

· 指南与共识 ·

儿童青少年超重肥胖的医学体重管理专家共识

广东省中西医结合学会肥胖与体重管理专业委员会, 广东省预防医学会内分泌代谢病防治专业委员会

通信作者: 陈宏, Email: chenhong123@smu.edu.cn

【摘要】 肥胖已成为全球性健康问题。儿童青少年肥胖最严重的问题是该状态向成年期的延续, 并因此增加代谢异常、心脑血管疾病等非传染性慢性疾病的患病风险, 严重加重国家医疗支出负担。目前, 国内外对于超重/肥胖儿童青少年的体重管理尚无具体的管理路径和流程。为了规范化儿童青少年超重肥胖的诊疗工作, 广东省中西医结合学会肥胖与体重管理专业委员会联合组织相关学科专家进行了广泛的讨论和论证, 制定了本专家共识, 以便更好地推进儿童青少年超重肥胖的防控工作。

【关键词】 儿童青少年; 超重肥胖; 体重管理; 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20220815-08021

Expert consensus about medical weight management of overweight and obesity in children and adolescents *Obesity and Weight Management Professional Committee in Guangdong Association of Chinese Integrative Medicine, Professional Committee for the Prevention and Treatment of Endocrine and Metabolic Diseases in Guangdong Preventive Medicine Association*

Corresponding author: Chen Hong, Email: chenhong123@smu.edu.cn

【Abstract】 Obesity has become a global challenge in health issues. The most serious problem of obesity in children and adolescents is the continuation of this state to adulthood, which boosts the risk of non-communicable chronic diseases, such as metabolic abnormalities, cardiovascular and cerebrovascular diseases. Finally, the burden of national medical expenditure is increased. Currently, no matter at domestic and overseas, there is no specific management path and process for the weight management of overweight/obese children and adolescents. In order to standardize the diagnosis and treatment of overweight and obesity in children and adolescents, the Obesity and Weight Management Professional Committee in Guangdong Association of Chinese Integrative Medicine organized relevant subject experts to conduct extensive discussions and demonstrations. This expert consensus was formulated for better promoting the prevention and control of overweight and obesity in children and adolescents.

【Keywords】 Children and adolescents; Overweight and obesity; Weight management; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20220815-08021

肥胖症是指体内脂肪堆积过多和(或)分布异常, 通常伴有体重增加。世界卫生组织(World Health Organization, WHO) 则将其定义为可能导致健康损害的异常或过多的脂肪堆积。肥胖是一种受多种因素影响的慢性代谢性疾病, 随着社会经济的发展, 饮食模式、生活方式的改变及体力活动的下降, 超重肥胖的发病率逐年上升, 已经成为影响我国儿童青少年身心健康的重要问题。据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》显示, 6岁以

下儿童超重/肥胖检出率达 10.4%, 6~17 岁儿童青少年超重/肥胖检出率近 20%^[1]。临床证据显示, 在向成年期的发育过程中, 儿童青少年的持续性肥胖状态会增加心血管疾病^[2]、高血压、糖尿病^[3]等慢性疾病风险。

现阶段我国儿童青少年超重和肥胖问题严峻, 2007 年中国肥胖工作组(Working Group on Obesity in China, WGOC) 在《中国学龄儿童青少年超重和肥胖预防与控制指南》中较为全面地提出了儿童青少年超

重肥胖的防控策略,但是在实际的体重管理实践中,目前尚无具体和方便实施的标准化流程,导致超重肥胖儿童青少年的体重管理成果欠佳。在此现况下,由广东省中西医结合学会肥胖与体重管理专业委员会发起,联合广东省预防医学会内分泌代谢病防治专业委员会、广州南大菲特医疗健康科技有限公司,依据《中国学龄儿童青少年超重和肥胖预防与控制指南》,结合国内外儿童青少年超重肥胖最新指南和循证依据,编写制定了本共识,旨在使儿童青少年超重肥胖的体重管理流程更加科学、规范和简便易行,促进相关研究的发展,为患者提供安全、有效的干预措施。

1 儿童青少年超重肥胖的诊断

体重指数(body mass index, BMI)计算公式为体重(kg)/[身高(m)]²,尽管 BMI 不是评估超重或肥胖的金标准,但是由于其便捷性, BMI 仍是目前临床应用最广泛的超重及肥胖诊断指标。目前,我国对儿童青少年超重肥胖的诊断沿用 2018 年北京大学生儿童青少年卫生研究所、中国疾病预防控制中心营养与健康所和中国疾病预防控制中心妇幼保健中心联合起草制定的《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查标准》。由于 BMI 不能准确地描述体内脂肪的分布情况,也不能区分脂肪和肌肉的含量,尤其是内脏脂肪的增加, WHO 推荐使用腰围作为评估中心性肥胖的首选指标。2018 年国家卫生健康委员会提出以同年龄同性别腰围第 75 百分位数和第 90 百分位数作为 7~18 岁儿童青少年正常腰围高值和高腰围界值点^[4]。此外,有研究表明,腰围身高比(waist-to-height ratio, WHtR)在预测儿童青少年心血管风险及代谢综合征(metabolic syndrome, MS)上的效果与腰围、腰臀比和 BMI 等人体测量指标相当^[5-7],但因其测量简单,界值简单易记,未来有望代替 BMI 和腰围作为儿童青少年代谢紊乱的早期预警指标。

2 肥胖症的分类

肥胖根据病因可分为单纯性肥胖和病理性肥胖,单纯性肥胖即肥胖症,是由遗传或环境因素,或两者共同引起的一种慢性代谢性疾病,病理性肥胖是指有明确病因导致的继发性体重增加,可能与下丘脑、垂体功能异常,库欣综合征、甲状腺功能减退症等疾病有关,还需辨别伴肥胖的遗传性疾病如

Prader-Willi 综合征^[8]、Alstrom 综合征^[8]和 Frohlich 综合征^[9]。多数肥胖儿童青少年属于单纯性肥胖,少部分为病理性肥胖^[10]。肥胖根据遗传原因分类,可以分为单基因型和多基因型。单基因型肥胖通常出现在儿童早期,表现为严重肥胖和异常喂养行为。常见于下丘脑瘦素/黑素皮质激素通路内的基因突变包括瘦素(*LEP*)基因、瘦素受体(*LEPR*)、原黑素皮质激素(*POMC*)、黑素皮质激素受体 4(*MC4R*)、脑源性神经营养因子(*BDNF*)和酪氨酸激酶受体 B(*NTRK2*)基因突变,上述基因对于调节食物摄入、饱腹感、体重和能量代谢具有重要作用^[11-13]。多基因型肥胖是一种更常见的肥胖形式,由多种遗传变异的联合效应引起。它是遗传易感性和环境之间相互作用的结果,也被称为基因-环境相互作用^[14]。全基因组关联研究(GWAS)已经确定了 BMI 的基因变异,它们协同作用影响体重,例如食物摄入量增加、缺乏体力活动、新陈代谢下降等方面^[15]。

3 儿童青少年超重肥胖的危害及减重获益

超重肥胖儿童青少年存在性激素紊乱、代谢失调等病理变化,堆积的脂肪组织产生过多的芳香化酶诱导雄激素转化为大量雌激素,促进生长板软骨细胞的成熟和凋亡^[16],导致儿童青少年骨龄提前,骨骺提前闭合。脂肪组织分泌激素和细胞因子水平异常,导致一系列代谢功能紊乱的病理状态,可以表现为高血糖、高血压、血脂异常等。MS 的发病机制尚不完全清楚,但肥胖、胰岛素抵抗、炎症及其相互作用被认为是 MS 发生和进展的重要危险因素^[17]。过多的脂质在血管壁沉积,引起血管动脉粥样硬化、斑块形成、血管狭窄,甚至闭塞,因此儿童青少年超重肥胖患者易早发心脑血管疾病^[18]。在消化系统,儿童青少年超重肥胖可诱发胆结石和食管反流病^[19-20]。在呼吸系统,肥胖可导致哮喘和阻塞型睡眠呼吸暂停综合征的发病风险增加。在泌尿系统,患有肾病儿童的 BMI 高于健康人群^[21],肥胖可能是儿童青少年患慢性肾脏疾病的危险因素。在骨关节系统,由于肥胖的脂肪组织压迫和久坐的不良生活习惯,骨和关节也易受到损害^[22]。研究还发现,高 BMI 儿童青少年未来发生肿瘤几率增高,而且癌症的死亡风险增加^[23]。此外,儿童青少年时期的特点是发展自主性和自我认同感,超重肥

