DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025111

· 儿童青少年肥胖防控专栏 ·

基于 CiteSpace 的儿童青少年超重肥胖研究发展历史和热点分析

田小丽[1,2,3]，向明慧[2]，张倩[2,4]

1.新疆医科大学公共卫生学院，乌鲁木齐 830000；2.中国疾病预防控制中心营养与健康所学生营养室；
3.新疆第二医学院公共卫生学院；4.中华人民共和国国家卫生健康委员会公共营养与健康重点实验室

【摘要】 **目的**　探讨近 40 多年儿童青少年超重肥胖研究的发展历史和趋势及研究热点，为开展相关领域科学研究提供依据。**方法**　检索 1980 年 1 月—2024 年 9 月中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文期刊服务平台、中国生物医学文献服务系统、Web of Science 核心集、PubMed 数据库中的相关文献，通过 CiteSpace 可视化软件构建知识图谱并进行探讨分析。**结果**　共计检索 9 108 篇文献（中文 5 197 篇，英文 3 911 篇）。1980—2024 年间，儿童青少年超重肥胖研究领域发文量呈上升趋势。关键词共现分析表明，体脂率（中介中心性 0.69）、体质指数（中介中心性 0.50）、physical activity（中介中心性 0.13）是连接该研究领域内的桥梁关键词。关键词聚类结果显示，心血管代谢性疾病、心理性疾病等多病共存结局和以家庭、学校、社区为基础的干预计划成为研究热点，高强度间歇训练、新兴减重干预措施如电子游戏等效果评价逐渐成为研究新趋势。**结论**　儿童青少年超重肥胖的影响因素、多病共存结局和干预措施的应用与评价是当前研究的热点。

【关键词】 超重；肥胖症；数据库，文献型；儿童；青少年

【中图分类号】 R 179　R 723.14　TP 392　**【文献标识码】** A　**【文章编号】** 1000-9817(2025)04-0479-06

Development history and hotspot analysis of research on overweight and obesity in children and adolescents based on CiteSpace/*TIAN Xiaoli*[*], *XIANG Minghui, ZHANG Qian.* [*]*School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi* (830000), *Xinjiang Uygur Autonomous Region, China*

【Abstract】 **Objective**　To explore the development history trends and research hotspots in children and adolescent overweight and obesity studies, so as to provide a basis for conducting scientific research in related fields. **Methods**　Relevant literature were retrieved from CNKI, WanFang Data Knowledge Service Platform, VIP Chinese Journal Service Platform, China Biomedical Literature Service System, Web of Science Core Collection and PubMed database from January 1980 to September 2024, and knowledge graph was constructed by using CiteSpace visualization software to explore and analyze. **Results**　A total of 9 108 articles were retrieved (5 197 in Chinese and 3 911 in English). From 1980 to 2024, the number of publications in the field of overweight and obesity research in children and adolescents showed an upward trend. Keyword co-occurrence analysis showed that body fat percentage (intermediary centrality: 0.69), body mass index (intermediary centrality: 0.50) and physical activity (intermediary centrality: 0.13) were the bridge keywords connecting the research field. The keyword clustering results showed that coexistence outcomes of multiple diseases such as cardiovascular metabolic diseases and psychological disorders, as well as intervention plans based on family, school and community became research hotspots. The evaluation of the effects of high-intensity interval training and emerging weight loss interventions such as electronic games gradually became a new trend in research. **Conclusion**　Influencing factors, coexistence outcomes of multiple diseases, and the application and evaluation of intervention remain key research focuses in children and adolescent overweight/obesity studies.

【Keywords】 Overweight; Obesity; Databases, bibliographic; Child; Adolescent

儿童超重肥胖已经成为世界上很多国家最重要的公共卫生问题之一[1]。儿童肥胖症的日益流行导致了早期 2 型糖尿病、青春期多囊卵巢综合征、儿童非酒精性脂肪肝等多种与肥胖相关的合并症出现，不仅威胁到个人健康，而且给卫生保健系统带来巨大的压力[2-5]。此外，儿童期肥胖也会影响成年期健康，特别是严重肥胖和/或有肥胖家族史的人。《中国居民营养与慢性病状况报告（2020 年）》显示[6]，我国城乡各年龄组居民超重肥胖率继续上升，6 岁以下儿童超重率和肥胖率分别为 6.8%和 3.6%，6~17 岁儿童青少年超重率和肥胖率分别为 11.1%和 7.9%，有关儿童青少年超重肥胖的成因探究、影响因素分析、对健康或疾病结局的风险评估以及有效干预策略的研发等工作，已成为亟待推进且至关重要的研究领域。本文梳理

