·科研论著·

苏州市学龄前儿童超重与肥胖流行现况及影响因素

邓莎莎，孟玉梅，孙榕伯，沈玲玲，孔锐

苏州市立医院儿童保健科，江苏 苏州　215000

摘　要：目的　了解苏州市学龄前儿童超重与肥胖的流行现况，分析儿童肥胖的影响因素。**方法**　采用分层整群随机抽样的方法，于 2021 年 12 月—2022 年 6 月抽取苏州市各区域共 24 452 名 3～6 岁儿童进行体格测量，分析超重与肥胖检出率。采用病例对照研究问卷调查 3 786 例（肥胖组与对照组各 1 893 例）儿童的基本信息、饮食、运动、睡眠等情况，分析学龄前儿童肥胖的影响因素。**结果**　1）苏州市学龄前儿童超重总检出率为 14.8%（男 14.6%、女 15.0%）；肥胖总检出率为 7.9%（男 8.7%、女 7.1%），男女肥胖检出率差异有统计学意义（$\chi^2=19.828$，$P<0.01$）。2）各年龄组肥胖检出率差异有统计学意义（$\chi^2=98.415$，$P<0.01$），3～<4 岁组最低（5.8%），6～<7 岁组最高（11.8%）。3）轻度、中度、重度肥胖总检出率分别为 4.8%、2.6%、0.5%。在各年龄组中，中重度肥胖构成比随年龄增长而显著增加（$\chi^2=57.275$，$P<0.05$）。4）出生体重>4 000g、剖宫产、父母超重/肥胖、儿童食欲旺盛、吃饭速度快（<10min/正餐）、油炸食物频率高（>1周/次）、看电视就餐、喜好静坐（>2h/d）、运动耐力不足、屏幕暴露时间长（>1h/d）、睡觉时间晚（21:30 后）是学龄前儿童肥胖的危险因素（$P<0.05$）；早餐食量最大、蔬果作为常吃零食、饭后活动是学龄前儿童肥胖的保护因素（$P<0.05$）。5）学龄前儿童肥胖程度的影响因素：父亲超重（$OR=1.33$，95%CI：1.06～1.65）、父亲肥胖（$OR=1.91$，95%CI：1.46～2.49）、母亲超重（$OR=1.25$，95%CI：1.01～1.54）、母亲肥胖（$OR=1.94$，95%CI：1.40～2.69）、父亲学历低（初中及以下）（$OR=1.57$，95%CI：1.25～1.96）、儿童食欲旺盛（$OR=1.72$，95%CI：1.41～2.11）、吃饭速度快（<10min/正餐）（$OR=1.29$，95%CI：1.05～1.57）、喜好静坐（静坐>2h/d）（$OR=1.51$，95%CI：1.24～1.85）、运动耐力不足（$OR=1.56$，95%CI：1.12～2.19）、屏幕暴露时间长（>1h/d）（$OR=1.42$，95%CI：1.16～1.75）。**结论**　苏州市学龄前儿童超重与肥胖检出率较高，肥胖检出率与严重程度均随着儿童年龄增长而增加。除了遗传因素外，学龄前儿童肥胖还与孕产史及出生后不良的生活方式相关。

关键词：　学龄前儿童；超重；肥胖；流行病学

中图分类号：R723.14　**文献标识码：**A　**文章编号：**1008-6579(2024)04-0389-06　doi:10.11852/zgetbjzz2023-0632

Epidemiological survey and influencing factors of overweight and obesity among preschool children in Suzhou

DENG Shasha, MENG Yumei, SUN Rongbo, SHEN Lingling, KONG Rui

Department of Child Health Care, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou, Jiangsu 215000, China