胖儿童青少年一方面对身体形象不满意,一方面因为不好的身体形象易受到其他同龄人的欺凌和污名化,故经常产生自卑、抑郁和焦虑症状,进而影响心理健康状态。

肥胖儿童青少年在接受个体化生活方式干预或者运动干预后,BMI 下降明显,糖脂代谢指标、性激素紊乱显著改善,MS 患病率降低,患者对生活质量的自我感觉良好^[24-28]。因此,保持健康体重对于超重肥胖的儿童青少年至关重要,建议尽早通过合理评估和合并症筛查对其进行科学的体重管理。

4 儿童青少年超重肥胖的筛查路径

4.1 初步评估 儿童青少年超重肥胖的评估与管理需按照规范的诊疗流程,必须准确评估临床病史、特殊体征和症状:(1)基本信息:根据年龄、性别和人口特征进行个体化评估,主要人体测量学项目包括身高、体重、腰围、臀围;(2)病史:儿童的出生体重、是否足月儿、从童年到青春期的身高、体重变化的规律、转折点的出现以及青春期的出现、追踪生长方式和生长速度、既往疾病、营养饮食表等,并在就诊期间,每年至少一次计算、绘制和检查 BMI 百分位数;(3)家族史:了解有无肥胖症的家族史;

(4)药物史:了解有无促进食欲亢进的药物使用史;(5)生活方式调查:采用 24 h 膳食回顾法、三日称重法和食物频率问卷等方法进行饮食调查;询问运动习惯及运动禁忌,有条件的情况下采用体适能测试评估运动能力;了解睡眠时间和睡眠质量;了解与心理学有关的个人情况:包括行为改变、社会关系、家庭关系等。

通过初步评估明确有无超重或肥胖,并结合临床症状(例如:精神运动发育迟缓、认知缺陷、身材矮小、隐睾或性腺机能减退、特征性面部特征等)初步判定超重或肥胖的病因。

4.2 并发症的评估 结合病史、体征及实验室检查等评估肥胖相关并发症及排除继发性肥胖症。常规检查如:血压测量、糖代谢指标、脂代谢指标、性激素、肝功能、肝脏 B 超、夜间血氧测定、心理健康检查等。具体并发症及评估标准见表 1。

5 儿童青少年超重肥胖的医学体重管理

肥胖作为一种复杂的慢性病,其管理目标不仅包括减轻体重,减少并发症,还应关注降低健康危险因素及提高生存质量。对于肥胖的管理国外起步较早,管理机制较为健全,管理团队涵盖内分泌

表 1 儿童青少年超重肥胖常见并发症及评估标准

| 常见并发症 | 检验及说明 |
|---------------------------------|---|
| 空腹血糖受损 ^[29] (mmol/L) | 5.6≤空腹血糖<7.0,糖负荷后 2 h 血糖<7.8 |
| 糖耐量减低 ^[29] (mmol/L) | 7.8≤糖负荷后 2 h 血糖<11.1 |
| 2 型糖尿病 ^[29] (mmol/L) | 符合下列其中一条即可诊断为糖尿病:空腹血糖≥7.0;糖负荷后 2 h 血糖≥11.1;有糖尿病的症状且随机血糖≥11.1(如果没有糖尿病典型症状,必须于次日再加以复查才能确诊);HbA1c ≥6.5%(单独以该指标进行诊断仍有争议,需谨慎) 在糖尿病分型时,首先考虑为 1 型糖尿病,有如下线索者提示为 2 型糖尿病:明确的 2 型糖尿病家族史、肥胖、起病缓慢、症状不明显、发病年龄较大、无需使用胰岛素治疗,或存在和胰岛素抵抗相关的表现,如黑棘皮病、高血压、血脂异常、多囊卵巢综合征等 |
| 血脂异常 ^[30] (mmol/L) | ①总胆固醇:<4.42(合适水平),4.42~5.17(临界高值),≥5.2(高脂血症) ②低密度脂蛋白-胆固醇:<2.60(合适水平),2.60~3.37(临界高值),≥3.38(高脂血症) ③高密度脂蛋白-胆固醇:≤1.04(低高密度脂蛋白-胆固醇血症) ④甘油三酯:≥1.76(高脂血症) |
| 正常高值血压及高血压 ^[31] | 3~17 岁(根据性别、年龄、身高百分位数标准化) 正常高值血压:SBP 和(或)DBP 在第 90~94 百分位数或≥120/80 mmHg(1 mm Hg=0.133 kPa) 1 级高血压:SBP 和(或)DBP 在第 95~98 百分位+5 mmHg 2 级高血压:SBP 和(或)DBP ≥ 第 99 百分位+5 mmHg |
| 青春期多囊卵巢综合征 ^[32] | 同时符合以下 3 条诊断标准并排除其他疾病: ①初潮后月经稀发持续至少 2 年或闭经; ②高雄激素临床表现或高雄激素血症; ③超声下卵巢 PCOM |
| 阻塞型呼吸睡眠暂停 | 如有阳性史,可转诊进行夜间多导睡眠图检查;如果没有,隔夜氧测定法 |
| 心理疾病 | 如果有阳性史,请转诊心理健康专家 |

注:HbA1c:糖化血红蛋白;SBP:收缩压;DBP:舒张压;PCOM:是超声检查对卵巢多囊形态的一种描述,指在超声下看到一侧或者双侧卵巢有 12 个以上直径 2~9 mm 的卵泡,或卵巢体积超过 10 ml



医师、营养科医师、运动专家、外科医师、心理卫生医师、社区医师等多个学科专业人员。而在中国,肥胖本身是一种独立疾病的观念还未受到大众的广泛认可,更多时候会认为是形体问题而不是疾病问题,因此肥胖患者往往会寻求医疗领域外的解决办法,导致其不能及时得到专业、有效的治疗,进一步加重肥胖负担。基于此,笔者提出新的医学体重管理模式。

医学体重管理是以临床医学理论知识为依据,以管理对象为中心,以内分泌科或儿科临床医师、营养师、健康管理师组成三师共管团队提供全程陪伴式管理为特色的一种管理模式^[33]。肥胖症是一个受多因素影响的慢性代谢性疾病,同时儿童青少年仍处于自我意识的形成期,自我管理能力强,三师共管团队可以建立院内与院外、医疗端与家庭端的管理支持闭环。院内对儿童青少年超重肥胖问题进行循证评估,院外专业医学体重管理团队针对个体行为心理习惯制定各阶段的合理干预目标,联合家庭端循序渐进地进行行为纠正和引导、方案持续优化和调整、解除心理障碍,真正支持儿童青少年患者及家长解决实际的操作难题、帮助患者学习正确的健康知识与培养自我管理的习惯。

其中,临床医师负责超重肥胖儿童青少年的筛查与评估,肥胖相关并发症、合并症的临床检查和诊疗,体重管理目标的制定,孩子和家长的相关疾病教育等;专业营养师负责体重管理档案的建立,个体化饮食干预方案的制定,全程的饮食操作指导,孩子及家长的肥胖知识教育;健康管理师负责儿童青少年运动能力的评估,个体化运动方案的制定及操作指导,定期面对面或通过视频进行动作指导,运动知识教育。

