

从孕期开始的儿童肥胖预防：“起步早”计划的长期随访研究

Christina N. Kim, PhD,¹ Mary Jo Messito, MD,¹ Michelle Katzow, MD,² Carol Duh-Leong, MD, MPP,¹ Rachel S. Gross, MD, MS^{1,3}

¹Department of Pediatrics, Division of General Pediatrics, New York University Grossman School of Medicine, New York University, New York, New York; ²Department of Pediatrics, Division of General Pediatrics, Zucker School of Medicine at Hofstra/Northwell, Hofstra University, New Hyde Park, New York; and ³Department of Population Health, New York University Grossman School of Medicine, New York University, New York, New York

Address correspondence to: Christina N. Kim, PhD, Department of Pediatrics, New York University Grossman School of Medicine, New York University, 462 1st Ave, New York, NY 10016. christina.kim3@nyulangone.org

缩略语

BMI: 体质指数 (body mass index)

BMIz: 体质指数 z 评分 (body-mass-index z scores)

RCT: 随机对照试验 (randomized controlled trial)

SDoH: 健康的社会驱动因素 (social drivers of health)

StEP: “起步早”计划 (Starting Early Program)

WFA: 年龄别体重 (weight for age)

WFAz: 年龄别体重 z 值 (weight-for-age z scores)

摘 要

目的 评估一项从孕期持续至儿童 3 岁的儿童肥胖预防项目，明确其对低收入西班牙裔家庭儿童 4 岁和 5 岁时体重结局的干预后影响及其剂量效应关系。

方法 本研究为“起步早”计划 (Starting Early Program, StEP) 随机对照试验的干预后随访研究。StEP 招募了孕晚期孕妇，将其随机分配至标准儿童保健组或 StEP 组，StEP 组提供了 15 次营养与育儿支持课程，并分析比较两组年龄别体重 z 评分 (weight-for-age z scores, WFAz) 和肥胖状态的差异。在 StEP 组中，进一步探讨了项目剂量 (参与课程次数) 与结局的关系。此外，评估了健康的社会不良驱动因素 (adverse social drivers of health, SDoH) 对干预效果的调节作用。

结果 在 4 岁和 5 岁的随访点时，分别获得了 312 名和 264 名儿童的体重数据。分析显示：干预组和对照组之间的平均 WFAz 无统计学差异 (4 岁: 0.59 ± 1.08 和 0.52 ± 1.16 , $P = 0.55$; 5 岁: 0.60 ± 1.07 和 0.58 ± 1.22 , $P = 0.86$)；肥胖儿童的比例亦无统计学差异 (4 岁: 15.2% 和 15.6%, $P = 0.90$; 5 岁: 16.2% 和 19.5%, $P = 0.47$)。参与者平均参加课程次数为 (8.7 ± 4.2) 次，其中参加课程次数最多的三分位组参加了 ≥ 11 课程。研究发现，参加课程次数处于最高三分位的家庭，其子女的平均 WFAz 和肥胖比例更低。调节作用分析显示，相较于高社会支持水平家庭，“起步早”计划对低社会支持水平家庭儿童 5 岁时体重的影响更大。

结论 参与“起步早”计划对儿童体重的变化无显著影响。然而，较高的课程参与度与儿童较低的肥胖率相关，并该计划在低社会支持家庭中的干预效果更为显著，这凸显了评估项目的频次对长期健康结局影响的重要性，尤其是对于那些存在 SDoH 的家庭。

引 言

鉴于体重增长轨迹的差异在生命早期就已显现，人们愈发重视早期预防策略^[1,2]。在婴儿出生后

的第一年，针对母亲及其子女开展的早期预防干预措施已被证实能有效预防异常体重增长。这些措施通过促进健康的生活方式，显著降低幼儿期肥胖风险^[3-6]。尽管研究结果不尽一致，但是一些在孕期甚至更早阶段启动的干预措施取得了总体积极的结果，这凸显了早期干预的潜在获益^[7,8]。“起步早”计划(Starting Early Program, StEP)是一项随机对照临床试验(randomized controlled trial, RCT)，旨在为低收入西班牙裔社区(该群体在儿童早期肥胖率最高)孕期、婴儿期和幼儿期(即生命最初1 000天)这一关键生命周期阶段提供针对性的肥胖预防帮助^[9]。StEP被整合进了生命最初1 000天内的初级卫生保健联系时间表中，该阶段具有较高的随访频率和依从性。参与StEP的儿童在2岁时显示出在饮食、活动和体重增长轨迹方面的积极效果，但这些影响并未持续到3岁^[8]。

上述研究结果表明，专注于增强父母健康生长知识和行为的早期预防项目，可降低幼儿期不健康体重增长轨迹的发生风险，但很少有研究考察这些计划在干预结束后的长期影响。少数进行了干预后随访评估的研究大多在美国以外的地区进行，或仅针对美国中等收入社区^[10,11]。澳大利亚的一项针对社会经济弱势人群的涵盖孕期至儿童2岁的干预项目“健康起点”试验(Healthy Beginnings Trial)发现，儿童2岁时的体质指数z值(BMIz)较低，但在儿童5岁时未观察到显著的干预后体重差异。另一项覆盖2周到30个月龄儿童的“洞察力”试验(INSIGHT trial)发现，儿童在3岁时的BMIz有所降低。

