

如何提升儿童青少年的健康人力资本？

——基于体重视角的研究

成 刚，董彬怡，齐易初，任 元

[摘 要]健康是关系个体成长发展和国家繁荣昌盛的重要人力资本。但当前儿童青少年健康问题，尤其是超重肥胖问题突显，并且未得到有效控制，不利于个体人力资本积累和经济社会发展。日常生活情境中儿童青少年的体重控制行为，即“管住嘴”和“迈开腿”究竟是否有效需要进行规范的评价研究。本文基于中国健康与营养调查(CHNS)数据的研究发现，当前儿童青少年饮食控制存在明显问题，与预期不同，饮食控制显著提升其超重肥胖概率，个人和家长膳食知识缺乏和不合理实施可对此做出部分解释；身体活动则能够显著降低超重肥胖概率。异质性分析结果显示，饮食控制的增重效应在父母受教育水平偏低的儿童青少年中显著存在；身体活动的减重效应则主要体现于父母受教育水平较高的群体。有鉴于此，应精准推动公共政策改革，大力加强饮食控制的科学性，注重膳食科普和继续强化体育推进。

[关键词]儿童青少年；健康人力资本；超重肥胖；饮食控制；身体活动

一、引言

作为人力资本的重要组成部分(Schultz, 1961; Mushkin, 1962)，健康紧密关乎个体生活点滴和生命质量，是国民综合素质提升、经济社会可持续发展、国家富强和民族振兴的基础条件(Hokayem and Ziliak, 2014; 胡耀岭和徐洋洋, 2023; 李海明和张晓莉, 2023)。如何促进微观个体和社会整体的健康投资，增进健康人力资本积累，已得到国内外学者和政策制定者的广泛关注。长期以来，我国高度重视人民健康，2016年，中共中央、国务院印发

[收稿日期] 2024-12-19

[作者简介] 成刚，北京师范大学教育学部，电子邮箱地址：cg@bnu.edu.cn；董彬怡，北京师范大学教育学部，电子邮箱地址：19801193061@163.com；齐易初，北京师范大学教育学部，电子邮箱地址：1215087332@qq.com；任元，梨树县育才中学，电子邮箱地址：renyuanbyb@126.com。

《“健康中国2030”规划纲要》，勾勒健康中国建设的宏伟蓝图并提出相应行动纲领。2019年，《健康中国行动(2019—2030年)》发布，针对各项突出健康问题作出系统部署。2022年，党的二十大报告再次强调“把保障人民健康放在优先发展的战略位置，完善人民健康促进政策”。

在我国当前面临的健康问题中，儿童青少年超重肥胖问题突显(成刚等，2021)。《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》显示6—17岁儿童青少年超重肥胖率达到19%。肥胖直接威胁儿童青少年的生理机能和运动能力(张海平等，2015)，是高血压、糖尿病和血脂异常等疾病的危险因素(Apperley et al., 2022)。另外，身处以瘦为美、肥胖污名的社会文化空间(段文杰和冯宇，2018)，超重肥胖的儿童青少年更有可能对体形不满(Gao et al., 2019)，自我价值感与自尊水平偏低(史攀等，2020)，情绪体验感和社交适应性较差(Ren et al., 2018)，产生一系列心理及行为问题。鉴于儿童青少年时期是个体成长发育的关键阶段，儿童青少年超重肥胖阻碍其人力资本充分积累和长期优化，威胁个体全面成长和社会长远发展，是不容忽视的重要公共问题(Sawyer et al., 2012)。

在全球范围内肥胖率骤增的背景下(Hill et al., 2003; The Lancet Diabetes Endocrinology, 2022)，已有众多学者围绕超重肥胖这一问题进行探究。现有研究基本认可能量平衡理论的观点，即超重肥胖本质上是能量摄入和能量消耗的失衡，受到社会环境变迁与生活方式重塑的深远影响(Swinburn et al., 2011)。因此，遵循身体能量平衡规律，全面干预饮食以调控能量摄入，适度进行身体活动以增加能量消耗，便是干预超重肥胖、促进体质健康的主要路径(Jensen et al., 2014)。2020年我国卫生健康委、教育部等六部门联合印发《儿童青少年肥胖防控实施方案》以及2022年发布的《中国居民膳食指南》均强调，“吃动平衡，健康体重”。

尽管饮食控制和身体活动作为体重控制的重要手段在理论和政策层面获得认可，但近年来我国出台的举措并未能有效控制超重肥胖上升趋势(Pan and Fang, 2024)，并且实验和临床研究的结果也并不统一(邱俊强等，2021)。对饮食控制和身体活动的效果讨论多集中在医学和体育学领域，聚焦专业干预情境中的少数群体(吴志建等，2017)。面对庞大的儿童青少年超重肥胖人群，亟需对日常生活情境中儿童青少年的体重控制行为，即“管住嘴”和“迈开腿”究竟是否有效进行规范的评价研究，探究当前公共政策失效的原因，并分析背后的深层次机理，回答哪些儿童青少年所受影响更大。

本文基于健康中国建设的战略背景，以儿童青少年健康成长为根本立足点，探讨饮食控制、身体活动对儿童青少年体重的作用效能，以期明晰超重

肥胖问题的防控重点,明确健康人力资本投资的合理路径,为保障儿童青少年身心健康和茁壮成长作出有益探索。研究意图在以下几方面作出边际贡献。第一,置身日常生活情境,同时考量儿童青少年饮食控制和身体活动的作用效果,并具体区分个体身体活动量水平,细化分析结果,明晰日常可行且切实有益的体重控制方式,充实中国在本领域的研究经验。第二,相较大多采用小规模实验、临床数据的医学和体育学研究,本文基于中国营养与健康调查(China Health and Nutrition Survey, CHNS)这一权威的全国性调查数据进行分析,该项调查兼具大规模和专业性,涵盖儿童青少年健康与营养状况的多元信息,为讨论儿童青少年日常健康行为提供了可靠基础,使得本文研究样本更具代表性,研究结论更具推广性。第三,考虑到体重控制行为与体重状态可能存在反向因果与自选择偏误,引致内生性问题,故本文纳入上期身体质量指数,并采用倾向得分匹配法以探究因果效应。第四,进一步依据父母受教育水平进行分组分析,在基础结论之上丰富异质性讨论,针对性更强。

二、文献综述

现有研究已就饮食控制、身体活动及其联合干预调节体重、塑造体形、调整身体成分的影响作出了较为充实丰富的探讨,现梳理呈现如下。

首先,就饮食控制而言,众多研究支持了专业干预情境中降低膳食总能量、改变膳食结构的减重效能(Jensen et al., 2014)。一项为期六个月的随机对照试验为参与者提供个性化的膳食建议,设定低于每日能量需求 2000 千焦的能量摄入目标,引导其增加果蔬等营养密集型食品摄入量,降低糖果、薯片、饼干、油炸食品等能量密集型、营养不良型食品及饮料的摄入量,研究结果显示这一举措是减轻体重的有效策略(Fenton et al., 2021)。对低脂饮食和低碳水化合物饮食随机对照试验进行元分析的研究发现,二者均能够在短期改善体重状态,但存在减重长期效应的差异(Chawla et al., 2020)。比较每日热量限制(即每天都减少通常热量摄入的 15%—60%)和间歇性热量限制的元分析结果显示,二者短期减轻体重和减少脂肪量的效果相似,后者对保持去脂体重更有效(Varady, 2011)。