【基金项目】 国家重点研发计划资助项目（2021YFC2701900）

【作者简介】 田小丽（1994-　），女，新疆克拉玛依人，在读博士，讲师，主要研究方向为儿童营养与疾病。

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

了近 40 多年来研究儿童青少年超重肥胖的中英文文献,分析相关领域研究热点,为今后科学研究提供依据。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 文献检索时间限定为 1980 年 1 月—2024 年 9 月。中文文献检索中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文期刊服务平台、中国生物医学文献服务系统,英文文献检索 Web of Science 核心集、PubMed 数据库。中文检索词:“儿童”或“儿童期”或“学龄前儿童”或“青少年”,“肥胖”或“超重+肥胖”或“超重与肥胖”或“超重及肥胖”或“青少年肥胖”或“肥胖儿童”,“人体测量”或“人体测量指标”或“人体测量法”或“人体测量参数”或“人体测量学”或“人体测量数据”或“体重”或“身高”或“体重指数”或“颈围”或“腰围”或“腰围身高比”或“上臂围”或“身体成分”或“体脂”或“腰高比”或“腰臀比”或“中心性肥胖”或“识别肥胖”或“筛查工具”或“临床评估”;英文检索词:“childhood” OR “adolescence” OR “preschool children” OR “children” OR “adolescents” OR “school-children” OR “preschoolers”, “obesity” OR “overweight” OR “adiposity” OR “overweight and obesity” OR “adolescent obesity” OR “obese children”, “anthropometry” OR “anthropometric” OR “anthropometric measurements” OR “weight” OR “height” OR “body mass index” OR “neck perimeter” OR “BMI SDS” OR “BMI-SDS” OR “body mass index-standard deviation score” OR “waist” OR “tri-ponderal mass index” OR “waist circumference” OR “to-height ratio” OR “upper-arm circumference” OR “neck circumference” OR “body composition” OR “body-fat” OR “waist-to-height ratio” OR “waist-to-hip ratio” OR “screening tool”。检索式依据各数据库检索特点进行相应调整。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:研究对象涉及 0~18 岁儿童青少年;以人体测量学指标评估超重肥胖。排除标准:与主题无关文献,如无人体测量学指标、关注对象非儿童青少年、关注疾病非超重肥胖;各数据库间交叉重复的文献。共计检索与研究主题相关的中文文献 7 117 篇,英文文献 5 302 篇。人工筛选剔除信息缺失、重复下载及与主题无关的文献,经 CiteSpace 识别并分析中文文献 5 197 篇,英文文献 3 911篇。

1.3 统计学分析 中文文献经 NoteExpress 以 refworks-CiteSpace 格式转换导入 CiteSpace 6.3.R3 软件进行图谱绘制。英文数据库 Web of Science 核心集以记录内容中的“全记录与引用的参考文献”为待处理的源数据,PubMed 中的文献以纯文本格式导入 CiteSpace 6.3.R3 软件。参数设置:时间跨度为 1980—2024 年;时区以 1 年为分割;采用 g 指数(g-index)(中文文献分析设定 K = 5,英文文献分析设定 K = 12)节点筛选方式,并且采用 Pathfinder 算法对各个时间段和综合网络整体进行网络精简。

2 结果

2.1 1980—2024 年儿童青少年超重肥胖发文量 总体上,1980—1988 年间儿童青少年超重肥胖英文文献的年发文量高于中文文献,1989—2023 年间中文文献发文量高于英文文献。中英文文献的发文量在 2004 年后上升明显,在 2022 年后有所下降。见图 1。

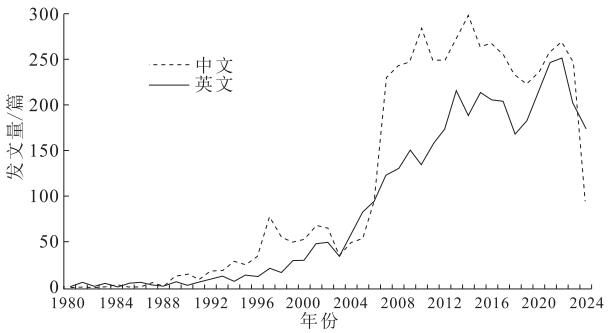


图 1 1980—2024 年儿童青少年超重肥胖研究领域中英文文献年度发文量分析

Figure 1 Annual publication analysis of Chinese and English literature on overweight and obesity in children and adolescents from 1980 to 2024