此外，针对孕期和幼儿期肥胖预防的研究，很少有报告干预剂量(即参与的课程次数)对关键结局的影响。StEP研究结果显示，与接受低剂量干预的家庭相比，接受高剂量(最高三分位： ≥ 11 次课程)干预的家庭中，儿童在2岁和3岁时的肥胖率更低^[8]。尽管相关研究仍在探索儿童肥胖预防干预的最佳剂量^[12]，但我们既往的研究结果表明孕期和幼儿期的

高频次干预可能更为有效^[8]，故有必要开展研究以了解频次效应是否能长期维持。

最后，StEP可能减轻了健康的社会不良驱动因素(adverse social drivers of health, SDoH)对儿童2岁时肥胖患病率的不良影响^[13]。StEP对存在心理社会压力因素(如低社会支持)的家庭尤为有效^[13]，这表明，通过参与StEP建立的网络和资源支持，将帮助这些家庭在各种挑战下促进儿童健康成长。值得注意的是，目前针对生命最初1 000天的儿童肥胖预防项目，很少探讨SDoH如何影响项目参与度或干预效果。

为了填补这些研究空白，本研究的目标是评估StEP对儿童4岁和5岁时体重的长期干预后影响，并探讨频次效应以及SDoH的潜在调节作用。

方 法

研究设计

我们对StEP的RCT中儿童在4岁和5岁时的体重结局进行了随访评估，该试验采用意向性治疗分析和干预组内部剂量分析，从孕晚期开始干预至儿童3岁，以评估StEP的长期影响。该试验在纽约市一家公立医院及其附属健康诊所为产前和儿科患者提供干预。本研究获得了纽约大学格罗斯曼医学院和纽约市卫生与医院机构审查委员会批准，并在clinicaltrials.gov注册(NCT0154761)。

研究对象

原始RCT及本次随访分析纳入了年龄在18岁及以上、精通英语或西班牙语、单胎妊娠且无并发症、计划在研究地点接受产检的拉丁裔或西班牙裔女性。排除了患有严重内科或精神疾病以及胎儿异常的研究对象。研究对所有在2012年8月至2014年12月首次参加产前检查的孕妇进行资格筛查，其中符合条件且有意愿参与的孕妇签署书面知情同意书，并完成基线评估。关于资格筛查流程，此前已有详细

报道^[8,14]。研究采用计算机生成的随机数字进行随机分组，参与者被分配至 StEP 干预组或接受标准儿童保健的对照组^[8]。分组情况对进行随访评估的研究助理设盲。

干预措施

StEP 是一项整合入初级保健的儿童肥胖预防干预项目，干预从孕晚期开始，持续至儿童 3 岁。该项目面向低收入西班牙裔家庭，旨在促进健康饮食和生活方式，由精通英语和西班牙语的双语营养师（同时也是认证哺乳顾问）主导。StEP 的主要内容包括：（1）产前营养咨询；（2）产后母乳喂养支持；（3）结合儿童保健访视开展的营养和育儿支持小组活动（每组包含 4～8 对母婴）。共为参与者提供 15 次课程，其中包括孕晚期和产后的 2 次个体课程，以及儿童 1 月至 33 月龄的 13 次小组课程。StEP 干预的详细措施在此前已有报道^[8,14]。

评估指标

儿童体重结局

经过培训的研究助理在 4 岁和 5 岁的随访点测量儿童的体重和身高，体重的精确度为 0.1 千克，身高的精确度为 0.1 厘米，同时通过病历回顾调阅收集临床体格测量数据。优先使用研究助理收集的数据，以减少病历数据中人为或设备错误导致的可能误差^[15]。4 岁随访点的研究测量与临床测量的年龄别体重 z 值 (weight-for-age z scores, WFAz) 无显著差异 (研究测量值 0.59 ± 1.09 ，临床测量值 0.56 ± 1.13 ； $P = 0.26$)，5 岁随访点也无显著差异 (研究测量值 0.62 ± 1.28 ，临床测量值 0.65 ± 1.17 ； $P = 0.52$)。采用美国疾病预防控制中心 2000 年生长曲线计算 WFAz^[16]。根据年龄别体重 (weight for age, WFA) 百分位数定义体重状态， ≥ 95 百分位定义为肥胖。

