

添加糖与儿童青少年近视关联的研究进展

邵海嵘, 张倩

中国疾病预防控制中心营养与健康所/国家卫生健康委公共营养与健康重点实验室, 北京 100050

【摘要】 分析儿童青少年添加糖摄入现状,探讨其对儿童青少年视力健康的潜在影响,为未来研究方向和政策制定提供科学依据。基于动物试验或细胞学试验等提示,添加糖可能通过干扰胰岛素/胰岛素样生长因子-1 信号通路、诱发氧化应激与慢性炎症、影响神经调控及导致微量营养素稀释等途径,参与眼轴发育与巩膜重塑。未来需开展高质量前瞻性研究或干预试验,以明确关联特异性与生理机制,为公共卫生策略提供循证依据。

【关键词】 碳水化合物;摄食行为;近视;儿童;青少年

【中图分类号】 R 179 R 778.1⁺¹ O 629.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2026)08-1212-05

Research progress in the association between added sugar intake and myopia in children and adolescents

SHAO Hairong, ZHANG Qian

National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention/

National Health Commission Key Laboratory of Public Nutrition and Health, Beijing 100050, China

【Abstract】 To analyze the current status of added sugar intake among children and adolescents and to explore its potential impact on their visual health, so as to provide a scientific basis for future research directions and policy formulation. Findings from animal experiments and cell-based studies have suggested that added sugars might contribute to ocular axial growth and scleral remodeling by disrupting insulin/insulin-like growth factor-1 signaling, thereby inducing oxidative stress and chronic inflammation, affecting neuroregulatory pathways, and diluting micronutrient intake. Further high-quality prospective studies and intervention trials are warranted to clarify the specificity of the association and the underlying biological mechanisms, thereby providing evidence-based support for public health strategies.

【Keywords】 Carbohydrates; Feeding behavior; Myopia; Child; Adolescent

随着全球近视患病率在儿童青少年中持续快速上升,该病已成为最受关注的公共卫生挑战之一^[1]。国家卫生健康委员会数据显示,2020 年儿童青少年总体近视率为 52.7%,且近视率随学龄增长显著升高^[2],高度近视负担日益加重^[3]。因此,在传统病因研究基础上,探索新的可干预危险因素具有重要现实意义。近年来,膳食中添加糖的过量摄入开始受到关注^[4]。添加糖指食品加工或制备过程中人为加入的糖、糖浆及蜂蜜等,不包括牛奶、水果中天然存在的糖^[5-6]。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)建议将其摄入量控制在每日总能量 10% 以内,理想状态低于 5%^[6];《中国居民膳食指南(2022)》建议 4 岁以上儿童青少年添加糖摄入量低于 50 g/d,最好少于 25 g/d^[5]。儿童青少年正处于饮食行为形成的关键期,添加糖不仅提供“空热量”^[7]、挤占营养素摄入空

间,其代谢途径更可能对多系统健康产生负面影响^[8-10]。新近证据提示^[11-12],高添加糖摄入与视力健康损害相关,其机制可能与高胰岛素血症、微量营养素缺乏有关^[13],为从膳食角度探索近视防控提供了新思路。本文旨在基于近 5 年来的科学证据,分析儿童青少年添加糖摄入的现状,探讨其对儿童青少年视力健康的潜在影响,并总结主要结论与研究局限,为未来研究方向和政策制定提供科学依据。

1 儿童青少年添加糖摄入现状

全球儿童青少年添加糖摄入量普遍超标,且存在明显的地域差异。发达国家和快速城市化地区问题尤为突出,摄入量远超 WHO 推荐标准^[14]。一项涵盖 185 个国家(1990—2018 年)3~19 岁儿童青少年的研究显示,全球儿童青少年平均每周摄入含糖饮料量达

【基金项目】 2026 年财政项目中国疾控中心营养健康监测与影响因素控制(102393260020070000001)

【作者简介】 邵海嵘(2002—),女,河北唐山人,在读硕士,主要研究方向为学生营养。

【通信作者】 张倩, E-mail: zhangqian7208@163.com

3.6 份(约 248 g),其中约 30.3% 的国家每周含糖饮料摄入量 ≥ 7 份^[4]。此外,添加糖的主要食物来源也存在地域特征,欧美国家儿童青少年的摄入主要来自烘焙食品与糖果^[15],而中国、新西兰等部分亚太地区则更依赖含糖饮料及含糖乳制品^[16-17]。