2.2 1980—2024 年儿童青少年超重肥胖的研究热点分析

2.2.1 关键词共现分析 表 1 为词频排序前 10 的关键词。

表 1 1980—2024 年儿童青少年超重肥胖研究中英文文献词频排序前 10 关键词

Table 1 Frequency of the top 10 keywords in Chinese and English literature on overweight and obesity among children and adolescents from 1980 to 2024

语种	关键词	频次	中心性	年份
中文	肥胖症	3 604	0.07	1984
	儿童	1 785	0.06	1985
	超重和肥胖	908	0.01	2000
	青少年	623	0.08	1997
	体质指数	552	0.50	1989
	体重	217	0.07	1991
	出生体重	110	0.26	1990
	体脂率	107	0.69	1984
	体成分	103	0.01	1996
	身高	94	0.01	1991
英文	body mass index	606	0.07	1993
	childhood obesity	556	0.14	1991
	overweight	550	0.03	1997
	adolescents	435	0.05	1992
	children	409	0.17	1991
	physical activity	371	0.13	1992
	prevalence	294	0.07	1997
	obesity	287	0.04	1996
	risk	241	0.02	2002
	childhood	233	0.21	1991

关键词共现旨在分析关键词共现的频次和中介中心性，指示科学研究领域的研究范畴和研究热点[7]，其中中介中心性是指某些关键词连接不同研究领域的能力[8]。共现图中节点较大的关键词频次较高，节点外围有特殊颜色（本文以深色为标记）标记的关键词即中介中心较高的关键词。为使结果更加整洁、可靠，本研究合并表达意思相近的关键词，剔除表达不规范和频次为 1 的关键词。

在中文文献中，体质指数、出生体重及体脂率等关键词不仅出现频率高，且中介中心性≥0.2。体质指数关联判定方法、同型半胱氨酸、营养性疾病，是连接这些研究的桥梁。出生体重与儿童生长、喂养行为、能量代谢相关，研究聚焦喂养与代谢。体脂率关联肥胖症、健康教育、营养、骨龄、身体发育，体现其在健身、营养、发育等研究方面的连接作用。见图 2（A）。

英文文献中，children、childhood、childhood obesity、physical activity 等关键词词频较高且中介中心性≥0.1。其中与 physical activity 相关的关键词有 aerobic exercise、blood pressure 等，提示其与运动和血压方面的研究相关。关键词 health 和 growth 虽词频不在前 10 范围内，但其中介中心性≥0.1，且 health 与 growth、fetal growth 等关键词相关，提示与健康相关的研究也关注胎儿生长。见图 2（B）。

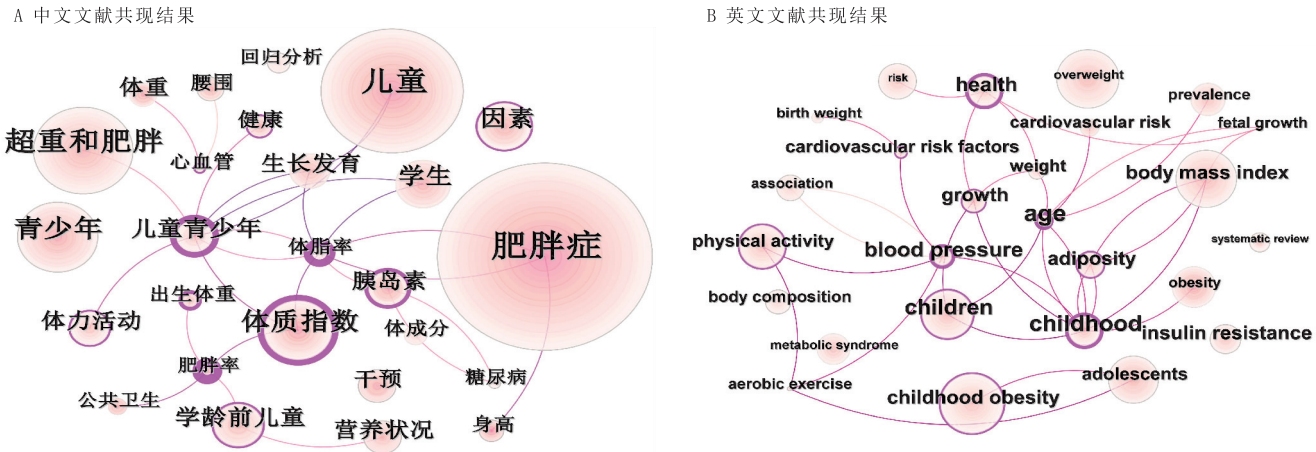


图 2　1980—2024 年儿童青少年超重肥胖研究中英文文献关键词共现结果

Figure 2　Results of co-occurrence of keywords in Chinese and English literature on overweight and obesity among children and adolescents from 1980 to 2024