5.1 体重管理目标 目前,国内尚无超重肥胖儿童青少年明确的体重管理目标,根据既往循证依据,对于超重但无代谢性危险因素的儿童青少年,建议保持 BMI 低于该性别年龄段的超重界值点;对于腰围超标、超重伴代谢性危险因素以及肥胖的儿童青少年,《中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议》^[34]中提出,将减重 5%~10%作为初始目标。

5.2 治疗方案的选择 为了保护儿童青少年的身心成长发育,儿童青少年的超重肥胖问题治疗应遵循循证诊疗模式,在专业人员指导下进行医学体重管理。生活方式干预是超重/肥胖儿童青少年的首

选方案,包括饮食、运动、行为习惯和心理支持等;对于经生活方式干预 3 个月治疗无法达到体重下降 $\geq 5\%$ 或代谢异常状况改善的儿童,合并减重药物治疗时需要在专科医师的指导下慎重使用。尽管有少数几种获得美国和欧盟批准用于成人或者 12 岁以上青少年的减重药物在国内儿童青少年肥胖患者中进行了一些临床应用,但是对于这些药物用于儿童的安全性和疗效等问题,国内外尚有争议,需要更多循证医学证据的支持。当重度肥胖合并严重代谢性疾病且严重影响身体健康,经其他治疗手段均无效的情况下,肥胖儿童青少年在综合评估并经患者及家属充分知情同意和伦理委员会备案后可考虑接受手术治疗^[35]。

5.3 生活方式治疗

5.3.1 营养处方

5.3.1.1 能量摄入 (1)一般儿童青少年每日能量摄入随年龄增加而增加,正常体重的 6~17 岁学龄儿童青少年每日能量摄入范围为男生 1 400~2 500 kcal/d,女生 1 250~2 000 kcal/d^[36]。超重肥胖儿童青少年可采取限制能量的平衡饮食(CRD)进行减重,每日能量摄入应在保证正常生长发育所需能量的前提下,适当减少能量供给,不建议采用极低能量饮食^[37],在达到减重目标后循序渐进地调整至正常体重儿童青少年的能量水平。(2)儿童三餐食物占一日总能量的供能比例应分别为早餐 25%~30%、午餐 30%~40%、晚餐 30%~35%^[38],考虑到人体昼夜节律变化及能量代谢活跃度的差异,在餐次安排上应尽量减少夜间进食。

5.3.1.2 产能营养素比例 儿童青少年的体重控制膳食模式采用平衡膳食:碳水化合物 50%~65%,蛋白质 10%~15%,脂肪 20%~30%^[39]。

5.3.1.3 食物品种 (1)三餐:选择全谷物、新鲜的蔬菜水果、鱼禽肉蛋类、大豆坚果类、奶类等高营养密度、轻加工的天然食物品种。同类食物优先选择低升糖指数(GI)值和低糖负荷指数(GL)值的食物,如选择水果而果汁次之,选择全谷物而精致米面次之。(2)零食和加餐:避免选择过度加工、营养素单一或能量密度过高的食品,如油炸薯片、甜点、午餐肉、含糖饮料等;选择原味坚果、低糖或无糖乳制品、新鲜水果、全谷物、无糖饮品等。(3)食物热效应:适当增加食物热效应更高的食物,如牛肉、鸡

肉、牛奶、鸡蛋等富含优质蛋白,消化吸收热效应高,同时有利于儿童青少年生长发育的食物。(4)维生素 D 和乳制品钙:肥胖儿童青少年易出现维生素 D 的缺乏^[40],同时也有研究表明,钙摄入量低的青少年,有更高的体质脂肪百分比^[41]。因此,在减重的过程中要注意维生素 D 和钙的补充。

5.3.1.4 食物份量 (1)根据每日总能量、三大产能营养素比例计算碳水化合物、蛋白质、脂肪的份量,并换算成带量食物分配到三餐,提供必要菜谱搭配建议,帮助家长更直观地理解和准备家庭减重食物。(2)儿童青少年每日推荐饮水 800~1 400 ml,具体可以根据年龄、出汗量变化进行微调。首选白开水,不喝或少喝含糖饮料,避免饮酒^[39]。

5.3.1.5 处方结构 儿童青少年营养处方示例(食谱部分)见表 2。

5.3.1.6 干预策略 (1)食物品种兼顾个人喜好:结合儿童青少年的生活环境,如当地饮食文化及学校食堂的食物供应情况,从高营养密度、轻加工的天然食物中最大限度地选择儿童青少年个人喜欢的食物品种。(2)限制性食物替换:对于富含游离糖的甜点、糖果等限制性食物可以用其他食物来替

换,这样有利于提高儿童青少年饮食干预的依从性,如用水果或无糖饮料替换甜食。(3)关注适应能力:食物份量应充分考虑儿童青少年的饱腹感和减重前的饮食能量水平,做循序渐进的调整,避免变化跨度大难以坚持。(4)创造环境:减少零食储备或出现的频率可避免频繁唤起食欲,有利于帮助进食量过大、自控力较差的儿童青少年做到合理进食。鼓励父母及家人以身作则做正面示范。(5)饮食方案的实施拆分小目标见表 3。(6)动态调整:饮食方案应随体重和体脂肪的降低、相关临床指标的改变、儿童青少年生活环境的改变实施动态调整和优化。

5.3.2 运动处方

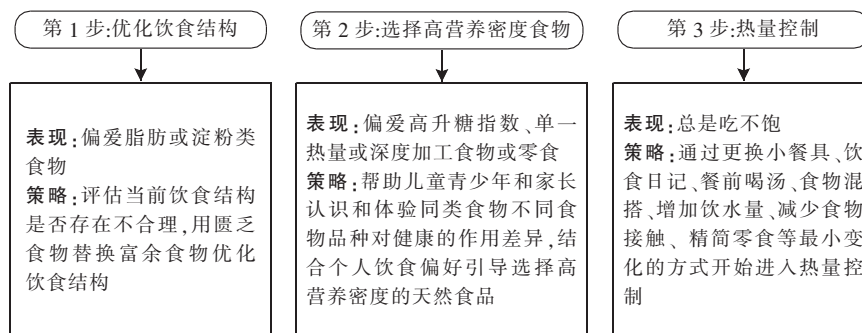
5.3.2.1 运动项目 (1)肥胖症运动治疗的核心原则是配合营养治疗,使能量代谢处于负平衡状态^[42]。增加日常活动和体育锻炼均有利于儿童青少年增加能量消耗。(2)应鼓励超重肥胖青少年积极参与以控制体重为目的的体育锻炼,建议选择有氧运动或有氧运动与抗阻运动相结合^[42-43],以减少脂肪含量。长时间快步走、慢跑、骑自行车、网球双打等均是减控体重的理想运动方式。

表 2 儿童青少年营养处方

| 每日能量摄入: _____ kcal,产能营养素配比(%):碳水化合物 _____,蛋白质 _____,脂肪 _____ | | | |
|--|------------|-----------------------|---------------------|
| 用餐时间 | 食物品种和份量(g) | 食物品种替换提示 ^a | 食物量化提示 ^b |
| 早餐 | | | |
| 午餐 | | | |
| 午加餐 | | | |
| 晚餐 | | | |
| 注意事项 | | | |

注:^a食物品种替换提示:根据交换份法,可用于替换某一具体份量食物的其他同类食物清单和份量,如 100 g 牛肉可用约 100 g 鱼肉、100 g 瘦肉、150 g 南豆腐替换;^b食物量化提示:具体食物品种对应份量的判断方法,如一个中等大小的苹果约 200 g

