·儿童心理健康及情绪问题专栏·

学龄前儿童焦虑症状与课外体育运动时长的相关性研究

范铭元[1*]，张利利[2*]，苗雪晴[2]，钟晴[3]，李旺松[1]，曾熙园[1]，唐欣怡[4]，贾一丹[5]，史慧静[6]，胡燕琪[2,7]，陈长洲[1]

1. 上海体育大学，体育教育学院，上海 200438；2. 复旦大学附属闵行医院；3. 上海市闵行区七宝幼儿园；
4. 上海市浦东新区大团社区卫生服务中心；5. 上海健康医学院临床医学院；
6. 复旦大学公共卫生学院妇幼与儿少卫生教研室；7. 上海市闵行区医疗急救中心

摘 要：目的 探讨学龄前儿童焦虑症状与课外体育运动时长的相关性，为基于课外体育运动的学龄前儿童焦虑防控提供科学依据。**方法** 采用横断面调查研究，于 2024 年 4—6 月选取上海市闵行区 2 所公立幼儿园共 1 786 名在读儿童，由家长填写课外体育运动基本信息并完成 Spence 学前儿童焦虑量表（PAS）进行调查研究。**结果** 共获得 1 590 份有效问卷。被调查的学龄前儿童的平均年龄症状（4.58±0.86）岁，男女比例为 1.09∶1，学龄前儿童焦虑症状筛查阳性率为 2.14%。单因素方差分析提示不同课外体育运动时长的儿童在 PAS 总分、躯体伤害恐惧、社交恐惧和强迫-冲动障碍方面差异有统计学意义（F=2.85、2.57、2.67、3.35，P<0.05）。混合线性随机截距模型分析提示，每周≥180min 的课外体育运动时长与 PAS 总分（β=−2.97，95%CI：−5.43～−0.52）、躯体伤害恐惧评分（β=−1.07，95%CI：−1.83～−0.30）、社交恐惧评分（β=−0.90，95%CI：−1.65～−0.15）和强迫-冲动障碍评分（β=−0.42，95%CI：−0.82～−0.03）呈显著负相关（P<0.05）。**结论** 学龄前儿童课外体育运动时长与焦虑症状呈显著负相关。建议家长和社会重视学龄前儿童规律性课外体育运动的开展并关注运动时长，以降低儿童焦虑风险，促进其早期心理健康发展。

关键词： 课外体育运动；学龄前儿童；焦虑症状；Spence 学前儿童焦虑量表

中图分类号：R749.72 **文献标识码：**A **文章编号：**1008-6579(2026)09-0964-05 doi:10.11852/zgetbjzz2025-0644

Association between after-school physical exercise duration and anxiety symptoms among preschool children

FAN Mingyuan[1*], ZHANG Lili[2*], MIAO Xueqing[2], ZHONG Qing[3], LI Wangsong[1], ZENG Xiyuan[1], TANG Xinyi[4], JIA Yidan[5], SHI Huijing[6], HU Yanqi[2,7], CHEN Changzhou[1]

1. School of Physical Education, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 2. Minhang Hospital, Fudan University, Shanghai; 3. Qibao Kindergarten of Minhang District, Shanghai; 4. Community Health Center of Datuan Town, Pudong New Area, Shanghai; 5. School of Clinical Medicine, Shanghai University of Medicine and Health Sciences; 6. Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health, Fudan University; 7. Shanghai Minhang Medical Emergency Center

Corresponding authors: HU Yanqi, E-mail: huyanqiaa@fudan.edu.cn; CHEN Changzhou, E-mail: chenchangzhou@sus.edu.cn

Abstract: Objective To explore the correlation between anxiety symptoms and the duration of after-school physical exercise in preschool children, in order to provide a scientific basis for preventing anxiety in preschool children. **Methods** A cross-sectional survey was conducted from April to June 2024. A total of 1 786 children from two public kindergartens in Minhang District, Shanghai, were included. Parents were invited to complete the basic information of after-school physical exercise and the Spence Preschool Anxiety Scale (Preschool Anxiety Scale, PAS) for the survey. **Results** Finally, 1 590 valid questionnaires were obtained. The average age of the participants was (4.58±0.86) years old, with male-to-female ratio of 1.09∶1. The prevalence of anxiety symptoms in preschool children was 2.14%. One-way ANOVA showed statistically significant differences in total PAS score, fears of physical injury, social phobia, and obsessive-compulsive