然而,也有许多学者提出,依靠限制饮食以降低能量摄入,从而实现长期持续减重存在较大的困难,主要是因为存在补偿性调节反应和去抑制效应。补偿性调节反应指的是虽然减少食物摄入,但能量消耗的主要组分也会发生适应性变化(邱俊强等, 2021)。如去脂体重下降使得静息能量消耗(Resting

Energy Expenditure, REE)减少,与饮食相关的产热也会减少,此类补偿性调节反应会促使体重反弹,体重持续减轻难以维系(Lowe, 2015)。去抑制效应指的是限制性饮食较难长期坚持,反而容易造成后续摄入更多(高能量)食物(王劭睿和陈红, 2019)。分析其后的认知神经机制,研究者指出:限制性饮食者往往面对享受美食与控制体重的目标冲突,其中失败者会对前一目标呈现更多的注意偏好;神经影像学研究也表明,限制性饮食者奖赏脑区的神经激活较强,抑制控制脑区激活较弱,食物对其有更加难以抵抗的吸引力(陈红和刘馨元, 2021)。基于对初高中青少年为期10年的跟踪调查,研究者发现在前两个调查期节食和不吃饭、吃得很少可以导致第三个调查期体重指数更为显著的增长(Neumark-Sztainer et al., 2012)。

其次,就身体活动而言,大量研究结果表明长期规律且具有一定强度的身体活动不仅能够直接增加由活动引起的能量消耗,还可以直接或通过增加去脂体重间接增加机体静息代谢率,使得总能量消耗增大(邱俊强等, 2021)。专业干预情境下,研究人员基于个体身体状况确定运动项目、形式、频率、时间及强度,且结合实际情况及时动态调整,针对化、长期化、系统化、规律化实施(Li et al., 2017),能够改善身体形态,同时增进身体健康(徐磊等, 2018)。吴志建等(2017)综述了针对我国肥胖青少年进行运动干预的实验研究,结果显示,多种运动处方有益于肥胖青少年BMI、腰围、臀围下降,减肥效果良好。专业指导之外,学者们同样发现了个体身体活动对其体重状态的积极效益。使用英国生物银行的大规模追踪数据,Ahmadi等(2023)关注基线无肥胖症的成年人在后续平均6.8年的随访期间的身体活动和体重变化,结果显示随访时身体活动相较基线增加的个体肥胖概率显著更低。梁果等(2022)探究了儿童青少年24小时活动时间分布与体形体重的关系,发现低强度和中高强度的身体活动时间占比均与儿童体重显著负相关,以身体活动时间替代久坐时间会使体重显著减少。

但也有部分研究结果显示,运动干预未能达到预期效果。如一项综述运动干预的研究发现,长期研究报告的体重减轻相比短期研究更低,也低于运动能量消耗预期(Ross and Janssen, 2001)。针对超重和肥胖受试者,运动训练对能量平衡与体重减轻的作用效果存在较大个体差异(King et al., 2008)。机体的能量代谢补偿机制可能是原因之一,身体活动量与总能量消耗并非等比或线性关系(孔凡明等, 2023)。

综上,饮食控制和身体活动对体重的影响效应因具体情境、身体条件、实操方式而有所差异,尚不明晰。立足我国实情,探讨在非专业干预的日常状态中,儿童青少年的体重控制行为,尤其是饮食控制,是否能够减轻体重,

助益良好体重状态达成也未得到充分回应。由此,本文以饮食控制和身体活动为核心变量,意图讨论其对中国儿童青少年体重的影响效应,以及这一影响的群体异质性。

三、研究设计

(一)数据来源

本文研究数据来源于中国营养与健康调查(CHNS)。CHNS 是一项由中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗来纳大学人口中心协作开展的国际合作项目,旨在呈现中国健康及营养、计划生育等政策实施和社会经济环境变迁对人口健康与营养状况的影响。项目团队人员具有营养学、公共卫生、经济学、社会学、人口学等多元专业背景,调查过程科学设计、规范推进,调查内容丰富全面、立体系统,较大程度保障了调查数据的质量。自 1989 年至 2015 年共进行了 10 轮调查,是国内难得的大规模长期追踪数据,且覆盖全国 12 个省份,样本代表性较强。调查内容涵盖社区、家庭和个人层面的人口统计学、工作和生活、健康和营养、医疗服务与保障等详细信息,为本文研究儿童青少年体重控制行为对其体重的影响提供了良好的数据支持。

本文研究对象为 6—17 岁的儿童青少年,因单一调查期内这一年龄区间的样本量有限,借鉴相关研究(丁继红和徐宁吟,2018),本文将 2004 年、2006 年、2009 年、2011 年、2015 年五轮数据合并为截面数据进行实证分析。在数据清洗过程中,由于 CHNS 的数据依据不同的调查主题被切割为不同的数据集,如资产、收入、教育、身体活动等,本文依据儿童青少年的 ID 变量和调查年份合并数据集,整合所需变量,并通过父母 ID 变量和家庭 ID 变量进一步匹配父母和家庭层面的信息。在排除关键变量存在缺失值的样本后,最终得到 2284 个样本。

(二)变量设置

1. 被解释变量

本文被解释变量为超重肥胖,基于身体质量指数(Body Mass Index, BMI)判定。由公式 $BMI = \text{体重}(\text{kg}) \div \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 可知, BMI 在反映个体体重时综合考虑身高状况,兼具简便性和实用性,是当前国际范围内用于判定超重肥胖的常用指标之一,超过一定标准值的 BMI 意味体重偏重。鉴于未成年人的 BMI 分级区间因性别和年龄而有所差异,本文依据我国 2018 年发布的

《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》^①界定体重状态, BMI 大于或等于相应性别、年龄组“超重”界值点, 即超重或肥胖, 被解释变量取值为 1, 小于这一界值点, 即未超重, 被解释变量取值为 0。

2. 核心解释变量

饮食控制: 指儿童青少年明确地改变日常饮食习惯以实现减轻体重的目的, 由个人调查问卷中“去年你曾控制饮食吗”这一问题获得, 曾为减重而控制饮食取值为 1, 其他情况取值为 0。