表 3 超重/肥胖儿童青少年饮食调整的阶梯目标及干预策略



5.3.2.2 运动强度 运动指导应循序渐进,同时兼顾能量消耗、体能增强和预防运动损伤,在体重控制的平台期根据身体适应能力考虑采用更高强度的运动安排^[42]。运动强度的确定主要依赖于历史运动习惯、合并症和肥胖程度等指标来综合判断,详见表 4、表 5。

其中,合并症有运动禁忌、身体损伤、严重基础疾病或处于疾病发病期的儿童青少年,推荐从小强度开始活动,并根据身体适应能力做灵活调整。

无运动禁忌和身体损伤、处于基础疾病稳定期的超重肥胖儿童青少年,可结合历史运动习惯和肥胖程度推荐运动强度,并随着身体适应能力的增强,逐步尝试高一强度度的运动项目。

5.3.2.3 运动时间和运动方式 学习日:全勤参与学校组织安排的体育锻炼课;当天若无体育课,鼓励和引导儿童青少年课后安排 30~60 min 喜爱的运动项目,如慢跑、羽毛球、篮球、足球、乒乓球、跳绳、动感单车、游泳、室内拉伸、健身操、力量训练等;晚间家长陪同散步 30~60 min 可作为活动量补充。

周末:进行相应强度的体育运动 60 min 以上,非运动时间积极参与力所能及的家庭事务活动。运动形式除学习日所列类型外,爬山、户外徒步、运动类兴趣团体课、私教课、亲友间游戏活动等能激发儿童青少年运动兴趣的项目也应纳入选择。

5.3.2.4 总运动量 儿童青少年每天运动 30~

45 min,每周 3~5 次,并通过运动能力的提升达到每天 60 min 或更长时间的中度至高强度的运动,是促进儿童青少年健康和预防疾病的重要策略^[45]。

5.3.2.5 干预策略 (1)运动项目的选择:从儿童青少年感兴趣的运动开始着手,并积极带领儿童青少年尝试新的可能激发兴趣的运动健身类型。(2)健康管理师带动:健康管理师对运动方案涉及的相关动作和注意要点提供线上线下的讲解指导和带练。(3)鼓励父母陪伴和带动:指导父母有意识的将运动作为儿童青少年居家期间的家庭亲子活动,陪伴孩子一同完成。(4)趣味运动课:由健康管理师定期组织开展趣味线下运动课,请专业健身教练带领超重肥胖儿童青少年进行趣味体育健身活动或比赛,激发儿童青少年对运动的兴趣。(5)联合学校老师进行监督和提醒儿童青少年积极参与体育运动。

5.3.3 行为管理

5.3.3.1 良好习惯培养与心理支持 不良行为习惯是隐患,超重肥胖问题不仅影响儿童青少年当前身心健康,与超重肥胖并行的不良行为习惯更是成年以后再度肥胖及发生相关疾病的隐患和高危因素。因此,应用行为疗法培养良好习惯是超重肥胖儿童青少年体重控制成功、预防再度肥胖的关键^[34]。

超重肥胖儿童青少年的重要不良生活习惯:

- (1)爱喝含糖饮料,如可乐、奶茶。
- (2)零食吃不停。
- (3)作息不规律、熬夜,睡眠不足。
- (4)屏幕使用时

表 4 运动强度推荐表

| 历史运动习惯 | 肥胖程度 | 推荐运动强度 |
|---|------|-----------------------|
| 久坐、少运动 | 肥胖 | 小强度 |
| | 超重 | 由小强度逐步过渡到中等强度 |
| 散步、逛街为主 | 肥胖 | 由小强度逐步过渡到中等强度 |
| | 超重 | 中等强度 |
| 每周主动进行 3 次以上的体育锻炼 (每次不少于 30 min) | 肥胖 | 中等强度 |
| | 超重 | 由中等强度逐步过渡到大强度 |
| 每周主动进行 5 次以上的体育锻炼 (每次不少于 30 min) 或学习生活需要大量体力活动者 | 肥胖 | 由中等强度逐步过渡到大强度 |
| | 超重 | 每日 60 min 以上的中等到大强度运动 |

表 5 不同强度运动相应的身体刺激、心率和活动举例^[44]

| 强度 | 身体刺激 | 心率(次/min) | 活动举例 |
|------|------------|-----------|----------------------------------|
| 小强度 | 身体刺激作用较小 | <100 | 散步 |
| 中等强度 | 身体刺激作用强度适中 | 100~140 | 健步走、慢跑、骑自行车、太极拳、网球双打等 |
| 大强度 | 身体刺激作用较大 | >140 | 跑步、快速骑自行车、快节奏的健身操和快速爬山、登楼梯、网球单打等 |

注:运动心率可通过心率带、心率表或记录脉搏数的方式获取

间过长、不运动。(5) 饮食无节制。分别对应的良好习惯为:(1) 避免含糖饮料的摄入。(2) 选择健康的零食。(3) 规律作息,每日保证 8~9 h 睡眠。(4) 每天进行 60 min 以上中等至较高强度的有氧运动为主的身体锻炼。(5) 保持适宜的能量摄入。

良好习惯培养的步骤包括:儿童青少年行为调查,标记和选定需要调整的行为习惯,和干预对象对目标达成共识,干预开始后持续正向反馈和激励,做好每个干预阶段的总结^[46]。在行为调整的过程中不断地通过正向反馈和激励调整行为改变的方向,解除改变的障碍,推动阶段性目标达成。

习惯培养的策略包括:(1) 设定行为目标:例如将儿童的可自由支配的屏幕时间减少到下个月的每天少于 1 h;晚上远离手机和笔记本电脑,比平常提前 1 h 睡觉;每天多做半小时的体育活动;饭后适当散步代替饭后静卧静坐;鼓励步行、单车或者乘坐交通工具去学校或外出,而不是父母开车接送;每周主动进行多一次体育运动;每周少喝一次饮料,少吃一次零食等。(2) 设定结果目标:特定的减肥目标(在特定时间内减轻体重或减少腰围)。(3) 自我监测和记录:每次就餐的时间、每周喝含糖饮料的情况、在外就餐的次数、每天吃蔬果的量、每天看电视的时间、每周达到活动目标的次数、每周的体重检测数值等。(4) 正向反馈:通过正向激励、及时反馈构建新的正向循环,无论当下对错,只支持寻找当下情况的下一步正确解决方案。(5) 及时激励:达到目标时,达到目标的次数增多时,行为效率提升时等均可成为及时激励的时间点;激励形式可当面夸奖或奖励与目标达成相关的物品、活动等。(6) 持续干预:持续一段时间,如 3 个月以上的干预支持有利于帮助儿童青少年形成相对稳定的健康生活习惯。

与习惯培养分不开的是心理支持。儿童青少年处于自我意识的形成期,在肥胖症的管理过程中,可能会因为各种心理社会原因而拒绝寻求减重帮助,此时应充分尊重患者,仔细倾听并建立信任,通过健康教育提高其对肥胖增加各系统疾病危险性的认识,多角度调动和引导其对体重控制的主观意识,帮助树立正确的体重控制目标。此外,肥胖者常见的心理因素如压力、沮丧、抑郁、自卑容易导致过度进食,并引发罪恶感而陷入恶性循环中^[47]。在心理干预过程中,需及时识别可能存在的心理或

精神疾患,并进行专业干预,同时不应忽略任何细微进步,给予及时、适当的奖励和称赞,这对于肥胖儿童青少年的管理尤其重要。

5.3.3.2 构建家庭支持体系 “正面教育”和父母的积极参与可以提高肥胖儿童青少年体重控制的成功率^[48]。在为儿童青少年提供轻松愉悦的知识教育,开展趣味知识课堂的干预过程中,建议同时对父母进行肥胖及减重的认知教育,若父母肥胖,邀请肥胖父母一并接受治疗能起到以身作则的作用。鼓励肥胖儿童青少年把自己的新认知分享给父母、同学和其他亲友。