Corresponding author: KONG Rui, E-mail: kongrui0827@163.com

Abstract: Objective　To investigate the prevalence and influencing factors of overweight and obesity among preschool children in Suzhou. **Methods**　A stratified cluster random sampling method was used to select 24 452 children aged 3 - 6 years in different districts of Suzhou from December 2021 to June 2022. Then the prevalence rate of overweight and obesity was determined by physical measurements. A case-control study was conducted with a questionnaire survey of 3 786 children(1 893 in the obesity group and 1 893 in the control group) to analyze the factors influencing preschool obesity. **Results**　1) The overall detection rates of overweight among preschool children in Suzhou was 14.8%(boys 14.6%, girls 15.0%). The overall detection rates of obesity was 7.9%(boys 8.7%, girls 7.1%), with a statistically significant difference between boys and girls($\chi^2=19.828$, $P<0.01$). 2) There was statistically significant difference in the detection rates of obesity among different age groups($\chi^2=98.415$, $P<0.01$), with the lowest rate in the 3 - 4 years old group (5.8%) and the highest rate in the 6 - 7 years old group(11.8%). 3) The overall detection rates of mild, moderate and severe obesity was 4.8%, 2.6% and 0.5%, respectively. The proportion of moderate and severe obesity significantly increased with age($\chi^2=57.275$, $P<0.01$). 4) Risk factors for preschool obesity included birth weight >4 000g, cesarean section, parental overweight/obesity, strong appetite of children, eating speed <10min/meal, high frequency of fried food consumption(>1time/week), eating while watching television, sedentary behavior >2h/d, insufficient exercise endurance,

基金项目：江苏省妇幼健康科研项目(F202059)

作者简介：邓莎莎(1988-)，女，主治医师，硕士学位，主要研究方向为儿童生长发育与营养。

通信作者：孔锐，E-mail：kongrui0827@163.com

screen time >1h/d, and late bedtime(after 21:30)($P<0.05$). Protective factors for preschool obesity included larger breakfast consumption, fruits and vegetables as regular snacks, and physical activity after meals($P<0.05$). 5) Factors influencing the degree of preschool obesity included paternal overweight($OR=1.33$, 95%CI:1.06 - 1.65), paternal obesity($OR=1.91$, 95%CI:1.46 - 2.49), maternal overweight($OR=1.25$, 95%CI:1.01 - 1.54), maternal obesity($OR=1.94$, 95%CI:1.40 - 2.69), low education level of father(junior high school or below)($OR=1.57$, 95%CI:1.25 - 1.96), strong appetite of children($OR=1.72$, 95%CI:1.41 - 2.11), eating speed <10min/meal($OR=1.29$, 95%CI:1.05 - 1.57), sedentary behavior >2h/d($OR=1.51$, 95%CI:1.24 - 1.85), insufficient exercise endurance($OR=1.56$, 95%CI:1.12 - 2.19), and screen time>1h/d($OR=1.42$, 95%CI:1.16 - 1.75). **Conclusions** The detection rates of overweight and obesity among preschool children in Suzhou are relatively high, and the detection rate and severity of obesity increase with age. In addition to genetic factors, preschool obesity are also associated with pregnancy and birth history, as well as unhealthy lifestyle after birth.

Keywords: preschool children; overweight; obesity; epidemiology

据 WHO 数据显示，2019 年全球约有 3 820 万 5 岁以下儿童超重或肥胖，这些儿童近一半生活在亚洲[1]。2016 年我国九城市 7 岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查显示：我国 7 岁以下儿童超重总检出率为 8.4%，肥胖总检出率为 4.2%；与 1986 年相比，我国城区 7 岁以下儿童肥胖检出率由 0.9% 增长至 4.0%，并指出肥胖增长主要集中在 3 岁以后，学龄前儿童肥胖增幅非常显著[2]。2020 年，国家卫生健康委员会发布了《儿童青少年肥胖防控实施方案》，根据各地儿童青少年超重肥胖率现状，将全国各省（区、市）划分为高、中、低 3 个流行水平地区，其中江苏省处于儿童肥胖高流行地区[3]。在苏州市积极开展学龄前儿童肥胖早期防治工作十分必要，开展本地区学龄前儿童超重/肥胖的筛查并分析其影响因素，对儿童肥胖的早期防治、减少儿童远期慢性疾病具有重要意义。

1 对象和方法

1.1 对象 2021 年 12 月—2022 年 6 月，采用分层整群抽样的方法，以苏州市 6 个市辖区及 4 个县级市为初级单位，在每个区域随机抽取 5～8 所幼儿园所有 3～6 岁儿童。最终共调查 24 452 人，其中男童 12 701 人，女童 11 751 人；6 个市辖区 16 956 人，4 个县级市 7 496 人。本研究已通过苏州市立医院伦理委员会审查（伦理审查号：K-2022-101-H01）。

1.2 体格测量与质量控制 体格测量人员为从事医学/校园保健工作 1 年以上，有医师执业证书或者参加托幼机构卫生保健培训后经考核合格的人员，经统一培训后，对儿童进行体格测量。体重采用电子体重计/杠杆称测量（0.1kg），身高采用机械式身高计测量（0.1cm），每次测量前进行校验。