身体活动: 以儿童青少年自我评估的日常身体活动量衡量, 其中身体活动指能够增加心率或使人流汗的体育活动。虽然在调查问卷中涉及个体是否参与体育活动、体育活动参与频率、单次体育活动平均时长等问题, 但由于儿童青少年对体育活动的界定不一和回忆偏误, 描述性统计结果显示每周活动次数和平均每次锻炼时长回答差异过大, 存在较多不合理数值。故本文选用身体活动量自评这一指标, 反映儿童青少年基于自身身体特质、同他人活动量的比较, 作出的对自身身体活动量的整体性评价, 在一定程度避免极端不合理值的影响。根据回答结果, 以身体活动量太少为基准组, 身体活动量正好、身体活动量太多分别设置相应虚拟变量。

3. 控制变量

参考现有研究, 本文设置的控制变量涵盖如下四方面。第一, 个人层面变量, 包括儿童青少年的性别、年龄、每天睡眠时长。第二, 家庭层面变量, 包括父母双方的 BMI、父母双方对孩子健康饮食和体育锻炼的重视度、父母受教育水平、家庭收入和家庭规模, 以控制基因遗传与家庭社会经济背景对孩子体重的影响。后两方面为地区和时间变量, 包括所在省份归属地区、调查点是否为城市, 以及调查年度虚拟变量, 以控制因地域差异和社会经济文化环境变迁带来的体重变化。

各项变量的具体衡量方式与描述性统计结果呈现于表 1。可以看出, 2004 年至 2015 年间, 儿童青少年 BMI 均值较为平稳, 由 2004 年的 18.089 降至 2009 年的 17.742, 2011 年有所回升, 到 2015 年升至 18.511。但超重肥胖儿童青少年占比逐年上升, 2004 年为 12.1%, 2006 年为 13.4%, 2009 年为 14.5%, 2011 年为 20.7%, 2015 年达到 25.7%。与此同时, 五轮

^① 《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》中, 定义超重为“体内脂肪积累过多, 可能造成健康损害的一种前肥胖状态”, 肥胖为“由多因素引起, 因能量摄入超过能量消耗, 导致体内脂肪积累过多达到危害健康的一种慢性代谢性疾病”。该标准明确了不同性别、不同年龄组的超重、肥胖临界值, 凡 BMI 大于或等于相应性别、年龄组“超重”界值点且小于“肥胖”界值点者为超重, 凡 BMI 大于或等于相应性别、年龄组“肥胖”界值点者为肥胖。

调查期内，为减重而控制饮食的儿童青少年占比整体也呈扩大趋势，2004 年仅有 2.6%，到 2015 年已达到 6.8%。相比前几轮调查，2015 年身体活动量自评“正好”的儿童青少年占比扩大，自评“太多”的占比缩小。父母普遍重视孩子健康饮食和体育锻炼，且母亲重视度更高。

表 1 变量设置与描述性统计

变量名	衡量方式	均值	标准差
被解释变量			
超重肥胖	未超重=0，超重或肥胖=1	0.163	0.369
核心解释变量			
饮食控制	否=0，是=1	0.044	0.205
身体活动			
身体活动量正好	否=0，是=1	0.630	0.483
身体活动量太多	否=0，是=1	0.035	0.183
控制变量			
个体特征			
性别	男=0，女=1	0.459	0.498
年龄		11.849	3.170
每天睡眠时长	7h 及以下=1，8h=2，9h=3，10h=4，11h 及以上=5	2.795	0.987
家庭特征			
母亲 BMI	母亲体重(kg)÷母亲身高 ² (m ²)	23.021	3.227
父亲 BMI	父亲体重(kg)÷父亲身高 ² (m ²)	23.706	3.282
母亲对孩子健康饮食重视度	不重要=1，不太重要=2，重要=3，很重要=4，最重要=5	3.505	0.686
母亲对孩子体育锻炼重视度	不重要=1，不太重要=2，重要=3，很重要=4，最重要=5	3.448	0.674
父亲对孩子健康饮食重视度	不重要=1，不太重要=2，重要=3，很重要=4，最重要=5	3.471	0.694
父亲对孩子体育锻炼重视度	不重要=1，不太重要=2，重要=3，很重要=4，最重要=5	3.424	0.684
父母受教育水平	取父母所受正规学校教育年限的最大值	9.989	2.845

续表			
变量名	衡量方式	均值	标准差
家庭收入	单位：元，以 2004 年为基期采用居民消费价格指数调整	33868.900	53906.680
家庭规模	单位：人	4.180	1.818
地区特征			
所在地区	北方地区=0，南方地区=1	0.577	0.494
调查点	城市点=0，农村点=1	0.667	0.471

(三)模型设定

1. 基准模型

由于被解释变量为二元变量，本文构建如下所示的 Probit 模型：

$$P(OW_OB_i=1|X)=\Phi(\alpha_0+\alpha_1Diet_i+\alpha_2Phyact_i+\alpha_3BMI_last_i+\alpha_4Character_i+\alpha_5Family_i+\alpha_6Region_i+\alpha_7Wave_i)$$
 (1)

式(1)中，被解释变量 OW_OB_i 表示个体 i 是否超重肥胖。核心解释变量为饮食控制 $Diet_i$ 和身体活动 $Phyact_i$ ，控制变量包括个体特征 $Character_i$ 、家庭背景 $Family_i$ 、所在地 $Region_i$ 和调查年份 $Wave_i$ 。通过极大似然估计法，可以得到基准模型的各项斜率参数， X 为控制变量。

值得注意的是，本文将样本儿童青少年的 BMI 滞后项 BMI_last_i 纳入模型，以初步缓解内生性问题。在探讨饮食控制、身体活动对儿童青少年超重肥胖的影响效应时，存在两方面的内生性问题。其一为反向因果偏误，即体重也会影响体重控制行为。已有众多研究表明，实际体重是个体进行体重控制，选择控制策略的重要前因，超重肥胖的青少年更有可能采取节食、禁食等体重控制手段(Vander Wal, 2012)。其二为自选择偏误，儿童青少年的饮食控制行为或身体活动、体重状态是个人特质、家庭环境、同伴行为、社会氛围等多元因素综合作用的结果，以是否控制饮食、身体活动量是否充足分别划分的两组群体可能存在系统性内在差异，而非随机分配；且其中部分影响因素难以观测衡量，易被遗漏，如家庭生活习惯、同伴食物偏好和锻炼兴趣、学校体育氛围等，这会导致选择偏差问题，使得估计结果出现偏误。参考类似研究文献(李适源和刘爱玉, 2022)，纳入个体上一调查期 BMI 能够部分化解反向因果问题，同时在一定程度控制不可观测的体重影响因素。

2. 倾向得分匹配法

为进一步缓解自选择偏误引致的内生性问题，本文借鉴现有研究(Rosenbaum and Rubin, 1983)，采用倾向得分匹配法(Propensity Score

Matching, PSM)进行估计。该方法基于可观测变量,构造起反事实框架,通过为实施了饮食控制行为(或身体活动量充足)的个体找到与其在多维度特征都近似但未实施饮食控制行为(或身体活动量不充足)的对应个体,比较结果均值以获得平均处理效应,模拟得到某一个体同时处于是否控制饮食(或身体活动是否充足)两种情境下的体重差异。