基金项目：复旦大学附属闵行医院闵行新苗（2024MHXM06）；复旦大学附属闵行医院闵行培优（2024MHPY09）；“复旦-闵行”健康联合体合作项目（2024FM03）；上海市体育局全民健身计划项目（25Q002）

作者简介：范铭元（2001—），男，硕士研究生在读，主要研究方向为儿童体育教学；张利利（1989—），女，主治医师，硕士学位，主要研究方向为儿童神经及发育行为性疾病。

通信作者：胡燕琪，E-mail：huyanqiaa@fudan.edu.cn；陈长洲，E-mail：chenchangzhou@sus.edu.cn

注：*共同第一作者。

disorder among children with different durations of after-school physical exercise ($F=2.85$, 2.57, 2.67, 3.35, $P<0.05$). Linear mixed effects model analysis showed that the duration of after-school physical exercise of ≥180 min per week was significantly negatively correlated with the total PAS score ($\beta=-2.97$, 95%CI: −5.43 - −0.52), fears of physical injury score ($\beta=-1.07$, 95%CI: −1.83 - −0.30), social phobia score($\beta=-0.90$, 95%CI: −1.65 - −0.15), and obsessive compulsive disorder score ($\beta=-0.42$, 95%CI: −0.82 - −0.03). **Conclusions** There is a significant negative correlation between anxiety symptoms and the duration of after-school physical exercise among preschool children. Parents and society should emphasize regular after-school physical exercise in preschool children, with particular attention to duration, to reduce the risk of anxiety symptoms and promote early mental health development.

Keywords: after-school physical exercise; preschool children; anxiety symptoms; Spence Preschool Anxiety Scale

儿童焦虑症状多呈现行为或躯体化的表现，学龄前阶段的儿童多以退缩和烦躁等为突出特点[1]。城市地区学龄前儿童焦虑症状筛查阳性率约为3.3%[2]，随着年龄增长，部分焦虑症状可能得到缓解，但也可能持续到成年期甚至更久[3]。在众多影响学龄前儿童焦虑症状的因素中，体育运动的积极效应得到更多关注和认可。既往研究发现进行体育运动能够显著改善焦虑症状[4-6]，WHO 指南[7]建议：每天进行 60min 中高强度的体育活动有助于改善心理健康状况；我国《学龄前儿童（3～6 岁）运动指南》[8]也指出，儿童每天 24h 内累计运动时间应至少达到 180min。但国内外对焦虑症状的研究集中于青少年和成人，少有研究探索学龄前儿童焦虑症状和课外体育运动时长的相关性。我国《幼儿园工作规程》[9]中明确指出：幼儿园应制定合理的一日生活制度，保证儿童每日户外运动时长不少于 2h。儿童在校内的体育运动时长符合管理部门的要求，但课外体育运动时长能否进一步与学龄前儿童焦虑症状产生关联，目前研究相对匮乏。因此，本研究旨在探讨学龄前儿童焦虑症状与课外体育运动时长的相关性，为学龄前儿童焦虑症状防控提供参考。

1　对象和方法

1.1　对象　本研究为横断面调查。于 2024 年 4—6 月，按照便利抽样原则，选取上海市闵行区 2 所公立幼儿园所有在读幼儿。纳入标准：1）年龄 3～6 岁，性别不限；2）在所选取幼儿园就读；3）监护人同意参与研究。排除标准：患有重大躯体或精神疾病的儿童。根据横断面样本量计算公式：$n=U^2_{1-\alpha/2}\times S^2/d^2$，$U$ 表示置信水平下的统计量，α 值通常取 0.05，则 $U=1.96$；S 为标准差[10]，容积误差 d 设定为 0.5，代入公式计算出样本量 $n=1\,188$，考虑 10% 的不应答率，则样本量为 $1\,188\times(1+10\%)=1\,302$。结合实际情况，本次调查共向 1 786 名儿童发放问卷。研究经复旦大学附属闵行医院伦理委员会批准（2024-批件-030-01K）。所有被调查幼儿均征得其父母同意。