1.3 问卷填写 采用病例对照研究方法，将筛选出的所有肥胖儿童作为病例组；按照 1∶1 配对选择同班级、同年龄段、同性别、体格生长正常儿童作为对照组。病例组与对照组完成调查问卷。见图 1。采用现场电子问卷调查，问卷调查与体格检查在不同时间进行，培训班级老师与保健老师作为调查员进行现场解疑答惑，检查完成问卷保证质量。

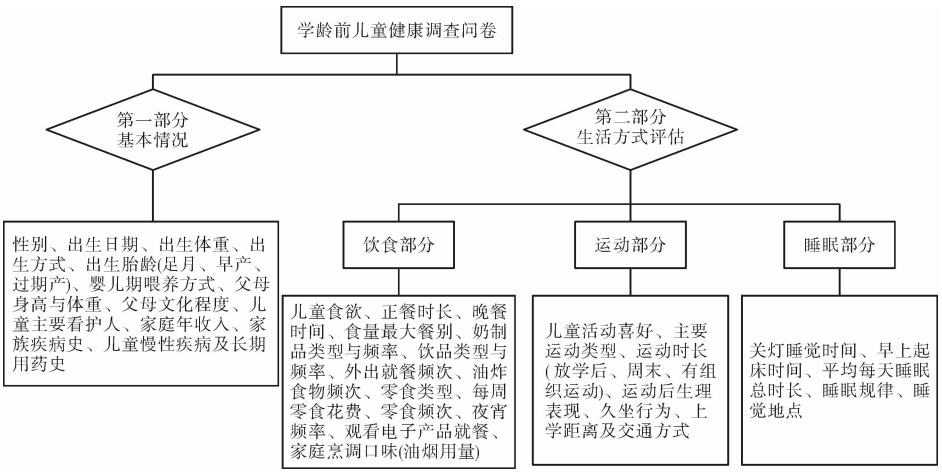


图 1 问卷调查主要内容

Fig. 1 Main contents of health questionnaire

1.4　超重与肥胖评价标准　以我国 WS/T 423—2022《7 岁以下儿童生长标准》为参考标准，根据实际测得的儿童身高、体重，采用肥胖度计算公式：肥胖度＝[(实际体重－标准体重)/(标准体重)]×100%，计算儿童肥胖程度。判断超重：10%～19%，轻度肥胖：20%～29%，中度肥胖：30%～49%，重度肥胖：≥50%[4]。

1.4　统计学方法　采用 SPSS 25.0 统计软件分析数据，单因素分析采用 χ^2 检验，多因素分析建立 Logistic 回归模型，采用双侧检验方法，$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2　结　果

2.1　苏州市学龄前儿童超重与肥胖现况　本次调查超重检出人数为 3 613 人(14.8%)；肥胖检出人数为 1 935 人(7.9%)。各年龄组肥胖检出率随着年龄增长呈递增趋势($\chi^2=98.415$，$P<0.01$)，3～<4 岁组最低，6～<7 岁组最高；各年龄组超重检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。4～<7 岁各组男童肥胖检出率均明显高于女童。见表 1。

表 1　苏州市学龄前各年龄段超重与肥胖儿童检出率(例，%)

Tab. 1　Detection rates of overweight and obesity among preschool children in Suzhou(n，%)

年龄(岁)	性别			超重					肥胖人数				
	男	女	合计	男	女	合计	χ^2值	P值	男	女	合计	χ^2值	P值
3～<4	2 828(51.9)	2 615(48.1)	5 443	386(13.6)	410(15.7)	796(14.6)	4.482	0.034	159(5.6)	154(5.9)	313(5.8)	0.178	0.673
4～<5	4 301(52.3)	3 929(47.7)	8 230	677(15.7)	606(15.4)	1 283(15.6)	0.157	0.692	343(8.0)	245(6.2)	588(7.1)	9.362	0.002
5～<6	4 599(51.3)	4 373(48.7)	8 972	657(14.3)	630(14.4)	1 287(14.3)	0.027	0.870	464(10.1)	356(8.1)	820(9.1)	10.246	0.001
6～<7	973(53.8)	834(46.2)	1 807	128(13.2)	119(14.3)	247(13.7)	0.472	0.492	133(13.7)	81(9.7)	214(11.8)	6.734	0.009
合计	12 701(51.9)	11 751(48.1)	24 452	1 848(14.6)	1 765(15.0)	3 613(14.8)	1.071	0.301	1 099(8.7)	836(7.1)	1 935(7.9)	19.828	<0.001

