计划:计划在 2027 年对相关证据以及卫生体系的各项相关指标进行评估,在有新研究证据的情况下予以更新。

10. 指南实施与传播:(1)在相关学术会议中介绍和传播;(2)有计划地在全国范围内进行推广;

(3)指南项目组成员将撰写与本指南相关的文章在期刊上发表;(4)了解指南的应用与传播情况,评价本指南实施后对实际临床决策的影响。

二、临床问题与推荐意见

临床问题 1:是否推荐使用腰围身高比(waist-to-height ratio, WHtR)作为儿童中心性肥胖的关键筛查指标?

推荐意见 1:推荐将 WHtR 作为儿童中心性肥胖的关键筛查指标(强推荐,低把握度证据)。

实施建议:(1)中心性肥胖儿童心脑血管等代谢风险更高,建议肥胖儿童常规筛查是否为中心性肥胖。中心性肥胖诊断金标准是腰围 $\geq$ 同年龄同性别儿童 P_{90} ,为方便临床应用,建议可通过测量腰围、身高,计算 WHtR 作为中心性肥胖的关键筛查指标,并将女童 WHtR ≥ 0.46 ;男童 <10 岁者 WHtR ≥ 0.46 , ≥ 10 岁者 WHtR ≥ 0.48 作为儿童中心性肥胖的切割值^[8-9]。(2)中心性肥胖是儿童 MetS 诊断的必要条件,建议所有经 WHtR 筛查阳性的肥胖儿童进行 MetS 相关组分筛查。

推荐依据:共纳入 12 项横断面研究^[10-21],研究纳入人群均为接受中心性肥胖筛查的儿童,平均 BMI 为 15.7~22.3 kg/m²,平均 WHtR 为 0.42~0.65,中心性肥胖患病率为 11.9%~32.8%。其中 7 项研究以腰围的 P_{90} 作为中心性肥胖判断值的金标准,结果显示 WHtR 的灵敏度范围为 84.9%~98.0%,特异度范围为 74.8%~96.7%,阳性预测值范围为 54.7%~73.5%,阴性预测值范围为 98.3%~100.0%,受试者工作特征曲线曲线下面积的范围为 0.920~0.985。WHtR 的筛查界值为 0.45~0.50。因此,以腰围 $\geq P_{90}$ 作为金标准时,WHtR 是一个筛查效度较高的指标。此外,研究报道了腰臀比、BMI、腰围、颈围等测量指标在筛查儿童中心性肥胖的筛查效度(表 1)。通过间接比较可见,WHtR 的灵敏度范围优于腰臀比、颈围、BMI,与腰围基本一致,同时特异度范围相对稳定,误诊的概率较低,推荐 WHtR 作为中心性肥胖的重要筛查指标。

其他考量:临床专家组结合工作实践经验判

断,在中心性肥胖的筛查指标选择上,患儿、家长与医护人员均不存在价值偏好。选择 WHtR 不会带来额外的医护人员工作量或其他卫生资源消耗,也不会增加医疗成本。国内医疗机构均能够进行 WHtR 的测量与统计,选择 WHtR 有利于卫生服务的公平性,并且具有较高的可接受度与可行性。

临床问题 2:相比于生活方式干预,是否推荐给予 MetS 患儿减重药物治疗方案?

推荐意见 2:在强化生活方式干预 3~6 个月后仍不能有效控制 BMI 上升或改善代谢合并症的情况下,建议 12 周岁以上 MetS 患儿可考虑进行药物减重治疗。建议不要在超重儿童中使用减重药物(有条件推荐,中等把握度证据)。

实施建议:(1)对年龄 ≥ 12 周岁的 MetS 患儿,需在强化生活方式干预的同时,并在具有减重药物使用经验的临床医生进行评估后,可选择获得监管部门批准且药品说明书中规定儿童可以应用的药物治疗肥胖。(2)建议在使用减重药物前充分告知药物不良反应及停药后反弹情况,减重药物从小剂量开始,足量减重药物治疗 12 周后,BMI 或 BMI-Z 评分下降未超过 4%,临床医生应停止用药并重新评估患者情况^[22]。

推荐依据:该临床问题主要关注 3 类减重药物,包括脂肪酶抑制剂奥利司他、胰高血糖素样肽 1 (glucagon-like peptide-1, GLP-1)受体激动剂类药物(包括司美格鲁肽、利拉鲁肽),以及中枢食欲抑制剂芬特明联合托吡酯。

首先,共纳入 6 项奥利司他对比安慰剂的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)^[23-28],样本量 32~533 例,研究对象均为肥胖或超重的儿童,平均 BMI 为 31.20~41.70 kg/m²。奥利司他使用剂量均为 120 mg/次,频次为 3 次/d,对照组均为安慰剂,两组患儿均接受一定程度的生活方式干预。Meta 分析结果显示,相比于安慰剂,奥利司他能够在应用 3 和 6 个月降低肥胖儿童的体重与 BMI。在代谢改善方面,RCT 研究结果显示奥利司他能够降低总胆固醇,甘油三酯与低密度脂蛋白胆固醇,并且可以改善短期的空腹血糖水平,但是对收缩压与舒张压没有明显改善。上述证据质量多为中等把握度。在药物安全性方面,奥利司他可能造成一定程度的消化道不良反应,如应用 6 个月及 1 年排油性粪以及粪失禁的发生风险增加,同时腹胀、腹痛的发生风险也有所增加。仅 1 项研究报道了 1 年内的严重不良事件,但事件发生数极低(11/352)。此外,2 项