1.2　研究内容与方法

1.2.1　一般情况调查　对研究对象的情况进行自编问卷调查，主要涉及的内容：年龄、性别、出生日期、是否独生子女、主要照养者、监护人的相关信息以及儿童的课外体育运动情况：有无固定课外体育运动、课外体育运动的类型、频次（每周）、每次时长（min）。

1.2.2　课外体育运动　本研究中，课外体育运动是指由学校或相关机构组织，具有一定规则与计划且在校外进行的有组织的体育运动，可以在社区、体育场馆或其他场所进行的相对稳定的体育运动[11]，与学龄前儿童日常游戏与活动有所区别。

1.2.3　课外体育运动分类　根据项群训练理论[12]，以运动项目所需竞技能力的主导因素对课外体育运动进行分类，即体能主导类、技能主导类、技心能主导类和技战能主导类课外体育运动。

1.2.4　课外体育运动时长　本研究中的课外体育运动时长为各活动频次×每次时长的每周累计总和。参照《学龄前儿童（3～6 岁）运动指南》[8]，分为无固定课外体育运动组（课外体育运动时长 0min）和有固定课外体育运动组，其中有固定课外体育运动组按照每周时长再分为＜60min、60min～、120min～和≥180min 4 个亚组。

1.2.5　学龄前儿童焦虑症状调查　采用 Spence 学前儿童焦虑量表（Preschool Anxiety Scale，PAS）对学龄前儿童焦虑症状进行评估。PAS 是专门用于测查学龄前儿童焦虑症状的评估工具，中英文版均具有较好的信效度[13-15]。该量表共 33 个题项，按 0～4 级计分，含 5 个维度：分离焦虑、躯体伤害恐惧、社交恐惧、强迫-冲动障碍和广泛性焦虑，评分越高说明儿童焦虑症状越明显。本研究参照 PAS 总分≥48 分即判定为有明显的焦虑症状，问卷 Cronbach's α 系数为 0.87，分半信度系数为 0.83，重测信度为 0.70。

1.2.6　研究流程　对幼儿园所有带班教师进行统一培训，包括问卷内容的解读、与家长的沟通方法

等，培训合格后由幼儿园教师在家长群告知调查目的、填写注意事项等，并发放电子问卷二维码，由被调查幼儿父母在线完成本调查。

1.3 质量控制 调查前制定详细的流程和评分细则，与幼儿园教师充分沟通，题型设置为单选题和填空题，其中单选题必答，填空题提供回答示例，对填空回答信息不清晰的问卷由幼儿园教师联系家长进行核实补齐，对查补无回应的问卷视作信息不完整。

1.4 统计学方法 采用 Stata 18.0 进行统计分析。符合正态分布的变量以 $\bar{x}\pm s$ 形式表示；偏态分布的数据以 $M(P_{25},P_{75})$ 形式表示；分类变量以例数（%）表示。单因素方差分析比较不同课外体育运动时长儿童的 PAS 总分及各维度的评分；多因素分析中考虑到不同家庭父母的文化程度和职业的不同，构建以 PAS 总分及相关焦虑维度为因变量，不同课外体育运动时长（经哑变量变换，以无固定课外体育运动组为参照）为固定效应，以家庭分类（家庭分类＝父亲职业×母亲职业×父亲教育水平×母亲教育水平）为随机效应的混合线性随机截距模型。模型中除哑变量外的连续变量（即年龄）使用 Z-score 法进行标准化，并通过进入法将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入混合线性随机截距模型。协变量包括儿童的年龄、性别、是否独生子女、主要照养者。所有分析均以 $P<0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本特征描述 共发放电子问卷 1 786 份，回收问卷 1 633 份，回收率 91.43%，剔除 43 份信息不全问卷，最终有效问卷 1 590 份，有效率 97.36%。1 590名调查对象的平均年龄为（4.58±0.86）岁，男女比例为 1.09∶1。无固定课外体育运动儿童 731 名（45.97%），有固定课外体育运动儿童 859 名（54.03%）。焦虑症状筛查阳性的儿童有 34 例，阳性率 2.14%。具体描述见表 1。

2.2 不同课外体育运动时长的儿童 PAS 总分及各焦虑症状维度评分比较 方差分析提示，不同课外体育运动时长的学龄前儿童在 PAS 总分、躯体伤害恐惧、社交恐惧和强迫-冲动障碍 4 个方面差异有统计学意义（$P<0.05$），在分离焦虑和广泛性焦虑方面差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表 2。