干预剂量

向所有参与者在孕晚期至儿童 33 月龄期间提供 15 次课程。干预频次定义为参与的干预课程总次

数，高剂量定义为参与次数处于最高三分位数。

SDoH 作为 StEP 干预效果的潜在调节因素

SDoH 在孕晚期作为基线评估的一部分进行收集。我们评估了 SDoH 的两个维度，包括心理社会压力因素（低社会支持、单身婚姻状况以及母亲抑郁症状）和物质困难（食物不安全、住房条件差以及经济困难）。社会支持使用母亲社会支持指数 (Maternal Social Support Index)^[17]，将可求助人数少于 2 人的母亲归为低社会支持。婚姻状况由参与者自行报告，分为单身与已婚两类。采用患者健康问卷-9 (Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9) 评估母亲抑郁症状^[18]，得分 ≥ 5 分表示存在轻度症状。采用美国农业部的核心食物安全模块 (US Department of Agriculture Core Food Security Module) 评估食物不安全情况^[19]，满足 ≥ 3 个条件判定为食物不安全。住房条件差和经济困难通过收入和项目参与调查 (Survey of Income and Program Participation) 进行测量^[20]。住房条件差包括屋顶漏水、管道破裂或虫害侵扰等情况。如果参与者在过去 12 个月内报告有严重财务问题、无力支付账单或公用事业服务中断等情况，则记录为存在经济困难。

分析中，SDoH 为二分类变量：社会支持（低或高）、婚姻状况（单身或已婚）、抑郁症状（无或轻度及以上）、食物不安全（食物不安全或食物安全）、住房条件差（存在或不存在）以及经济困难（存在或不存在）。

母亲特征

通过问卷调查收集母亲基线特征。母亲提供有关其生育史、教育程度和出生国的信息。分析中，家庭特征为二分类变量：生育史（初产妇或非初产妇）、教育程度（未完成高中学业或完成高中学业及以上学历）以及出生国（非美国出生或美国出生）。从病历回顾中获取孕前体质指数 (body mass index, BMI)，BMI ≥ 30 定义为肥胖^[21]。从病历回顾中收集婴儿特征，包括性别、胎龄、出生体重以及大于胎

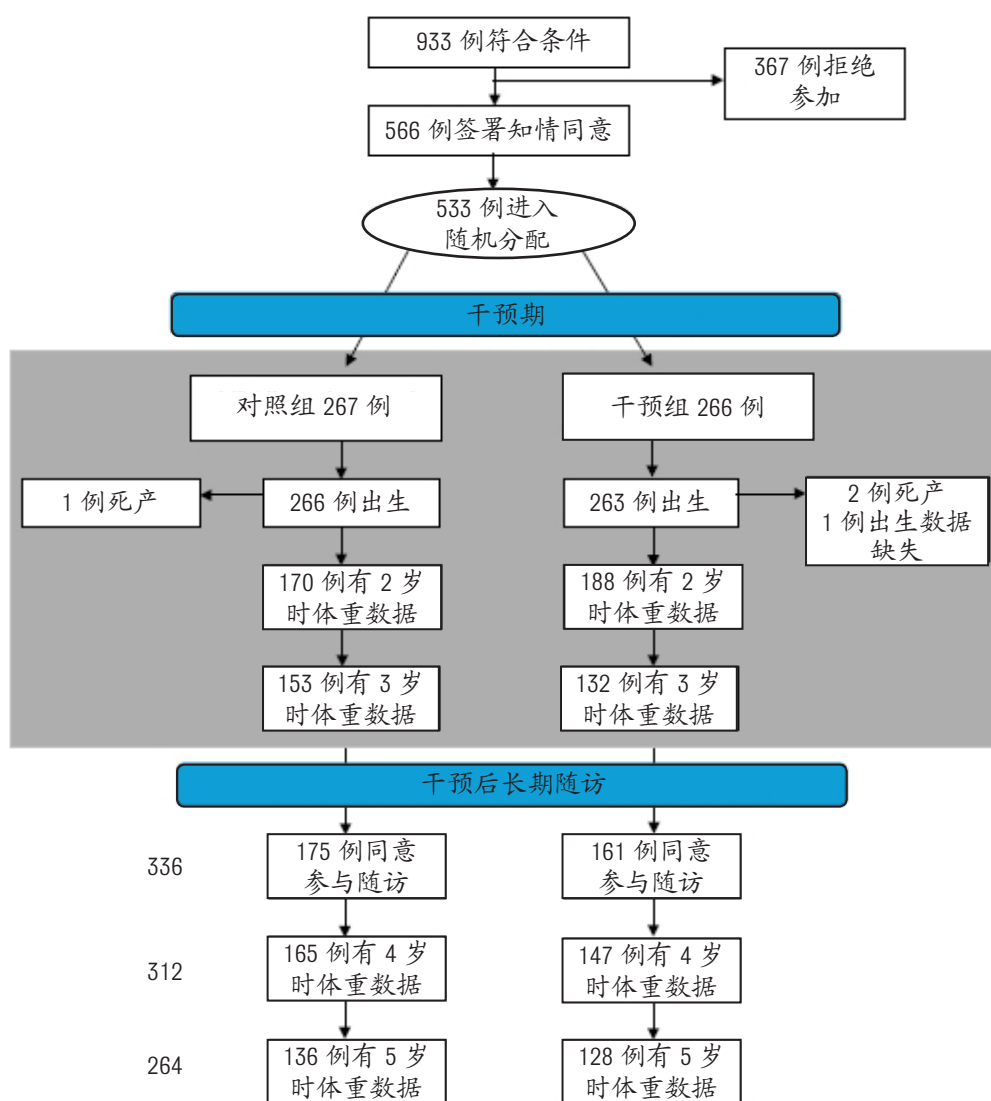


图 1 关于入组阶段的 CONSORT 图详见 Messito 等的研究^[8]。

龄儿等情况。

统计分析

采用 SPSS25 (SPSSInc) 和 R4.0.3 进行统计分析。通过意向性治疗分析确定 StEP 对儿童体重结局的干预后治疗效果。分别采用独立样本 t 检验和 χ^2 检验考察干预组状态与平均 WFAz 和体重状态之间的双变量关系。控制母亲教育程度、出生国、生育史以及产前肥胖等因素后，采用线性回归和逻辑回归进行干预组内分析，以明确干预高频次与体重结局之间的关联。为探索 SDoH 对整体治疗效果的调节作用，