表 1 儿童中心性肥胖的常用筛查指标^[10-21]

筛查指标	灵敏度(%)	特异度(%)	曲线下面积
腰围身高比	84.9~98.0	74.8~94.6	0.90~0.99
腰臀比	66.7~78.8	70.6~95.5	0.74~0.92
体质指数	78.7~97.2	24.2~100.0	0.82~0.99
腰围	84.8~98.2	20.2~100.0	0.94~0.98
颈围	61.7~78.0	76.0~90.4	0.75~0.88

研究报道了奥利司他在 6 个月及 1 年时可能会带来头痛。精神抑郁不良事件仅在个例患者中出现。

其次,纳入 9 项关于 GLP-1 类药物的 RCT^[29-37],其中 2 项为中国人,其余为国际多中心研究。样本量 21~251 例,均为肥胖或超重的儿童,平均 BMI 为 24.67~40.20 kg/m²。司美格鲁肽的使用剂量为每周 2.4 mg,利拉鲁肽的使用剂量为 0.3 或 0.6 mg/d 逐步递增为 1.2、1.8、2.4、3.0 mg/d,对照组均为安慰剂,在 GLP-1 药物与安慰剂以外两组患儿均接受了饮食控制、体育锻炼以及生活习惯的调整。Meta 分析结果显示,相比于安慰剂,GLP-1 药物持续用药 1 年平均可降低肥胖儿童体重 3.28 kg、BMI 1.22 kg/m²。在代谢改善方面,GLP-1 药物可以降低舒张压、收缩压、低总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇与甘油三酯水平。Meta 分析结果显示,GLP-1 药物相比于安慰剂可改善肥胖儿童的空腹血糖水平以及糖化血红蛋白。在长期随访(56~68 周)的结果中,GLP-1 类药物可能会造成消化道不良反应,包括便秘、恶心、呕吐、腹痛等,个例出现了严重的腹痛、呕吐、胃炎。3 项研究报道 GLP-1 类药物可能会增加短期和长期的低血糖事件的发生风险。Meta 分析结果显示,GLP-1 药物相比于安慰剂,对神经系统不良事件或头痛无影响,但可能增加头晕的发生风险。此外仅 1 例患儿在 68 周随访期内出现了严重的精神抑郁不良事件。

此外,纳入 3 项芬特明的研究^[38-40],其中 1 项为英国研究,另外 2 项为美国研究,均为肥胖或超重的儿童。早期英国研究报道的芬特明使用剂量为 15 mg/d,其余研究分为中等与高剂量组,中等剂量组为芬特明 3.75 mg/d 及托吡酯 23 mg/d,递增至芬特明 7.50 mg/d 及托吡酯 46 mg/d;高剂量组则递增至芬特明 15 mg/d 及托吡酯 92 mg/d。当前证据显示,芬特明单用与芬特明联合托吡酯相较于安慰剂均可改善肥胖儿童体重,但证据把握度不高。在代谢改善方面,RCT 研究结果显示芬特明联合托吡酯相较于安慰剂可以降低肥胖儿童的舒张压与收缩压。芬特明联合托吡酯可能带来的相关不良反应包括 8~12 周的腹痛、便秘、克罗恩病、腹泻,其严重程度均较低。2 项研究 Meta 分析结果显示,芬特明联合托吡酯相比于安慰剂不会增加头痛不良事件的发生。此外,个别肥胖儿童在 56 周随访期间出现精神抑郁、失眠或感觉异常。

其他考量:证据现状显示,减重药物在短期可以改善患者的体重指标与代谢指标,虽然也会存在

一定程度的不良反应,且有停药后反弹的可能性,但综合考量下临床专家组认为利大于弊。相比于单纯接受生活方式干预,使用减重药物有利于提高肥胖儿童和家长的依从性,同时短期可见的减重和代谢改善效果也会促进其坚持生活方式干预,带来长期获益。国内已上市的减重药物经济成本不高,因此具备基本的可接受度和可行性,不会给卫生服务公平性带来显著影响。

补充说明:MetS 患儿治疗的首要目标是减重,其次是针对各组代谢异常的治疗。本指南重点关注问题为减重药物的循证推荐,代谢组分异常的诊治主要参考儿童 2 型糖尿病、血脂异常及高血压相关指南共识进行治疗^[3, 41-42]。MetS 患儿的减重治疗,包括饮食、运动、睡眠及心理行为在内的生活方式干预仍是一线治疗手段^[43]。在强化生活方式干预 3~6 个月后体重仍未得到控制、代谢异常未能改善的情况下,12 周岁以上患儿可考虑选择国际上批准的减重药物。但用药前需排除药物禁忌及过敏,慢性吸收不良综合征、胆汁淤积的患儿禁用奥利司他,甲状腺髓样癌或多发性内分泌腺瘤病 2 型患儿及有相应家族史的患儿禁用 GLP-1 受体激动剂,青光眼、甲状腺功能亢进、2 周内服用过单胺氧化酶抑制剂的患儿禁用芬特明及托吡酯。在减重及代谢改善方面,GLP-1 受体激动剂类药物略优于奥利司他、芬特明及托吡酯,尤其是针对肥胖合并糖代谢异常者,但糖代谢正常者用药过程中需警惕低血糖情况发生。减重药物常见不良反应为消化道不良反应,芬特明及托吡酯可能带来抑郁等精神类不良反应风险,用于减重时需谨慎。

对于确诊为遗传性肥胖的 MetS 患儿,国际上已批准黑素皮质素 4 受体激动剂司美诺肽注射剂用于 6 岁及以上的肥胖儿童和成人,由基因检测证实为前阿片黑素细胞皮质激素、前蛋白转化酶枯草溶菌素 1 型和瘦素受体变异患儿的慢性体重管理。但考虑到国内尚无法购买此类药物,在强化生活方式干预无效情况下,可使用国际上获批的儿童减重药物或胰岛素增敏剂二甲双胍。

临床问题 3:是否推荐 MetS 患儿进行代谢手术?