我国儿童青少年添加糖摄入量呈上升趋势,1997—2011 年,中国 3~17 岁儿童青少年添加糖摄入量增长 7 倍,且 3~6 岁儿童添加糖摄入量居首^[18]。含糖饮料消费率从 2004 年的 72.6% 上升至 2011 年的 90.3%,呈现出“城市高于农村、高收入家庭高于低收入家庭、东部沿海高于内陆”的差异^[19]。2019—2021 年在我国七地区 14 个省 10.5 万儿童中开展的调查进一步显示,6~17 岁儿童青少年含糖饮料经常饮用率(每周 5 次及以上)为 16.6%,其中城市及高社会经济地位儿童青少年含糖饮料消费频率更高^[20]。

2 添加糖与儿童青少年近视发生发展关联的流行病学研究

当前绝大部分证据来源于横断面研究设计,其在确立因果时序关系、有效控制户外活动时间、教育压力及父母近视史等关键混杂因素方面存在固有限局,可能影响关联的准确估计,这也是本领域证据链尚显薄弱的主要原因^[21]。未来迫切需要开展前瞻性队列研究或干预试验以进一步明确二者间的因果关系,并为制定相关防控策略提供更高级别的循证依据。

尽管存在方法学局限,这些研究在尽可能调整多种混杂因素后,仍观察到了统计学上的关联。一项针对全国 12 397 名 11~14 岁儿童的多中心研究显示,在控制年龄、地区、视屏时间等多种因素后,女生每日含糖饮料摄入量 ≥ 150 g 仍是近视发生的风险因素^[22]。同时,该人群的甜食摄入量也与近视风险呈正相关,高摄入组(≥ 22 g/d)的近视风险是低摄入组男生的 1.23 倍和女生的 1.38 倍^[23]。该关联在小学及学龄前阶段可能更为显著,提示可能存在发育关键期的敏感性。我国东北地区的一项研究发现,高添加糖饮食是 6 岁以下儿童中度近视的正向影响因素,也与 6~12 岁儿童各程度近视风险升高有关^[24]。深圳的一项大规模调查进一步揭示了年级梯度,小学一至三年级频繁饮用含糖饮料(≥ 4 次/周)的学生近视风险显著高于同校高年级学生,提示年龄越小、暴露的潜在危害可能越大^[25]。此外,来自江苏、山西等多个地区的研究同样显示,高添加糖饮食模式与儿童青少年近视风险存在相关性,喜食甜食的儿童青少年近视风险高于不摄入或较少摄入甜食的群体^[26-30]。这些在不同地区、不同年龄段人群中观察到的关联一致性,增加了

高添加糖摄入作为近视风险因素的可能性。

然而,部分横断面或队列研究未观察到二者的关联。例如,新加坡成长走向健康结果(Growing Up in Singapore Towards Healthy Outcomes, GUSTO)前瞻性出生队列研究对 467 名儿童进行了为期 6 年(自 3~9 岁)的近视随访,在严格调整户外活动、近距离用眼等混杂因素后,未发现添加糖摄入与近视风险的显著关联^[31]。我国一项以 2014—2015 学年中国教育追踪调查数据为基础的研究未发现含糖饮料对初中生视力有影响^[32];2022 年 2 项针对我国 12 397 名 11~14 岁儿童的研究未发现甜食、含糖饮料摄入与近视程度的相关性^[22-23]。这些不一致的结果可能源于多方面因素:(1)横断面设计难以完全规避反向因果关系,如近视儿童可能因活动模式改变而增加室内零食消费;(2)膳食摄入量通常依赖问卷回忆,存在测量误差;(3)不同研究对户外活动、近距离用眼等强混杂因素的控制程度不一;(4)研究人群的遗传背景、整体生活方式及添加糖来源的差异等也可能导致效应异质性。