2.2.2　关键词聚类分析　见表 2~3。

表 2　1980—2024 年儿童青少年超重肥胖研究中文文献主要关键词聚类明细

Table 2　Clustering details of main keywords in Chinese literature on overweight and obesity among children and adolescents from 1980 to 2024

聚类编码	关键词数	剪影值	平均年份	主要关键词
0	30	0.953	1999	超重*；儿童青少年；超重肥胖；儿童；学生
1	26	0.947	2001	高血压*；贫血；龋齿；肥胖率；儿童保健
2	24	0.965	2011	代谢综合征*；血压；维生素 D；人体测量；Meta 分析
3	23	0.873	2009	体重控制*；学龄儿童；体重管理；营养；运动干预
4	22	1.000	2005	瘦素*；胰岛素抵抗；血脂；胰岛素；脂联素
5	21	0.912	2003	出生体重*；标准体重；干预性研究；性早熟；超重
6	19	0.962	2011	体重*；腰围；腰围身高比；哮喘；肺功能
7	18	0.956	2003	学龄前儿童*；营养状况；回归分析；营养不良；身体素质
8	18	0.957	2000	体重指数*；身高；肥胖；体质指数；人体质量指数
9	15	0.997	2001	影响因素*；健康教育；危险因素；消瘦；病因
10	14	0.925	2003	体重增加*；婴儿；婴幼儿；肥胖；健康
11	10	0.980	2003	流行病学*；生活方式；调查；相关性；营养调查
12	10	0.940	2018	母乳喂养*；辅食添加；喂养行为；孕期增重；膳食模式

注：*为关键词聚类标签。

关键词聚类以关键词共现图谱为基础，深化主题共现关系，将关系紧密的关键词归纳为不同类别，展示该领域的不同研究方向，进而通过聚类主题进一步探究研究热点[9]。采用对数似然化（log likelihood ratio，LLR）算法对中英文文献的关键词进行聚类分析，所得中文文献聚类结果的 Q 值为 0.801>0.3，S 值为 0.936>0.5，证明聚类效果的有效性[10]。在中文文献中，关键词聚类与儿童青少年超重肥胖的人体测量学指标、影响因素、代谢性疾病风险、研究方法等有关。英文关键词聚类 Q 值为 0.716，S 值为 0.876；聚类关键词与儿童青少年超重肥胖发生率、人体测量学指标、发生原因、对健康产生危害、干预措施、研究方法有关。

2.2.3　关键词突现分析　突现现象指的是某个关键词在短时间内急剧增加（以突现“强度”衡量），从而成为研究热点并吸引学术界的广泛关注[11]。本研究分析突现强度前 10 关键词，中文文献关键词依次为肥胖率、体重、回归分析、维生素 D、体质指数、对比研究、正常体重、脂肪肝、脂联素、体成分，英文文献关键词依次为 follow up、pediatric obesity、impact、obese children、growth、obesity、waist circumference、X-ray absorptiometry、fatness、childhood overweight。中文研究中，“肥胖率”为最突出热点，突现强度 24.11，最早出现于 1989 年。相比之下，“体重”受关注晚近 10 年。英文文献中，“follow up”的突现强度最高，达 13.23，自 1991 年

维持 20 年热度，提示对儿童青少年体重的跟踪随访较为突出。此外，关键词“回归分析”“体成分”“pediatric obesity”以及“impact”等也有望继续成为未来热点。

表 3 1980—2024 年儿童青少年超重肥胖研究英文文献主要关键词聚类明细

Table 3 Clustering details of main keywords in English literature on overweight and obesity among children and adolescents from 1980 to 2024

聚类编码	关键词数	剪影值	平均年份	主要关键词
0	44	0.937	2001	body mass index *; growth; weight loss; follow up; age
1	39	0.945	2009	prevalence *; trends; waist circumference; health; risk
2	29	0.888	2003	weight loss *; insulin resistance; glucose; type 2 diabetes; body mass index
3	29	0.858	2005	systematic review *; pediatric obesity; bariatric surgery; sleeve gastrectomy; risk factors
4	27	0.778	2007	Meta analysis *; VO_2max; weight-loss management; mexico; hyperinsulinemia
5	26	0.953	2008	childhood obesity *; weight management; cardio metabolic risk; quality of life; randomized controlled trial
6	25	0.941	2004	physical activity *; waist circumference; blood pressure; abdominal obesity; sedentary behavior
7	24	0.802	2005	body composition *; metabolic syndrome; fat; dual-energy X-ray absorptiometry; disease
8	24	0.949	2010	mass index *; adipose tissue; bone mineral density; cardiovascular risk factors; fat mass
9	21	0.835	2013	high-intensity interval training *; muscular fitness; thinness; obesity treatment; brain
10	19	0.738	2011	energy intake *; body weight; weight gain; lifestyle intervention; psychology
11	18	0.953	2013	communication *; parental perceptions; emotion regulation; childhood overweight; management
12	17	0.814	2006	gain *; population; gestational diabetes mellitus; stunting; overweight
13	16	0.946	2008	birth weight *; early childhood; girls; eating disorders; pregnancy
14	13	0.956	2010	cardiovascular risk *; adolescent health; overweight children; weight stigma; impact