推荐意见 3:建议首先进行强化生活方式干预,在强化生活方式干预 3~6 个月且采用药物减重治疗 1 年仍不能有效控制肥胖或改善合并症的前提下,可考虑代谢手术减重(有条件推荐,中等把握度证据)。

实施建议:(1)儿童 MetS 代谢手术主要包括袖状胃切除术(sleeve gastrectomy, SG)与 Roux-en-Y 胃旁路术(Roux-en-Y gastric bypass, RYGB)两种术式。结合现有代谢手术专家共识及指南^[22, 44], MetS 患儿进行代谢手术的适应证为:① BMI>32.5 kg/m²且伴有至少 2 种肥胖相关的合并症(如 2 型糖尿病、代谢性肝病、高血压、血脂异常、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、体重相关性关节病、胃食管反流病和严重心理障碍等),或 BMI>37.5 kg/m²且伴有至少 1 种肥胖相关的合并症;②通过强化生活方式干预以及正规药物治疗未能达到控制 BMI 上升和代谢指标改善者;③患儿发育达到 Tanner 分期第 4 期及以上或近成年身高,个别情况经医生评估确有必要进行手术者可适当放宽年龄限制,但年龄越小者手术要越谨慎;④经过心理评估,患者自身依从性好,或者家属有能力严格配合术后饮食管理。(2)代谢手术相对传统治疗创伤大,术前应全面评估是否存在手术禁忌证,包括存在严重精神心理疾病,无法坚持术后饮食、体育锻炼和营养素补充方案;已怀孕或者计划在手术后 12~18 个月怀孕;患儿或其父母不能理解手术风险和益处。(3)尽管代谢手术在减重和代谢指标改善方面短期效果显著,但术后严重不良事件、营养不良发生率较高,且存在术后体重反弹、缺乏长期减重效果数据,是否影响正常生长发育尚缺乏高质量循证依据。因此,儿童接受代谢手术要慎重,应在具有儿童肥胖管理经验的三甲医院,或有儿童内分泌科、外科、营养科、护理团队、消化科、心血管科、心理科、麻醉科等多学科团队的医院开展。术前应进行多学科讨论,评估是否符合代谢手术指征、排除手术禁忌,并充分告知手术风险及潜在不良反应。术后要制订个体化长期随访方案,避免术后营养不良等并发症,维持健康体重及正常生长发育。

推荐依据:该临床问题下主要关注 SG 与 RYGB 两种术式的疗效与安全性,共纳入 1 项 RCT 与 30 项队列研究。18 项研究对比了接受 SG 或 RYGB 相较于接受非手术干预的疗效与安全性^[45-61],纳入文献的样本量 30~390 例,纳入人群均为符合手术指征的儿童,接受 SG 或 RYGB 的患儿平均 BMI 范围为 41.7~56.5 kg/m²。Meta 分析结果显示,在减重效果方面,相比于非手术类干预,代谢手术在 1、2、5 年均可显著降低患儿体重与 BMI,并且可以降低 1 和 2 年的体脂质量。在代谢改善方面,1 项研究报道显示,代谢手术相比于非手术干