在具体操作中,首先需选择协变量以满足条件独立性假设。协变量应为对儿童青少年饮食控制(或身体活动)及体重均有影响,但不会反过来受饮食控制(或身体活动)影响的变量,本文纳入了基准模型内的控制变量。而后,构建以处理变量为被解释变量的 Logit 模型,估计个体进入处理组的条件概率,即倾向得分。其中,考察饮食控制的影响效应时,将去年为减重而控制饮食赋值为 1,作为处理组,其他情况赋值为 0,作为控制组。考察身体活动的影响效应时,将身体活动量“正好”或“太多”赋值为 1,作为处理组,身体活动量“太少”赋值为 0,作为控制组。其次,根据倾向得分进行匹配,共同支撑假设要求是否控制饮食(或身体活动量是否充足)两组个体在倾向得分上存在重叠,此外,也需要检验匹配后各协变量在处理组和控制组间的差异是否显著判断匹配质量。最后,计算处理组平均处理效应(Average Treatment Effect for the Treated, ATT),即饮食控制组(或身体活动量充足组)的儿童青少年超重肥胖概率与其如果在相应控制组的超重肥胖概率的差异:

$$ATT = E(OW_OB_{1i} | Treat_i = 1, X) - E(OW_OB_{0i} | Treat_i = 1, X) \quad (2)$$

式(2)中, OW_OB_{1i} 和 OW_OB_{0i} 分别指代个体*i*在是否控制饮食(或身体活动量是否充足)两种情境下的体重状态, X 为基准模型中的控制变量。

四、研究结果

(一)基准模型估计结果

表 2 呈现了基准模型回归结果。可以看到,纳入上期 BMI 初步缓解内生性问题后,饮食控制及身体活动的作用效果有所弱化,但对儿童青少年的体重依然具有显著影响。饮食控制方面,在其他影响因素不变的情况下,为减重而控制饮食会使得儿童青少年超重肥胖概率显著上升 12.5%。究其原因,一方面,从长期来看,限制能量摄入期间,机体存在通过降低其他能量消耗以对脂肪进行能量保护的代谢补偿模式;限制性饮食也会引发个体的生理性饥饿,使其对食物的偏好和渴求增加,促使体重反弹(乔玉成, 2022)。另一方面,营养认知是儿童青少年饮食行为的重要影响因素(Daly et al.,

2022; 刘泽琦和李朝柱, 2023), 儿童青少年以减重为目标的饮食控制可能由来自外界或自身的减重压力驱动(Haynos et al., 2016), 在不了解膳食营养相关知识的情况下非理性实施, 使结果适得其反。专业干预情境中, 饮食控制通常在科学指导下进行, 具体操作为基于个体身体条件设定能量赤字目标, 降低膳食总能量; 改变膳食结构, 考虑膳食中脂肪、碳水化合物、蛋白质等宏量营养素不同占比, 减少特定食物种类, 同时保障营养充分均衡供给。但我国儿童青少年接触到的膳食和营养知识相对有限, 以 CHNS2015 年数据为例, 12—17 岁样本群体中, 仅有 28.4% 知道中国居民膳食指南或宝塔, 18.3% 主动了解或收集膳食相关知识。非专业指导的饮食控制蕴含不健康倾向, 削弱了通过控制饮食调节体重有效性。具体而言, 机体代谢因此改变, 可能增加暴饮暴食几率, 减少身体活动量, 导致后续体重增加(Neumark-Sztainer et al., 2007); 过度抑制自身食欲, 存在饮食内疚感, 也可能带给个体身心压力, 危害生理和心理健康(Hart et al., 2020), 增加抑郁隐患(Lee et al., 2019), 加大超重肥胖风险。

身体活动方面, 相比身体活动量自评“太少”的个体, 身体活动量自评“正好”的儿童青少年的超重肥胖概率显著下降 3.6%, 身体活动量“太多”虽也具有减重效应但并不显著。长期以来, 我国高度重视学校体育建设, 并出台了系列文件推进强化相关工作。2007 年, 《中共中央 国务院关于加强青少年体育增强青少年体质的意见》发布, 突出强调了加强青少年体育工作的现实意义和总体要求, 并作出多项具体安排。2012 年, 教育部等部门出台《关于进一步加强学校体育工作的若干意见》, 明确学校体育课程保障和课外体育活动实施、体育教师队伍建设、体育设施配备完善、体育考核评价, 以及相应的统筹管理、经费保障、监督奖惩等方面的重点任务。在体育工作得以全面支持的背景下, 儿童青少年更易于接触到体育锻炼相关知识, 也更有科学进行、规律参与多项体育活动, 身体活动的作用效果由此体现。此外, 该结果也支持了已有研究提出的身体活动的健康效益并非随活动量增加持续同步增长, 而是存在理想区间, 需适度进行(孔凡明等, 2023)。

总体而言, 基准模型回归结果显示, 儿童青少年日常生活中的饮食控制蕴含潜在风险, 会使其超重肥胖概率显著上升, 不利于健康人力资本积累; 而身体活动, 尤其是在自身可承受的范围内、不会带来过重负担和压力的适度身体活动, 则会使其超重肥胖概率显著下降, 对身心健康发展有所助益。

表 2 基准模型估计结果

	(1)	(2)
饮食控制	0.158*** (0.023)	0.125*** (0.027)
身体活动量正好	-0.043*** (0.013)	-0.036** (0.015)
身体活动量太多	-0.057* (0.033)	-0.032 (0.037)
上期 BMI		0.027*** (0.003)
控制变量	已控制	已控制
Number of obs	3513	2284
Prob > chi2	<0.001	<0.001
Pseudo R ²	0.161	0.250

注：表中汇报平均边际效应，身体活动以身体活动量“太少”为基准组；括号内为稳健标准误；***、**、* 分别表示 1%、5%、10%显著性水平。

(二)缓解自选择问题

考虑到儿童青少年饮食控制、身体活动可能存在的内生性问题，本文先后以是否控制饮食、身体活动量是否充足作为分组依据，采用倾向得分匹配法进行实证分析。匹配过程分别应用 K 最近邻匹配、卡尺内最近邻匹配、半径匹配三种方法，根据倾向得分匹配处理组与控制组个体，进而得到饮食控制、身体活动的平均处理效应(ATT)。

首先检验匹配质量，以控制饮食、身体活动量充足分别为处理变量，应用三种匹配法得到的匹配结果均满足共同支撑假设，且通过协变量平衡性检验。受限于篇幅，此结果未在文中具体呈现。

表 3 汇报了 PSM 估计结果。可以看到，部分缓解内生性问题后，儿童青少年在过去一年曾为减重控制饮食，依然会显著提升其超重肥胖的概率；身体活动量达到充足水平，依然会显著降低其超重肥胖的概率，采用不同匹配方法得到的结果相近。这也进一步明确了儿童青少年日常性饮食控制未能有效改善其体重状态，甚至可能使其陷入不合理饮食调控、超重肥胖风险加剧或持续的恶性循环，给其身心健康带来不容忽视的威胁。