创建良好用餐环境:家庭尽量制备烹调简单但可口的正餐,减少因对正餐不满足、不满意而餐后找零食补充替代的行为;准备餐前汤或餐前 20 min 喝水约 200 ml,以缓解进餐前的过度饥饿感,预防暴饮暴食;鼓励使用健康餐盘或分餐制,提前放置和评估好所有入口的食物,细嚼慢咽;家庭选购和提供饥饿时的健康低热量替代食品,以减少高脂、高糖、高热量零食的摄入;将零食放入柜子存放,减少进食暗示;进食后及时漱口或刷牙,去掉食物气味,免得刺激食欲;通过家庭活动、兴趣爱好、运动等转移关注食物的时间。

家庭创建与目标达成相关性高的活动:父母坚持让孩子远离电视,笔记本电脑、手机和其他移动设备;家长与孩子一同参与体育活动,增加家庭间的沟通交流;鼓励儿童独立完成自己的生活起居,参与家庭劳务;为家庭活动增加更多体能消耗项目;父母同意不提供接送儿童去学校,增加儿童站立时间和走路时间,适当调整交通工具;学习并培养至少一项体育运动爱好,参加学校组织的运动比赛;奖励与目标有关的活动,比如远足、去农庄、购买运动器械等。

5.3.4 监测与随访 随访本身是治疗的重要主体而非简单的辅助支持。儿童青少年自控力普遍低于成人,家庭的监督支持与专业团队的长期随访监督是成功控制体重的保障。

儿童青少年的随访重要形式包括 3 种:一对一面谈;微信、小程序等互联网沟通平台的饮食运动操作指导;线上线下的健康教育。根据医学体重管理的形式和目标可选择不同的随访方式,注意需要同时回访父母及患儿本人,随访进度和内容要点见表 6。

表 6 随访进度和内容要点

| 管理形式 | 时间节点 | 回访内容 |
|--------------------|------|---|
| 强化管理 | 每天 | 饮食运动操作指导、习惯培养和心理问题识别与疏导,数据监测结果 |
| | 每周 | 干预小结 |
| | 每月 | 邀约复诊、阶段性总结与方案调整,健康课堂 |
| | 每季度 | 异常指标复查、生长发育状况 |
| 自助式支持管理或强化管理后 1 年内 | 每季度 | 回访父母:居家饮食、活动安排,青少年的食物选择与摄入量,青少年体型变化,体重数据与相关指标变化,信息同频与正向反馈邀约复诊 回访孩子:体重及相关指标数据变化,穿衣感觉与体型变化,学校饮食安排,外出饮食安排,运动记录,正向反馈与指导,心理支持 |

5.3.5 管理工具的应用 代餐和各类营养素补充剂:考虑到儿童青少年的生长发育需求的复杂性,不鼓励儿童青少年使用任何全代餐的方式进行体重控制。基于儿童青少年体重控制依从性差的考虑,且需兼顾减重效果,有研究发现在 10~18 岁的群体中,配合营养代餐的强化生活方式干预能更有效地减轻体重^[49],因此可选择营养均衡的健康食品作为部分代餐或餐间零食替代。若因饮食控制无法摄入足量营养素,应在医生或专业营养师的指导下采用营养素补充剂的形式进行补充。

数据监测设备:儿童青少年的生活方式管理数据采集容易受到孩子的主观判断影响导致不够准确,在院外管理过程中加入家庭端可穿戴智能监测设备如蓝牙体脂秤、运动手环、远程监测血糖仪、智能血压计等设备对干预过程中的动态数据保持持续监测和反馈,有助于及时发现和解决问题、优化方案,达到更好的干预效果。

5.3.6 肥胖管理的新兴技术 数字化疗法是一种以循证医学证据为基础的干预方案,依托大数据、人工智能、云计算等,通过云端数据存储和数据分析技术,实现对特定疾病的预防、管理和治疗的全病程干预,从而提升患者自我管理效率。通过数字疗法的形式将线下的生活方式干预行为转换到线上可以做到干预数据持续采集分析,管理团队、患者及家庭端数据共享和流转,借助系统判断进一步提高管理效率,从而不断优化管理方案,为患者提供更多元、立体且高效的服务。

对于超重肥胖儿童青少年的体重管理,数字疗法预期能解决以下两个重要问题:(1)身体数据的采集。通过家庭端可穿戴设备或智能监测设备采集的数据相比儿童青少年自身反馈的数据更稳定、客观和真实。(2)数据判断和建议。数字疗法平台可在采集到必要数据后基于医学专业治疗指南给

出专业判断和建议,指导家长第一时间进行儿童青少年的行为调整安排。

可通过自主开发或项目合作的方式,借助移动端和 web 端的生活方式干预服务系统进行对超重肥胖儿童青少年的体重和血糖数据监测分析、生活方式数据采集和反馈、干预方案动态调整、健康教育等环节,提升管理效率,优化管理效果。

5.4 药物治疗 目前,临床上可用于儿童青少年减重的药物有限,长期使用的安全性和有效性还需更多的大样本临床研究证实。我们建议仅在正式的强化生活方式方案未能有效减重或改善合并症后才考虑使用药物治疗。肥胖药物治疗只能与强化生活方式方案一起进行,并且需要在肥胖药物治疗方面有丰富经验的临床医生的指导下进行。

奥利司他,一种脂肪酶抑制剂,是我国唯一获批上市的减重药物,长期应用减重效果欠佳,且易发生胃肠道不良反应,如脂肪泻、油性斑点、腹胀、腹痛等^[50]。此外,由于脂肪排出增多,可能会导致脂溶性维生素吸收障碍。在我国尚未对 18 岁以下儿童做过奥利司他胶囊的安全性和疗效研究。

芬特明,通过加强去甲肾上腺素和多巴胺的释放发挥抑制食欲的作用,进而达到减重效果,1959 年获得美国食品药品监督管理局(FDA)批准,可短期用于 16 岁以上儿童青少年肥胖的短期治疗(12 周),常见不良反应有失眠、口干以及心率加快等^[51-52]。但其儿童肥胖适应证尚未获得我国药监局批准。

胰高血糖素样肽-1(GLP-1)受体激动剂利拉鲁肽于 2020 年获得 FDA 批准,可用于治疗体重 ≥ 60 kg、BMI ≥ 30 kg/m² 的 12~17 岁儿童青少年肥胖。但在我国未获批该适应证,且与改善血糖控制的作用机制不同,因此生物类似药无法直接外推体

重管理适应证,需要进一步开展临床研究。最近一项关于 GLP-1 受体激动剂治疗儿童青少年肥胖的 meta 分析^[53],纳入 9 项 RCT 研究,受试者年龄 7~19 岁,接受利拉鲁肽或者艾塞那肽治疗,研究周期 5~56 周。分析结果显示,治疗组平均 BMI 下降 1.4 kg/m²,平均体重下降 2.29 kg,同时显著降低伴糖尿病者的糖化血红蛋白水平,但低血糖、恶心和呕吐等不良反应的发生率显著升高。虽然 GLP-1 受体激动剂在成人肥胖治疗中已证实有较好疗效^[54-55],但对于儿童和青少年,其减重的有效性和安全性临床证据尚不充分。

5.5 手术治疗 经上述生活方式干预和药物治疗均不能有效减重和改善代谢异常的患儿,可考虑减重手术治疗。《中国儿童和青少年肥胖症外科治疗指南(2019 版)》^[35]提出,年龄在 2~18 岁,依从性好或家属有能力严格配合术后饮食管理, BMI > 32.5 kg/m² 且伴有至少 2 种肥胖相关的器质性合并症,或者 BMI > 37.5 kg/m² 伴有至少 1 种肥胖相关合并症(如阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、2 型糖尿病、高血压病、血脂异常、严重心理障碍等)且经生活方式干预及药物治疗无效的患儿可考虑减重手术治疗。

