

超重或肥胖者执行功能研究的可视化分析

李展权¹, 陈泽恺¹, 朱琳^{2*}, 刘付娴¹

(1. 广州体育学院研究生院, 广东 广州 510000;

2. 广州体育学院运动与健康学院, 广东 广州 510000

*通信作者: 朱琳, E-mail: 11251@gzsport.edu.cn)

【摘要】 **目的** 了解超重或肥胖与执行功能的研究现状与发展趋势, 把握当前该领域研究热点。**方法** 以 Web of Science 核心合集数据库收录的、发表于 2010 年-2021 年的 1 321 篇以“超重或肥胖与执行功能”为主题的文献为分析对象, 采用 CiteSpace 与 VOSviewer 绘制知识图谱, 通过发文量、研究国家和地区、研究机构以及关键词的共现、聚类 and 突现进行可视化分析。**结果** ① 发文量增长趋势方面, 2010 年-2021 年, 超重或肥胖与执行功能研究的发文状况分为三个阶段, 2010 年-2014 年、2017 年-2021 年这两个阶段发文量快速增长, 2014 年-2017 年发文量增长较平缓; ② 参与研究的国家和地区方面, 共有 64 个国家和地区参与该领域的研究, 其中美国的发文量最多, 与其他国家和地区的合作交流最频繁、影响力最大, 居该研究领域核心地位; ③ 研究机构方面, 共有 1 627 所机构参与该领域的研究, 其中伊利诺伊大学 (Illinois University) 发文量最多且与多所高产机构合作紧密, 形成了具有一定规模的研究团体; ④ 关键词分析方面, 研究内容主要涉及饮食行为研究、预防与干预研究、风险因素评估以及不同群体特征分析。**结论** 超重或肥胖与执行功能研究整体呈快速发展态势, 国际关注度高且研究范围广泛。

【关键词】 超重; 肥胖; 执行功能; VOSviewer; CiteSpace

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



微信扫描二维码

听独家语音释文

与作者在线交流

中图分类号: R749

文献标识码: A

doi: 10. 11886/scjsws20220501001

Visualization analysis of research on executive function in overweight or obesity

Li Zhanquan¹, Chen Zekai¹, Zhu Lin^{2*}, Liu Fuxian¹

(1. Graduate School of Guangzhou Sport University, Guangzhou 510000, China;

2. School of Sports and Health, Guangzhou Sport University, Guangzhou 510000, China

*Corresponding author: Zhu Lin, E-mail: 11251@gzsport.edu.cn)

【Abstract】 **Objective** To study the current status and development trend of research on the executive function in overweight or obesity, and to grasp the research hotspots in this field. **Methods** A total of 1 321 literatures relevant to the executive function in overweight or obesity collected in Web of Science Core Collection database from 2010 to 2021 were selected. CiteSpace and VOSviewer were used to generate knowledge graphs for visualization analysis, then the number of articles issued, countries/regions, institutions and the co-occurrence, clustering and burst of keywords were analyzed. **Results** ① In terms of the trend of the number of articles issued from 2010 to 2021, the annual quantity of published articles about the executive function in overweight or obesity presented a rapid growth over 2010-2014, then entered into a slow growth stage over 2014-2017, and emerged a rapid growth over 2017-2021. ② From the perspective of countries / regions, a total of 64 countries and regions participated in the research. The largest number of articles issued in this field was the USA, which had the most frequent cooperation and exchanges with other countries and regions, and exerted the greatest academic influence, occupying the core position of this research field. ③ From the perspective of research institutions, a total of 1 627 institutions participated in this research field, among which the Illinois University published the most papers and closely cooperated with many productive institutions, forming a research group with a certain scale. ④ From the perspective of keywords, the research content mainly involved dietary behavior research, prevention and intervention research, risk factor assessment, and analysis of the characteristics of different groups. **Conclusion** Researches on executive function in overweight or obesity have been developing rapidly, attracting international attention and covering a wide range of areas.

