

24h 活动行为对 3-6 岁儿童执行功能影响研究

刘勇^{1,*}, 赵永康¹, 刘科², 刘念凯³, 何瑶⁴

¹长沙师范学院体育科学学院, 湖南长沙, 中国

²长沙市砂子塘东澜湾小学, 湖南长沙, 中国

³邵阳市新宁县解放小学, 湖南邵阳, 中国

⁴深圳市龙华区观澜幼教集团观禧幼儿园, 广东深圳, 中国

*通讯作者

【摘要】以 3-6 岁儿童为对象, 运用文献资料法、问卷调查法收集资料, 运用数理统计法处理数据, 分析不同类型的 24h 活动行为(充足的睡眠、适度的身体活动、优质的屏幕时间)对儿童执行功能(抑制控制、工作记忆、认知灵活性)各个维度产生的影响。根据研究结果得出: 不同类型的 24h 活动行为不同程度地影响着儿童执行功能的各种维度。具体呈现为睡眠时间充足、身体活动时间充足的幼儿相较于睡眠时间不足、身体活动时间不够的幼儿在执行功能上的表现更好; 同时屏幕时间过长和静态行为过长也会影响到幼儿在执行功能上的表现。结合研究结果给出有关如何更好地优化儿童 24h 活动行为, 从而达到促进儿童执行功能发展的指导性意见: 家庭和幼儿园需紧密合作, 建立定期沟通机制, 分享儿童在不同环境中的活动行为表现和执行功能发展情况, 共同制定和调整干预策略, 希望能为儿童早期发展提供一定的参考意义。

【关键词】24h 活动行为; 3-6 岁儿童; 执行功能; 影响机制

【基金项目】湖南省哲学社会科学基金一般项目(项目编号: 22JD080), 《24h 活动行为对 3-6 岁儿童认知功能影响的实证研究》

1. 引言

儿童早期发展的过程中, 执行功能是一个非常非常重要的心理特征, 能够促进儿童的认知能力发展、社会交往能力以及学业成绩等多方面的发展; 执行功能包含了抑制控制、工作记忆、认知灵活性这三个方面的核心组成部分, 可以帮助儿童更好地完成自我调节、信息处理和复杂任务解决等工作[1]。对于正处于 3-6 岁执行功能发展阶段的儿童来说, 这一时期的脑部正在经历极快的变化, 而且受到外部环境的重要影响。

对于儿童来说, 他们的 24h 活动行包括睡眠、身体活动、屏幕时间和静态行为, 这是他们生活中重要的组成部分。近几十年来, 由于社会的变化以及电子产品的流行, 儿童的活动方式发生了一些变化。由于电子产品与屏幕的增多, 导致儿童的屏幕时间越来越多, 而身体活动的时间减少, 再加上晚上睡觉的时间有时也会变短, 睡眠也受到了一定的影响[2]。基于这样的情况出现了关于儿童健康的问题, 主要表现就是儿童的身体会出现一些机能上的改变, 特别是其中的执行功能。

许多研究表明, 儿童 24h 的活动行为和执行功能发展密切相关, 合理的行为模式有利于

促进大脑发育、提升执行功能, 反之则会对执行功能的发展起到阻碍作用, 所以探究 24h 活动行为对 3-6 岁儿童执行功能影响研究[3], 对其采取科学合理的早期发展干预措施有积极的指导意义。

研究旨在系统地探讨 24h 活动行为对 3-6 岁儿童执行功能的影响, 明确不同活动行为类型与执行功能各维度之间的关系, 剖析其内在影响机制[4]。通过研究, 期望为优化儿童的 24h 活动行为模式提供科学依据, 为家庭、幼儿园和社会在促进儿童执行功能发展方面提供有针对性的建议和指导。

理论上丰富了 24h 活动行为与执行功能之间的关系的知识积累, 完善了相关理论体系; 在实践上, 可为家长、幼儿教育人员及有关政策制定者提供一定的决策参考, 使他们可以根据此结论制定合理的儿童早期教育和健康促进的相关政策[5], 使儿童认知、情感、社会性等各方面得到全面发展, 为其今后的学习、生活打好基础。