特别值得注意的是,生命早期可能是添加糖影响视力健康的关键窗口期。从生理发育角度看,此阶段儿童眼球巩膜重塑能力强,代谢和营养环境对眼轴发育的影响更为显著^[33];从行为神经机制看,早期频繁的添加糖暴露可能通过增强多巴胺奖赏通路激活、强化甜食偏好,形成难以逆转的不良饮食模式^[34]。一项欧洲多国研究证实,儿童早期形成的不良饮食习惯在后期难以有效逆转^[35]。因此,在低龄阶段控制添加糖摄入,不仅可能直接降低早期近视发生风险,更可能通过塑造终身健康的饮食行为,对视力及整体健康产生长远保护效应。

3 添加糖与儿童青少年近视发生发展的生物学机制研究

目前,探讨添加糖影响近视的生物学机制研究,主要基于动物模型、体外细胞实验及部分临床观察。这些基础研究为揭示潜在通路提供了重要线索,并指引未来研究方向;然而,其试验设定的高糖暴露环境与儿童青少年日常长期、低剂量的添加糖摄入模式存在差异。因此,将上述发现直接外推至人群近视的发生发展需格外审慎。

3.1 胰岛素/胰岛素样生长因子-1(insulin-like growth factor-1, IGF-1)信号通路激活

基于豚鼠高糖饮食模型和人巩膜成纤维细胞体外实验的研究显示,长期高添加糖摄入可导致胰岛素抵抗和代偿性高胰岛素血症,进而激活下游多条信号通路,促进轴性近视的发生与发展^[11,36-37]。具体而言,高胰岛素水平通过激

活巩膜组织中的磷脂酰肌醇 3-激酶/蛋白激酶 B 信号通路,刺激视网膜色素上皮细胞合成并释放转化生长因子- $\beta 2$ (transforming growth factor- $\beta 2$, TGF- $\beta 2$) 和基质金属蛋白酶-2 (matrix metalloproteinase-2, MMP-2)。其中, TGF- $\beta 2$ 可促进巩膜成纤维细胞向肌成纤维细胞转分化 (fibroblast-to-myofibroblast transition, FMT), 引起细胞外基质 (extracellular matrix, ECM) 合成与降解失衡; 而 MMP-2 的过度表达则直接降解巩膜 ECM 中的胶原蛋白, 导致巩膜变薄、韧性下降, 从而促使眼轴延长^[37]。同时, 高胰岛素血症还会上调游离 IGF-1 水平, 并降低胰岛素样生长因子结合蛋白-3 水平, 进而通过信号转导与转录激活因子 3 信号通路上调巩膜中 MMP-2 的表达, 进一步加剧 ECM 降解和巩膜重塑^[37-38]。

3.2 短期血糖代谢通路改变与巩膜重塑 在短期血糖代谢方面, 高添加糖可能会通过多种机制干扰眼球正常发育与屈光状态。例如, 基于糖尿病小鼠模型实验、人类糖尿病患者临床观察的研究发现高添加糖能够激活醛糖还原酶, 促进葡萄糖转化为山梨醇, 并在晶状体内堆积, 引起晶状体渗透性水肿和曲率增加, 导致暂时性屈光性近视^[11]。同时, 高添加糖还会抑制胰高血糖素分泌, 解除其对眼轴生长的生理性抑制, 从而促进轴性近视发展^[11, 37]。最新机制研究表明, 高添加糖可直接或通过致巩膜局部缺氧间接增强巩膜糖酵解, 导致乳酸生成增加; 乳酸通过诱导组蛋白 H3K18 乳酸化修饰, 激活 Notch1 信号通路, 促进 FMT 过程, 成为巩膜重塑的关键环节, 最终引起眼轴增长^[36]。

3.3 炎症反应与氧化应激的介导作用 除代谢通路和巩膜重塑外, 高添加糖还可诱发系统性慢性低度炎症和氧化应激, 二者相互促进, 共同参与近视发展^[39-41]。基于人体临床研究、树鼩和大鼠等多种动物模型试验、人视网膜色素上皮细胞等体外试验的研究表明, 高添加糖可通过激活核因子- κB 和丝裂原活化蛋白激酶信号通路, 促进白细胞介素-6、白细胞介素-1 β 、肿瘤坏死因子- α 等炎症因子释放, 使 MMP-2 表达上调, 促进巩膜胶原降解和组织重塑^[41-43]。高添加糖导致的炎症反应还可通过转化生长因子- β (transforming growth factor- β , TGF- β) 等因子进一步加剧巩膜 FMT 过程, 形成正反馈循环, 加速近视发展。另一方面, 高添加糖摄入会消耗体内抗氧化物质 (如谷胱甘肽、维生素 C 等), 导致氧化应激水平升高^[44-45]。氧化应激不仅与脉络膜厚度减少密切相关, 还是近视性脉络膜新生血管的独立危险因素^[45]。值得注意的是, 氧化应激还可加剧视网膜缺氧和脉络膜