现有的临床证据表明,儿童青少年减重术后体重可大幅降低,肥胖相关并发症和心脏代谢危险因素显著改善^[56-57],围手术期并发症情况发生率较低^[58],但长期发生营养缺乏的风险较高。Xanthakos 等^[59]在一项针对接受 Roux-en-Y 胃旁路术(RYGB)和垂直袖状胃切除术(VSG)的青少年的前瞻性研究中(平均年龄 16.5 岁),观察到手术后 5 年患者出现多种营养素缺乏,尤其是 RYGB 后的铁和维生素 B₁₂ 的营养异常。因此,应对接受减重手术的儿童青少年进行长期营养监测,及时补充缺乏的维生素和微量元素等,避免对生长发育造成不良影响。

目前,国外报道的减重手术患儿年龄最小为 2 岁半^[60],国内大多数接受手术的儿童青少年年龄 ≥ 13 岁,13 岁以下的病例较少。此外,肥胖儿童青少年的减重手术治疗后的长期安全性和有效性的循证医学证据尚不充分,国内仍缺乏相应配套的卫生法规及医疗保障制度。因此,应仔细评估儿童青少年的手术风险和临床获益。

5.6 中医药疗法 青少年肥胖症的中医病机主要与肾、脾、肝三脏功能失常有关。证型包括胃热湿

阻、脾虚湿困、肝郁气滞、脾肾两虚等^[61]。肥胖的中医治疗强调“辨证论治”,对“证”下药。

5.6.1 胃热湿阻证 主要症状:消谷善饥,肢体困重,脘腹胀满,胃脘疼痛或有灼热感,面部油腻,甚至痤疮,口气臭秽。舌质偏红,苔黄厚腻,脉滑数。

治法:清胃泻火、化湿运脾。

选方:葛根芩连汤合藿朴夏苓汤加减。

常用药物:葛根、黄芩、黄连、藿香、厚朴、苍术、茯苓、滑石等。

5.6.2 脾虚湿困证 主要症状:脘腹胀满,纳呆,肢体困重,大便稀溏或黏滞不爽,神疲倦怠,口中粘腻,舌质淡胖,边有齿痕,脉迟弱。

治法:健脾益气、燥湿化痰。

选方:参苓白术散合平胃散加味。

常用药物:黄芪、人参、白术、茯苓、山药、薏苡仁、苍术、厚朴、陈皮、半夏等。

5.6.3 肝郁气滞证 主要症状:烦躁易怒,暖气口苦,胸胁胀闷,少腹胀满疼痛,舌质淡黯,苔薄白,脉弦细。

治法:疏肝理气健脾。

选方:柴胡逍遥散加减。

常用药物:柴胡、枳壳、郁金、香附、茯苓、白术、陈皮、木香等。

5.6.4 脾肾两虚证 主要证候:虚胖浮肿,腰膝酸软,畏寒肢冷,大便稀溏,神疲乏力,动则汗出,汗出冰凉,夜尿频多,舌质淡胖,边有齿痕,脉沉弱或沉微。

治法:健脾温补肾阳。

选方:金贵肾气丸、真武汤加减。

常用药物:附片、桂枝、白术、茯苓、山药、芡实、山萸肉、泽泻等。

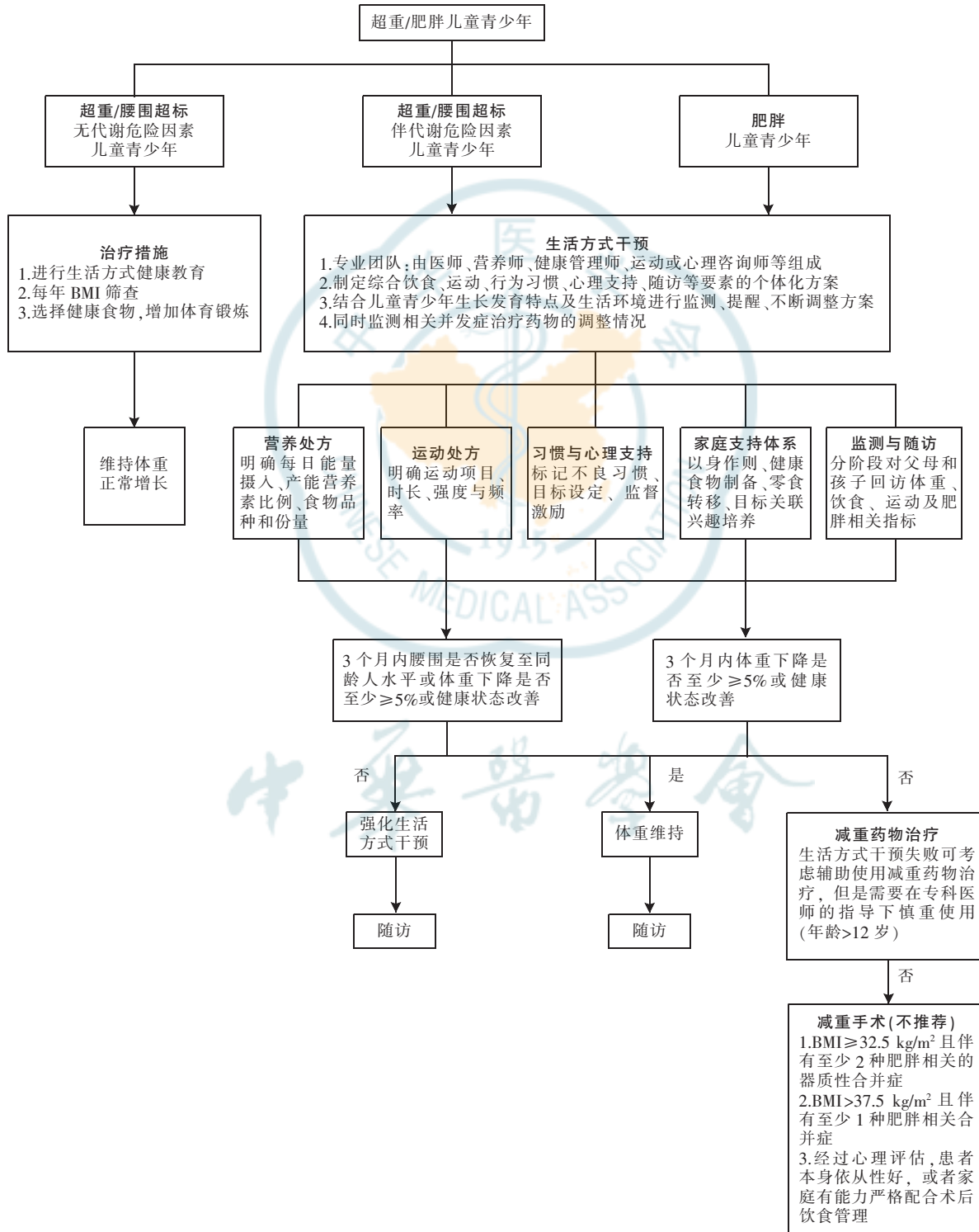
5.7 儿童青少年超重肥胖治疗的注意事项 儿童肥胖的治疗有区别于成人肥胖。儿童肥胖的治疗目的是促进儿童生长发育,增强儿童有氧代谢,提高体质健康水平。养成科学、正确、良好的生活习惯,保持身心健康,去除成年疾病危险因素。因此在成人期可以使用的药物、手术、饥饿疗法、禁食、生酮饮食等治疗,在儿童青少年阶段是不提倡的。此外,短期快速减肥也是不提倡的。因为这些方法都有可能对儿童的生长造成不利影响,且容易使服用者厌食、失眠、思维异常、发育异常等副作用,会严重阻碍儿童的健康发育。儿童肥胖的治疗方案应以生活方式为基础,调整饮食和运动方案,结合