表 3 倾向得分匹配法估计结果

	控制饮食	身体活动量充足
K 最近邻匹配	0.200*** (0.059)	−0.054*** (0.019)
卡尺内最近邻匹配	0.210*** (0.062)	−0.054*** (0.019)
半径匹配	0.217*** (0.048)	−0.046*** (0.015)

注：表中汇报处理组平均处理效应 ATT，括号内为 bootstrap 抽样标准误；***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

需要注意的是，PSM 估计仅控制了可观测变量的影响，不可观测变量依然未能纳入考虑范围，存在隐藏偏差，估计结果稳健性存疑。由此，本文参考 Rosenbaum(2002)提出的界限方法(Bounding Approach)进行敏感性分析，即通过考察不可观测变量对选择过程的影响须达到多大，才能改变 ATT 结果，以了解估计结果对隐藏偏差的敏感度。具体而言，鉴于本文被解释变量为二元变量，故采用 Mantel-Haenszel 检验方法(Becker and Caliendo, 2007)，以 Γ 衡量不可观测因素的影响程度，取值为 1 表示没有隐藏偏差。如果在 Γ 取值较大时(通常以 $\Gamma=2$ 作为临界点)，估计结果才不显著，可以认为所得结论较为稳健。

表 4 汇报了基于上述 ATT 估计的敏感性分析结果。以控制饮食为处理变量，应用 K 最近邻匹配和卡尺内最近邻匹配法得到的处理效应均在 Γ 值接近 2 时才不显著，应用半径匹配法所得结果则在 Γ 值为 1—2 的区间内均显著，表明遗漏变量对 ATT 估计的影响并不大，前文发现较为可信。以身体活动量充足为处理变量，应用三种匹配方法得到的处理效应均在 Γ 值为 1.3 时便失去统计显著性。但这并不意味着充足的身体活动对儿童青少年的体重状态没有影响，只是表明身体活动的减重效能可能因不可观测变量而有所改变，需更加谨慎地看待其作用效果。如伴随年龄增长，儿童青少年学业负担和外界压力逐渐加重，久坐时间增加(Chen et al., 2021)，中等至剧烈程度的身体活动下降(Farooq et al., 2020)，使得身体活动未能有效调控其体重状态。

表 4 PSM 估计的敏感性分析

Γ	控制饮食				身体活动量充足			
	K 最近邻匹配		卡尺内最近邻匹配		半径匹配		K 最近邻匹配	
	sig+	sig-	sig+	sig-	sig+	sig-	sig+	sig-
1.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.006
1.20	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.038
1.30	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.121	0.138
1.40	0.006	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.287	0.325
1.50	0.013	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.503	0.492
1.60	0.026	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.339	0.283
1.70	0.046	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.180	0.137
1.80	0.074	0.000	0.054	0.000	0.000	0.000	0.083	0.056
1.90	0.111	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	0.034	0.020
2.00	0.157	0.000	0.122	0.000	0.000	0.000	0.012	0.006

注：sig+、sig- 分别表示 Mantel-Haenszel 统计量的上下限显著性水平，前者对应高估处理效应的检验统计量，原假设为处理效应过度识别；后者对应低估处理效应的检验统计量，原假设为处理效应识别不足。

(三) 稳健性检验结果

为考察上述回归结果的稳健性，本文拟采取两种方式进行稳健性检验。其一，调整结果变量设置。鉴于超重肥胖主要体现个体体重是否处于过重的范围区间，BMI 则能反映体重不同程度的变化浮动，故本文尝试以连续变量 BMI 替代二元变量超重肥胖作为结果变量，而后应用 PSM 进行估计。其二，将上期是否超重肥胖替换上期 BMI 纳入模型作为协变量。由此直观呈现在控制了前一期体重状态后，两期间体重控制行为对后一期超重肥胖概率的影响。由于《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》仅提供了 6 岁至 18 岁儿童青少年超重肥胖的判定界值，故在筛查五轮调查期内 6—17 岁儿童青少年上期是否超重肥胖时会生成部分缺失值，参与回归的样本量减少。

由表 5 可知，儿童青少年为减重控制饮食，BMI 会显著上升 2 个单位左右；身体活动量自评充足，BMI 会显著下降 0.319—0.385 个单位。在控制了上期体重状态后，饮食控制依然会显著提升儿童青少年下一期的超重肥胖概率，身体活动量充足则发挥显著的相反作用，有益于降低超重肥胖风险。总体而言，两种稳健性检验方式所得结果与基准模型所得结论大体一致，再次明确了日常性饮食控制对体重的消极影响，身体活动对体重的积极影响，表明上述结论具有稳健性。

表 5 稳健性检验估计结果

	BMI	超重肥胖
处理变量：控制饮食		
K 最近邻匹配	1.940*** (0.497)	0.166*** (0.059)
卡尺内最近邻匹配	1.970*** (0.518)	0.153** (0.061)
半径匹配	2.077*** (0.411)	0.181*** (0.048)
处理变量：身体活动量充足		
K 最近邻匹配	−0.384** (0.175)	−0.034* (0.020)
卡尺内最近邻匹配	−0.385** (0.180)	−0.034* (0.019)
半径匹配	−0.319** (0.135)	−0.035** (0.015)

注：表中汇报 PSM 估计得到的处理组平均处理效应 ATT，括号内为 bootstrap 抽样标准误；***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

(四) 异质性分析

鉴于个体的健康生活方式是外部环境和自主能动性交互作用的结果(Cockerham, 2010), 其中, 家庭是个体成长初期的主体环境、健康教育的第一课堂, 父母培育塑造儿童青少年的健康认知和生活习惯, 对儿童青少年的健康行为和体重状态有直接且关键的影响(Kebbe et al., 2017; 张加林等, 2017)。因而, 本文意图以父母受教育水平为切入点, 探讨不同的家庭背景下饮食控制、身体活动是否会对儿童青少年体重产生差异化的作用效果。

由表 6 可知, 就饮食控制而言, 其对超重肥胖概率的正向影响在父母受教育水平为初中及以下的儿童青少年中显著存在; 而在父母受教育水平为高中及以上的儿童青少年中, 应用倾向得分匹配法得到的处理组平均处理效应不显著。与之相反, 身体活动量充足对超重肥胖概率的显著负向作用则主要体现在父母受教育水平更高的儿童青少年群体。也就是说, 父母受教育水平较高, 既能在一定程度削减饮食控制的潜在风险, 也能充分激发身体活动的积极效能。这一研究发现从侧面支持了上述研究结果, 即儿童青少年自身及其父母的膳食知识有限, 是进行不科学的饮食控制, 从而增大超重肥胖风险的重要原因。