【Keywords】 Overweight; Obesity; Executive function; VOSviewer; CiteSpace

基金项目: 广东省哲学社会科学规划一般项目 (项目名称: 胰岛素抵抗肥胖青少年生物预警与运动健康促进模型构建, 项目编号: GD21CTY01)

执行功能亦被称为执行控制或认知控制,是指在复杂任务时,个体基于思维和行为进行协调与控制的高级认知过程^[1]。这种自上而下的心理过程,本质是复杂的,其囊括的注意力、计划、任务协调、灵活应对突发情况及抑制控制能力等,对个体坚持健康行为、维持独立生活、维护心理健康至关重要^[2-4]。超重或肥胖是全球各国、组织机构持续关注的一大公共卫生问题,是诸多慢性疾病如高血压、2型糖尿病、冠心病的危险因素,有关超重或肥胖的研究已经涉及了生理、生化、心理、临床医学及体育等多个学科^[5-7]。研究表明,执行功能受损与超重或肥胖存在密切关联^[8-9]。超重或肥胖人群易出现认知僵化现象,而执行功能较弱亦会影响个体的体重控制,两者均会对饮食计划、食物选择等行为造成干扰,进而加剧超重或肥胖问题的发生^[10-11]。然而,目前关于执行功能对超重或肥胖的影响以及有关治疗尚无明确定论,完整的研究架构尚未搭建完成。鉴于此,本文采用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件^[12],对 Web of Science 核心合集数据库中的有关超重或肥胖与执行功能的相关文献进行可视化分析,以期帮助研究者了解研究现状和发展趋势,把握研究前沿与热点,为深入研究超重或肥胖者执行功能提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据筛选

以 Web of Science 核心合集数据库为源数据库进行检索,检索主题词:超重(overweight)、肥胖(obesity or obese or adipose or adiposity)、执行功能(executive function or executive control or cognitive control)、抑制控制(response inhibition or cognitive inhibition or interference control or emotional interference)、工作记忆(working memory)、认知灵活性(set-shifting or task-switching or cognitive flexibility)、注意力(selective attention or executive attention or sustained attention)。检索式:TS=((obesity OR overweight OR obese OR adipose OR adiposity) AND (executive function OR executive control OR cognitive control OR response inhibition OR cognitive inhibition OR selective attention OR executive attention OR interference control OR emotional interference OR sustained attention OR working memory OR set-switching OR task-switching OR cognitive flexibility))。文献语言

为“English”,文献类型为“article”,检索时限为2010年-2021年,共获得文献1 321篇,检索和下载日期为2022年5月31日。

1.2 研究工具

1.2.1 VOSviewer

将检索到的文献“全记录与引用的参考文献”以纯文本格式保存,导入 VOSviewer 1.6.16 进行分析。提取文献的发表年份、国家、作者、机构信息,生成国家合作图谱和机构合作图谱。

分析结果以图谱和表格形式呈现。图谱与表格的解读:①图谱中,节点大小表示研究规模的大小,节点越大,研究规模越大;节点间距离表示关系的紧密程度,两点距离越短,关系越密切。②表格中,发文量表示该国家/地区或机构2010年-2021年发表相关文献的数量,是评价其研究深度和研究规模的直观指标;连接指代与关键词存在共现关系的其他关键词的数量,在上述分析中可用于表示与某国家/地区、机构存在合作关系的国家/地区或机构的数量;关联强度指代关键词与其他关键词总的共现次数(包括重复出现的次数),关联强度越高表明该机构的中心性越高。

1.2.2 CiteSpace

将检索到的文献“全记录与引用的参考文献”以 UTF8 格式导出,导入 CiteSpace 5.8 R3 进行关键词分析,包括关键词共现、聚类以及突现分析。时间跨度设置为2010年-2021年,时间间隔为1年,节点阈值为50,裁剪方式选择 Pathfinder、Pruning sliced networks、Pruning the merged network,将图谱中的复杂网络简化,体现分析重点。关键词突现时间最小单位设置为3年,参数 γ 值取1.0。

关键词图谱分析解读:①共现图谱中的十字图形表示关键词频次,频次越高,图形越大;线条代表关键词之间的联系,线条颜色对应不同的年份;节点面积代表关键词中心性,节点面积越大,则表明该关键词中心性越高。②聚类分析指将物理或抽象对象整理分类为由相似对象组成的多个类的过程;聚类模块性指数(Modularity)Q值大于0.3表示聚类结构显著,聚类轮廓性指数(Silhouette)S值大于0.5表示聚类是合理的,大于0.7表示聚类结果令人信服;在聚类表中,聚类的大小代表聚类文献的数量,聚类越大,相关文献越多;聚类算法选用 LLR(Log-likelihood ratio)算法。