2.2　苏州市学龄前儿童不同程度肥胖的检出情况　轻、中、重度肥胖总检出率均随年龄增长呈递增趋势。在所有肥胖儿童中，轻度肥胖占据主导地位，但中度与重度肥胖的比重随着年龄逐渐增加(3～<4 岁组 2.0%，4～<5 岁组 2.7%，5～<7 岁 4.0%，$\chi^2=57.275$，$P<0.01$)。男童轻、中、重度肥胖的总检出率均高于女童($P<0.05$)。见表 2。

表 2　苏州市学龄前儿童不同程度肥胖的分布特点(例，%)

Tab. 2　Distribution characteristics of various degrees of obesity among preschool children in Suzhou(n，%)

年龄(岁)	总人数	肥胖人数	轻度肥胖				中度肥胖				重度肥胖			
			男	女	合计	χ^2值	男	女	合计	χ^2值	男	女	合计	χ^2值
3～<4	5 443	313(5.8)	102(3.6)	102(3.9)	204(3.7)	0.325[a]	48(1.7)	45(1.7)	93(1.7)	0.004[a]	9(0.3)	7(0.3)	16(0.3)	0.119[a]
4～<5	8 230	588(7.1)	209(4.9)	162(4.1)	371(4.5)	2.285[a]	107(2.5)	72(1.8)	179(2.2)	4.144[b]	27(0.6)	11(0.3)	38(0.5)	5.404[b]
5～<7	10 779	1 034(9.6)	336(6.0)	266(5.1)	602(5.6)	4.336[b]	204(3.7)	152(2.9)	356(3.3)	4.640[b]	57(1.0)	19(0.4)	76(0.7)	16.650[c]
合计	24 452	1 935(7.9)	647(5.1)	530(4.5)	1 177(4.8)	4.541[b]	359(2.8)	269(2.3)	628(2.6)	7.044[c]	93(0.7)	37(0.3)	130(0.5)	20.105[c]
χ^2值			23.528	7.951	29.166		29.058	16.678	44.398		13.794	0.753	12.706	
P值			<0.001	0.019	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		0.001	0.686	0.002	

注：不同性别间肥胖率比较，[a]$P>0.05$，[b]$P<0.05$，[c]$P<0.01$。

2.3　苏州市学龄前儿童肥胖的影响因素分析　经过剔除空白>10%、逻辑纠错、补填后，肥胖与正常组各收集 1 893 份问卷。以是否肥胖为因变量(是＝1，否＝0)，将单因素分析中有统计学意义的 21 个因素纳入多因素 Logistic 回归模型，结果显示：出生体重>4 000g、剖宫产、父母超重/肥胖、儿童食欲旺盛、吃饭速度快(<10min/正餐)、油炸食物频率高(>1 周/次)、看电视就餐、喜好静坐(>2h/d)、运动耐力不足(中等以上强度运动常大汗淋漓/伴气喘)、屏幕暴露时间长(>1h/d)、睡觉时间晚(21:30 后)是学龄前儿童肥胖的危险因素($P<0.05$)；早餐食量最大、蔬果作为常吃零食、饭后活动为学龄前儿童肥胖的保护因素($P<0.05$)。见表 3。

2.4　影响学龄前儿童肥胖严重程度的有序多分类 Logistic 回归分析　以肥胖程度(轻＝1，中＝2，重度＝3)为因变量，将影响肥胖程度的单因素分析中有统计学意义的 8 个因素纳入有序多分类 Logistic 回归模型，结果显示：父母超重/肥胖、父亲学历低(初中及以下)、儿童食欲旺盛、吃饭速度快(<10min/正餐)、喜好静坐(静坐>2h/d)、运动耐力不足、屏幕暴露时长>1h/d 是影响肥胖严重程度的独立危险因素($P<0.05$)。该模型平行性检验 $P>0.05$。见表 4。

表 3 学龄前儿童肥胖的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 3 Logistic regression analysis on risk factors of obesity in preschool children