注： * 为关键词聚类标签。

3 讨论

本文收集了国内外近 40 年儿童青少年超重肥胖领域研究文献，基于 CiteSpace 分析发展历史和发展趋势。结果发现就发文量而言，中文文章的年平均发文率高于英文文章。目前，国内学者对儿童青少年肥胖发生相关的共病结局及趋势更感兴趣。而国外研究者更关注减重干预措施的效果评价，采用多中心队列研究，评估体力活动、高强度力量训练等措施的人群效果。此外，国外研究学者更关注基于研究证据的综合分析，如系统综述和 Meta 分析等，提示基于证据的科学方法在该领域的研究中不可或缺。

近年来，国内研究主要聚焦于维生素 D 摄入[12-14]、肠道菌群平衡[15-16]、身体活动量和屏幕时间[17-18]、孕期超重和饮食行为[19-20]、环境（包括空间环境和进食环境）[21-22]等对儿童青少年超重肥胖的影响。国外研究关注睡眠时间[23]、减肥手术的应用[24]、饮食行为习惯[25]、体型满意度[26]及社会经济水平[27]等与儿童青少年超重肥胖的关系。提示这些研究对于全面剖析儿童青少年超重肥胖的影响因素及探索有效的治疗方法具有重要意义。

当前，共病研究主要集中于探讨与儿童青少年超重肥胖相关联的心血管疾病，例如研究不同干预手段对儿童心血管代谢风险的影响，具体涉及力量训练对心血管神经自主功能的调节机制[28]以及有氧运动针对不同类型肥胖儿童的心血管危险因素的干预效果[29]等；同时，研究还着眼于相关的心理健康问题，特别是抑郁症状[30-31]，提示共病研究在关注生理性疾病的同时也高度重视心理疾病，反映研究者对儿童青少年身心健康全面发展的关注。此外，有学者开始探索体质指数与儿童龋齿或近视发病之间的潜在联系，预示着该领域的一个新兴研究方向[32-33]。

国内外研究还广泛关注高强度间歇训练和肌肉力量训练在改善超重肥胖儿童身体成分和心肺功能方面的作用[34-36]；同时，以家庭、学校和社区为基础的干预计划也成为研究热点，旨在探讨学校教育、家庭管理以及社区沟通在促进儿童减重方面的价值[37-39]；此外，研究还探索了电子游戏（如 EyeToy、舞垫、Dance Dance Revolution、Xbox 360 和 Kinect 等与激发身体活动相关的视频游戏）与体重管理之间的关系，发现活跃的电子游戏有助于减轻超重肥胖青少年的体重或优化体成分[40]；新兴的研究领域，如利用深度学习神经网络对儿童肥胖进行分类，为宏观政策层面的儿童肥胖预防和干预提供了新途径[41]。这些研究提示未来的干预策略研究应聚焦于家庭、学校和社区等多个环境，以国家宏观政策为引导，将传统干预手段（如体力活动）与新兴干预方式（如电子游戏等）有机结合，全面评估各干预措施在人群中的实际应用效果。

本研究也存在一定的局限性：关注利用人体测量学指标评估儿童青少年超重肥胖的研究，受限于评估方法，可能未涉及其他评估方法下的研究；CiteSpace 的聚类分析能为不同主题提供分类标签，但自动生成的聚类名称可能无法全面精确涵盖其内所有研究的细微差异和议题；使用 CiteSpace 对中文文献分析时，经去重处理，纳入文献时间跨度为 1982—2024 年，可能对中文文献发文量分析有影响。下一步应开发更多基于科学证据的研究，以 Meta 分析、多中心队列研究等方法为切入点，深入探讨膳食、菌群、身体活动、环境等因素对儿童青少年超重肥胖的影响，关注超重肥胖对儿童心血管代谢和心理健康状况的影响，积极探索信息化背景下新兴的干预方式对儿童青少年超重肥胖的干预效果，以全面促进儿童青少年健康

成长。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] RODRIGUEZ-MARTINEZ A, ZHOU B, SOPHIEA M K, et al. Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2 181 population-based studies with 65 million participants[J]. Lancet, 2020,396(10261):1511-1524.