2 结 果

2.1 发文量变化情况

检索到发表于2010年-2021年“超重或肥胖与执行功能”相关主题的文献共1321篇,依据发文量增长趋势,可将该领域发文状况分为三个阶段:2010年-2014年为研究初始阶段,2014年-2017年为探索阶段,2017年-2021年为快速发展阶段,其中2010年-2014年、2017年-2021年,发文量呈快速增长趋势,2014年-2017年发文量增长趋势较平缓。见图1。

2.2 国际关注度

2.2.1 进行研究的国家和地区

共有64个国家和地区进行了该领域的相关研究,其中发表文献5篇及以上的地区共35个,连线共计256条;发文量排名前十的国家和地区依次为美国(715篇)、德国(137篇)、英格兰(127篇)、中国(117篇)、澳大利亚(114篇)、荷兰(109篇)、加

拿大(89篇)、西班牙(88篇)、意大利(55篇)、巴西(34篇)。美国发文量最多,占总发文量的54.13%,与德国、英格兰、澳大利亚、中国等31个国家和地区存在合作交流。在发展中国家中,中国发文量最多,占总发文量的8.86%,与美国、德国和英格兰等14个国家和地区存在合作交流。见图2。

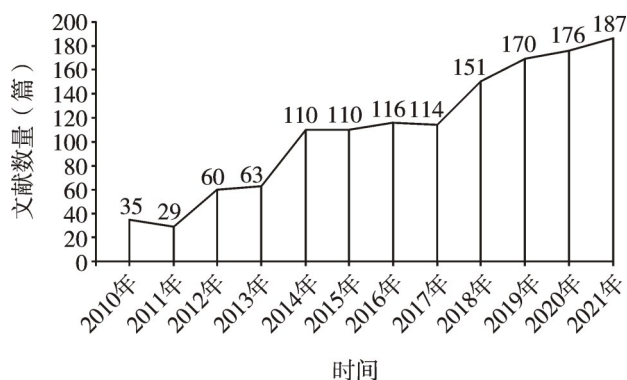


图1 2010年-2021年超重或肥胖者执行功能研究的发文量
Figure 1 Number of publications of executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

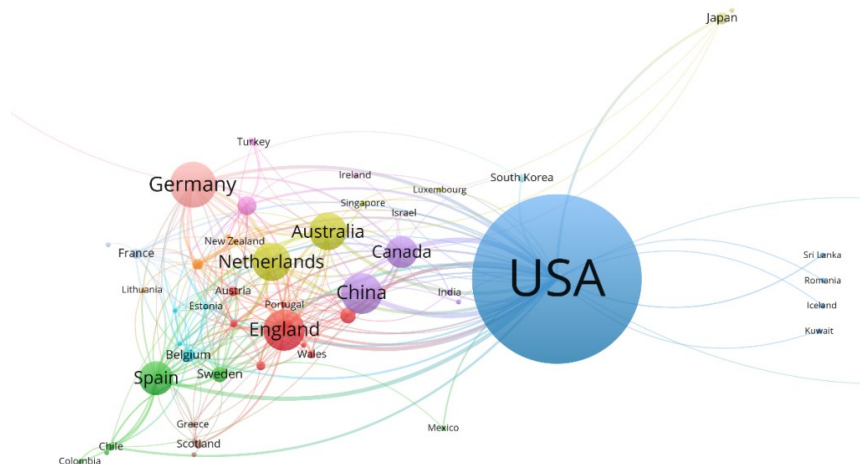


图2 2010年-2021年对超重或肥胖者执行功能进行研究的国家和地区合作知识图谱

Figure 2 Co-occurrence map of countries and regions of executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

2.2.2 研究机构

共有1627家机构参与该领域的相关研究,其中高校895所(55.01%)、医院187所(11.49%)、其他研究机构545所(33.50%)。美国的伊利诺伊大学(Illinois University)发文量排名第一,为54篇,合作机构有42家,关联强度97,在该领域研究中居于核心地位。中国的西南大学发表文献22篇,发文量排名第五,关联强度28。见表1。