我们在单独的调整模型中通过纳入二分类化的 SDoH 与干预组的交互项进行调节分析。

结 果

研究样本

在最初纳入并随机分组的 533 名孕妇中，有 529 名婴儿的出生数据可供分析。对于 4 岁和 5 岁随访点，分别有 312 名 (58.5%；对照组 165 名，干预组 147 名) 和 264 名儿童 (49.5%；对照组 136 名，干预组 128 名) 有体重数据可供分析 (图 1)。

表 1 儿童与母亲特征

特征	4 岁		5 岁	
	对照组 (<i>n</i> =165)	StEP 组 (<i>n</i> =147)	对照组 (<i>n</i> =136)	StEP 组 (<i>n</i> =128)
	均值 ± 标准差, 例数 (%)	均值 ± 标准差, 例数 (%)	均值 ± 标准差, 例数 (%)	均值 ± 标准差, 例数 (%)
儿童				
男性	78 (47.3)	77 (52.4)	66 (48.5)	69 (53.9)
出生体重 (kg)	3.4 ± 0.5	3.4 ± 0.5	3.4 ± 0.5	3.4 ± 0.5
大于胎龄儿 (LGA)	18 (11.0)	11 (7.5)	15 (11.2)	11 (8.7)
早产	5 (3.0)	4 (2.7)	4 (3.0)	4 (3.1)
母亲与体重相关因素				
孕期体重增长 (kg)	9.6 ± 5.1	9.7 ± 4.7	9.4 ± 5.1	10.0 ± 4.7
孕前体质指数 (BMI)	28.0 ± 5.4	27.6 ± 6.1	28.0 ± 5.4	27.3 ± 5.7
孕前肥胖 (≥30)	59 (35.8)	42 (28.8)	48 (35.3)	33 (26.0)
母亲社会人口学因素				
年龄 (岁)	28.5 ± 5.8	29.4 ± 6.1	28.7 ± 5.7	29.7 ± 6.0
初产妇	60 (36.4)	44 (29.9)	48 (35.3)	41 (32.0)
出生于美国境外	136 (82.4)	128 (87.1)	115 (84.6)	111 (86.7)
完成高中及以上学历	114 (69.1)	81 (55.1)	89 (65.4)	74 (57.8)

BMI: 体质指数 (body mass index); LGA: 大于胎龄儿 (large for gestational age); StEP: “起步早”计划 (Starting Early Program)。

在 4 岁和 5 岁时，对照组和干预组的样本特征相似 (表 1)。将 4 岁和 5 岁时仍参与研究的参与者与失访者进行比较，失访者更可能有年龄更小的亲生父母、初为母亲者、在美国境外出生者，并且母亲受教育程度更高。在母亲体重状态方面无显著差异。

意向性治疗分析

表 2 显示了按干预状态划分的儿童体重结局。在意向性治疗分析中，4 岁时 WFAz 在对照组和干预组之间无差异 (0.59 和 0.52; $P = 0.55$)；5 岁时同样如此 (0.60 和 0.58; $P = 0.86$)。此外，4 岁时 (15.2% 和 15.6%; $P = 0.90$) 和 5 岁时 (16.2% 和 19.5%; $P = 0.47$) 的肥胖患病率在两组间也无显著差异。

干预组内分析

在提供的 15 次课程中，有 4 岁随访数据的参与者平均参与次数为 8.8 ± 4.2 次，有 5 岁随访数据的参与者平均参与次数为 8.9 ± 4.2 次。总剂量范围为 1 ~ 15 次。4 岁和 5 岁随访中，参与次数处于最

高三分位 (即参与 ≥ 11 次课程) 的情况分别为：4

表 2 StEP 对儿童 4 岁和 5 岁时 WFAz 及体重状态的影响

WFAz				
年龄	组别	样本量 (<i>n</i>)	WFAz 平均值 (标准差)	<i>P</i> 值
4 岁	对照组	165	0.59 (1.08)	0.55
	干预组	147	0.52 (1.16)	
5 岁	对照组	136	0.60 (1.07)	0.86
	干预组	128	0.58 (1.22)	
肥胖患病率				
年龄	组别	肥胖人数 (<i>n</i>)	肥胖患病率 (%)	<i>P</i> 值
4 岁	对照组	165	25 (15.2)	0.90
	干预组	147	23 (15.6)	
5 岁	对照组	136	22 (16.2)	0.47
	干预组	128	25 (19.5)	