行为矫正、健康教育,以日常家庭生活为主要场地实行综合治疗。

5.8 未来治疗展望:精准医疗减重 现阶段,生物医学技术突飞猛进,有望在未来通过基因检测、运

动监测等手段收集并整合患者的遗传学、代谢组学和微生物学信息与生物心理社会因素数据,与医护人员协商饮食运动与药物手术综合治疗的诊疗方案,为患者量身定制个性化治疗方案。

附录 1:儿童青少年超重肥胖的医学体重管理诊疗流程



注: BMI: 体重指数

执笔专家:

陈宏(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 孙嘉(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 李晨钟(南方医科大学第三附属医院内分泌代谢科)
 刘敏(广州中医药大学第一附属医院内分泌科)
 周红文(江苏省人民医院内分泌科)
 吴静(中南大学湘雅医院内分泌科)

专家组成员(按姓氏汉语拼音排序)

陈宏(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 陈容平(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 曹筱佩(中山大学第一附属医院内分泌科)
 黄少君(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 江剑辉(广东省妇幼保健院儿童内分泌遗传代谢科)
 康春华(南方医科大学附属东莞医院儿童生长发育专科)
 李晨钟(南方医科大学第三附属医院内分泌科)
 李桂平(惠州市第三人民医院内分泌科)
 李强(深圳大学总医院内分泌科)
 李万根(广州医科大学附属第二医院内分泌科)
 李玉钟(东莞康华医院内分泌科)
 刘敏(广州中医药大学第一附属医院内分泌科)
 梁瑜祯(广西医科大学第二附属医院内分泌科)
 鲁红云(珠海市人民医院内分泌代谢科)
 陆泽元(中山大学附属第八医院内分泌科)
 曲伸(同济大学附属第十人民医院内分泌科)
 孙嘉(南方医科大学珠江医院内分泌代谢科)
 沈洁(南方医科大学顺德人民医院内分泌代谢科)
 孙辽(中山大学附属第五医院内分泌科)
 魏爱生(佛山市中医院内分泌科)
 吴静(中南大学湘雅医院内分泌科)
 谢海瑞(南方医科大学珠江医院儿童生长发育专科)
 肖辉盛(中山大学孙逸仙纪念医院内分泌科)
 杨曙晖(汕头市中心医院内分泌科)
 袁慧娟(河南省人民医院内分泌科)
 袁慧珍(南方医科大学附属东莞医院儿科)
 印辉(广东省预防医学会内分泌代谢病防治专业委员会常委)
 周红文(江苏省人民医院内分泌科)
 张秀薇(南方医科大学附属东莞医院内分泌科)

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 L, 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] Twig G, Yaniv G, Levine H, et al. Body-Mass index in 2.3 million adolescents and cardiovascular death in adulthood [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(25): 2430-2440. DOI: 10.1056/NEJMoa1503840.
- [3] Twig G, Zucker I, Afek A, et al. Adolescent obesity and early-onset type 2 diabetes [J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(7): 1487-1495. DOI: 10.2337/dc19-1988.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 611—2018 7岁~18岁儿童青少年高腰围筛查界值[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [5] 侯亚苹, 羊柳, 席波. 腰围、腰围身高比、体重指数预测儿童青少年代谢紊乱的效果比较[J]. *中国儿童保健杂志*, 2018, 26(3): 239-242, 257. DOI: 10.11852/zgetbjzz2018-26-03-03.
- [6] 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筛查效度的筛查效率[J]. *中国循证儿科杂志*, 2008, 3(5): 324-332. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2008.05.002.
- [7] 付晓玲, 王予川, 刘君实, 等. 腰围/身高比与儿童血压的相关性[J]. *实用儿科临床杂志*, 2007, 22(11): 847-848. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2007.11.128.
- [8] Butler MG, Wang K, Marshall JD, et al. Coding and noncoding expression patterns associated with rare obesity-related disorders: Prader-Willi and Alström syndromes [J]. *Adv Genomics Genet*, 2015, 2015(5): 53-75. DOI: 10.2147/AGG.S74598.
- [9] 沈水仙. 儿童肥胖症的诊断及鉴别诊断[J]. *中国全科医学*, 2003, 6(4): 278-279. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2003.04.006.
- [10] 齐可民. 儿童肥胖研究进展[J]. *中国实用儿科杂志*, 2004, 19(3): 177-179. DOI: 10.3969/j.issn.1005-2224.2004.03.022.
- [11] Ranadive SA, Vaisse C. Lessons from extreme human obesity: monogenic disorders [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2008, 37(3): 733-751, x. DOI: 10.1016/j.ecl.2008.07.003.
- [12] Mutch DM, Clément K. Unraveling the genetics of human obesity [J]. *PLoS Genet*, 2006, 2(12): e188. DOI: 10.1371/journal.pgen.0020188.
- [13] Crocker MK, Yanovski JA. Pediatric obesity: etiology and treatment [J]. *Pediatr Clin North Am*, 2011, 58(5): 1217-1240, xi. DOI: 10.1016/j.pcl.2011.07.004.
- [14] Reddon H, Guéant JL, Meyre D. The importance of gene-environment interactions in human obesity [J]. *Clin Sci (Lond)*, 2016, 130(18): 1571-1597. DOI: 10.1042/CS20160221.
- [15] Goodarzi MO. Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2018, 6(3): 223-236. DOI: 10.1016/S2213-8587(17)30200-0.
- [16] 于波, 王俊祺, 王伟, 等. 雌二醇对大鼠生长板软骨细胞 C 型