2.3 关键词分析

2.3.1 关键词共现

剔除检索词的同义词后,结合关键词出现频次

排序和共现图进行关键词共现分析。出现频次最高的关键词为body mass index(BMI),鉴于该关键词与超重或肥胖高度相关,多数研究中BMI是作为评判超重或肥胖标准的指标,故不纳入分析。热点关键词大致分为三类:①研究的主要群体,如 adolescent、midlife、older adult、dementia;②大脑结构功能,如 brain、activation、prefrontal cortex、anterior cingulate cortex;③超重或肥胖者的行为与表现,如 performance、physical activity、food intake。见表2、图3。

2.3.2 关键词聚类

关键词的聚类模块性指数Q值为0.8033(>0.3),聚类轮廓性指数S值为0.8992(>0.5),聚类结构显

著,聚类结果合理。共生成 16 个关键词聚类标签,根据关键词聚类的具体内容,可将 2010 年-2021 年超重或肥胖与执行功能研究重点关注的主题分为四类:①饮食行为研究,涉及#4 反应抑制、#14 饮食;②预防与干预研究,涉及#5 锻炼、#9 患病率、#11 脑源性神经营养因子;③风险因素评估,涉及#0 痴呆、#1 认知功能、#3 功能磁共振、#7 成瘾、#8 损伤、#10 神经性厌食症、#12 焦虑;④不同群体特征分析,涉及#2 个体差异、#6 表现、#13 幼儿期、#15 儿童。见图 4。

2.3.3 关键词突现

从时间线上看,不同的发展阶段研究热点不尽相同,依据突现强度排名:2010 年-2014 年,突现词为 hypertension、blood pressure、gender difference、hunger、stimuli、attention deficit/hyperactivity disorder; 2014 年-2017 年,突现词为 disinhibition、validity、

overweight children、bariatric surgery、personality trait; 2017 年-2021 年,突现词为 self control、questionnaire、Meta-analysis。见图 5。

表 1 2010 年-2021 年超重或肥胖者执行功能研究发文量前十的机构

Table 1 Top 10 institutions for number of published papers on executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

排 名	机 构	所属国家	发文量	关联强度	连接
1	Illinois University	美国	54 篇	97	42
2	Maastricht University	荷兰	39 篇	37	26
3	Kent State University	美国	36 篇	95	21
4	Pittsburgh University	美国	27 篇	63	36
5	Southwest University	中国	25 篇	28	10
6	Columbia University	美国	24 篇	82	36
7	Granada University	西班牙	23 篇	54	17
8	Florida University	美国	22 篇	68	30
9	Northeastern University	美国	22 篇	61	20
10	Minnesota University	美国	22 篇	43	31

表 2 2010 年-2021 年超重或肥胖者执行功能研究出现频次和中心性前十的关键词

Table 2 Top 10 keywords in the frequency and centrality of executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

排 名	按频次排序			按中心性排序		
	频次	出现年份	关键词	中心性	出现年份	关键词
1	201	2010 年	body mass index	0.22	2012 年	food intake
2	158	2010 年	association	0.18	2010 年	activation
3	155	2010 年	performance	0.15	2010 年	follow up
4	117	2010 年	children	0.15	2010 年	anterior cingulate cortex
5	115	2010 年	physical activity	0.14	2011 年	prefrontal cortex
6	107	2010 年	brain	0.13	2010 年	fMRI
7	105	2010 年	risk	0.12	2010 年	older adult
8	98	2011 年	adolescent	0.12	2010 年	midlife
9	93	2011 年	food	0.12	2010 年	cortex
10	85	2011 年	dementia	0.11	2010 年	addiction