StEP: “起步早”计划 (Starting Early Program); WFAz: 年龄别体重 *z* 值 (weight-for-age *z* scores)。采用 *t* 检验分析 WFAz 的差异，采用 χ^2 检验分析肥胖患病率的差异。

表 3 干预组内干预频次对儿童 4 岁和 5 岁时 WFAz 及体重状态的影响

4 岁				
样本量	低参与度 (0 ~ 10 次课程) (n = 84)	高参与度 (11 ~ 15 次课程) (n = 63)	P 值	校正后 P 值
连续变量	平均值 (标准差)	平均值 (标准差)		
WFAz	0.63 (1.26)	0.36 (1.04)	0.17	0.12
分类变量	例数 (%)	例数 (%)		
肥胖	17 (20.2)	6 (9.5)	0.07	0.05
WFAz	0.63 (1.26)	0.36 (1.04)	0.17	0.12
5 岁				
样本量	低参与度 (0-10 次课程) (n = 75)	高参与度 (11-15 次课程) (n = 53)	P 值	校正后 P 值
连续变量	平均值 (标准差)	平均值 (标准差)		
WFAz	0.75 (1.22)	0.34 (1.19)	0.06	0.07
分类变量	例数 (%)	例数 (%)		
肥胖	20 (26.7)	5 (9.4)	0.01	0.02

BMI: 体质指数 (body mass index); WFAz: 年龄别体重 z 值 (weight-for-age z scores)。

采用 *t* 检验分析年龄别体重 z 值 (WFAz) 的差异, 采用 χ^2 检验分析肥胖患病率的差异。校正后 *P* 值是通过控制母亲教育程度 (未完成高中学业或完成高中学业)、出生国 (非美国出生或美国出生)、生育史 (初产妇或经产妇) 以及产前肥胖 (BMI < 30 或 BMI ≥ 30) 等因素, 利用多元线性回归和多元逻辑回归分析得到。

岁时有 66 名参与者 (43%) 以及 5 岁时有 53 名参与者 (41%) 参与度高。在未校正和校正母亲教育程度、出生国、生育史以及产前母亲肥胖因素后, 家庭参与度高的儿童的 WFAz 和肥胖患病率更低 (表 3)。4 岁时, 参与度高与参与度低家庭的儿童的平均 WFAz 分别为 0.36 和 0.63 (*P* = 0.17), 肥胖患病率分别为 9.5% 和 20.0% (*P* = 0.07)。5 岁时也呈现类似模式, 参与度高家庭的儿童的平均 WFAz 更低 (0.34 和 0.75; *P* = 0.06), 肥胖患病率也更低 (9.4% 和 26.7%; *P* = 0.01)。

SDoH 对干预效果的调节作用

对整个样本进行的调节效应分析显示, StEP 的治疗效果受社会支持调节, 但不受其他 SDoH 影响。具体而言, 对于社会支持度低的家庭, StEP 对儿童 5

岁时体重的影响更大, 缓冲了这一不良 SDoH 的影响 (交互项 *B* = 0.80; *P* = 0.02) (图 2)。在对照组中, 社会支持度低家庭的 WFAz 高于社会支持度高家庭 (0.58 和 0.31)。在干预组中, 社会支持度低家庭的 WFAz 低于社会支持度高的家庭 (-0.03 和 0.50)。

讨 论

本研究开展了一项从孕晚期至孩子 3 岁开展的儿童肥胖预防计划, 探讨在干预结束后 (儿童 4 岁和 5 岁时) 对低收入西班牙裔家庭儿童体重结局的长期影响。与现有文献报道一致, 治疗效果随时间推移而减弱。我们在意向性治疗分析中未发现干预组儿童体重或肥胖患病率存在差异。然而, 我们发现接受更高频次干预的儿童在 4 岁和 5 岁时的标准化体重更低, 肥胖患病率也更低。此外, 我们还通过记录社会支持对治疗效果的调节作用, 进一步丰富了证据, 即与社会支持高的家庭相比, StEP 对社会支持低的家庭儿童 5 岁时的体重影响更大。

StEP 在儿童 2 岁时体重的治疗效果未能延续至学龄前期。对于从孕期和婴儿期开始的肥胖干预措

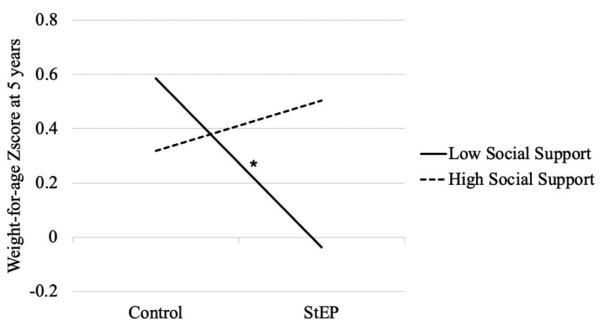


图 2 社会支持对 StEP 影响儿童 5 岁时 WFAz 的调节作用
调节作用分析校正了母亲教育程度 (未完成高中学业或完成高中学业)、出生国 (非美国出生或美国出生)、生育史 (初产妇或经产妇) 以及产前肥胖 (BMI < 30 或 BMI ≥ 30) 等因素。**P* < 0.05。
BMI: 体质指数 (body mass index); StEP: “起步早”计划 (Starting Early Program); WFAz: 年龄别体重 z 值 (weight-for-age z scores)。