[2] TWIG G, ZUCKER I, AFEK A, et al. Adolescent obesity and early-onset type 2 diabetes[J]. Diabetes Care, 2020,43(7):1487-1495.

[3] IBÁÑEZ L, OBERFIELD S E, WITCHEL S, et al. An international consortium update: pathophysiology, diagnosis, and treatment of polycystic ovarian syndrome in adolescence[J]. Horm Res Paediatr, 2017,88(6):371-395.

[4] VOS M B, ABRAMS S H, BARLOW S E, et al. NASPGHAN clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of nonalcoholic fatty liver disease in children: recommendations from the Expert Committee on NAFLD (ECON) and the North American Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (NASPGHAN)[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2017,64(2):319-334.

[5] PUHL R M, LESSARD L M. Weight stigma in youth: prevalence, consequences, and considerations for clinical practice[J]. Curr Obes Rep, 2020,9(4):402-411.

[6] 中华人民共和国国务院新闻办公室.中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[J].营养学报,2020,42(6):521.
State Council Information Office of the PRC. Report on the nutrition and chronic disease status of Chinese residents(2020)[J]. Acta Nutr Sin,2020,42(6):521.(in Chinese)

[7] 吴泳华, 于敬龙, 周康宁, 等. 基于 CiteSpace 的近十年国内外注意缺陷多动障碍认知功能的可视化分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2024,32(6):661-667,677.
WU Y H, YU J L, ZHOU K N, et al. Visual analysis of cognitive function in attention deficit hyperactivity disorder at home and abroad in the past decade based on CiteSpace[J]. Chin J Child Health Care, 2024,32(6):661-667,677.(in Chinese)

[8] 马瑞新, 李泽阳, 陈志奎, 等. 知识图谱推理研究综述[J]. 计算机科学, 2022,49(z1):74-85.
MA R X, LI Z Y, CHEN Z K, et al. A review of knowledge graph reasoning research[J]. Comput Sci, 2022,49(z1):74-85.(in Chinese)

[9] 牛奔,朱晓倩,杨辰,等. 基于 CiteSpace 的国内外医疗大语言模型研究热点演进及趋势分析[J/OL]. 中国全科医学:1-9[2025-02-18].http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20240912.1606.003.html.
NIU B,ZHU X Q,YANG C, et al. Evolution and trends of domestic and international research hotspots in the field of large language models in medicine based on CiteSpace[J/OL]. Chin Gen Pract:1-9[2025-02-18]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20240912.1606.003.html.(in Chinese)

[10] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015,33(2):242-253.
CHEN Y,CHEN C M,LIU Z Y, et al. Methodological functions of CiteSpace knowledge graph[J]. Stud Sci Sci, 2015,33(2):242-253.(in Chinese)

[11] 李文元, 王平. 基于 CiteSpace 的我国顾客参与研究可视化分析[J]. 电子商务, 2020(2):35-37.
LI W Y,WANG P. Visualisation and analysis of customer engagement research in China based on CiteSpace[J].E-Bus J, 2020(2):35-37.(in Chinese)

[12] 王宇茹, 冀芮, 邹静雯, 等. 铁及维生素 D 在儿童生长发育中作用的研究进展[J]. 医学研究与教育, 2023,40(6):21-27.
WANG Y R,JI R,ZOU J W, et al. Research progress on the role of iron and vitamin D in children's growth and development[J]. Med Res Educ, 2023,40(6):21-27.(in Chinese)

[13] 刘希, 舒畅. 维生素 D 联合益生菌对肥胖儿童非酒精性脂肪肝的干预效果[J]. 肝脏, 2023,28(11):1351-1355.
LIU X,SHU C. Effect of vitamin D combined with probiotics on non-alcoholic fatty liver disease in obese children[J]. Chin Hepatol, 2023,28(11):1351-1355.(in Chinese)

[14] 叶佩琪, 林丹, 陈迪迪, 等. 婴幼儿期维生素 D 补充与一年级小学生超重肥胖的纵向关联[J]. 中国学校卫生, 2022,43(6):817-821.
YE P Q,LIN D,CHEN D D, et al. Longitudinal association between vitamin D supplementation in infancy and overweight or obesity among first-grade primary school pupils[J]. Chin J Sch Health, 2022,43(6):817-821.(in Chinese)