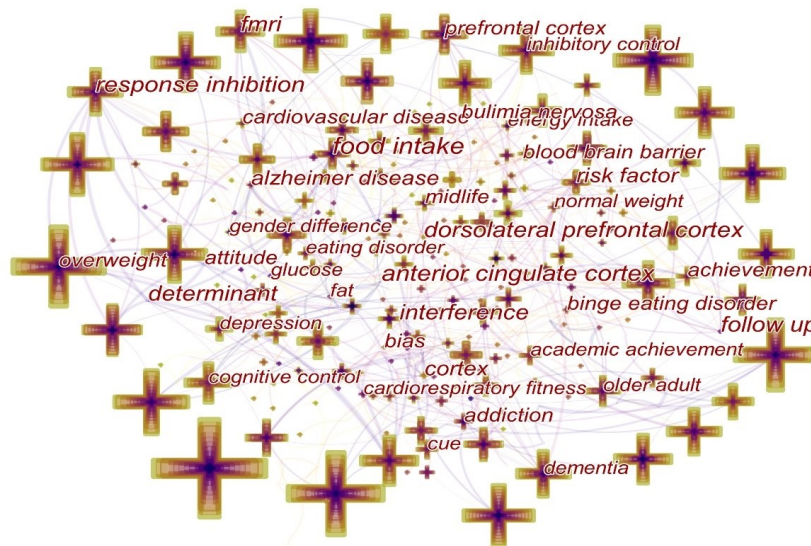


图 3 2010 年-2021 年超重或肥胖者执行功能研究关键词共现图谱

Figure 3 Co-occurrence map of keywords of executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