自变量	参照	*B* 值	$S_{\bar{x}}$ 值	*Wald* χ^2 值	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*
出生体重>4 000g	≤4 000g	0.61	0.12	24.70	<0.001	1.84	1.44～2.33
剖宫产	顺产	0.23	0.08	8.97	0.003	1.26	1.08～1.46
父亲 BMI*	BMI 正常			138.61	<0.001		
超重		0.73	0.08	81.70	<0.001	2.08	1.77～2.43
肥胖		1.24	0.12	104.85	<0.001	3.44	2.72～4.36
母亲 BMI	BMI 正常			79.41	<0.001		
超重		0.66	0.10	47.94	<0.001	1.94	1.61～2.33
肥胖		1.25	0.20	40.31	<0.001	3.50	2.38～5.16
儿童食欲	食欲正常			323.27	<0.001		
食欲旺盛		1.37	0.09	252.71	<0.001	3.94	3.33～4.66
食欲差		−0.50	0.11	19.50	<0.001	0.61	0.48～0.76
早餐食量最大	否	−0.54	0.16	11.48	0.001	0.58	0.43～0.80
吃饭速度快(<10min/正餐)	≥10min/正餐	0.75	0.09	65.30	<0.001	2.12	1.77～2.54
油炸食物频率(>1周/次)	≤1 周/次	0.17	0.08	3.92	0.048	1.18	1.00～1.39
蔬果作为常吃零食	外购加工食品	−0.29	0.08	13.71	<0.001	0.75	0.65～0.87
看电视就餐	否	0.23	0.10	5.27	0.022	1.26	1.03～1.53
喜好静坐(>2h/d)	静坐≤2h/d	0.31	0.09	12.26	<0.001	1.37	1.15～1.63
运动耐力不足	运动耐力好	0.77	0.17	20.56	<0.001	2.17	1.55～3.03
饭后活动	坐着不动	−0.39	0.12	10.40	0.001	0.68	0.53～0.86
屏幕暴露时长>1h/d	≤1h/d	0.24	0.09	7.06	0.008	1.28	1.07～1.53
睡觉时间晚(21:30 后)	21:30 前	0.21	0.08	7.39	0.007	1.23	1.06～1.44

注：* 父母体质量指数(body mass index，BMI)分类标准：正常 18.5kg/m²≤BMI<24.0kg/m²；超重 24.0kg/m²<BMI<28.0kg/m²；肥胖 BMI≥28.0kg/m²。

表 4 学龄前儿童肥胖严重程度的有序多分类 Logistic 回归分析

Tab. 4 Ordinal ploytomous Logistic regression analysis on risk factors of obesity severity in preschool children

指标	参照	*B* 值	$S_{\bar{x}}$ 值	*Wald* χ^2 值	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*
父亲 BMI							
超重	BMI 正常	0.28	0.11	6.24	0.012	1.33	1.06～1.65
肥胖		0.65	0.14	22.57	<0.001	1.91	1.46～2.49
母亲 BMI							
超重	BMI 正常	0.22	0.11	4.18	0.041	1.25	1.01～1.54
肥胖		0.66	0.17	15.65	<0.001	1.94	1.40～2.69
父亲学历							
初中及以下	大专/大学及以上	0.45	0.12	15.09	<0.001	1.57	1.25～1.96
高中/职高		0.24	0.14	2.97	0.085	1.28	0.97～1.69
儿童食欲							
食欲旺盛	食欲正常	0.54	0.10	28.42	<0.001	1.72	1.41～2.11
食欲差		−0.02	0.18	0.02	0.892	0.98	0.69～1.39
吃饭速度快(<10min/正餐)	≥10min/正餐	0.25	0.10	6.07	0.014	1.29	1.05～1.57
喜好静坐(>2h/d)	≤2h/d	0.41	0.10	16.11	<0.001	1.51	1.24～1.85
运动耐力不足	运动耐力好	0.45	0.17	6.80	0.009	1.56	1.12～2.19
屏幕暴露时长>1h/d	≤1h/d	0.35	0.11	11.11	0.001	1.42	1.16～1.75

3 讨 论

3.1 *苏州市学龄前儿童超重/肥胖流行情况* 本研究发现苏州地区 3～6 岁学龄前儿童超重总检出率为 14.8%，肥胖总检出率为 7.9%，明显高于 2016 年中国九城市 7 岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查中的 3～6 岁儿童(总体超重率 10.2%，肥胖率 6.3%)[2]。相比近些年全国其他区域的相关研究，苏州市学龄前儿童肥胖率明显高于福建省[5]、合肥市城区[6]、广州市城区[7]等南方及中部城市，接近于天津市[8]、上海市[9]、西安市城区[10]，低于呼和浩特[11]、河北省[12]、沈阳市[13]等北方省市。与 2015 年相比[14]，苏州市学龄前各年龄段儿童肥胖检出率均有升高，2019 年 12 月—2022 年 12 月为新型冠状病毒大流行时期，儿童居家为主、户外活动受限，这可能也是肥胖率迅速攀升的原因之一。4 岁以后男童肥胖检出率明显高于女童，这与国内多数研究结果一致[8,10,12]，男童食量更大、家长鼓励进食、崇尚