[15] 安静, 郭会敏, 孔蕊. 基于 16S rDNA 高通量测序技术分析不同身体质量指数儿童的肠道菌群结构差异[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023,15(10):1667-1670.
AN J,GUO H M,KONG R. Differences in gut flora structure among children with different body mass index based on 16S rDNA high-throughput sequencing[J]. J Mol Diagn Ther, 2023,15(10):1667-1670.(in Chinese)

[16] 田春风, 高龙, 郭宇帆, 等. 蒙古族肥胖儿童肠道菌群及代谢的多组学研究[J]. 基因组学与应用生物学, 2023,42(5):542-551.
TIAN C F,GAO L,GUO Y F, et al. A multi-omics study of intestinal flora and metabolism in obese Mongolian children[J]. Genomics Appl Biol, 2023,42(5):542-551.(in Chinese)

[17] 汪静, 张娟, 闵开元, 等. 北京市东城区 3~5 岁学龄前儿童膳食、身体活动和屏幕时间达到指南推荐要求情况及相关因素研究[J]. 中国健康教育, 2020,36(3):210-214.
WANG J,ZHANG J,MIN K Y, et al. Dietary, physical activity and screen time of preschool children aged 3 to 5 years and related factors in Dongcheng District, Beijing[J]. Chin J Health Educ, 2020,36(3):210-214.(in Chinese)

[18] 韩颖, 王博, 江媛媛, 等. 学龄前超重和肥胖儿童与体重正常儿童身体活动水平的比较研究[J]. 中国计划生育学杂志, 2020,28(3):320-323,327.
HAN Y,WANG B,JIANG Y Y, et al. Comparison of physical activity levels between overweight and obese preschool children and normal weight children[J]. Chin J Fam Plan, 2020,28(3):320-323,327.(in Chinese)

[19] 冯伟伟, 张学静, 刘改燕, 等. 饮食行为与儿童期体重指数的关系[J]. 河北医药, 2023,45(12):1869-1871.
FENG W W,ZHANG X J,LIU G Y, et al. Relationship between eating behaviour and body mass index in childhood[J]. Hebei Med J, 2023,45(12):1869-1871.(in Chinese)

[20] 仲爱进, 刘惠林, 杨敏, 等. 孕期超重儿童期饮食行为与儿童期体重的相关性研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2021,29(6):674-677.
ZHONG A J,LIU H L,YANG M, et al. Study on the correlation between overweight during pregnancy and dietary behavior in childhood

on children's weight[J]. Chin J Child Health Care, 2021,29(6):674-677.(in Chinese)

[21] 冯靖雯, 仇玉洁, 张文彬, 等. 进食速度和进食环境与儿童肥胖的定性循证研究[J]. 中国食物与营养, 2023,29(11):5-11.
FENG J W, QIU Y J, ZHANG W B, et al. A qualitative evidence-based study of eating speed and eating environment and childhood obesity[J]. Food Nutr China, 2023,29(11):5-11.(in Chinese)

[22] 王娇娇, 谢阳, 万宇辉, 等. 社区建成环境与儿童青少年肥胖的关联研究进展[J]. 中国学校卫生, 2023,44(1):147-151.
WANG J J, XIE Y, WAN Y H, et al. Progress of the association between community built environment and childhood and adolescent obesity[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(1):147-151.(in Chinese)

[23] MORRISSEY B, ORELLANA L, ALLENDER S, et al. The sleep-obesity nexus: assessment of multiple sleep dimensions and weight status among Victorian primary school children[J]. Nat Sci Sleep, 2022,14:581-591.

[24] BEAMISH A J, GRONOWITZ E, OLBERS T, et al. Body composition and bone health in adolescents after Roux-en-Y gastric bypass for severe obesity[J]. Pediatr Obes, 2017,12(3):239-246.

[25] COLOMBO P E, WICKRAMARACHCHI M, LAKSHMI A, et al. The impact of behavioral weight management interventions on eating behavior traits in children with overweight or obesity: systematic review and Meta-analysis[J]. Obes Rev, 2025,26(1):e13839.

[26] GAO H Q, WANG B X, SUN L L, et al. The mediating effect of body dissatisfaction in association between obesity and dietary behavior changes for weight loss in Chinese children[J]. Biomed Environ Sci, 2019,32(9):639-646.

[27] WATTS A W, MASON S M, LOTH K, et al. Socioeconomic differences in overweight and weight-related behaviors across adolescence and young adulthood: 10-year longitudinal findings from project EAT[J]. Prev Med, 2016,87:194-199.