血流减少, 进而诱导巩膜缺氧和 FMT 过程, 形成恶性循环, 促进近视进一步发展^[46]。

3.4 神经调控通路的干扰与微量营养素缺乏 在神经信号方面, 高添加糖代谢消耗硫胺素焦磷酸 (维生素 B₁ 在体内经过磷酸化反应后形成的活性衍生物), 影响乙酰胆碱合成, 可能干扰胆碱能信号通路^[39]; 此外, 高添加糖还可能间接抑制视网膜多巴胺信号传导。多巴胺 (户外光照防控近视的关键介质) 能够通过激活 D2 受体抑制眼轴生长, 而高添加糖可能通过降低多巴胺水平或受体敏感性, 削弱这一保护机制^[46-47]。最后, 高添加糖易挤占富含维生素、矿物质等高营养密度食物的摄入空间, 导致多种微量营养素缺乏^[44, 48]。研究显示, 添加糖摄入与维生素 D、钙等多种营养素摄入量呈显著负相关^[49]。其中, 维生素 D 缺乏会削弱身体抗炎、抗纤维化、抑制 MMP-2 表达及调控多巴胺信号等多种近视保护作用^[50-51]; 而钙和维生素 B₁ 作为眼球壁发育和神经功能的关键物质, 其缺乏直接损害巩膜强度并影响神经信号传导, 进一步增加近视风险^[11, 37]。

4 小结与展望

一系列研究提示, 添加糖过量摄入已成为一个不容忽视的、危害儿童视力健康的风险因素, 尤其在眼球处于快速发育期的低龄儿童中。高添加糖可能通过激活胰岛素/IGF-1 信号通路, 影响血糖稳态、诱发慢性炎症与氧化应激、干扰神经调控以及导致关键营养素稀释等多重复杂机制影响眼轴延长和巩膜重塑, 从而驱动近视的发生与发展。因此, 将限制添加糖摄入的应用范畴从传统的肥胖、龋齿防控, 延伸至视力健康领域, 可作为儿童近视综合防控的一项公共卫生策略。

综上所述, 本研究领域应开展高质量的队列研究或干预试验, 评估减少添加糖摄入是否能降低儿童青少年近视发生和发展的风险, 从而为公共政策提供更高等级的循证依据。同时, 仍需探讨不同来源的添加糖是否通过差异化的代谢路径影响视力, 并深入探索高添加糖与近视已知风险因素 (如户外活动时间减少) 之间的交互效应。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- [1] Wolfohn J S, Jong M, Smith E L, et al. IMI 2021 reports and digest-reflections on the implications for clinical practice[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021, 62(5): 1.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会 2021 年 7 月 13 日新闻发