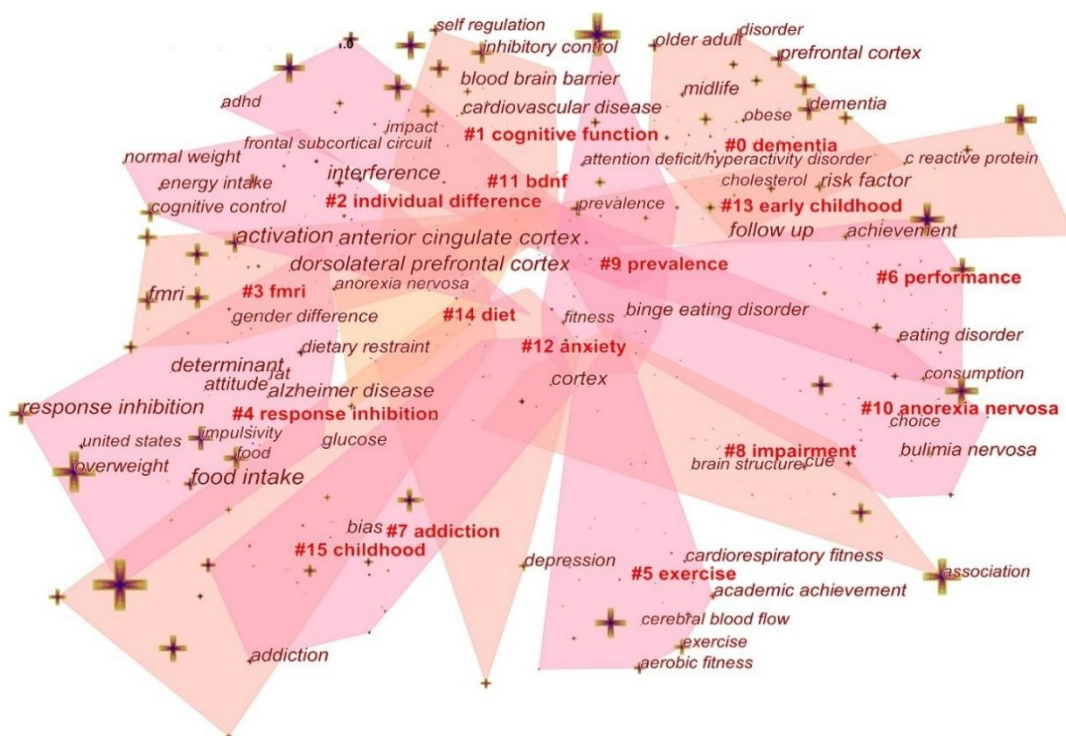


图 4 2010 年-2021 年超重或肥胖者执行功能研究关键词聚类图谱

Figure 4 Co-occurrence map of keywords clusters of executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2010 - 2021
hypertension	2010	5.31	2010	2014	
gender difference	2010	3.27	2010	2013	
hunger	2010	3.21	2010	2012	
stimuli	2010	3.13	2010	2014	
adhd	2010	3.13	2010	2012	
working memory	2010	3.03	2010	2013	
attention deficit/hyperactivity disorder	2010	3.05	2011	2016	
blood pressure	2010	3.49	2012	2014	
follow up	2010	3.4	2012	2014	
midlife	2010	2.82	2012	2014	
disinhibition	2010	4.22	2013	2016	
validity	2010	2.96	2013	2015	
overweight children	2010	5.36	2014	2017	
bariatric surgery	2010	2.94	2014	2018	
personality trait	2010	2.97	2015	2017	
self control	2010	4.38	2016	2018	
questionnaire	2010	3.08	2018	2021	
metaanalysis	2010	2.83	2018	2021	

图 5 2010 年-2021 年超重或肥胖者执行功能研究突现词图谱

Figure 5 Burst map of keywords in executive function in overweight or obesity research from 2010 to 2021

3 讨 论

本文通过文献可视化分析,梳理了 2010 年-2021 年超重或肥胖与执行功能相关研究的发展趋势和研究热点,并探讨未来发展方向。国际关注度主要从发文量、研究国家和地区及研究机构方面进行分析。结果显示,该领域在 2010 年-2021 年发文量快速增长,超重或肥胖与执行功能研究受到诸多机构及研究者的关注。研究国家和地区方面,美国

发文量最多,研究规模最大,与多个国家和地区建立交流合作关系,处于该研究领域的核心地位。在发文量排名前十的国家中,发展中国家仅有中国与巴西,但与其他发达国家相比,发展中国家交流合作相对较少,这可能受研究规模、研究起步时间较晚等原因的影响。从研究机构看,发文量最多及影响力最大的研究机构均是美国的伊利诺伊大学(Illinois University),该机构的主要研究方向为儿童青少年执行功能促进以及饮食行为研究^[13-15]。

影响力较大的机构大多来源于美国,如肯特州立大学(Kent State University)、匹兹堡大学(Pittsburgh University)以及哥伦比亚大学(Columbia University)等,高产机构之间的交流合作密切,形成了具有一定规模的研究团体,在研究领域具有较强的权威性。在该研究领域,我国影响力较大的研究机构是西南大学,其主要的研究方向为饮食行为及大脑区域变化研究^[16-18],但其在国际上的影响力相对有限,可能是因为该机构对这一领域的研究起步相对较晚,最早的文献发表于2014年^[19],多数文章发表于2019年后^[16-18]。我国研究机构对该领域的研究起步相对较晚,但丰硕的成果也反映出我国研究机构对该领域研究的持续关注,并正在积极探索研究方法及应对策略。

关键词共现和聚类分析显示,在不同研究发展阶段,超重或肥胖与执行功能研究的热点存在相同之处:饮食行为研究是长期研究热点。有研究表明,在行为方面,超重或肥胖个体往往表现出高冲动性、低注意力、低奖励敏感性以及低认知灵活性,这些认知方面的因素与食欲调节、饮食行为失控相关,进而促使其体重增加或减重干预效果不明显^[20-22]。在大脑结构功能方面,Osimo等^[23]与Gluck等^[24]研究均表明,饮食行为的失控通常与大脑前额叶皮质的抑制网络受损有关。前额叶皮质的受损可能减弱大脑对情绪调节和行为决策的控制,进一步刺激个体对食物的渴望,导致食物过量摄入,进而体重增加^[25]。此外,由发文趋势与关键词突现分析可知,研究热点也随研究进展而发生变化。在该领域研究的初始阶段(2010年-2014年),研究热点主要为超重或肥胖与执行功能的影响因素。肥胖与高血压之间的联系以及与执行功能的关联尚未明确。部分研究表明,BMI升高和高血压均与较差的认知功能有关^[26];在儿童青少年群体中,高血压在BMI与执行功能之间起中介作用^[27]。此外,体适能水平较低、久坐和心理压力过大等均是导致超重或肥胖人群执行功能下降的重要因素^[28-30]。在研究的探索阶段(2014年-2017年),聚焦于分析研究对象的执行功能特征,超重或肥胖儿童是重点关注对象。Mora-Gonzalez等^[31]研究表明,相较于正常体重儿童,超重或肥胖儿童执行功能表现较差,这不仅对其学业表现、体力活动等产生负面影响,也在一定程度上增加其成年期肥胖的发生风险。在研究的快速发展阶段(2017年-2021年),关于超重或肥胖者执行功能的研究得到了较高的学术关注度,Meta分析成为这一阶段的