2.3 不同课外体育运动时长与 PAS 总分的线性混合效应模型分析 单因素线性混合随机截距模型显示，每周≥180min 的课外体育运动与 PAS 总分（$\beta=-2.89$）、躯体伤害恐惧（$\beta=-0.99$）、社交恐惧（$\beta=-0.79$）、强迫-冲动障碍（$\beta=-0.49$）评分呈负相关（$P<0.05$）；每周 120～180min 的课外体育运动仅与躯体伤害恐惧（$\beta=-0.60$，$P=0.007$）呈负相关。经多因素调整后，每周≥180min 的课外体育运动与 PAS 总分（$\beta=-2.97$）、躯体伤害恐惧（$\beta=-1.07$）、社交恐惧（$\beta=-0.90$）、强迫-冲动障碍评分（$\beta=-0.42$）仍然呈负相关（$P<0.05$）；每周 120～180min 课外体育运动仍与躯体伤害恐惧（$\beta=-0.77$）呈显著负相关。见表 3。

表 1 1 590 例研究对象的基本特征（例，%）

Tab. 1 Basic characteristics of the 1 590 participants（n，%）

变量	总体人数（n=1 590）	男性（n=830）	女性（n=760）
协变量			
儿童年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	4.58±0.86	4.55±0.84	4.61±0.88
独生子女			
是	778(48.93)	400(48.19)	378(49.74)
否	812(51.07)	430(51.81)	382(50.26)
主要照养者			
父母	1 067(67.11)	549(66.14)	518(68.16)
祖辈	499(31.38)	271(32.65)	228(30.00)
其他	24(1.51)	10(1.20)	14(1.85)
母亲职业			
专业技术	296(18.62)	157(18.92)	139(18.29)
个体销售	162(10.19)	94(11.33)	68(8.95)
医疗卫生	122(7.67)	61(7.35)	61(8.03)
教育教学	159(10.00)	85(10.24)	74(9.74)
行政管理	233(14.65)	116(13.98)	117(15.39)
其他	618(38.87)	317(38.19)	301(39.61)
父亲职业			
专业技术	640(40.25)	333(40.12)	307(40.39)
个体销售	229(14.40)	132(15.90)	97(12.76)
医疗卫生	38(2.39)	21(2.53)	17(2.74)
教育教学	51(3.21)	30(3.61)	21(2.76)
行政管理	143(8.99)	65(7.83)	78(10.26)
其他	489(30.75)	249(30.00)	240(31.58)
母亲学历			
中学及以下	22(1.38)	14(1.69)	8(1.05)
中专/大专	285(17.92)	137(16.51)	148(19.47)
本科	923(58.05)	484(58.31)	439(57.76)
研究生及以上	360(22.64)	195(23.49)	165(21.71)
父亲学历			
中学及以下	16(1.01)	8(0.96)	8(1.05)
中专/大专	228(14.34)	117(14.10)	111(14.61)
本科	906(56.98)	456(54.94)	450(59.21)
研究生及以上	440(27.67)	249(30.00)	191(25.13)
体育运动[$M(P_{25},P_{75})$]			
频率（次/周）	1(0,2)	1(0,2)	1(0,2)
每次时长（min/次）	30(0,60)	20(0,60)	30(0,60)
总时长（min/周）	60(0,120)	45(0,120)	60(0,120)

3 讨 论

本研究基于对学龄前儿童焦虑症状与课外体育运动时长的相关性的探讨，发现学龄前儿童每周课外体育运动时长≥180min 与 PAS 总分和躯体伤害

表 2　不同课外体育运动时长的儿童 PAS 总分及各焦虑症状维度评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab. 2　Comparison of PAS total score and anxiety symptoms dimension scores in children with different durations on after-school physical exercise($\bar{x}\pm s$)