预,可能降低患儿 2 年收缩压与舒张压水平。RCT 报道结果显示,代谢手术可降低患儿 1 年及 2 年的总胆固醇、低密度脂蛋白、甘油三酯、空腹血糖水平。但是上述证据把握度较低,未来高质量研究数据的发表有可能改变当前的效应值。另外,两项研究的 Meta 分析结果显示,相比于非手术类干预,代谢手术有可能对患儿长期的生长发育造成一定程度影响。3 项研究报道了术后营养素(维生素 D、维生素 B₁₂、铁或铁蛋白、叶酸等)的缺乏,3 项研究报道了术后贫血的发生,2 项研究报道了术后肠痿的发生。此外,研究结果显示,SG 与 RYGB 还可能造成包括伤口感染、胃食管反流、出血、恶心呕吐在内的手术不良反应,但发生风险较低。13 项研究对比了 SG 或 RYGB 与胃束带手术的效果^[62-74],均为欧美国家开展的队列研究,纳入人群均为符合手术指征的儿童,纳入文献的样本量 18~544 例,接受手术的患儿平均 BMI 为至 44.00~51.70 kg/m²。Meta 分析结果显示,相比于胃束带术,SG 与 RYGB 在 1 年平均可降低患儿体重 15.05 kg,并且在 6 个月、1 年和 3 年时可显著降低患儿的 BMI。相比于胃束带等其他术式,SG 与 RYGB 也可能会增加肠痿、铁缺乏的发生风险,以及伤口感染、胃食管反流、出血、脱水等手术不良反应。综上,SG 与 RYGB 是代谢手术的主要术式,大量临床证据证实,在减重和代谢改善方面,SG 与 RYGB 两种术式较传统生活方式干预、可调节胃束带术、内镜球囊和胃内可吸收装置效果显著^[45-47, 54, 56, 58, 75-78]。因此中重度肥胖儿童代谢手术推荐 SG 与 RYGB 两种术式,不建议可调节胃束带术和胆胰旁路术。但考虑到儿童处在快速生长发育阶段,微创及无创的减重技术,尤其是可吞咽的胃内吸收材料是目前研究的热点,尚缺乏大样本循证依据。除单纯性肥胖儿童以外,尽管 Prader-Willi 综合征、Bardet-Biedl 综合征及 Alstrom 综合征等遗传性肥胖的发病率相对低,但患儿肥胖程度更重、食欲异常旺盛,缺少有效干预措施,因此在家属充分知情并配合情况下,排除手术禁忌后可考虑代谢手术。最新 1 篇 Meta 分析共纳入 22 篇文章的 67 例 Prader-Willi 综合征患儿,分为 SG、胃旁路术和胆胰分流术 3 组,术后 1 年内 3 组均无死亡病例,术后随访发现这些接受 SG、胃旁路术和胆胰分流术的患儿 BMI 降低分别持续了 3、2 和 7 年^[79]。而关于 Bardet-Biedl 综合征的代谢手术多为个案报道,1 例 7 岁患儿接受 SG 手术、1 例 16 岁患儿接受 RYGB 手术,术后分别随访至 3 年及 3.5 年时 BMI 下

降显著、代谢指标显著改善^[80-81]。尚未见到对 Alstrom 综合征代谢手术相关报道。

其他考量:代谢手术可以在短期带来最明显的减重效果,但大多数术式属于有创干预,存在手术不良反应的风险,同时医疗花费较高,因此临床专家组综合考量后认为对于生活方式干预以及减重药物干预失败的患儿,或者是遗传性肥胖的患儿,接受代谢手术利大于弊。国内规模较小的医疗机构可能不具备实施代谢手术的多学科团队,因此代谢手术相比于非手术类干预,可接受度和可行性稍差,对卫生服务公平性略有影响。暂无证据表明代谢手术对于减重和代谢效果的长期保持效果,以及是否会节省患儿家庭的医疗花费或医疗机构的卫生资源投入。

在肥胖全球流行的背景下,儿童 MetS 发病率逐年增高并呈现低龄化趋势,显著增加成年期心脑血管疾病风险,因此儿童 MetS 的早期识别与规范诊治十分重要。WHtR 是中心性肥胖便捷有效的筛查方式,肥胖儿童应常规检查,超出临界值需进行 MetS 各组分评估。MetS 患儿的治疗首选生活行为方式干预,但经强化生活方式干预无效的患儿,经专业医生评估后确有必要可选择减重药物及代谢手术,但需充分权衡利弊与风险,保证儿童正常生长发育不受影响。国内 MetS 患儿减重药物及代谢手术治疗尚处于起步阶段,未来需要多中心大样本临床研究探讨其在 MetS 患儿中的疗效及安全性。

(周雪莲 黄轲 傅君芬 执笔)

指南指导委员会(按单位和姓名拼音排列):重庆医科大学附属儿童医院(朱岷);复旦大学附属儿科医院(罗飞宏);华中科技大学同济医学院附属同济医院(罗小平);首都医科大学附属北京儿童医院(巩纯秀);浙江大学医学院附属儿童医院(傅君芬)

指南方法学组(按单位和姓名拼音排列):中国临床实践指南联盟(褚红玲、刘昭远、夏君)

共识专家组(按单位和姓名拼音排列):重庆医科大学附属儿童医院(朱岷);复旦大学附属儿科医院(罗飞宏);福建医科大学附属福州儿童医院(陈瑞敏);广西医科大学第二附属医院(范歆);河南省儿童医院(卫海燕);华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(姚辉);华中科技大学同济医学院附属同济医院(梁雁、罗小平);吉林大学第一医院(杜红伟);上海儿童医学中心(王秀敏);上海市儿童医院(李嫔);首都儿科研究所附属儿童医院(陈晓波);首都医科大学附属北京儿童医院(曹冰燕、巩纯秀);苏州大学附属儿童医院(陈临琪);天津医科大学总医院(郑荣秀);新疆医科大学附属第一医院(米热古丽·买买提);浙江大学医学院附属儿童医院(傅君芬、高志刚、黄轲、汪伟、吴蔚、周雪莲);中山大学孙逸仙纪念医院(梁立阳)