研究热点。研究者通过对多项同类研究进行系统评价与定量分析,以期发现当前研究的分歧与不足,并探寻新的研究课题与研究方向。如Veronese等^[32]对13项纵向研究与7项随机对照试验的Meta分析显示,超重和肥胖人群体重减轻与执行功能和注意力的改善密切相关。目前,该领域的研究也存在一定局限性,未来仍需要更多的、持续时间更长的随机对照试验来了解执行功能与超重或肥胖之间的关联及其神经生物学机制。

综上所述,当前有关超重或肥胖与执行功能研究呈快速发展态势,国际关注度较高,研究范围较为广泛。此外,本研究也存在一定局限性:由于文献均来自Web of Science核心合集数据库,未对非英文文献进行分析,后续应结合不同数据库,进行更多的探讨。

参考文献

- [1] Diamond A. Executive functions [J]. *Annu Rev Psychol*, 2013, 64: 135-168.
- [2] 李梦蝶, 杨晓敏, 佟靓, 等. 精神分裂症患者执行功能损伤特点的研究进展[J]. *四川精神卫生*, 2020, 33(4): 373-378.
Li M, Yang X, Tong L, et al. Research progress on the characteristics of executive function impairment in schizophrenia patients[J]. *Sichuan Mental Health*, 2020, 33(4): 373-378.
- [3] 金晶. 身体活动影响老年人执行功能的行为与脑特征[D]. 上海: 上海体育学院, 2021.
Jin J. Behavioral and brain characteristics in the effect of physical activity on the executive function among healthy elderly [D]. Shanghai: Shanghai University of Sport, 2021.
- [4] Tomiyama AJ. Stress and obesity [J]. *Annu Rev Psychol*, 2019, 70: 703-718.
- [5] Piché ME, Tchernof A, Després JP. Obesity phenotypes, diabetes, and cardiovascular diseases [J]. *Circ Res*, 2020, 126(11): 1477-1500.
- [6] Chen P, Wang D, Shen H, et al. Physical activity and health in Chinese children and adolescents: expert consensus statement (2020) [J]. *Br J Sports Med*, 2020, 54(22): 1321-1331.
- [7] 刘付娟, 朱琳, 廖晶. 基于科学知识图谱的超重或肥胖青少年运动的可视化分析[J]. *哈尔滨体育学院学报*, 2021, 39(5): 82-88.
Liu F, Zhu L, Liao J. Visual analysis of exercise in overweight or obese adolescents based on scientific knowledge graph [J]. *Journal of Harbin Institute of Physical Education*, 2021, 39(5): 82-88.
- [8] Martin A, Booth JN, McGeown S, et al. Longitudinal associations between childhood obesity and academic achievement: systematic review with focus group data [J]. *Curr Obes Rep*, 2017, 6(3): 297-313.
- [9] Yang Y, Shields GS, Guo C, et al. Executive function performance