PAS 评分指标	总体	课外体育运动时长(min/周)					F 值	P 值
		0	<60	60～	120～	≥180		
例数	1 590	731	50	405	228	176		
PAS 总分	20.09±12.75	20.60±13.08	23.64±13.60	19.86±12.26	19.93±13.10	17.70±11.41	2.85	0.023
分离焦虑	3.90±2.68	4.00±2.75	4.30±2.39	3.79±2.69	4.00±2.66	3.51±2.44	1.70	0.15
躯体伤害恐惧	6.24±4.25	6.51±4.42	6.78±3.98	6.19±4.09	5.91±4.18	5.52±3.96	2.57	0.036
社交恐惧	4.61±3.77	4.67±3.79	5.64±4.21	4.68±3.84	4.62±3.68	3.88±3.42	2.67	0.031
强迫-冲动障碍	2.27±2.44	2.39±2.55	3.10±2.81	2.11±2.30	2.25±2.37	1.90±2.15	3.35	0.010
广泛性焦虑	3.07±2.71	3.03±2.75	3.82±3.08	3.09±2.58	3.15±2.74	2.90±2.69	1.23	0.30

注：PAS 为 Spence 学前儿童焦虑量表。

表 3　课外体育运动时长与学前儿童 PAS 总分及各焦虑维度的线性混合效应模型分析

Tab. 3　Linear mixed effects models analysis of the association between after-school physical exercise duration and PAS total score and anxiety dimensions in preschool children

每周课外体育运动时长	单因素分析				多因素分析			
	β 值	95%CI 值	Z 值	P 值	β 值	95%CI	Z 值	P 值
PAS 总分								
无固定课外体育运动		对照组				对照组		
<60min	3.05	−1.77～7.88	1.24	0.215	3.00	−1.86～7.86	1.21	0.226
60min～	−0.73	−2.09～0.63	−1.05	0.292	−0.83	−2.11～0.46	−1.26	0.207
120min～	−0.66	−2.24～0.91	−0.82	0.410	−0.94	−2.62～0.75	−1.09	0.277
≥180min	−2.89	−5.11～−0.66	−2.54	0.011	−2.97	−5.43～−0.52	−2.37	0.018
躯体伤害恐惧								
无固定课外体育运动		对照组				对照组		
<60min	0.27	−0.95～1.50	0.44	0.661	0.19	−1.08～1.46	0.29	0.771
60min～	−0.32	−0.84～0.20	−1.21	0.226	−0.46	−0.96～0.03	−1.84	0.066
120min～	−0.60	−1.03～−0.16	−2.70	0.007	−0.77	−1.24～−0.30	−3.20	0.001
≥180min	−0.99	−1.70～−0.28	−2.74	0.006	−1.07	−1.83～−0.30	−2.74	0.006
社交恐惧								
无固定课外体育运动		对照组				对照组		
<60min	0.98	−0.38～2.33	1.41	0.159	0.93	−0.42～2.29	1.35	0.177
60min～	0.02	−0.46～0.49	0.07	0.947	−0.06	−0.52～0.40	−0.25	0.806
120min～	−0.05	−0.58～0.48	−0.18	0.859	−0.18	−0.74～0.38	−0.62	0.538
≥180min	−0.79	−1.47～−0.10	−2.24	0.025	−0.90	−1.65～−0.15	−2.34	0.019
强迫-冲动障碍								
无固定课外体育运动		对照组				对照组		
<60min	0.71	−0.13～1.55	1.66	0.097	0.77	−0.08～1.63	1.78	0.075
60min～	−0.28	−0.53～−0.22	−2.13	0.033	−0.21	−0.45～0.03	−1.75	0.081
120min～	−0.14	−0.46～0.18	−0.86	0.390	−0.10	−0.44～0.25	−0.55	0.583
≥180min	−0.49	−0.88～−0.11	−2.52	0.012	−0.42	−0.82～−0.03	−2.10	0.036

注：PAS 为 Spence 学前儿童焦虑量表。

恐惧、社交恐惧和强迫-冲动障碍 3 个焦虑维度呈显著负相关，提示每周进行 180min 以上的课外体育运动与较低的学龄前儿童焦虑症状水平有关。

3.1　*每周课外体育运动≥180min 与学龄前儿童较低的焦虑症状水平相关*　本研究发现，每周进行≥180min 课外体育运动的学龄前儿童焦虑症状评分明显低于无固定课外体育运动组($P<0.05$)；尽管无固定课外体育运动组 PAS 总分并非最高，但随着课外体育运动时长的增加，PAS 总分总体呈下降趋势，同样显示学龄前儿童焦虑症状与课外体育运动时长呈负相关，与既往研究结论一致[16-18]。世界卫生组织(WHO)[7]和《学龄前儿童(3～6 岁)运动指南》[8]认为儿童每天体育运动时长应该至少达到 180min，且其中 60min 为中高强度体育运动。《3～6 岁儿童学习与发展指南》[19]要求幼儿每天户外活动不少于 2h，其中体育运动时间不少于 1h；但鉴于幼儿园师资、活动空间和活动组织能力有限，学龄前儿童每天在校内的活动主要以游戏式体育运动为主，很难达到 60min 的中高强度体育运动，因此，课外体育运动是校内体育运动的重要补充。既往研究