施的长期效果,已有报道发现其难以实现^[22,23]。例如,健康启程 (Healthy Beginnings) 计划是一项从孕期开始并在婴儿期持续进行的家庭访视干预项目,干预组儿童在干预结束后的2岁时BMI低于对照组儿童^[4]。然而,在儿童3.5岁和5岁时的随访研究发现,儿童体重并无显著差异^[11]。同样,基于医疗保健的“滋养 (NOURISH)”随机对照试验从婴儿期开始实施,短期治疗效果积极,13~15月龄时干预组儿童的BMI_z低于对照组儿童^[5],但这种积极效果在2岁时减弱^[24]。我们的研究结果再次强调了在整个生命周期持续开展干预措施的有效应对儿童肥胖的重要性^[25]。一项荟萃分析发现,有父母参与的早期肥胖干预计划虽能产生小但显著的影响^[23],但在缺乏持续干预的情况下,这些积极效果会随时间逐渐消失。为实现长期影响,关键在于实施贯穿各发育阶段、针对肥胖发育风险因素的持续干预措施,并采用生态学方法全面解决各种影响因素^[26,27]。

此前,在童年早期报告的剂量效应持续到了学龄前阶段。具体而言,参与课程次数更多的家庭,其儿童WFA_z呈下降趋势,且在5岁时儿童肥胖患病率呈现出统计学显著的剂量效应。尽管关于剂量效应的研究有限,但最近对健康成长之路 (Growing Right Onto Wellness Trial) 试验的二次分析发现,干预频次与BMI_z降低之间存在正相关^[28]。在为期1年的干预内,接受更多面对面课程和维持电话随访的家庭,其在干预后即时的BMI_z更低;然而,这种效应在第2年和第3年随访时并未持续^[28]。与之相反,我们的研究结果表明,早期肥胖预防的获益有可能在更长时间内得以维持。鉴于学龄前期的体重状态对后期超重和肥胖具有很强的预测性^[29,30],我们的研究结果表明在幼儿期预防干预中更高的参与度可使儿童走上更健康的体重轨迹,进而有可能降低日后发展为超重或肥胖的风险。目前针对2~18岁儿童基于生活方式的肥胖治疗建议指出,在3~12个月内至少进行26小时的干预才能实现具有临床意义的体重减轻^[31]。在我们的干预组内分析中,我们发现,

在2年时间内参与11~15次且每次1小时的干预课程的参与者,肥胖患病率降低了50%以上。这表明,尤其是在孕期至孩子2岁这一关键的最初1000天期间,较少的干预时长也可能实现有效且持久的预防效果。未来的研究有必要制定最佳预防剂量的建议,包括确定实现最佳效果所需的频率和时长,并制定策略以提高整个干预过程中的家庭参与度。制定这些指南有助于最大化幼儿的健康获益,促进其健康成长和良好状态。

StEP对儿童体重的长期干预效果在社会支持度低的家庭中尤为显著,这进一步证实了我们早期在2岁儿童中发现的这些家庭受益更大的结果^[13]。当前研究结果明确,这种获益持续到了学龄前期。社会支持在采纳和维持降低肥胖风险的健康行为方面起着至关重要的作用^[32]。StEP被整合到初级儿童保健中,通过组织小组活动,为母亲们提供了分享育儿经验并从专业人士和同伴处获得支持的机会。对于基线社会支持有限的家庭,这种额外的社交互动和鼓励很可能增强干预效果,促进更健康的行为和更好的体重管理实践^[33,34]。我们之前的研究发现,产前社会支持可预测婴儿在出生后18个月内的脂肪含量^[35],结合当前研究结果,强调了孕期和婴儿期的社会支持是儿童肥胖预防的关键目标。未来有必要开展定性研究,从而更好地了解早期社会支持如何增强和维持干预效果。

本研究存在一些局限性。首先,由于从病历回顾中获取的临床测量身高数据存在不准确性,我们采用了WFA_z。尽管BMI通常是首选指标^[36],但WFA也是筛查儿童超重和肥胖的可靠指标^[37]。其次,本研究主要聚焦于纽约市低收入的西班牙裔家庭,限制了研究结果对更广泛人群的普适性,可能忽略了其他群体受文化、社会经济和地理因素的影响。尽管存在这一局限性,本研究填补了早期预防干预措施对肥胖高风险人群长期影响的研究空白,为制定更有效的支持策略提供了依据。最后,随着时间的

推移, 研究对象留存率降低可能会给研究结果带来偏倚。留在研究中的参与者与失访者之间可能存在系统性差异, 从而可能影响研究结果。

结 论

从孕期开始实施的基于初级保健的肥胖预防项目, 其效果可持续至学龄前期, 尤其是对于参与度高的家庭。此外, 这些项目在社会支持水平较低的家庭中表现出更显著的治疗效果, 这凸显了优化参与度, 从而最大化对于那些存在 SDoH 家庭的影响的必要性。