[28] 范朋琦, 王晨宇. 力量训练对肥胖初中男生心血管自主神经功能的调节[J]. 中国学校卫生, 2018,39(4):529-532.
FAN P Q, WANG C Y. Regulation of cardiovascular autonomic function by strength training in obese junior high school boys[J]. Chin J Sch Health, 2018,39(4):529-532.(in Chinese)

[29] 尚延侠, 侯希贺, 潘珊珊, 等. 有氧运动对不同肥胖亚型儿童心血管危险因素的干预效果[J]. 中国运动医学杂志, 2022,41(4):266-273.
SHANG Y X, HOU X H, PAN S S, et al. Intervention effects of aerobic exercise on cardiovascular risk factors in children with different obesity subtypes[J]. Chin J Sports Med, 2022,41(4):266-273.(in Chinese)

[30] 田梅, 马晓燕, 丁文清, 等. 6~24 岁超重/肥胖儿童青少年抑郁及焦虑症状检出率 Meta 分析[J]. 宁夏医科大学学报, 2024,46(4):394-399.
TIAN M, MA X Y, DING W Q, et al. Meta-analysis of the detection rate of depression and anxiety symptoms in overweight/obese children and adolescents aged 6-24 years[J]. J Ningxia Med Univ, 2024,46(4):394-399.(in Chinese)

[31] 陈敬, 单蕊, 肖伍才, 等. 青春期和成年早期自制力与抑郁症状和超重肥胖共病风险的关联: 基于全国调查的十年前瞻性队列研究[J]. 北京大学学报(医学版), 2024,56(3):397-402.
CHEN J, SHAN R, XIAO W C, et al. Association of self-control with depressive symptoms and risk of overweight-obesity co-morbidity in adolescence and early adulthood: a 10-year prospective cohort study based on a national survey[J]. J Peking Univ(Health Sci), 2024,56(3):397-402.(in Chinese)

[32] 邬东, 肖旭阳, 谭兵兵, 等. 2021 年成都市 1 553 名 7~12 岁儿童体质指数与龋病的相关性[J]. 卫生研究, 2023,52(3):509-513.
WU D, XIAO X Y, TAN B B, et al. Correlation between body mass index and caries in 1 553 children aged 7-12 years old in Chengdu City in 2021[J]. J Hyg Res, 2023,52(3):509-513.(in Chinese)

[33] 陈彦哲, 田欣杰, 邢艺苑, 等. 郑州市中学生超重肥胖与近视的关联[J]. 中国学校卫生, 2023,44(4):502-505.
CHEN Y Z, TIAN X J, XING Y Y, et al. Association between overweight, obesity and myopia among middle school students in Zhengzhou City[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(4):502-505.(in Chinese)

[34] 曹甍, 唐玉成, 李抒, 等. 高强度间歇训练对肥胖儿童身体成分、心肺适能和血液指标的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2022,41(2):109-117.
CAO M, TANG Y C, LI S, et al. Effects of high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and haematological parameters in obese children[J]. Chin J Sports Med, 2022,41(2):109-117.(in Chinese)

[35] DELGADO-FLOODY P, LATORRE-ROMáN P, JEREZ-MAYORGA D, et al. Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweight and obese children: a systematic review[J]. J Exerc Sci Fit, 2019,17(2):35-40.

[36] MUSÁLEK M, CLARK C C T, KOKSTEJN J, et al. Impaired cardiorespiratory fitness and muscle strength in children with normal-weight obesity[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020,17(24):9198.

[37] WILLS-IBARRA N, CHEMTOB K, HART H, et al. Family systems approaches in pediatric obesity management: a scoping review[J]. BMC Pediatr, 2024,24(1):235.

[38] CONSTANT A, BOULIC G, LOMMEZ A, et al. Locally implemented prevention programs may reverse weight trajectories in half of children with overweight/obesity amid low child-staff ratios: results from a quasi-experimental study in France[J]. BMC Public Health, 2020,20(1):941.

[39] TAGHIZADEH S, ALESAEIDI S, JAFARI-KOSHKI T, et al. Trend Impact Analysis (TIA) of community-based futures study for pediatric obesity in Iran[J]. BMC Pediatr, 2023,23(1):66.

[40] BOURKE M, PATTERSON L, DI NARDO F, et al. Active video games and weight management in overweight children and adolescents-systematic review and Meta-analysis[J]. J Public Health (Oxf), 2023,45(4):935-946.

[41] FORTE P, ENCARNAÇÃO S, MONTEIRO A M, et al. A deep learning neural network to classify obesity risk in portuguese adolescents based on physical fitness levels and body mass index percentiles: insights for national health policies[J]. Behav Sci (Basel), 2023,13(7):520.

收稿日期:2024-11-05 **修回日期**:2024-11-26 **本文编辑**:孙曼莉