表明，体育运动可以促使大脑释放多巴胺、内啡肽和脑源性神经营养因子等，从而减轻焦虑或抑郁症状[20-22]。本研究认为学龄前儿童在校内正常参加学校活动的同时，开展每周≥180min 的课外体育运动是减低学龄前儿童焦虑风险的一种有效措施。

3.2 每周课外体育运动时长与学龄前儿童不同焦虑症状维度的相关性 本研究发现，每周≥180min 的课外体育运动与学龄前儿童的躯体伤害恐惧、社交恐惧和强迫-冲动障碍呈负相关。既往研究认为，参加体育运动后的青少年群体的焦虑症状，特别是社交恐惧总体上明显减少[23]。课外体育运动时长在 120～180min 虽然与学龄前儿童的躯体伤害恐惧也呈负相关性，但鉴于学龄前儿童焦虑症状的多维度性，本研究仍建议每周进行≥180min 的课外体育运动可能更有利于改善学龄前儿童焦虑症状。有研究表明家庭环境中的游戏参与可以有效避免躯体伤害恐惧，促进幼儿身心健康[24]，这与本研究发现一致，但并未发现课外体育运动时长与广泛性焦虑和分离焦虑有相关性，这可能与家庭因素有关[25]。

3.3 本研究的局限性 本研究样本量有限，未对时长≥180min 的课外体育运动组别作进一步细分，也未详细划分课外体育运动种类；其次，作为单中心横断面调查，缺乏强度与时长的客观记录，对学龄前儿童的课外体育运动时间仅作估算，后续需要进一步的纵向研究探究课外体育运动对学龄前儿童焦虑症状的影响。

利益冲突声明 本文不存在利益冲突

数据可用性声明 本研究的原始数据因涉及参与者隐私保护、伦理限制及法律约束等原因，无法公开共享。经脱敏处理后的数据可根据合理请求，向通信作者（huyanqiaa@fudan.edu.cn）申请获取。申请人须通过伦理委员会审批，并签署数据使用协议。

参考文献

[1] 张劲松. 儿童焦虑障碍的早期识别与治疗[J]. 中国儿童保健杂志，2023，31(12)：1277-1279.
Zhang JS. Early identification and treatment on childhood anxiety disorders[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(12): 1277-1279. (in Chinese)

[2] 徐禕，严琼，童连. 城市地区家长育儿压力与学龄前儿童焦虑症状的相关研究[J]. 中国儿童保健杂志，2020，28(5)：563-566.
Xu Y, Yan Q, Tong L. Study on the associations between parenting stress and anxiety symptoms among urban preschoolers[J]. Chin J Child Health Care, 2020, 28(5): 563-566. (in Chinese)

[3] 张丽丽，王琳. 儿童焦虑的认识、预防与应对策略[J]. 中国实用儿科杂志，2022，37(11)：808-812.
Zhang LL, Wang L. Recognition, prevention and coping strategies of anxiety in children[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2022, 37(11): 808-812. (in Chinese)

[4] Tian J, Kong Q, Yu H, et al. Comparative efficacy of acute exercise intervention on anxiety in adolescents and young adults: A network meta-Analysis[J]. Scand J Med Sci Spor, 2024, 34(10): e14735.

[5] Gaia JWP, Schuch FB, Ferreira RW, et al. Effects of high-intensity interval training on depressive and anxiety symptoms in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Scand J Med Sci Spor, 2024, 34(4): e14618.

[6] Chen L, Liu Q, Xu F, et al. Effect of physical activity on anxiety, depression and obesity index in children and adolescents with obesity: A meta-analysis[J]. J Affect Disord, 2024, 354: 275-285.