(荣听雨 译 陈艳 校)

联系人: 丁欣 etyxcbzx@suda.edu.cn

参考文献

- 1 Nader PR, Huang TT, Gahagan S, Kumanyika S, Hammond RA, Christoffel KK. Next steps in obesity prevention: altering early life systems to support healthy parents, infants, and toddlers. *Child Obes.* 2012;8(3):195–204. PubMed doi: 10.1089/chi.2012.0004
- 2 Lumeng JC, Taveras EM, Birch L, Yanovski SZ. Prevention of obesity in infancy and early childhood: a National Institutes of Health workshop. *JAMA Pediatr.* 2015;169(5):484–490. PubMed doi: 10.1001/jamapediatrics.2014.3554
- 3 Savage JS, Birch LL, Marini M, Anzman-Frasca S, Paul IM. Effect of the INSIGHT responsive parenting intervention on rapid infant weight gain and overweight status at age 1 year: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2016;170(8):742–749. PubMed doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.0445
- 4 Wen LM, Baur LA, Simpson JM, Rissel C, Wardle K, Flood VM. Effectiveness of home based early intervention on children's BMI at age 2: randomised controlled trial. *BMJ.* 2012;344:e3732. doi: 10.1136/bmj.e3732
- 5 Daniels LA, Mallan KM, Battistutta D, Nicholson JM, Perry R, Magarey A. Evaluation of an intervention to promote protective infant feeding practices to prevent childhood obesity: outcomes of the NOURISH RCT at 14 months of age and 6 months post the first of two intervention modules. *Int J Obes (Lond).* 2012;36(10):1292–1298. PubMed doi: 10.1038/ijo.2012.96
- 6 Campbell KJ, Lioret S, McNaughton SA, et al. A parent-focused intervention to reduce infant obesity risk behaviors: a randomized trial. *Pediatrics.* 2013;131(4):652–660. PubMed doi: 10.1542/peds.2012-2576
- 7 Reifsnyder E, McCormick DP, Cullen KW, et al. A randomized controlled trial to prevent childhood obesity through early childhood feeding and parenting guidance: rationale and design of study. *BMC Public Health.* 2013;13:880. PubMed doi: 10.1186/1471-2458-13-880
- 8 Messito MJ, Mendelsohn AL, Katzow MW, Scott MA, Vandyousefi S, Gross RS. Prenatal and pediatric primary care-based child obesity prevention program: a randomized trial. *Pediatrics.* 2020;146(4):e20200709. PubMed doi: 10.1542/peds.2020-0709
- 9 Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010. *JAMA.* 2012;307(5):483–490. PubMed doi: 10.1001/jama.2012.40
- 10 Paul IM, Savage JS, Anzman-Frasca S, et al. Effect of a responsive parenting educational intervention on childhood weight outcomes at 3 years of age: the INSIGHT randomized clinical trial. *JAMA.* 2018;320(5):461–468. PubMed doi: 10.1001/jama.2018.9432
- 11 Wen LM, Baur LA, Simpson JM, et al. Sustainability of effects of an early childhood obesity prevention trial over time: a further 3-year follow-up of the Healthy Beginnings Trial. *JAMA Pediatr.* 2015;169(6):543–551. PubMed doi: 10.1001/jamapediatrics.2015.0258
- 12 Heerman WJ, JaKa MM, Berge JM, et al. The dose of behavioral interventions to prevent and treat childhood obesity: a systematic review and meta-regression. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1):157. PubMed doi: 10.1186/s12966-017-0615-7
- 13 Duh-Leong C, Messito MJ, Katzow MW, et al. Prenatal and pediatric primary care-based child obesity prevention: effects of adverse social determinants of health on intervention attendance and impact. *Child Obes.* 2024;20(7):476–484. PubMed doi: 10.1089/chi.2023.0149
- 14 Gross RS, Mendelsohn AL, Gross MB, Scheinmann R, Messito MJ. Randomized controlled trial of a primary care-based child obesity prevention intervention on infant feeding practices. *J Pediatr.* 2016;174:171–177.e2. PubMed doi: 10.1016/j.jpeds.2016.03.060
- 15 Lipman TH, Euler D, Markowitz GR, Ratcliffe SJ. Evaluation of linear measurement and growth plotting in an inpatient pediatric setting. *J Pediatr Nurs.* 2009;24(4):323–329. PubMed doi: 10.1016/j.pedn.2008.09.001
- 16 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). A SAS program for the 2000 CDC growth charts (ages 0 to 20 years). 2015. Accessed December 11, 2024. <https://www.cdc.gov/growth-charttraining/hcp/computer-programs/sas.html>.
- 17 Pascoe JM, Ialongo NS, Horn WF, Reinhart MA, Perradatto D. The reliability and validity of the maternal social support index. *Fam*