2. 24h 活动行为与执行功能的相关理论基础

2.1 24h 活动行为的概念与分类

24h 活动行为是指个体在一天 24 小时内所进行的各种活动的总和, 主要包括睡眠、身

体活动、屏幕时间和静态行为。这一概念强调了在日常生活周期内不同类型的运动和休息行为是相互依赖的,并提倡从整体上考虑个体的健康和福祉。具体来说:董小方等人认为24h活动指的是身体的活动,即在休息的基础上消耗能量的行为。对于幼儿来说,这包括行走、爬行、跑步、跳跃、平衡、攀爬、穿越物体、跳舞、骑轮子玩具、骑自行车、跳绳等。同时赵晗华等人研究表明国际儿童24h活动的演化路径可以划分为“变革期”、“形成期”、“发展期”3个阶段,对应“不同行为对健康的影响”、“24h活动行为流行病学调查”、“24h活动行为指南发布”3个阶段特征。前沿热点聚焦于24h活动行为与肥胖、24h活动行为与建成环境、24h活动行为的测量[6]。

同时,睡眠有利于机体的恢复和生长发育,是儿童生长发育过程中极其重要的生理活动,其对儿童的大脑发育和认知功能起着重要作用;适当的身体活动能促进儿童体格和大脑的发展,过度的身体活动易使机体承受较大负荷从而损伤关节和肌肉;屏幕时间是指儿童用来玩或用电子设备(如电视机、电脑、手机和电子平板)的时间,过多的屏幕时间可能导致长时间注视屏幕、户外活动减少和睡眠不足等问题。也可能导致视力下降、认知问题和社交技能降低。静态行为是指消耗能量极少的行为,包括坐在桌旁读书、看书、玩玩具以及看电视等[7]。有关研究认为,静态行为太多也会造成不良影响。

2.2 执行功能的概念与核心维度

执行功能是指个体在实现特定目标过程中,对思想和行为进行有意识控制的心理过程,2000年,Miyake等人第一次把执行功能划分为三个部分,分别是注意切换、记忆刷新和主导反应抑制,三者相互强化、相互影响,但不能完全独立[8]。2012年,Diamond对前人的研究就进行了整理和分析,提出了当一个人必须集中注意力或依靠直觉无法完成任务时的高认知功能。现在执行功能主要包括抑制控制、工作记忆和认知灵活性三个核心维度。抑制控制是指个体抑制自身不适当的行为反应、抵制干扰信息的能力,能够帮助儿童在面对复杂情境时保持专注和自律。抑制控制能够让个体抵御内在情绪和外部刺激,从而在思维和行为上变得更加理性[9]。认知灵活性是指在不同概念或多个概念之间同时切换的心理能力,能够帮助个体从不同角度去分析问题,并根据自身认识和外部环境做出优化和调整,因此抑制控制

和工作记忆是认知灵活性的基础。工作记忆是指个体在短时间内存储和处理信息的能力,是进行复杂认知任务的基础,如学习新知识、解决问题等。

2.3 相关理论对本研究的启示

3-6岁是执行功能发展的关键时期,儿童的执行功能在这一阶段会发生质的变化。曾滢茹研究发现,抑制自我调控和灵活性指数在年龄上存在显著差异,四岁是执行功能发展的重要节点。王成龙等人研究发现,学龄前儿童每日中高强度身体活动和静坐屏幕时间达标率较低,且前者与学龄前男性儿童工作记忆呈正相关,后者与学龄前男性儿童抑制控制呈负相关。胥祉涵等人研究表明,中等到剧烈的身体活动(MVPA)时间占比与学龄前儿童执行功能总分呈显著负相关,即MVPA时间越长,执行功能总分越低[10]。