- 布会文字实录[EB/OL].(2021-07-13)[2026-07-15].<https://www.nhc.gov.cn/xcs/c100122/202107/1507745a27bb4cf6ad2060ae4e662317.shtml>.
- [3] 戚紫怡, 陈军, 何鲜桂. 我国儿童青少年高度近视眼流行病学现状[J]. 中华眼科杂志, 2023, 59(2): 138-145.
- Qi Z Y, Chen J, He X G. Epidemiology of high myopia among children and adolescents in China[J]. Chin J Ophthalmol, 2023, 59(2): 138-145. (in Chinese)
- [4] Lara-Castor L, Micha R, Cudhea F, et al. Intake of sugar sweetened beverages among children and adolescents in 185 countries between 1990 and 2018: population based study[J]. BMJ, 2024; e079234.
- [5] 中国营养学会. 中国居民膳食指南-2022[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- Chinese Nutrition Society. Dietary guide for China residents; 2022 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022. (in Chinese)
- [6] World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children[R]. Geneva: World Health Organization, 2015.
- [7] Guo J, Luo S, Su Z, et al. Consumption patterns of sugar-sweetened beverages and association with undernutrition among children aged 9-17 years in Guangzhou, China: a cross-sectional study[J]. Nutrients, 2024, 16(5): 650.
- [8] Ricciuto L, Fulgoni V L, Gaine P C, et al. Intakes of added sugars, with a focus on beverages and the associations with micronutrient adequacy in US children, adolescents, and teens (NHANES 2003-2018)[J]. Nutrients, 2023, 15(15): 3285.
- [9] Calcaterra V, Cena H, Magenes V C, et al. Sugar-sweetened beverages and metabolic risk in children and adolescents with obesity: a narrative review[J]. Nutrients, 2023, 15(3): 702.
- [10] Emmett P M, Taylor C M. The contribution of free sugars to energy intake in mid to late childhood: comparisons between nutrient and food group intakes and antecedents of diets high and low in free sugars[J]. Nutrients, 2024, 16(23): 4192.
- [11] 王轶凡, 张莲, 解孝锋, 等. 高糖饮食与近视发生发展关系研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(8): 1333-1337.
- Wang Y F, Zhang L, Xie X F, et al. Progress on the relationship between high-sugar diet and myopia development[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(8): 1333-1337. (in Chinese)
- [12] Kim J M, Choi Y J. Association between dietary nutrient intake and prevalence of myopia in Korean adolescents: evidence from the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey[J]. Front Pediatr, 2024, 11: 1285465.
- [13] 殷春杰, 甘倩, 张倩. 营养素与近视[J]. 卫生研究, 2022, 51(5): 720-724.
- Yin C J, Gan Q, Zhang Q. Nutrients and myopia[J]. J Hyg Res, 2022, 51(5): 720-724. (in Chinese)
- [14] Walton J, Bell H, Re R, et al. Current perspectives on global sugar consumption: definitions, recommendations, population intakes, challenges and future direction[J]. Nutr Res Rev, 2023, 36(1): 1-22.
- [15] Russo R G, Peters B A, Salcedo V, et al. Disparities in sources of added sugars and high glycemic index foods in diets of US children, 2011-2016[J]. Prev Chronic Dis, 2020, 17: E139.
- [16] Yan R, Gong E, Li X, et al. Impact of obesogenic environments on sugar-sweetened beverage consumption among preschoolers: findings from a cross-sectional survey in Beijing[J]. Nutrients, 2022, 14(14): 2860.
- [17] Smirk E, Mazahery H, Conlon C A, et al. Sugar-sweetened beverages consumption among New Zealand children aged 8-12 years: a cross sectional study of sources and associates/correlates of consumption[J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 2277.
- [18] Liu Y, Cheng J, Wan L, et al. Total and added sugar intakes are increasing among children and adolescents in China: findings from CHNS 1997-2011[J]. Nutrients, 2022, 14(16): 3340.
- [19] Guo H, Phung D, Chu C. Sociodemographic, lifestyle, behavioral, and parental factors associated with sugar-sweetened beverage consumption in children in China[J]. PLoS One, 2021, 16(12): e0261199.
- [20] 赵文华, 李淑娟, 杨振宇, 等. 中国儿童营养与健康状况地图集[M]. 北京: 中国地图出版社, 2024.
- Zhao W H, Li S J, Yang Z Y, et al. Atlas of child nutrition and health status in China[M]. Beijing: China Cartographic Publishing House, 2024. (in Chinese)
- [21] Morgan I G, Wu P C, Ostrin L A, et al. IMI risk factors for myopia[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021, 62(5): 3.
- [22] 徐颖, 甘倩, 张倩, 等. 2019—2021 年中国 11~14 岁儿童饮料摄入量与近视的关系[J]. 卫生研究, 2022, 51(5): 707-712, 719.
- Xu Y, Gan Q, Zhang Q, et al. Association of beverages intake with myopia among 11-14-year-old Chinese children in 2019-2021[J]. J Hyg Res, 2022, 51(5): 707-712, 719. (in Chinese)
- [23] 任志斌, 徐培培, 张倩, 等. 2019—2021 年中国 11~14 岁儿童甜食摄入量与近视的关系[J]. 卫生研究, 2022, 51(5): 713-719.
- Ren Z B, Xu P P, Zhang Q, et al. Relationship between sugary food intake and myopia in 11-14 years old Chinese children in 2019-2021[J]. J Hyg Res, 2022, 51(5): 713-719. (in Chinese)
- [24] Sun Y, Li Z, Wang Z, et al. Association of 10 genetic variations and 10 environmental factors with myopia of different severities in different age groups of people in Northeast China[J]. Front Biosci (Landmark Ed), 2024, 29: 9.
- [25] 宗志强, 赵梦洁, 朱懿, 等. 深圳市宝安区儿童青少年含糖饮料摄入状况与近视的关联[J]. 实用预防医学, 2023, 30(9): 1036-1040.
- Zong Z Q, Zhao M J, Zhu Y, et al. Associations between the status of sugar-sweetened beverage intake and myopia in children and adolescents in Baoan District of Shenzhen City[J]. Pract Prev Med, 2023, 30(9): 1036-1040. (in Chinese)
- [26] 郭佩融, 安娜, 吴尚熹, 等. 南通市青少年近视与高能食物摄入频次的关系[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(4): 598-602.
- Guo P R, An N, Wu S X, et al. Relationship between myopia and frequency of high energy food intake among adolescents in Nantong[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(4): 598-602. (in Chinese)
- [27] 王琴, 王春芳. 山西省高平市青少年儿童近视现状及影响因素分析[J]. 国际眼科杂志, 2020, 20(6): 1054-1058.
- Wang Q, Wang C F. Prevalence and influencing factors of myopia in adolescents and children in Gaoping, Shanxi Province[J]. Int Eye Sci, 2020, 20(6): 1054-1058. (in Chinese)