Med. 1988;20(4):271–276. PubMed

- 18 Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med*. 2001;16(9):606–613. PubMed doi: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x
- 19 Hromi-Fiedler A, Bermúdez-Millán A, Melgar-Quinonez H, Pérez-Escamilla R. Psychometric properties of an adapted version of the U.S. Household Food Security Survey Module for assessing food insecurity among low-income pregnant Latinas. *J Hunger Environ Nutr*. 2009;4(1):81–94. PubMed doi: 10.1080/19320240802706866
- 20 Fuller AE, Zaffar N, Cohen E, et al. Cash transfer programs and child health and family economic outcomes: a systematic review. *Can J Public Health*. 2022;113(3):433–445. PubMed doi: 10.17269/s41997-022-00610-2
- 21 Kuczmarski RJ, Flegal KM. Criteria for definition of overweight in transition: background and recommendations for the United States. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5):1074–1081. PubMed doi: 10.1093/ajcn/72.5.1074
- 22 Blake-Lamb TL, Locks LM, Perkins ME, Woo Baidal JA, Cheng ER, Taveras EM. Interventions for childhood obesity in the first 1,000 days: a systematic review. *Am J Prev Med*. 2016;50(6):780–789. PubMed doi: 10.1016/j.amepre.2015.11.010
- 23 Yavuz HM, van Ijzendoorn MH, Mesman J, van der Veek S. Interventions aimed at reducing obesity in early childhood: a meta-analysis of programs that involve parents. *J Child Psychol Psychiatry*. 2015;56(6):677–692. PubMed doi: 10.1111/jcpp.12330
- 24 Daniels LA, Mallan KM, Nicholson JM, Battistutta D, Magarey A. Outcomes of an early feeding practices intervention to prevent childhood obesity. *Pediatrics*. 2013;132(1):e109–e118. PubMed doi: 10.1542/peds.2012-2882
- 25 Pérez-Escamilla R, Kac G. Childhood obesity prevention: a lifecourse framework. *Int J Obes Suppl*. 2013;3(Suppl 1):S3–S5. PubMed doi: 10.1038/ijosup.2013.2
- 26 St George SM, Agosto Y, Rojas LM, et al. A developmental cascade perspective of paediatric obesity: a systematic review of preventive interventions from infancy through late adolescence. *Obes Rev*. 2020;21(2):e12939. PubMed doi: 10.1111/obr.12939
- 27 Dixon B, Pen˜a MM, Taveras EM. Lifecourse approach to racial/ethnic disparities in childhood obesity. *Adv Nutr*. 2012;3(1):73–82. PubMed doi: 10.3945/an.111.000919
- 28 Heerman WJ, Sommer EC, Qi A, et al. Evaluating dose delivered of a behavioral intervention for childhood obesity prevention: a secondary analysis. *BMC Public Health*. 2020;20(1):885. PubMed doi: 10.1186/s12889-020-09020-w
- 29 Nader PR, O'Brien M, Houts R, et al; National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network. Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*. 2006;118(3):e594–e601. PubMed doi: 10.1542/peds.2005-2801
- 30 Shankaran S, Bann C, Das A, et al; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Risk for obesity in adolescence starts in early childhood. *J Perinatol*. 2011;31(11):711–716. PubMed doi: 10.1038/jp.2011.14
- 31 Grossman DC, Bibbins-Domingo K, Curry SJ, et al; US Preventive Services Task Force. Screening for obesity in children and adolescents: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA*. 2017;317(23):2417–2426. PubMed doi: 10.1001/jama.2017.6803
- 32 Verheijden MW, Bakx JC, van Weel C, Koelen MA, van Staveren WA. Role of social support in lifestyle-focused weight management interventions. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59 (Suppl 1):S179–S186. PubMed doi: 10.1038/sj.ejcn.1602194
- 33 Appleton AA, Kiley K, Holdsworth EA, Schell LM. Social support during pregnancy modifies the association between maternal adverse childhood experiences and infant birth size. *Matern Child Health J*. 2019;23(3):408–415. PubMed doi: 10.1007/s10995-018-02706-z
- 34 Duh-Leong C, Yin HS, Salcedo V, et al. Infant feeding practices and social support networks among immigrant Chinese American mothers with economic disadvantage in New York City. *J Hum Lact*. 2023;39(1):168–177. PubMed doi: 10.1177/08903344221121571
- 35 Katzow M, Messito MJ, Mendelsohn AL, Scott MA, Gross RS. The protective effect of prenatal social support on infant adiposity in the first 18 months of life. *J Pediatr*. 2019;209:77–84. PubMed doi: 10.1016/j.jpeds.2019.02.017
- 36 Looney SM, Spence ML, Raynor HA. Use of body mass index and body mass index growth charts for assessment of childhood weight status in the United States: a systematic review. *Clin Pediatr (Phila)*. 2011;50(2):91–99. PubMed doi: 10.1177/0009922810379911
- 37 Gamliel A, Ziv-Baran T, Siegel RM, Fogelman Y, Dubnov-Raz G. Using weight-for-age percentiles to screen for overweight and obese children and adolescents. *Prev Med*. 2015;81:174–179. PubMed doi: 10.1016/j.ypmed.2015.08.017

【英文原件请参阅 *PEDIATRICS* 2025;155(5):e2024069421】