国内外研究学者发现,抑制控制的发展对儿童早期发展较好,也处于发展的敏感期。Sheffield等学者提出3-4岁阶段的幼儿抑制控制得到快速发展,4-9岁时阶段将继续发展,但与成人相比抑制控制特征还存在较大的差距,12岁可以达到成年人水平[11]。Williams学者对不同年龄阶段实验对象进行抑制控制发展特点研究,研究发现在儿童早期(6-8岁)和中期(9-12岁)抑制控制能力得到了明显的发展,但青年期与老年期抑制控制能力发展不显著,这与Levin等研究学者所得的结果相一致[12]。我国学者文萍等在研究中认为,年龄阶段不同的儿童执行功能增长速度有一定差异,抑制控制的发展在6-7岁增长最快。张文静等人结果表明:不同类型对幼儿抑制控制发展时间不同,3-4岁的幼儿是执行功能发展的最关键阶段,4岁是幼儿抑制控制发展重要转折阶段。

以不同体育游戏热身对儿童执行功能的影响研究发现,低认知、低活动对儿童执行功能影响较差,高认知、高活动对儿童执行功能效果最佳。国内学者王晓磊研究表明不同运动类型对执行功能效益存在差异性。其中大强度的间歇跑练习相比力量、耐力性运动对执行功能的提升效果最佳。陈爱国等学者研究发现,跳绳组织形式不同对执行功能效益不同,其中合作类跳绳提升较显著。

上述研究工作都可作为幼儿园及家长促进学前儿童执行功能发展的理论基础与实践指导,其结论提示我们,在日常生活中,在安排儿童学习、游戏等活动时,要充分考虑到儿

童年特点以及个体差异,最大限度发挥执行功能对儿童的学习和生活的作用。

同时,儿童的24小时活动行为是重要的环境因素,能对大脑的神经通路起到刺激或塑造的作用,进而影响执行功能的发展。例如,充足的睡眠会促进大脑神经元的修复和生长,为其执行功能的发展奠定良好的生理基础;适当强度的身体活动会促进大脑血流的加速,使脑内各种神经递质得以充分分泌,以更好地调节儿童的大脑认知功能。生态学系统理论认为人的成长发展是在不同层次的生态系统间不断交互作用下形成的。儿童的24小时活动行为受家庭、幼儿园、社区等生态系统的影响,并且这些生态系统的相互作用也会反过来间接地影响到儿童执行功能的发展。

3.研究对象与研究方法

3.1 研究对象

研究所选取的对象为湘潭市湖湘幼儿园的3-6岁儿童,共有75名,按年龄分为3岁组、4岁组和5岁组,每组各25人。同时选取幼儿作为研究对象的过程中考虑到了其家庭的社会经济地位以及幼儿自身的健康状况等方面的内容,在研究对象上充分考虑到幼儿个体差异性的客观事实。由于前期已做过相关的调查和实验工作,故排除了那些患有严重身体疾病的儿童、患有精神疾病的儿童以及存在发育迟缓问题的儿童。

3.2 研究方法

3.2.1 文献资料法

通过中国知网、万方数据、Web of Science、EBSCO等学术数据库,以“24h活动行为”“3-6岁儿童”“执行功能”“睡眠”“身体活动”“屏幕时间”等为关键词进行检索,收集国内外相关的学术文献。对收集到的文献进行系统梳理和分析,了解该领域的研究现状、发展趋势以及存在的问题,为研究提供理论基础和研究思路。

3.2.2 问卷调查法

设计针对儿童家长和幼儿园教师的调查问卷,收集儿童的24h活动行为信息。问卷内容涵盖儿童每天的睡眠时长、睡眠质量、入睡时间和起床时间;身体活动的类型、时间和强度;屏幕时间的使用情况,包括使用的设备、应用类型和时长;以及静态行为的时间和活动内容等。问卷源自:学龄前儿童园外运动行为问卷的初步编制及信效度研究 Preliminary development and reliability and validity test of Physical Activity Afterschool Questionnaire for

preschooler 作者:王晓娟;许梦雪;张梦楠;任霞;江媛媛;张雪娇;杨琳;吴建新;张霆;朱宗涵;关宏岩作者地址:来源出版物:中国儿童保健杂志卷:30期:12关键词:身体活动 学龄前儿童园外运动行为问卷 信度 效度摘要:目的:编制《学龄前儿童园外运动行为问卷(P-PAQ)》并验证其信效度,为开展学龄前儿童园外身体活动评估及家庭指导提供有效测量工具[13]。