外审专家(按单位和姓名首字拼音排列):山西省儿童医院

(宋文惠);中南大学湘雅二医院(张星星)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, et al. Global, regional, and country estimates of metabolic syndrome burden in children and adolescents in 2020: a systematic review and modelling analysis[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2022, 6(3):158-170. DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00374-6.
- [2] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组,中华医学会儿科学分会心血管学组,中华医学会儿科学分会儿童保健学组,等. 中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(6):420-422. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2012.06.005.
- [3] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1):24-56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.
- [4] Schünemann F, Meerpohl JJ, Schwingshackl L, et al. Guidelines 2.0: systematic development of a comprehensive checklist for a successful guideline enterprise[J]. Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes, 2021, 163:76-84. DOI: 10.1016/j.zefq.2021.01.009.
- [5] Brouwers MC, Kerkvliet K, Spithoff K. The AGREE reporting checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines[J]. BMJ, 2016, 352: i1152. DOI: 10.1136/bmj.i1152.
- [6] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement [J]. Ann Intern Med, 2017, 166(2):128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.
- [7] Higgins Jpt TJ, Chandler J, Cumpston M, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions[M/OL]. version 6.5. Cochrane, 2024[2024-08-05]. <https://training.cochrane.org/handbook>.
- [8] 戴阳丽, 傅君芬, 梁黎, 等. 中国 6 省市儿童青少年代谢综合征相关腰围身高比切点值的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(8): 882-885. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.08.002.
- [9] 孟玲慧, 米杰. 北京市学龄儿童腰围、腰围身高比分类标准对心血管代谢危险因素的筛查效度[J]. 中国循证儿科杂志, 2008, 3(5):324-332. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2008.05.002.
- [10] 严明明, 罗淑颖, 张耀东. 郑州市城区 7~15 岁儿童青少年中心性肥胖流行现况[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(9): 1000-1004. DOI: 10.11852/zgetbjzz2021-1786.
- [11] Kim MS, Kim SY, Kim JH. Secular change in waist circumference and waist-height ratio and optimal cutoff of waist-height ratio for abdominal obesity among Korean children and adolescents over 10 years[J]. Korean J Pediatr, 2019, 62(7): 261-268. DOI: 10.3345/kjp.2018.07038.
- [12] Kilinc A, Col N, Demircioglu-Kilic B, et al. Waist to height ratio as a screening tool for identifying childhood obesity and associated factors[J]. Pak J Med Sci, 2019, 35(6): 1652-1658. DOI: 10.12669/pjms.35.6.748.
- [13] Ejtahed HS, Kelishadi R, Qorbani M, et al. Utility of waist