[7] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour[J]. Br J Sports Med, 2020, 54(24): 1451-1462.

[8] 关宏岩，赵星，屈莎，等. 学龄前儿童(3～6 岁)运动指南[J]. 中国儿童保健杂志，2020，28(06)：714-720.
Guan HY, Zhao X, Qu S, et al. Physical activity guideline for Chinese preschoolers aged 3-6 years[J]. Chin J Child Health Care, 2020, 28(6): 714-720. (in Chinese)

[9] 中华人民共和国教育部. 幼儿园工作规程[EB/OL]. (2016-03-01)[2025-06-04]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A02/s5911/moe_621/201602/t20160229_231184.htm.

[10] 万霞，刘建平. 临床研究中的样本量估算：(2)观察性研究[J]. 中医杂志，2007，48(7)：599-601.
Wan X, Liu JP. Sample size estimation in clinical research: (2) Observational studies[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2007, 48(7): 599-601. (in Chinese)

[11] Jiang C, Razak NA, Rasyid NM, et al. Parents' sports-related behaviors, self-concept of ability, interest and organized after-school sports activities participation among Chinese elementary school children[J]. Front Psychol, 2025, 16: 1581296.

[12] 田麦久，田烈，高玉花. 运动训练理论核心概念的界定及认知的深化[J]. 天津体育学院学报，2020，35(5)：497-505.
Tian MJ, Tian L, Gao YH. Definition and cognition to core concepts of sports training theory[J]. Journal of Tianjin University of Sport, 2020, 35(5): 497-505. (in Chinese)

[13] Spence SH, Rapee R, McDonald C, et al. The structure of anxiety symptoms among preschoolers[J]. Behav Res Ther, 2001, 39(11): 1293-1316.

[14] Wang M, Zhao J. Anxiety disorder symptoms in Chinese preschool children[J]. Child Psychiatry Hum Dev, 2015, 46(1): 158-66.

[15] 王美芳，赵金霞，白文. 学前儿童焦虑量表中文版的测量学分析[J]. 中国临床心理学杂志，2009，17(1)：21-23.
Wang MF, Zhao JX, Bai W. Psychometric analysis of Preschool Anxiety Scale in Chinese culture[J]. Chin J Clini Psych, 2009, 17(1): 21-23. (in Chinese)

（下转第 1045 页）

attributions for somatic symptom disorder[J]. J Psychosom Res, 2020, 129: 109910.

[28] Liu WZ, Zhang WH, Zheng ZH, et al. Identification of a prefrontal cortex-to-amygdala pathway for chronic stress-induced anxiety[J]. Nat Commun, 2020, 11(1): 2221.

[29] Rose JR, Martin MJ, Trejos-Castillo E, et al. Longitudinal pathways of maltreated young children: Family stress processes and adverse childhood experiences[J]. J Fam Psychol, 2024, 38(2): 309-319.

[30] Jonassaint CR, Ashley-Koch A, Whitfield KE, et al. The serotonin transporter gene polymorphism (5HTTLPR) moderates the effect of adolescent environmental conditions on self-esteem in young adulthood: A structural equation modeling approach[J]. Biol Psychol, 2012, 91(1): 111-119.

[31] 董会芹，李小婷，崔珊，等. 家庭嘈杂度对幼儿攻击性行为的影响：母亲消极归因和心理攻击的链式中介作用[J]. 中国临床心理学杂志，2023,31(4): 960-965.
Dong HQ, Li XT, Cui S, et al. The effect of family chaos on children's aggressive behaviors: The chain mediating role of mothers' psychological aggression and negative attributions[J]. Chin J Clin Psychol, 2023, 31(4): 960-965. (in Chinese)

[32] Hong Y, McCormick SA, Deater-Deckard K, et al. Household chaos, parental responses to emotion, and child emotion regulation in middle childhood[J]. Soc Dev, 2021, 30(3): 786-805.

[33] Bou Nassif J, Felthous AR. Mapping the neurocircuitry of impulsive aggression through the pharmacologic review of anti-impulsive aggressive agents[J]. J Forensic Sci, 2022, 67(3): 844-853.