- in obesity and overweight individuals: a meta-analysis and review [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2018, 84: 225-244.
- [10] Vidmar AP, Wee CP, Salvy SJ. Food addiction, executive function and mood in adolescents with obesity seeking treatment [J]. *Appetite*, 2021, 159: 105049.
- [11] Rhee KE, Manzano M, Goffin S, et al. Exploring the relationship between appetitive behaviours, executive function, and weight status among preschool children [J]. *Pediatr Obes*, 2021, 16(8): e12774.
- [12] 宋秀芳, 迟培娟. Vosviewer 与 Citespace 应用比较研究 [J]. *情报科学*, 2016, 34(7): 108-112, 146.
Song X, Chi P. Comparative study of the data analysis results by Vosviewer and Citespace [J]. *Information Science*, 2016, 34(7): 108-146.
- [13] Aguayo L, Pineros-Leano M, Alam RB, et al. Association of family nutrition and physical activity with preschooler's working memory: a cross-sectional study among Mexican children [J]. *Children (Basel)*, 2021, 8(6): 506-516.
- [14] Chojnacki MR, Raine LB, Drollette ES, et al. The negative influence of adiposity extends to intraindividual variability in cognitive control among preadolescent children [J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2018, 26(2): 405-411.
- [15] Esteban-Cornejo I, Mora-Gonzalez J, Cadenas-Sanchez C, et al. Fitness, cortical thickness and surface area in overweight/obese children: the mediating role of body composition and relationship with intelligence [J]. *Neuroimage*, 2019, 186: 771-781.
- [16] Li G, Hu Y, Zhang W, et al. Resting activity of the hippocampus and amygdala in obese individuals predicts their response to food cues [J]. *Addict Biol*, 2021, 26(3): e12974.
- [17] Liu Y, Gao X, Zhao J, et al. Neurocognitive correlates of food-related response inhibition in overweight/obese adults [J]. *Brain Topogr*, 2020, 33(1): 101-111.
- [18] Liu X, Li J, Turel O, et al. Food-specific inhibitory control mediates the effect of disgust sensitivity on body mass index [J]. *Front Psychol*, 2019, 10: 2391.
- [19] He Q, Xiao L, Xue G, et al. Poor ability to resist tempting calorie rich food is linked to altered balance between neural systems involved in urge and self-control [J]. *Nutr J*, 2014, 13: 92.
- [20] Hall PA, Lowe C, Vincent C. Executive control resources and snack food consumption in the presence of restraining versus facilitating cues [J]. *J Behav Med*, 2014, 37(4): 587-594.
- [21] Kulendran M, Vlaev I, Sugden C, et al. Neuropsychological assessment as a predictor of weight loss in obese adolescents [J]. *Int J Obes (Lond)*, 2014, 38(4): 507-512.
- [22] Levitan RD, Rivera J, Silveira PP, et al. Gender differences in the association between stop-signal reaction times, body mass indices and/or spontaneous food intake in pre-school children: an early model of compromised inhibitory control and obesity [J]. *Int J Obes (Lond)*, 2015, 39(4): 614-619.
- [23] Osimo SA, Korb S, Aiello M. Obesity, subliminal perception and inhibition: neuromodulation of the prefrontal cortex [J]. *Behav Res Ther*, 2019, 119: 103408.
- [24] Gluck ME, Viswanath P, Stinson EJ. Obesity, appetite, and the prefrontal cortex [J]. *Curr Obes Rep*, 2017, 6(4): 380-388.
- [25] Sinha R. Role of addiction and stress neurobiology on food intake and obesity [J]. *Biol Psychol*, 2018, 131: 5-13.
- [26] Fellows RP, Schmitter-Edgecombe M. Independent and differential effects of obesity and hypertension on cognitive and functional abilities [J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2018, 33(1): 24-35.
- [27] Chrysaidou K, Kotsis V, Chainoglou A, et al. Impact of ambulatory SBP and overweight on executive function performance in children and adolescents [J]. *J Hypertens*, 2020, 38(6): 1123-1130.
- [28] Van Galen KA, Ter Horst KW, Booij J, et al. The role of central dopamine and serotonin in human obesity: lessons learned from molecular neuroimaging studies [J]. *Metabolism*, 2018, 85: 325-339.
- [29] Hidese S, Ota M, Matsuo J, et al. Association of obesity with cognitive function and brain structure in patients with major depressive disorder [J]. *J Affect Disord*, 2018, 225: 188-194.
- [30] Allom V, Mullan B, Smith E, et al. Breaking bad habits by improving executive function in individuals with obesity [J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 505.
- [31] Mora-Gonzalez J, Esteban-Cornejo I, Cadenas-Sanchez C, et al. Physical fitness, physical activity, and the executive function in children with overweight and obesity [J]. *J Pediatr*, 2019, 208: 50-56.
- [32] Veronese N, Facchini S, Stubbs B, et al. Weight loss is associated with improvements in cognitive function among overweight and obese people: a systematic review and meta-analysis [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2017, 72: 87-94.

(收稿日期:2022-05-01)

(本文编辑:戴浩然)