一方面, 父母受教育水平同父母健康素养密切关联。众多研究显示, 受教育水平较高的个体倾向于膳食营养均衡、参加体育锻炼、注重定期体检等(王甫勤, 2012; Skalamera and Hummer, 2016)。对于其间影响机理, 存在如下交互联结的解释(Pampel et al., 2010; 王甫勤, 2017): 其一, 教育培育个体认知能力和非认知能力, 助推个体接触熟悉、理解应用健康知识, 增强风险认知和自我规划观念, 提升科学决策和健康管理素养, 使其具备采取并坚持健康行为的意愿和能力(Cutler and Lleras-Muney, 2010; Schüz et al., 2020)。其二, 教育影响社会经济地位获得和各项资源积累, 更高的受教育水平通常意味着更为理想的工作收入和福利保障, 放宽预算约束, 使得个体具备增加健康投入的有利条件(胡安宁, 2014)。而低社会经济地位的个体更有可能承担生活压力、遭遇负向冲击, 投入于健康的时间、金钱和精力都受到限制。其三, 从更高层面的社会结构来看, 社会经济地位分化影响个体健康行为和生活方式的选择, 不同社会阶层的个体在居住及工作环境、消费行为、体育锻炼、健康风险等方面差异明显(Cockerham, 2010)。优势阶层个体所处环境营建了健康生活氛围, 并提供了相应配套设施和健康支持服务(Powell et al., 2006), 有益于强化健康理念、促进健康行为, 这同个体自主选择联系, 共同塑造个体健康生活的行为惯式。弱势阶层个体所处环境则束缚其健康选择, 不健康饮食、缺乏锻炼、吸烟酗酒等现象较为普遍。

另一方面，具有较高健康素养的父母重视子女健康，以言传身教和资源投入潜移默化或有意识地引导子女健康生活的价值理念，增进子女健康知识的掌握程度，从而影响子女饮食和锻炼行为(洪岩璧和刘精明，2019；Fleary and Ettienne，2019)，改善子女健康状态。如 Wang 和 Fielding-Singh (2018)研究发现，父母受教育水平高、家庭存在健康导向的饮食规则会显著提升青少年独立作出健康饮食选择的概率。洪岩璧和华杰(2020)应用 CHNS2015 调查数据的分析结果显示，高社会经济地位的家庭通过父母向子代健康信念的传递，促进青少年选择以膳食平衡和体育锻炼衡量的正向健康行为。尹世久和尹宗硕(2023)基于对山东省 30428 名中学生的调查数据，分析发现父母受教育水平显著促进子女健康饮食，抑制不健康饮食，以父母每周运动次数衡量的家庭健康意识在其中发挥中介作用。胡鹏辉和余富强(2019)使用 CEPS 调查的研究结果支持了父母受教育水平对中学生参与体育锻炼的显著积极作用。祝大鹏和梁斌(2021)、赵壮壮等(2022)综述了相关研究，总结发现父母自身的身体活动、鼓励和支持子女进行身体活动正向影响儿童青少年身体活动参与度。

表 6 父母受教育水平异质性分析

	初中及以下	高中及以上
Probit 模型		
饮食控制	0.906*** (0.204)	0.475** (0.211)
身体活动量正好	-0.037 (0.115)	-0.326*** (0.107)
身体活动量太多	-0.068 (0.266)	-0.186 (0.324)
倾向得分匹配		
饮食控制	0.227*** (0.080)	0.158 (0.104)
身体活动充足	-0.042* (0.023)	-0.092*** (0.035)

注：Probit 模型汇报平均边际效应，身体活动以身体活动量太少为基准组；括号内为稳健标准误；父母受教育水平为初中及以下的儿童青少年样本量 N=1344，父母受教育水平为高中及以上的儿童青少年样本量 N=940；控制变量包括上期 BMI、个人特征、家庭特征、地区特征和调查年度。倾向得分匹配汇报分别以控制饮食、身体活动量充足作为处理变量的处理组平均处理效应 ATT，括号内为 bootstrap 抽样标准误；使用卡尺内最近邻匹配法，设置 k=4、卡尺为 0.01；***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

五、结论与启示

健康是个体全面成长和社会持续发展的必然要求。立足健康中国建设的战略背景,回应儿童青少年健康人力资本投资需求,本文以体重为切入点,基于“中国健康与营养调查”五轮调查数据,就饮食控制、身体活动对儿童青少年体重的影响效应展开研究,得到如下研究结论。

其一,儿童青少年饮食控制会导致其超重肥胖概率显著提升,开展身体活动则有益于超重肥胖概率下降。这与这一时期为减重而控制饮食往往缺乏科学引导,存在不合理、不健康的倾向有关。膳食知识的缺失和饮食结构的失衡,压抑食欲的身心压力和潜在的反弹风险等都会对儿童青少年身心健康造成不良影响,使其陷入超重肥胖的恶性循环。其二,对于父母受教育水平在初中及以下的儿童青少年,饮食控制的潜在风险突出,身体活动的减重效能有限;而对于父母受教育水平在高中及以上的儿童青少年,饮食控制的健康风险削减,身体活动的减重效应明显,两项体重控制行为对体重的影响效应存在明显的家庭背景差异。

考虑到饮食控制、身体活动与体重状态相互联结,其间作用机理多元交错,且两项策略在实施过程中形式多样,难以一概而论,本文只是对二者在日常生活情境下整体健康效应的初步探索,后续可进一步深化讨论,细化分析不同饮食调节和身体活动方式对儿童青少年体重的因果效应,比较效果差异并作出深入阐释。

结合上述已得到的研究结论,本文提出如下建议。

首先,注重膳食科普,重视饮食健康。国家层面,搭建浸润民众日常、深入民众生活的膳食指导体系。利用学校、社区、社会组织和媒体平台,以超重肥胖防控为主题,因地制宜,面向社会宣传科学合理的膳食知识,对不合理节食行为和常见膳食误区进行针对化、集中化、权威化的反馈和指导。将社会经济地位较低群体作为重点关切对象,结合其生活实情提供相应可行指南和公共服务资源。学校层面,将膳食科普教育和健康食物供应落到实处。提高相关教师膳食营养专业水平,开展饮食健康主题活动,设立膳食专题系列课程,引导学生正确认识超重肥胖,适度调整饮食结构。同时重视学校食堂营养健康管理,保证三餐供应符合膳食指南要求。家庭层面,父母需通过多种渠道积极了解膳食知识,提升自身营养和健康素养,并培育孩子形成良好健康的饮食习惯,避免与体重相关的不当言论和不健康体重控制行为的示

范。此外,政府还应高度关注如何减少食品系统和食品环境中的致胖因素。针对加工食品的改良工作需在优化营养结构的同时降低潜在健康风险。学术机构、公共卫生组织和政府部门也需通力协作,以专业知识和有力监管确保食品行业在加工食品改良上取得成功。