- circumference-to-height ratio as a screening tool for generalized and central obesity among Iranian children and adolescents: the CASPIAN-V study[J]. *Pediatr Diabetes*, 2019, 20(5):530-537. DOI: 10.1111/pedi.12855.
- [14] Carvalho MSN, Salvador EP, Navarro RG, et al. Accuracy of anthropometric indices in predicting excess abdominal adiposity among ten to eighteen-year-old adolescents[J]. *J Exerc Physiol Online*, 2018, 21(4): 112-122.
- [15] Asif M, Aslam M, Altaf S. Evaluation of anthropometric parameters of central obesity in Pakistani children aged 5-12 years, using receiver operating characteristic (ROC) analysis[J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2018, 31(9): 971-977. DOI: 10.1515/jpem-2018-0193.
- [16] Choi DH, Hur YI, Kang JH, et al. Usefulness of the waist circumference-to-height ratio in screening for obesity and metabolic syndrome among Korean children and adolescents: Korea national health and nutrition examination survey, 2010-2014[J]. *Nutrients*, 2017, 9(3): 256. DOI: 10.3390/nu9030256.
- [17] Dong B, Wang Z, Arnold LW, et al. Simplifying the screening of abdominal adiposity in Chinese children with waist-to-height ratio[J]. *Am J Hum Biol*, 2016, 28(6): 945-949. DOI: 10.1002/ajhb.22894.
- [18] Zhou D, Yang M, Yuan ZP, et al. Waist-to-height ratio: a simple, effective and practical screening tool for childhood obesity and metabolic syndrome[J]. *Prev Med*, 2014, 67:35-40. DOI: 10.1016/j.ypmed.2014.06.025.
- [19] Kromeyer-Hauschild K, Neuhauser H, Schaffrath Rosario A, et al. Abdominal obesity in German adolescents defined by waist-to-height ratio and its association to elevated blood pressure: the KiGGS study[J]. *Obes Facts*, 2013, 6(2):165-175. DOI: 10.1159/000351066.
- [20] Guntzsch Z, Guntzsch EM, Saraví FD, et al. Umbilical waist-to-height ratio and trunk fat mass index (DXA) as markers of central adiposity and insulin resistance in Argentinean children with a family history of metabolic syndrome[J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2010, 23(3): 245-256. DOI: 10.1515/jpem.2010.23.3.245.
- [21] Sousa NPS, Salvador EP, Barros AK, et al. Anthropometric predictors of abdominal adiposity in adolescents[J]. *J Exerc Physiol Online*, 2016, 19(4): 66-76.
- [22] Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, et al. Pediatric obesity-assessment, treatment, and prevention: an endocrine society clinical practice guideline[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102(3):709-757. DOI: 10.1210/jc.2016-2573.
- [23] Zhi J, Moore R, Kanitra L. The effect of short-term (21-day) orlistat treatment on the physiologic balance of six selected macrominerals and microminerals in obese adolescents[J]. *J Am Coll Nutr*, 2003, 22(5):357-362. DOI: 10.1080/07315724.2003.10719318.
- [24] Yu CC, Li AM, Chan KO, et al. Orlistat improves endothelial function in obese adolescents: a randomised trial[J]. *J Paediatr Child Health*, 2013, 49(11): 969-975. DOI: 10.1111/jpc.12252.
- [25] Ozkan B, Bereket A, Turan S, et al. Addition of orlistat to conventional treatment in adolescents with severe obesity [J]. *Eur J Pediatr*, 2004, 163(12):738-741. DOI: 10.1007/s00431-004-1534-6.
- [26] Maahs D, de Serna DG, Kolotkin RL, et al. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of orlistat for weight loss in adolescents[J]. *Endocr Pract*, 2006, 12(1): 18-28. DOI: 10.4158/EP.12.1.18.
- [27] Chanoine JP, Richard M. Early weight loss and outcome at one year in obese adolescents treated with orlistat or placebo[J]. *Int J Pediatr Obes*, 2011, 6(2): 95-101. DOI: 10.3109/17477166.2010.519387.
- [28] Yanovski J. Safety and efficacy of Xenical in children and adolescents with obesity-related diseases[DB/OL]. Bethesda(MD): National Library of Medicine(US), 2012(2012-12-18) [2024-08-05]. <https://clinicaltrials.gov/study/NCT00001723?cond=NCT00001723&rank=1>.
- [29] 吴丙美. 利拉鲁肽在 12-14 周岁儿童肥胖症中的应用效果[J]. *中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生*, 2022(2):4.
- [30] Zhou QX, Wang ZY, Zhao HF, et al. The effects of GLP-1 analogues on pre-diabetes of the children[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 13(4): 1426-1430. DOI: 10.3892/etm.2017.4129.
- [31] Weghuber D, Barrett T, Barrientos-Pérez M, et al. Once-weekly semaglutide in adolescents with obesity[J]. *N Engl J Med*, 2022, 387(24):2245-2257. DOI: 10.1056/NEJMoa2208601.
- [32] Tamborlane WV, Barrientos-Pérez M, Fainberg U, et al. Liraglutide in children and adolescents with type 2 diabetes[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(7): 637-646. DOI: 10.1056/NEJMoa1903822.
- [33] Mastrandrea LD, Witten L, Carlsson Petri KC, et al. Liraglutide effects in a paediatric (7-11 y) population with obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled, short-term trial to assess safety, tolerability, pharmacokinetics, and pharmacodynamics[J]. *Pediatr Obes*, 2019, 14(5): e12495. DOI: 10.1111/ijpo.12495.
- [34] Klein DJ, Battelino T, Chatterjee DJ, et al. Liraglutide's safety, tolerability, pharmacokinetics, and pharmacodynamics in pediatric type 2 diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *Diabetes Technol Ther*, 2014, 16(10): 679-687. DOI: 10.1089/dia.2013.0366.
- [35] Kelly AS, Auerbach P, Barrientos-Perez M, et al. A randomized, controlled trial of liraglutide for adolescents with obesity[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(22):2117-2128. DOI: 10.1056/NEJMoa1916038.
- [36] Diene G, Angulo M, Hale PM, et al. Liraglutide for weight management in children and adolescents with Prader-Willi syndrome and obesity[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2022, 108(1):4-12. DOI: 10.1210/clinem/dgac549.
- [37] Danne T, Biester T, Kapitzke K, et al. Liraglutide in an adolescent population with obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled 5-week trial to assess safety, tolerability, and pharmacokinetics of liraglutide in adolescents aged 12-17 years[J]. *J Pediatr*, 2017, 181: 146-153.e3. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.10.076.
- [38] Lorber J. Obesity in childhood. A controlled trial of anorectic drugs[J]. *Arch Dis Child*, 1966, 41(217): 309-312. DOI: 10.1136/adsc.41.217.309.
- [39] Hsia DS, Gosselin NH, Williams J, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled, pharmacokinetic and pharmacodynamic study of a fixed-dose combination of phentermine/topiramate in adolescents with obesity[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2020, 22(4): 480-491. DOI: 10.1111/dom.13910.