“男壮女苗条”等传统观念均与此相关。此外，本研究还发现学龄前儿童肥胖程度随着年龄的增长而逐渐加重，这提示肥胖儿童营养过剩的状态一旦形成，将长期持续存在，导致儿童肥胖程度日益加重。回顾性研究表明，在肥胖青少年中，BMI 增速最快的时期发生在 2～6 岁之间，学龄前阶段是儿童肥胖防控的关键时期[15-16]。

3.2　*苏州市学龄前儿童肥胖受多种因素影响*　本研究总结学龄前肥胖儿童的特征如下：1）学龄前儿童肥胖的促成因素，除了遗传因素外，还与孕产期及出生后不良的生活方式相关。遗传因素无疑在肥胖的发生中发挥着重要作用[17]。最新的研究认为，肥胖是一种遗传背景控制下的神经行为疾病，主要由饮食行为介导，遗传因素对宏量营养素的摄入和与食欲相关的饮食行为特征影响显著[18]，个体的身体活动和久坐行为也受遗传因素的影响[19]。本研究中学龄前肥胖儿童的行为特征，如食欲旺盛、吃饭速度快、喜好静坐、运动耐力不足可能受肥胖相关基因的调控所致。油炸食物频率、看电视就餐、屏幕暴露时间、睡觉时间、食量最大餐别、零食种类、饭后活动这些因素是家庭给予儿童的生活方式与习惯，不良的生活方式与儿童肥胖显著相关。同样，孕期营养过剩（出生体重＞4 000g）也对儿童生长发育影响深远。2）中重度肥胖可能更具遗传倾向性。本研究发现影响肥胖严重程度的因素，除父母超重/肥胖外，其他因素如：儿童食欲旺盛、吃饭速度快、喜好静坐，这些因素均为反映儿童行为特征的因素，学龄前儿童年龄幼小，这些行为特点通常未经过特殊训练而自然表现出来，其易胖行为可能受肥胖基因的调控[18-19]。然而，肥胖基因-行为特征-肥胖表型之间的相互关系复杂，仍然需要更严谨的前瞻性研究来论证此观点。再者，肥胖儿童的不良行为可以经过后天培养得以纠正，因此，遗传性风险并不总是转化为肥胖表型，这也表明遗传、行为、环境影响以及由此产生的表观遗传变化之间存在复杂的相互作用。3）学龄前肥胖高风险儿童的识别：有肥胖家族史（父母至少一方超重/肥胖）、食欲旺盛、吃饭速度快、喜好静坐、运动耐力不足。学龄前儿童肥胖重点在于“防”，而非“治”，希望学校/家庭能够敏锐识别肥胖易感儿童与易感阶段，从儿童肥胖的萌芽时期（即 4 岁前或幼儿园小班）即开始对肥胖高风险儿童进行不良行为的纠正，引导儿童合理膳食与健康食材选择、培养良好生活习惯与进食行为，达到预防肥胖的目的。

综上所述，本次调查结果提示苏州地区儿童肥胖形势不容乐观，肥胖防控工作刻不容缓，高强度、多机构联合干预是改善儿童肥胖最有效的措施，目前苏州地区已初步建立“学校-社区-家庭-医院”医联体联动管理模式。本次研究对幼儿园肥胖防控方案的制定起到了一定的指导作用。

本研究存在一些局限性。第一，调查问卷中几个因素（如儿童食欲、运动耐力）未具体量化，容易受填写者主观因素影响，导致结果发生偏倚。第二，本研究为回顾性调查研究，只确定了学龄前儿童肥胖的影响因素，因果关系有待进一步验证。第三，本研究未对调查儿童进行详细的膳食调查与营养分析，食物的种类与摄入量对肥胖有重要的影响。

参考文献

[1] World Health Organization. Obesity and overweight [DB/OL]. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight, 2021-06-09.