其次,营造锻炼环境,强化体育推进。国家层面,在体育锻炼场所缺乏的地区需完善硬件条件,扩大公共体育活动空间的覆盖范围,优化公共体育设施设备的多项功能,保障儿童青少年进行身体活动的便捷性,并在教育体系内强调体育理论知识讲授和锻炼实践,促进身体活动知行合一。学校层面,切实保证学生在校体育锻炼时间,鼓励学生结合自身兴趣和身体条件在课间进行适当的身体活动,持续推动体育课程内容深化、质量提升,运动会多元拓展、广泛参与。家庭层面,建议父母与孩子共同确定适合家庭成员一同参与的体育运动,将身体活动趣味化、互动化、生活化,在日常熏陶中促成孩子运动兴趣和运动习惯的养成。

[参考文献]

- 陈红、刘馨元,2021:《中国人限制性饮食和食物渴求的认知神经机制》,《心理科学进展》第6期。
- 成刚、孙志军、杜思慧,2021:《儿童青少年健康影响学业成绩吗?》,《教育经济评论》第2期。
- 丁继红、徐宁吟,2018:《父母外出务工对留守儿童健康与教育的影响》,《人口研究》第1期。
- 段文杰、冯宇,2018:《体重污名:对肥胖的歧视与偏见》,《心理科学进展》第6期。
- 洪岩璧、华杰,2020:《健康行为代际传递模式的社会经济地位差异——基于CHNS2015的实证研究》,《华中科技大学学报(社会科学版)》第6期。
- 洪岩璧、刘精明,2019:《早期健康与阶层再生产》,《社会学研究》第1期。
- 胡安宁,2014:《教育能否让我们更健康——基于2010年中国综合社会调查的城乡比较分析》,《中国社会科学》第5期。
- 胡鹏辉、余富强,2019:《中学生体育锻炼影响因素研究——基于CEPS(2014—2015)数据的多层模型》,《体育科学》第1期。
- 胡耀岭、徐洋洋,2023:《健康人力资本投资的共同富裕效应》,《人口与经济》第4期。
- 孔凡明、马杰、米靖,2023:《抑制性能量消耗模型在减肥领域的应用前瞻》,《中国体育科技》第1期。
- 李海明、张晓莉,2023:《健康人力资本与内生经济增长》,《当代经济科学》第5期。
- 李适源、刘爱玉,2022:《“忧郁的孩子们”:课外补习会带来负向情绪吗?基于中国教育

- 追踪调查(CEPS)两期数据的因果推断》，《社会》第2期。
- 梁果、王丽娟、陈欢、林浩、陈元，2022：《24h 活动时间分布及替代与儿童身体质量指数的关系研究：基于成分分析模型》，《体育科学》第3期。
- 刘泽琦、李朝柱，2023：《营养认知与儿童和青少年含糖饮料消费》，《青年研究》第4期。
- 乔玉成，2022：《体重反弹的新机制：能量补偿》，《北京体育大学学报》第8期。
- 邱俊强、陈演、谢妍、冯琳、罗丹、赵文华，2021：《运动促进健康：基于能量平衡理论的回顾与展望》，《北京体育大学学报》第5期。
- 史攀、黄于飞、张翰之、冷雪晨、陈红，2020：《消极身体意象对青少年的负面影响》，《心理科学进展》第2期。
- 王甫勤，2012：《社会经济地位、生活方式与健康不平等》，《社会》第2期。
- 王甫勤，2017：《地位束缚与生活方式转型——中国各社会阶层健康生活方式潜在类别研究》，《社会学研究》第6期。
- 王劭睿、陈红，2019：《为何越减越肥？——限制性饮食者过度进食的心理机制及影响因素》，《心理科学进展》第2期。
- 吴志建、王竹影、宋彦李青，2017：《我国肥胖青少年运动减肥效果的 meta 分析》，《沈阳体育学院学报》第3期。
- 徐磊、李春艳、毛彩凤、高志强、苏杭、邹筱雨、寇现娟，2018：《运动结合饮食干预对肥胖青少年血清脂肪酸组分和身体成分的影响及其相关性研究》，《武汉体育学院学报》第9期。
- 尹世久、尹宗硕，2023：《家庭文化资本与青少年健康饮食——基于对“青少年健康主题数据库”的实证分析》，《青年研究》第4期。
- 张海平、刘兴、高岩、成钊，2015：《青少年肥胖学生身体形态、心肺机能和身体素质相关指标的测试与分析》，《沈阳体育学院学报》第5期。
- 张加林、唐炎、胡月英，2017：《我国儿童青少年体育环境特征与存在问题研究》，《体育科学》第3期。
- 赵壮壮、阿英嘎、陈培友、王竹影，2022：《近25年我国儿童青少年身体活动相关因素研究的系统综述》，《中国体育科技》第6期。
- 祝大鹏、梁斌，2021：《社会经济地位与个体身体活动的关系及其影响因素》，《武汉体育学院学报》第7期。
- Ahmadi, M. N., E. Inan-Eroglu, G. D. Mishra, A. Salis and E. Stamatakis, 2023, “Associations of Changes in Physical Activity and Diet with Incident Obesity and Changes in Adiposity: Longitudinal Findings from the UK Biobank”, *Preventive Medicine*, 168: 107435.
- Apperley, L. J., J. Blackburn, K. Erlandson-Parry, L. Gait, P. Laing and S. Senniappan, 2022, “Childhood Obesity: A Review of Current and Future Management Options”, *Clinical Endocrinology*, 96(3): 288—301.

- Becker, S. O. and M. Caliendo, 2007, "Sensitivity Analysis for Average Treatment Effects", *The Stata Journal*, 7(1): 71—83.
- Chawla, S., F. T. Silva, S. A. Medeiros, R. A. Mekary and D. Radenkovic, 2020, "The Effect of Low-Fat and Low-Carbohydrate Diets on Weight Loss and Lipid Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Nutrients*, 12(12): 3774.
- Chen, S. T., Y. Liu, M. S. Tremblay, et al., 2021, "Meeting 24-h Movement Guidelines: Prevalence, Correlates, and the Relationships with Overweight and Obesity among Chinese Children and Adolescents", *Journal of Sport and Health Science*, 10(3): 349—359.
- Cockerham, W. C., 2010, "Health Lifestyles: Bringing Structure Back", In W. C. Cockerham (Ed.), *The New Blackwell Companion to Medical Sociology*, Wiley: Blackwell.
- Cutler, D. M. and A. Lleras-Muney, 2010, "Understanding Differences in Health Behaviors by Education", *Journal of Health Economics*, 29(1): 1—28.
- Daly, A. N., E. J. O'Sullivan and J. M. Kearney, 2022, "Considerations for Health and Food Choice in Adolescents", *The Proceedings of the Nutrition Society*, 81(1): 75—86.
- Farooq, A., A. Martin, X. Janssen, et al., 2020, "Longitudinal Changes in Moderate-to-Vigorous-Intensity Physical Activity in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Obesity Reviews*, 21(1): e12953.
- Fenton, S., T. L. Burrows, C. E. Collins, et al., 2021, "Behavioural Mediators of Reduced Energy Intake in A Physical Activity, Diet, and Sleep Behaviour Weight Loss Intervention in Adults", *Appetite*, 165: 105273.
- Fleary, S. A. and R. Ettienne, 2019, "The Relationship between Food Parenting Practices, Parental Diet and Their Adolescents' Diet", *Appetite*, 135: 79—85.
- Gao, H. Q., B. X. Wang, L. L. Sun, L. I. Ting, W. U. Lu, L. G. Fu and M. A. Jun, 2019, "The Mediating Effect of Body Dissatisfaction in Association between Obesity and Dietary Behavior Changes for Weight Loss in Chinese Children", *Biomedical and Environmental Sciences*, 32(9): 639—646.
- Hart, L. M., A. R. Gordon, V. Sarda, J. P. Calzo, K. R. Sonnevile, M. Samnaliev and S. B. Austin, 2020, "The Association of Disordered Eating with Health-Related Quality of Life in U. S. Young Adults and Effect Modification by Gender", *Quality of Life Research*, 29(5): 1203—1215.
- Haynos, A. F., A. W. Watts, K. A. Loth, C. M. Pearson and D. Neumark-Stzainer, 2016, "Factors Predicting an Escalation of Restrictive Eating during Adolescence", *The Journal of Adolescent Health*, 59(4): 391—396.
- Hill, J. O., H. R. Wyatt, G. W. Reed and J. C. Peters, 2003, "Obesity and the