- [40] Llc V. A phase IV safety and efficacy study of VI-0521 in adolescents with obesity [EB/OL]. Bethesda(MD): National Library of Medicine(US). (2022-09-10)[2024-08-5]. <https://clinicaltrials.gov/study/NCT03922945?cond=NCT03922945&limit=10&rank=1>.
- [41] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组. 儿童青少年 2 型糖尿病诊治中国专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(6): 404-410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2017.06.002.
- [42] 中华医学会儿科学分会罕见病学组, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 等. 儿童脂质异常血症诊治专家共识(2022)[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(7): 633-639. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20211108-00936.
- [43] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华医学会儿科学分会临床营养学组, 等. 中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(6): 507-515. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20220112-00043.
- [44] 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.
- [45] Järholm K, Janson A, Peltonen M, et al. Metabolic and bariatric surgery versus intensive non-surgical treatment for adolescents with severe obesity (AMOS2): a multicentre, randomised, controlled trial in Sweden[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2023, 7(4): 249-260. DOI: 10.1016/S2352-4642(22)00373-X.
- [46] Zhu X, Zhou G, Gu X, et al. Comparing bariatric surgery and medical therapy for obese adolescents with type 2 diabetes[J]. Asian J Surg, 2023, 46(10): 4337-4343. DOI: 10.1016/j.asjsur.2022.10.079.
- [47] Wasserman H, Jenkins T, Inge T, et al. Bone mineral density 5 to 11 years after metabolic and bariatric surgery in adolescents with severe obesity compared to peers[J]. Res Sq, 2023: rs.3.rs-3345103. DOI: 10.21203/rs.3.rs-3345103/v1.
- [48] Ryder JR, Kaizer AM, Jenkins TM, et al. Heterogeneity in response to treatment of adolescents with severe obesity: the need for precision obesity medicine[J]. Obesity (Silver Spring), 2019, 27(2): 288-294. DOI: 10.1002/oby.22369.
- [49] Olbers T, Beamish AJ, Gronowitz E, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in adolescents with severe obesity (AMOS): a prospective, 5-year, Swedish nationwide study[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2017, 5(3): 174-183. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30424-7.
- [50] Misra M, Singhal V, Carmine B, et al. Bone outcomes following sleeve gastrectomy in adolescents and young adults with obesity versus non-surgical controls[J]. Bone, 2020, 134: 115290. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115290.
- [51] Manco M, Mosca A, De Peppo F, et al. The benefit of sleeve gastrectomy in obese adolescents on nonalcoholic steatohepatitis and hepatic fibrosis[J]. J Pediatr, 2017, 180: 31-37.e2. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.08.101.
- [52] Lawson ML, Kirk S, Mitchell T, et al. One-year outcomes of Roux-en-Y gastric bypass for morbidly obese adolescents: a multicenter study from the Pediatric Bariatric Study Group[J]. J Pediatr Surg, 2006, 41(1): 137-143. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.10.017.
- [53] Inge TH, Laffel LM, Jenkins TM, et al. Comparison of surgical and medical therapy for type 2 diabetes in severely obese adolescents[J]. JAMA Pediatr, 2018, 172(5): 452-460. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.5763.
- [54] Huber FA, Singhal V, Tuli S, et al. Biomechanical CT to assess bone after sleeve gastrectomy in adolescents with obesity: a prospective longitudinal study[J]. J Bone Miner Res, 2023, 38(7): 933-942. DOI: 10.1002/jbmr.4784.
- [55] Hjelmæsæth J, Hertel JK, Holt AH, et al. Laparoscopic gastric bypass versus lifestyle intervention for adolescents with morbid obesity[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2020, 140(16). DOI: 10.4045/tidsskr.20.0526.
- [56] Guan W, Lin S, Fu Z, et al. Five-year physical and psychosocial outcomes in obese adolescents with and without metabolic bariatric surgery[J]. J Adolesc Health, 2023, 73(4): 784-789. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2023.05.034.
- [57] DeFoor WR, Asplin JR, Kollar L, et al. Prospective evaluation of urinary metabolic indices in severely obese adolescents after weight loss surgery[J]. Surg Obes Relat Dis, 2016, 12(2): 363-367. DOI: 10.1016/j.soard.2015.03.013.
- [58] Decker KM, Reiter-Purtill J, Bejarano CM, et al. Psychosocial predictors of problematic eating in young adults who underwent adolescent bariatric surgery[J]. Obes Sci Pract, 2022, 8(5): 545-555. DOI: 10.1002/osp4.590.
- [59] Baskaran C, Bose A, Plessow F, et al. Depressive and anxiety symptoms and suicidality in adolescent and young adult females with moderate to severe obesity before and after weight loss surgery[J]. Clin Obes, 2020, 10(5): e12381. DOI: 10.1111/cob.12381.
- [60] Baskaran C, Animashaun A, Rickard F, et al. Memory and executive function in adolescent and young adult females with moderate to severe obesity before and after weight loss surgery[J]. Obes Surg, 2021, 31(7): 3372-3378. DOI: 10.1007/s11695-021-05386-x.
- [61] Alqahtani A, Elahmedi M, Qahtani AR. Laparoscopic sleeve gastrectomy in children younger than 14 years: refuting the concerns[J]. Ann Surg, 2016, 263(2): 312-319. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001278.
- [62] Zitsman J, Handal B. Changes in body composition in adolescents following adjustable gastric banding and sleeve gastrectomy at 1 year [J]. Surg Obes Relat Dis, 2017, 13(10): S72.
- [63] Zeller MH, Hunsaker S, Mikhail C, et al. Family factors that characterize adolescents with severe obesity and their role in weight loss surgery outcomes[J]. Obesity (Silver Spring), 2016, 24(12): 2562-2569. DOI: 10.1002/oby.21676.
- [64] Widhalm K, Fritsch M, Widhalm H, et al. Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: long-term follow-up [J]. Int J Pediatric Obesity, 2011, 6(S1): 65-69. DOI: 10.3109/17477166.2011.606817.
- [65] Pedrosa FE, Gander J, Oh PS, et al. Laparoscopic vertical sleeve gastrectomy significantly improves short term weight loss as compared to laparoscopic adjustable gastric band placement in morbidly obese adolescent patients[J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(1): 115-122. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.10.014.
- [66] Pallati P, Buettner S, Simorov A, et al. Trends in adolescent bariatric surgery evaluated by UHC database collection[J]. Surg Endosc, 2012, 26(11): 3077-3081. DOI: 10.1007/s00464-012-2318-0.
- [67] McClelland PH, Kabata K, Gorecki W, et al. Long-term