[34] 赫子凡，赵思婕. 家庭嘈杂度与 3～6 岁幼儿攻击性行为的关系[J]. 中华家教，2022(3): 41-49.
He ZF, Zhao SJ. Relationship between home chaos and aggressive behaviors in children aged 3 - 6 years[J]. Fam Educ China, 2022(3): 41-49. (in Chinese)

[35] 何海燕，王睿，宁曼，等. 家庭环境因素和父母教养方式对学龄前儿童睡眠行为的影响[J]. 中国儿童保健杂志，2021, 29(9): 996-999, 1025.
He HY, Wang R, Ning M, et al. Effects of family environment and parental rearing styles on sleep behaviors of preschool children[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(9): 996-999, 1025. (in Chinese)

[36] Daiber A, Frenis K, Kuntic M, et al. Redox regulatory changes of circadian rhythm by the environmental risk factors traffic noise and air pollution[J]. Antioxid Redox Signal, 2022, 37(10-12): 679-703.

[37] Liu J, Ghastine L, Um P, et al. Environmental exposures and sleep outcomes: A review of evidence, potential mechanisms, and implications[J]. Environ Res, 2021, 196: 110406.

[38] 叶孙岳，王海棠. 学龄前儿童园外户外活动、视屏时间及睡眠时长影响因素的随访研究[J]. 中国儿童保健杂志，2023, 31(8): 836-840.
Ye SY, Wang HT. Follow-up study on the modifiable predictors for outdoor after-school activities, screen time and sleep duration in Chinese preschoolers[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(8): 836-840. (in Chinese)

[39] Grace SM, Barr-Anderson DJ, Fulkerson JA. Exploring associations of household chaos and child health behaviors in rural families[J]. Am J Health Behav, 2022, 46(1): 49-59.

[40] Chen Y, Gu Q, Zheng Q, et al. How parental mediation affects adolescents' problematic smartphone use: The chain mediating role of basic psychological needs and positive outcome expectations[J]. Front Psychol, 2025, 16: 1590057.

[41] White MJ, Southwood F. Is home environment predictive of early grammar development? [J]. J Child Lang, 2026, 53(1): 108-131.

收稿日期:2025-08-28　**修回日期**:2026-01-28　**本文编辑**:杨媛媛

(上接第 968 页)

[16] Li J, Jiang X, Huang Z, et al. Exercise intervention and improvement of negative emotions in children: A Meta-analysis[J]. BMC Pediatr, 2023, 23(1):411.

[17] Miller K, Morley C, Fraser BJ, et al. Types of leisure-time physical activity participation in childhood and adolescence, and physical activity behaviours and health outcomes in adulthood: A systematic review[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1):1789.

[18] Wu H, Ruan H, Eungpinichpong W, et al. The effects of physical exercise on fitness and emotion in Chinese preschoolers[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1):2407.

[19] 中华人民共和国教育部. 3～6 岁儿童学习与发展指南[EB/OL]. (2012-10-09)[2025-06-04]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3327/201210/t20121009_143254.html.

[20] He Q, Wu J, Wang X, et al. Exercise intervention can reduce the degree of drug dependence of patients with amphetamines/addiction by improving dopamine level and immunity and reducing negative emotions[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(3):1779-1788.

[21] Mahindru A, Patil P, Agrawal V. Role of physical activity on mental health and well-being: A review[J]. Cureus, 2023, 15(1):e33475.

[22] Li YT, Zhou Y. Experimental research of impact on psychological state for adolescents with high-intensity interval training intervention[J]. Front Psychol, 2025, 16:1567003.

[23] Anker EA, Bøe Sture SE, Hystad SW, et al. The effect of physical activity on anxiety symptoms among children and adolescents with mental health disorders: A research brief[J]. Front Psychiatry, 2024, 15:1254050.

[24] 谢冰洁，吴国连，贾雅雅，等. 学龄前儿童躯体伤害恐惧的相关因素研究[J]. 中国儿童保健杂志，2021, 29(3): 272-276.
Xie BJ, Wu GL, Jia YY, et al. Study on the related factors of physical injury fears in preschool children[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(3):272-276. (in Chinese)

[25] Ding X, Wang J, Li N, et al. Individual, prenatal, perinatal, and family factors for anxiety symptoms among preschool children[J]. Front Psychiatry, 2021, 12:778291.

收稿日期:2025-06-16　**修回日期**:2025-10-13　**本文编辑**:杨媛媛