- Environment: Where do We Go from Here?”, *Science*, 299(5608): 853—855.
- Hokayem, C. and J. P. Ziliak, 2014, “Health, Human Capital, and Life Cycle Labor Supply”, *American Economic Review*, 104(5): 127—131.
- Jensen, M. D., D. H. Ryan, C. M. Apovian, et al., 2014, “2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society”, *Circulation*, 129(Supplement 2): S102—S138.
- Kebbe, M., S. Damanhoury, N. Browne, et al., 2017, “Barriers to and Enablers of Healthy Lifestyle Behaviours in Adolescents with Obesity: A Scoping Review and Stakeholder Consultation”, *Obesity Reviews*, 18(12): 1439—1453.
- King, N. A., M. Hopkins, P. Caudwell, R. J. Stubbs and J. E. Blundell, 2008, “Individual Variability Following 12 Weeks of Supervised Exercise: Identification and Characterization of Compensation for Exercise-Induced Weight Loss”, *International Journal of Obesity*, 32(1): 177—184.
- Lee, D. W., S. A. Lee, D. W. Choi, S. I. Jang and E. C. Park, 2019, “Weight Control Success and Depression by Gender with Respect to Weight Control Behaviors”, *Obesity Research & Clinical Practice*, 13(2): 168—175.
- Li, C., F. Feng, X. Xiong, R. Li and N. Chen, 2017, “Exercise Coupled with Dietary Restriction Reduces Oxidative Stress in Male Adolescents with Obesity”, *Journal of Sports Sciences*, 5(7): 663—668.
- Lowe, M. R., 2015, “Dieting: Proxy or Cause of Future Weight Gain”, *Obesity Reviews*, 16(Supplement 1): 19—24.
- Mushkin, S. J., 1962, “Health as an Investment”, *Journal of Political Economy*, 70(5): 129—157.
- Neumark-Sztainer, D., M. Wall, J. Haines, M. Story and M. E. Eisenberg, 2007, “Why does Dieting Predict Weight Gain in Adolescents? Findings from Project EAT-II: A 5-Year Longitudinal Study”, *Journal of the American Dietetic Association*, 107(3): 448—455.
- Neumark-Sztainer, D., M. Wall, M. Story and A. R. Standish, 2012, “Dieting and Unhealthy Weight Control Behaviors during Adolescence: Associations with 10-Year Changes in Body Mass Index”, *The Journal of Adolescent Health*, 50(1): 80—86.
- Pampel, F. C., P. M. Krueger and J. T. Denney, 2010, “Socioeconomic Disparities in Health Behaviors”, *Annual Review of Sociology*, 36: 349—370.
- Pan, X. F. and Z. Z. Fang, 2024, “Obesity in China: What We Know and What We Can Do”, *Lancet Public Health*, 9(12): e1000—e1001.
- Powell, L. M., S. Slater, F. J. Chaloupka and D. Harper, 2006, “Availability of Physical

- Activity-Related Facilities and Neighborhood Demographic and Socioeconomic Characteristics: A National Study”, *American Journal of Public Health*, 96(9): 1676—1680.
- Ren, L., Y. Xu, X. Guo, et al., 2018, “Body Image as Risk Factor for Emotional and Behavioral Problems among Chinese Adolescents”, *BMC Public Health*, 18(1): 1—10.
- Rosenbaum, P. R., 2002, *Observational Studies*, New York: Springer.
- Rosenbaum, P. R. and D. B. Rubin, 1983, “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects”, *Biometrika*, 70(1): 41—55.
- Ross, R. and I. Janssen, 2001, “Physical Activity, Total and Regional Obesity: Dose-Response Considerations”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (Supplement 6): S521—S529.
- Sawyer, S. M., R. A. Afifi, L. H. Bearinger, et al., 2012, “Adolescence: A Foundation for Future Health”, *Lancet*, 379(9826): 1630—1640.
- Schultz, T. W., 1961, “Investment in Human Capital”, *The American Economic Review*, 51(1): 1—17.
- Schüz, B., C. Brick, S. Wilding and M. Conner, 2020, “Socioeconomic Status Moderates the Effects of Health Cognitions on Health Behaviors within Participants: Two Multibehavior Studies”, *Annals of Behavioral Medicine*, 54(1): 36—48.
- Skalamera, J. and R. A. Hummer, 2016, “Educational Attainment and the Clustering of Health-Related Behavior among U. S. Young Adults”, *Preventive Medicine*, 84: 83—89.
- Swinburn, B. A., G. Sacks, K. D. Hall, K. McPherson, D. T. Finegood, M. L. Moodie and S. L. Gortmaker, 2011, “The Global Obesity Pandemic: Shaped by Global Drivers and Local Environments”, *The Lancet*, 378(9793): 804—814.
- The Lancet Diabetes Endocrinology, 2022, “Childhood Obesity: A Growing Pandemic”, *The Lancet Diabetes Endocrinology*, 10(1): 1.
- Vander Wal, J. S., 2012, “The Relationship between Body Mass Index and Unhealthy Weight Control Behaviors among Adolescents: The Role of Family and Peer Social Support”, *Economics and Human Biology*, 10(4): 395—404.
- Varady, K. A., 2011, “Intermittent versus Daily Calorie Restriction: Which Diet Regimen is More Effective for Weight Loss”, *Obesity Reviews*, 12(7): e593—e601.
- Wang, J. and P. Fielding-Singh, 2018, “How Food Rules at Home Influence Independent Adolescent Food Choices”, *The Journal of Adolescent Health*, 63(2): 219—226.