- weight loss after bariatric procedures for morbidly obese adolescents and youth: a single-institution analysis with up to 19-year follow-up[J]. Surg Endosc, 2023, 37(3): 2224-2238. DOI: 10.1007/s00464-022-09434-0.
- [68] Lennerz BS, Wabitsch M, Lippert H, et al. Bariatric surgery in adolescents and young adults--safety and effectiveness in a cohort of 345 patients[J]. Int J Obes (Lond), 2014, 38(3):334-340. DOI: 10.1038/ijo.2013.182.
- [69] Lee DY, Guend H, Park K, et al. Outcomes of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic adjustable gastric banding in adolescents[J]. Obes Surg, 2012, 22(12):1859-1864. DOI: 10.1007/s11695-012-0742-9.
- [70] Inge TH, Coley RY, Bazzano LA, et al. Comparative effectiveness of bariatric procedures among adolescents: the PCORnet bariatric study [J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(9):1374-1386. DOI: 10.1016/j.soard.2018.04.002.
- [71] De La Cruz-Muñoz N, Lopez-Mitnik G, Arheart KL, et al. Effectiveness of bariatric surgery in reducing weight and body mass index among Hispanic adolescents[J]. Obes Surg, 2013, 23(2):150-156. DOI: 10.1007/s11695-012-0730-0.
- [72] Castellani RL, Toppino M, Favretti F, et al. National survey for bariatric procedures in adolescents: long time follow-up[J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(10): 1602-1605. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.005.
- [73] Blumenfeld O, Beglaibter N, Geron N, et al. Comparative effectiveness of laparoscopic adjustable gastric banding vs laparoscopic sleeve gastrectomy in adolescents-a national registry-based study[J]. Obes Surg, 2020, 30(1): 296-303. DOI: 10.1007/s11695-019-04155-1.
- [74] Akinkuotu AC, Hamilton JK, Birken C, et al. Evolution and outcomes of a Canadian pediatric bariatric surgery program[J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(5): 1049-1053. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.038.
- [75] Mitchell DM, Singhal V, Nimmala S, et al. Risk of wrist fracture, estimated by the load-to-strength ratio, declines following sleeve gastrectomy in adolescents and young adults[J]. Osteoporos Int, 2024, 35(2): 285-291. DOI: 10.1007/s00198-023-06941-1.
- [76] Mitchell DM, Singhal V, Animashaun A, et al. Skeletal effects of sleeve gastrectomy in adolescents and young adults: a 2-year longitudinal study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2023, 108(4): 847-857. DOI: 10.1210/clinem/dgac634.
- [77] López López AP, Tuli S, Lauze M, et al. Changes in hepatic fat content by ct 1 year after sleeve gastrectomy in adolescents and young adults with obesity[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2023, 108(12): e1489-e1495. DOI: 10.1210/clinem/dgad390.
- [78] Nimmala S, Kaur S, Singhal V, et al. Changes in sex steroids and enteric peptides after sleeve gastrectomy in youth in relation to changes in bone parameters[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2022, 107(9): e3747-e3758. DOI: 10.1210/clinem/dgac361.
- [79] Wolfe G, Salehi V, Browne A, et al. Metabolic and bariatric surgery for obesity in Prader Willi syndrome: systematic review and meta-analysis[J]. Surg Obes Relat Dis, 2023, 19(8):907-915. DOI: 10.1016/j.soard.2023.01.017.
- [80] Lee JH, Ha TK. Laparoscopic Sleeve gastrectomy in a morbidly obese pediatric patient with bardet-biedl syndrome[J]. J Metab Bariatr Surg, 2023, 12(1): 11-15. DOI: 10.17476/jmbs.2023.12.1.11.
- [81] Daskalakis M, Till H, Kiess W, et al. Roux-en-Y gastric bypass in an adolescent patient with Bardet-Biedl syndrome, a monogenic obesity disorder[J]. Obes Surg, 2010, 20(1):121-125. DOI: 10.1007/s11695-009-9915-6.

·作者须知·

关于按照中华儿科杂志双盲审稿要求处理稿件的通知

为了在审稿过程中更好地体现公平、公正的原则,中华儿科杂志(以下简称我刊)实行双盲审稿制度多年,但在本刊远程稿件管理系统中,仍屡屡收到未按照双盲审稿要求处理的稿件。为提高投稿效率,请作者在网上投稿前及投稿后对稿件进行如下处理。

1. 上传的双盲稿件正文及论著类文章的中、英文摘要中,只写文题和论文内容,不要出现作者信息(即作者的姓名、单位、联系地址、邮政编码、联系电话、电邮地址等)。若文内描述时需要体现作者单位,请以“××医院”“××科室”代替。

2. 作者信息(即作者的姓名、单位、联系地址、邮政编码、联系电话、电邮地址)等内容,请作者登录我刊投稿系统(通过中华医学会网站 <http://www.cma.org.cn> 查找“在线服务”,点击“期刊在线投稿”;通过中华医学会杂志社学术期刊出版服务平台 <https://medpress.yiigle.com> 或通过中华儿科

杂志网站 <http://www.cmaped.org.cn> 点击“在线投稿”)注册时进行详细填写。

3. 网上投稿成功后,请将(1)1份纸质稿件(同网上投稿稿件完全一致,首页上方写出系统生成的稿号),(2)1份作者信息页(含文章题目、作者的姓名、单位、联系地址、邮政编码、联系电话、电邮地址等),(3)论文介绍信(请在投稿系统下载、打印、填写、盖章),(4)论文授权书(请在投稿系统下载、打印、填写、签名)一并快递到:北京市西城区东河沿街69号正弘大厦317室,中华儿科杂志编辑部。

4. 我刊不收取审稿费。稿件处理进展以我刊远程稿件管理系统显示为准。

我刊远程稿件处理系统接收到将作者信息与正文写在一起的稿件,会做退稿处理。请作者务必做好投稿前准备,以免耽误投稿时间。