[2] 首都儿科研究所，九市儿童体格发育调查协作组. 2016 年中国九城市七岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查[J]. 中华儿科杂志，2018，56(10)：745-752.
Capital Institute of Pediatrics, The Coordinating Study Group of Nine Cities on the Physical Growth and Development of Children. A national epidemiological survey on obesity of children under seven years of age in nine cities of China in 2016[J]. Chin J Pediatr, 2018, 56(10): 745-752. (in Chinese)

[3] 国家卫生健康委办公厅，教育部办公厅，市场监管总局办公厅，等. 儿童青少年肥胖防控实施方案[EB/OL]. [2020-10-16]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-10/24/content_5553848.htm.

[4] 江载芳，申昆玲，沈颖. 诸福棠实用儿科学[M]. 8 版. 北京：人民卫生出版社，2015：595.
Jiang ZF, Shen KL, Shen Y. ZHUFUTANG practical pediatrics [M]. 8th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015: 595. (in Chinese)

[5] 李国波. 福建省学龄前儿童超重肥胖流行现状及其与环状 RNA 的关联研究[D]. 福州：福建医科大学，2021.
Li GB. The prevalence of overweight and obesity in preschoolers in Fujian province and its association with CircRNAs[D]. Fujian Medical University, 2021. (in Chinese)

[6] 殷刚柱，李卫东，郭锋，等. 合肥市城区学龄前儿童超重和肥胖的流行病学调查及影响因素分析[J]. 安徽医学，2020，41(8)：960-964.
Yin GZ, Li WD, Guo F, et al. Epidemiological investigation and influencing factors of overweight andobesity among preschool children in Hefei city[J]. Anhui Medical Journal, 2020, 41(8): 960-964. (in Chinese)

[7] 黄婉平，陈甘讷，韦荣忠，等. 广州花都 3 373 名学龄前儿童单纯性肥胖现状及影响因素分析[J]. 中国儿童保健杂志，2018，26(1)：67-70.
Huang WP, Chen GN, Wei RZ, et al. Prevalence and risk factors of simple obesity in 3 373 preschool children in Huadu District, Guangzho[J]. Chin J Child Health Care, 2018, 26(1): 67-70. (in Chinese)

[8] 乔毅娟，张涛，刘恩庆，等. 天津市 255 172 名 3～6 岁幼儿园儿童体格发育情况[J]. 中国慢性病预防与控制，2020，28

(6): 423-427.
Qiao YJ, Zhang T, Liu EQ, et al. Analysis on the physical development of 255 172 children(3-6 years old) in kindergartens of Tianjin[J]. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2020, 28(6): 423-427. (in Chinese)
[9] 戎芬, 黄品贤, 宋花玲, 等. 上海市学龄前儿童超重肥胖现况及影响因素分析[J]. 数理医药学杂志, 2018, 31(1): 51-54.
Rong F, Huang PX, Song HL, et al. Investigation and study on influencingfactors of overweight and obesity in preschool children in Shanghai[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2018, 31(1): 51-54. (in Chinese)
[10] 李少闻, 王思思, 雷晓梅, 等. 西安市城区 2013 年 0～6 岁儿童超重肥胖流行病学调查[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(9): 1380-1382.
Li SW, Wang SS, Lei XM, et al. Epidemiological study of overweight / obesity among children of 0-6 years old in Xi′an urban area in 2013[J]. Chin J Sch Health, 2016, 37(9): 1380-1382. (in Chinese)
[11] 刘彦琦, 赵卫平, 孙艳宏. 呼和浩特地区学龄前儿童肥胖现状及危险因素分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2015, 23(4): 385-387.
Liu YQ, Zhao WP, Sun YH. Situation and risk factors analysis of preschoolers obesity in Hohhot[J]. Chin J Child Health Care, 2015, 23(4): 385-387. (in Chinese)
[12] 秦剑杰, 张璇, 毕鑫, 等. 河北省 3～6 岁幼儿肥胖流行特征及相关因素分析[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(12): 1881-1884.
Qin JJ, Zhang X, Bi X, et al. Prevalence and associated factor of obesity in children aged 3-6 years in Hebei Province[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(12): 1881-1884. (in Chinese)
[13] 刘艳芳. 沈阳市学龄前儿童肥胖情况调查及影响因素分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2021, 27(4): 16-18.
Liu YF. Epidemiological survey and influencing factors analysis of obesity on preschool children in Suzhou[J]. Strai J Prev Med, 2021, 27(4): 16-18. (in Chinese)
[14] 周萍, 张春梅. 苏州市区学龄前儿童肥胖检出率及原因分析[J]. 护理研究, 2015, 29(23): 2868-2869.
Zhou P, Zhang CM. Detection rate and causative analysis of obesity in preschool children in urban in Suzhou[J]. Chinese Nursing Research, 2015, 29(23): 2868-2869. (in Chinese)
[15] Geserick M, Vogel M, Gausche R, et al. Acceleration of BMI in early childhood and risk of sustained obesity[J]. New Eng J Med, 2018, 379(14): 1303-1312.
[16] Gato-Moreno M, Martos-Lirio MF, Leiva-Gea I, et al. Early nutritional education in the prevention of childhood obesity[J]. Int J Environ Res Pub Health, 2021, 18(12): 6569.
[17] Novelli G, Cassadonte C, Sbraccia P, et al. Genetics: A starting point for the prevention and the treatment of obesity[J]. Nutrients, 2023, 15(12): 2782.
[18] Silventoinen K, Konttinen H. Obesity and eating behavior from the perspective of twin and genetic research[J]. Neurosci Biobehav R, 2020, 109: 150-165.
[19] Wang Z, Emmerich A, Pillon NJ, et al. Genome-wide association analyses of physical activity and sedentary behavior provide insights into underlying mechanisms and roles in disease prevention [J]. Nat Genet, 2022, 54(9): 1332-1344.