- 利钠肽及胰岛素样生长因子 1 表达的影响[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2017, 37(8): 1074-1078. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2017.08.005.
- [17] Xu H, Li X, Adams H, et al. Etiology of Metabolic Syndrome and Dietary Intervention[J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 20(1): 128. DOI: 10.3390/ijms20010128.
- [18] Cote AT, Harris KC, Panagiotopoulos C, et al. Childhood obesity and cardiovascular dysfunction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62(15): 1309-1319. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.07.042.
- [19] Kaechele V, Wabitsch M, Thiere D, et al. Prevalence of gallbladder stone disease in obese children and adolescents; influence of the degree of obesity, sex, and pubertal development[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2006, 42(1): 66-70. DOI: 10.1097/01.mpg.0000187816.31213.06.
- [20] Størdal K, Johannesdottir GB, Bentsen BS, et al. Asthma and overweight are associated with symptoms of gastro-oesophageal reflux[J]. *Acta Paediatr*, 2006, 95(10): 1197-1201. DOI: 10.1080/08035250600589041.
- [21] Filler G, Reimão SM, Kathiravelu A, et al. Pediatric nephrology patients are overweight; 20 years' experience in a single Canadian tertiary pediatric nephrology clinic[J]. *Int Urol Nephrol*, 2007, 39(4): 1235-1240. DOI: 10.1007/s11255-007-9258-y.
- [22] Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E. Genu valgum and flat feet in children with healthy and excessive body weight[J]. *Pediatr Phys Ther*, 2016, 28(2): 200-206. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000246.
- [23] Furer A, Afek A, Sommer A, et al. Adolescent obesity and midlife cancer risk; a population-based cohort study of 2.3 million adolescents in Israel[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, 8(3): 216-225. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30019-X.
- [24] Verduci E, Lassandro C, Giaccherio R, et al. Change in metabolic profile after 1-Year nutritional-behavioral intervention in obese children[J]. *Nutrients*, 2015, 7(12): 10089-10099. DOI: 10.3390/nu7125520.
- [25] Seo YG, Lim H, Kim Y, et al. The effect of a multidisciplinary lifestyle intervention on obesity status, body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents with obesity[J]. *Nutrients*, 2019, 11(1): 137. DOI: 10.3390/nu11010137.
- [26] Qi L, Guo Y, Liu CQ, et al. Effects of bariatric surgery on glycaemic and lipid metabolism, surgical complication and quality of life in adolescents with obesity; a systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2017, 13(12): 2037-2055. DOI: 10.1016/j.soard.2017.09.516.
- [27] Møllerup PM, Nielsen TRH, Bøjsøe C, et al. Quality of life improves in children and adolescents during a community-based overweight and obesity treatment[J]. *Qual Life Res*, 2017, 26(6): 1597-1608. DOI: 10.1007/s11136-017-1504-x.
- [28] Birkebaek NH, Lange A, Holland-Fischer P, et al. Effect of weight reduction on insulin sensitivity, sex hormone-binding globulin, sex hormones and gonadotrophins in obese children[J]. *Eur J Endocrinol*, 2010, 163(6): 895-900. DOI: 10.1530/EJE-10-0538.
- [29] 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.
- [30] 中国医师协会儿童健康专业委员会, 中华心血管病学会动脉粥样硬化化学组. 中国儿童青少年血脂防治专家共识(2006 年海南)[J]. *中国实用儿科杂志*, 2007, 22(1): 69-73. DOI: 10.3969/j.issn.1005-2224.2007.01.023.
- [31] 孙宇玲. 《中国高血压防治指南(2018 年修订版)》的重要修改及点评[J]. *中华心血管病杂志(网络版)*, 2019, 02(1): 1-5. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1588.2019.e1000021.
- [32] 中华医学会儿科学分会内分泌学组及指南专家组. 多囊卵巢综合征中国诊疗指南[J]. *中华妇产科杂志*, 2018, 53(1): 2-6. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2018.01.002.
- [33] Jiang W, Huang S, Ma S, et al. Effectiveness of companion-intensive multi-aspect weight management in Chinese adults with obesity; a 6-month multicenter randomized clinical trial[J]. *Nutr Metab (Lond)*, 2021, 18(1): 35. DOI: 10.1186/s12986-021-00559-y.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 杨月欣. 中国食物成分表 标准版(第一册)[M]. 第 6 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2018: 116-121.
- [37] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 中华医学会肠外肠内营养学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2021, 13(11): 1-55. DOI: 10.12037/YXQY.2021.11-01.
- [38] 《中国学龄儿童膳食指南(2016)》修订专家委员会, 杜松明, 马冠生. 《中国学龄儿童膳食指南(2016)》及解读[J]. *营养学报*, 2017, 39(1): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.0512-7955.2017.01.001.
- [39] 曹清明, 王蔚婕, 张琳, 等. 中国居民平衡膳食模式的践

- 行——《中国居民膳食指南(2022)》解读[J]. 食品与机械, 2022, 38(6): 22-29. DOI: 10.13652/j.spjx.1003.5788.2022.60050.
- [40] Aguirre Castaneda R, Nader N, Weaver A, et al. Response to vitamin D₃ supplementation in obese and non-obese Caucasian adolescents[J]. *Horm Res Paediatr*, 2012, 78(4): 226-231. DOI: 10.1159/000343446.
- [41] Tylavsky FA, Cowan PA, Terrell S, et al. Calcium intake and body composition in African-American children and adolescents at risk for overweight and obesity[J]. *Nutrients*, 2010, 2(9): 950-964. DOI: 10.3390/nu2090950.
- [42] 王友发, 孙明晓, 薛宏, 等. 《中国肥胖预防和控制蓝皮书》解读及中国肥胖预防控制措施建议[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(9): 875-884. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.09.003.
- [43] 《中国儿童肥胖的评估、治疗和预防指南》专家组. 中国儿童肥胖的评估、治疗和预防指南[J]. *中国妇幼健康研究*, 2021, 32(12): 1716-1722. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2021.12.001.
- [44] 国家体育总局. 全民健身运动指南[M/OL]. 2017. <https://www.sport.gov.cn/n315/n20067006/c20324479/content.html>.
- [45] 刘涛, 王海洲, 林家仕, 等. 男性青少年高强度间歇运动后心血管与代谢反应[J]. *中国运动医学杂志*, 2019, 38(2): 104-111. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2019.02.004.
- [46] Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with Obesity[J]. *Endocr Pract*, 2016, 22 Suppl 3: 1-203. DOI: 10.4158/EP161365.GL.
- [47] 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/je.2016-2573.
- [48] Steinbeck K. Childhood obesity. Treatment options[J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2005, 19(3): 455-469. DOI: 10.1016/j.beem.2005.04.010.
- [49] Andela S, Burrows TL, Baur LA, et al. Efficacy of very low-energy diet programs for weight loss: A systematic review with meta-analysis of intervention studies in children and adolescents with obesity[J]. *Obes Rev*, 2019, 20(6): 871-882. DOI: 10.1111/obr.12830.
- [50] Chanoine JP, Hampl S, Jensen C, et al. Effect of orlistat on weight and body composition in obese adolescents: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2005, 293(23): 2873-2883. DOI: 10.1001/jama.293.23.2873.
- [51] Cercato C, Roizenblatt VA, Leanca CC, et al. A randomized double-blind placebo-controlled study of the long-term efficacy and safety of diethylpropion in the treatment of obese subjects[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2009, 33(8): 857-865. DOI: 10.1038/ijo.2009.124.
- [52] Ryder JR, Kaizer A, Rudser KD, et al. Effect of phentermine on weight reduction in a pediatric weight management clinic[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2017, 41(1): 90-93. DOI: 10.1038/ijo.2016.185.
- [53] 黄楚鑫, 张力, 张雅文, 等. 胰高血糖素样肽 1 受体激动剂治疗儿童和青少年肥胖的有效性和安全性 Meta 分析[J]. *中国循证儿科杂志*, 2021, 16(5): 361-367. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2021.05.007.
- [54] Wadden TA, Tronieri JS, Sugimoto D, et al. Liraglutide 3.0 mg and intensive behavioral therapy (IBT) for obesity in primary care: the SCALE IBT randomized controlled trial[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2020, 28(3): 529-536. DOI: 10.1002/oby.22726.
- [55] Grill HJ. A role for GLP-1 in treating hyperphagia and obesity[J]. *Endocrinology*, 2020, 161(8): bqaa093. DOI: 10.1210/endo/bqaa093.
- [56] Inge TH, Courcoulas AP, Jenkins TM, et al. Weight loss and health status 3 years after bariatric surgery in adolescents[J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(2): 113-123. DOI: 10.1056/NEJMoa1506699.
- [57] Kelly AS, Ryder JR, Marlatt KL, et al. Changes in inflammation, oxidative stress and adipokines following bariatric surgery among adolescents with severe obesity[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2016, 40(2): 275-280. DOI: 10.1038/ijo.2015.174.
- [58] Inge TH, Zeller MH, Jenkins TM, et al. Perioperative outcomes of adolescents undergoing bariatric surgery: the Teen-Longitudinal assessment of bariatric surgery (Teen-LABS) study[J]. *JAMA Pediatr*, 2014, 168(1): 47-53. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2013.4296.
- [59] Xanthakos SA, Khoury JC, Inge TH, et al. Nutritional risks in adolescents after bariatric surgery[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2020, 18(5): 1070-1081. DOI: 10.1016/j.cgh.2019.10.048.
- [60] Mohaidly MA, Suliman A, Malawi H. Laparoscopic sleeve gastrectomy for a two-and half year old morbidly obese child[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2013, 4(11): 1057-1060. DOI: 10.1016/j.ijscr.2013.07.033.
- [61] 张桂菊, 赵晓君. 270 例 7~12 岁儿童单纯性肥胖病中医证型调查[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2013, 15(5): 149-152. DOI: CNKI:SUN:LZXB.0.2013-05-066.

(收稿日期: 2022-08-15)