- [28] 黄丽思, 迟宝峰. 蒙古族聚居区儿童青少年近视流行现况与膳食模式相关性分析[J]. 中国食物与营养, 2022,28(12):31-35.
Huang L S, Chi B F. Analysis on the correlation between myopia and dietary patterns of children and adolescents in Mongolian inhabited areas[J]. Food Nutr China, 2022,28(12):31-35.(in Chinese)
- [29] 李宏, 丁俊杰, 顾鑫, 等. 青少年近视与生活饮食习惯的调查[J]. 黑龙江医药科学, 2020,43(6):175-176,178.
Li H, Ding J J, Gu X, et al. Investigation on teenagers' myopia and living and eating habits[J]. Heilongjiang Med Pharm, 2020,43(6):175-176,178.(in Chinese)
- [30] 李丹丹, 刘堃, 王赞昕, 等. 青少年近视现状及家庭环境影响因素研究[J]. 中国健康教育, 2024,40(1):84-89,95.
Li D D, Liu K, Wang Y X, et al. Current situation of myopia in adolescents and the influencing factors of family environment[J]. Chin J Health Educ, 2024,40(1):84-89,95.(in Chinese)
- [31] Li M, Tan C S, Foo L L, et al. Dietary intake and associations with myopia in Singapore children[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2022,42(2):319-326.
- [32] 朱厚伟, 史曙生, 申翠梅, 等. 我国初中生视力的影响因素研究: 基于 CEPS(2014—2015 学年) 追访数据的多项 Logistic 回归模型分析[J]. 中国体育科技, 2022,58(4):52-61.
Zhu H W, Shi S S, Shen C M, et al. Study on the contributing factors to junior high school students' vision in China: nomreg Logistic regression models based on CEPS(2014-2015)[J]. China Sport Sci Technol, 2022,58(4):52-61.(in Chinese)
- [33] Backhouse S, Gentle A. Scleral remodelling in myopia and its manipulation: a review of recent advances in scleral strengthening and myopia control[J]. Ann Eye Sci, 2018,3:5.
- [34] Blanco-Gandia M C, Montagud-Romero S, Rodríguez-Arias M. Binge eating and psychostimulant addiction[J]. World J Psychiatry, 2021,11(9):517-529.
- [35] Gispert-Llauradó M, Escribano J, Ferré N, et al. Association between early dietary patterns and cardiometabolic health at age 8: a confirmatory analysis of the European Childhood Obesity Project[J]. Nutr J, 2025,24(1):18.
- [36] Lin X, Lei Y, Pan M, et al. Augmentation of scleral glycolysis promotes myopia through histone lactylation[J]. Cell Metab, 2024,36(3):511-525.e7.
- [37] 於亭, 宋继科, 毕宏生, 等. 高糖饮食与近视相关信号通路关系的研究[J]. 眼科新进展, 2020,40(8):789-792.
Yu T, Song J K, Bi H S, et al. Study on high glucose diet and myopia related signal pathway[J]. Recent Adv Ophthalmol, 2020,40(8):789-792.(in Chinese)
- [38] 慕璟玉, 王雁, 浏梦, 等. 近视的病因研究新进展[J]. 国际眼科杂志, 2021,21(10):1746-1750.
Mu J Y, Wang Y, Liu M, et al. Latest progress of study on etiology of myopia[J]. Int Eye Sci, 2021,21(10):1746-1750.(in Chinese)
- [39] Calcatera V, Verduci E, Ghezzi M, et al. Pediatric obesity-related asthma: the role of nutrition and nutrients in prevention and treatment[J]. Nutrients, 2021,13(11):3708.
- [40] 郭惠怡, 毕鸿昊, 黄子杨, 等. 高度近视与炎症相关性的 Meta 分析[J]. 中国中医眼科杂志, 2023,33(6):582-587.