收稿日期:2023-06-30 **修回日期**:2023-10-11 **本文编辑**:李少闻

(上接第 376 页)

[11] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice, fifth edition[M]. Wolters Kluwer, Philadelphia, 2017: 600-601.
[12] Verbecque E, Vereeck L, Hallemans A. Postural sway in children: A literature review[J]. Gait Posture, 2016, 49: 402-410.
[13] 郑伟伟, 戴邵武, 王希彬, 等. 惯性行人导航系统传感器安装位置研究[J]. 传感技术学报, 2020, 33(6): 815-824.
Zheng WW, Dai SW, Wang XB, et al. Study on installation position of sensors in inertial pedestrian navigation system[J]. Chinese Journal of Seneors and Actuators, 2020, 33(6): 815-824. (in Chinese)
[14] 张彪, 刘鸿宇, 武俊英, 等. 感觉整合模式对偏瘫患者维持平衡的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(9): 973-978.
Zhang B, Liu HY, WuJY, et al. Effects of sensory integration mode on balance ability of patients with hemiplegia[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2016, 31(9): 973-978. (in Chinese)
[15] Verbecque E, Costa PHLD, Meyns P, et al. Age-related changes in postural sway in preschoolers[J]. Gait Posture, 2016, 44: 116-122.
[16] 林强, 廖婉晨, 欧海宁. 脑卒中患者静态平衡的足底压力分析[J]. 中国康复理论与实践, 2021, 27(3): 290-296.
Lin Q, Liao WC, Ou HN. Static balance function in stroke patients: A plantar pressure analysis[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2021, 27(3): 290-296. (in Chinese)
[17] Alves De Baptista CRJ, Nascimento-Elias A, Lemos TW, et al. Characterizing postural oscillation in children and adolescents with hereditary sensorimotor neuropathy[J]. PLoS ONE, 2018, 13(10): 1-14.
[18] Nashner LM, Shumway-Cook A, Marin O. Stance posture control in select groups of children with cerebral palsy: Deficits in sensory organization and muscular coordination[J]. Exp Brain Res, 1983, 49(3): 393-409.
[19] 郭丽敏, 迟放鲁. 姿势平衡中的感觉相互作用[J]. 上海医学, 2003(4): 258-261.
Guo LM, Chi FL. Sensory interaction during postural balance[J]. Shanghai Medical Journal, 2003(4): 258-261. (in Chinese)
[20] 张莹莹, 蒋丹青, 李莎莎, 等. 自身运动感知中视觉-前庭整合的研究进展[J]. 生理学报, 2017, 69(5): 693-702.
Zhang YY, Jiang DQ, Li SS, et al. Progress in multisensory integration during self motion processing[J]. Acta Physiologica Sinica, 2017, 69(5): 693-702. (in Chinese)
[21] 纪仲秋, 张静, 姜桂萍, 等. 老年男性与青年男性静态平衡能力的差异性研究[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(6): 648-655.
Ji ZQ, Zhang J, Jiang GP, et al. Study on the difference of static balance ability of elderly male and young male[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34(6): 648-655. (in Chinese)

收稿日期:2023-08-11 **修回日期**:2024-01-08 **本文编辑**:李少闻