Guo H Y, Bi H H, Huang Z Y, et al. Meta-analysis of the association between high myopia and inflammation[J]. Chin J Chin Ophthalmol, 2023,33(6):582-587.(in Chinese)
- [41] 梁荣斌, 周晓东. 炎症对近视发生发展影响的研究进展[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2024,26(12):955-960.
Liang R B, Zhou X D. Research progress on the impact of inflammation on the development of myopia[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2024,26(12):955-960.(in Chinese)
- [42] 薛智鹏, 左韬, 赵磊, 等. 近视的炎症反应机制及抗炎治疗的研究进展[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2024,26(6):476-480.
Xue Z P, Zuo T, Zhao L, et al. Research progress on the inflammatory response mechanism and anti-inflammatory treatment of myopia[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2024,26(6):476-480.(in Chinese)
- [43] 谷志明, 钟维琪, 廖萱. 炎症因子在近视发生发展中的作用研究进展[J]. 眼科新进展, 2024,44(9):749-752.
Gu Z M, Zhong W Q, Liao X. Research progress on the role of inflammatory factors in the occurrence and development of myopia[J]. Recent Adv Ophthalmol, 2024,44(9):749-752.(in Chinese)
- [44] Muli S, Schnermann M E, Merdas M, et al. Metabolomics signatures of sweetened beverages and added sugar are related to anthropometric measures of adiposity in young individuals: results from a cohort study[J]. Am J Clin Nutr, 2024,120(4):879-890.
- [45] Wang J, Kunikata H, Yasuda M, et al. Systemic oxidative stress level as a pathological and prognostic factor in myopic choroidal neovascularization[J]. Ophthalmol Sci, 2024,4(6):100550.
- [46] 瞿佳, 李瑾. 近视眼发生和发展机制研究的新进展[J]. 中华眼科杂志, 2021,57(4):311-314.
Qu J, Li J. New progress in the mechanism of myopia occurrence and development[J]. Chin J Ophthalmol, 2021,57(4):311-314.(in Chinese)
- [47] Huang F, Wang Q, Yan T, et al. The role of the dopamine D2 receptor in form-deprivation myopia in mice: studies with full and partial D2 receptor agonists and knockouts[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2020,61(6):47.
- [48] Porto A, Pan Z, Zhou W, et al. Macronutrient and micronutrient intake in adolescents with non-alcoholic fatty liver disease: the association with disease severity[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2022,75(5):666-674.
- [49] González-Padilla E, Dias J A, Ramne S, et al. Association between added sugar intake and micronutrient dilution: a cross-sectional study in two adult Swedish populations[J]. Nutr Metab, 2020,17(1):15.
- [50] 李逸凡, 董力, 魏文斌. 维生素 D 与近视眼的关系及其机制的研究进展[J]. 中华眼科杂志, 2021,57(6):470-476.
Li Y F, Dong L, Wei W B. Research progress in relationship between vitamin D and myopia and its mechanisms[J]. Chin J Ophthalmol, 2021,57(6):470-476.(in Chinese)
- [51] Gao F, Li P, Liu Y Q, et al. Association study of the serum 25(OH) D concentration and myopia in Chinese children[J]. Medicine, 2021,100(26):e26570.