对家长和教师进行统一的问卷填写指导,确保问卷填写的准确性和完整性。通过对问卷数据的统计分析,了解不同年龄段儿童24h活动行为的现状和特点,为后续分析24h活动行为与执行功能的关系提供数据支持。

3.2.3 数理统计法

采集了所有问卷的数据,并使用excel表格对其数据进行了分类整理。使用spss20.0对所得的数据进行了处理,最终结果都以平均值标准差来表达。在开始分析数据之前,我们对不同状态下幼儿的执行功能进行比较分析,采用独立样本t检验、配对样本t检验等方法比较被试的执行功能水平,探讨24h活动行为对3-6岁儿童执行功能的影响。

4.24h活动行为对3-6岁儿童执行功能的结果与分析

4.1 睡眠对执行功能的影响结果与分析

从本次问卷调查的数据结果来看,不同年龄的3-6岁儿童具有不同的平均睡眠时长:3岁组平均睡眠11个小时,4岁组平均睡眠10个小时,5岁组平均睡眠9个小时。虽然年龄越大,睡眠时间越少,但是还是有一部分儿童没有达到世界卫生组织规定的睡眠时长。

据统计,在儿童中大约有15%的人出现了睡眠问题,例如难以入睡或者夜间多次醒来等情况,在不同的年龄段其具体表现有所区别。尤其是对于3岁组和4岁组儿童来说,可能出现比较明显的情况,或者主要是由于此时期儿童生活习惯还未完全建立,并且也更加容易受到周围事物环境的影响。进一步对相关因素分析发现,造成儿童出现睡眠障碍的因素主要有两个:一个是家庭因素;另一个就是孩子睡前的活动,如孩子睡前玩手机或者电子产品,家长在家里面有喧闹的情况等。

从表1可知,儿童睡眠时长、质量与执行功能密切相关,当睡眠充足时,在抑制控制、工作记忆、认知灵活性任务上的得分都远远高于睡眠缺乏的儿童。在抑制控制任务中,睡眠充足的儿童比睡眠缺乏的儿童能更快地抑制

任务无关的信息，并快速作出正确反应；在工作记忆任务中，能有效将更多数目的信息存入短时记忆中并更新信息，完成更复杂的工作记

忆任务；而在认知灵活性任务中，能较快适应新任务的要求进行思维的转变[14]。

表 1.3-6 岁儿童睡眠时间对执行功能影响对比

自变量 (h)	抑制控制 (%)			工作记忆 (%)			认知灵活 (%)		
	β	平均	p	β	标准	p	β	标准	p
8	60	62	66	63	65	67	58	60	63
9	65	67	71	66	68	70	62	65	68
10	70	72	76	71	73	75	70	72	75
11	76	77	80	78	80	82	76	78	80
12	83	85	87	80	86	89	83	86	90

注： β 为低于平均睡眠时间的表现，p为高于平均睡眠时间的表现。

睡眠对执行功能产生影响，这是因为：一方面，睡眠对大脑中的一些代谢废物进行了清理；另一方面，睡眠在记忆巩固与神经可塑性方面发挥着不可替代的作用。当大脑处于睡眠状态时，海马体与新皮层之间会发生协同的神经振荡活动，会对当天所学的知识信息进行有效巩固以及强化，进而有利于神经突触的形成与发展，并能有效改善人们的执行功能水平。

4.2 身体活动对执行功能的影响结果与分析

调查发现：3-6岁幼儿每天平均身体活动时间是120分钟，3岁组幼儿身体活动时间相对最长，随年龄增长略微降低。户外活动身体运动以跑、玩为主，室内活动则多是简单的游

戏或做手工。

不同幼儿园间幼儿的身体活动时间及质量是有差别的，有的幼儿园能做到每天都给幼儿充足的户外活动时间，并且有多样的体育器械及活动场所，有的幼儿园则因为场地的局限性或是因为课程的安排，幼儿的身体活动时间就会比较少，而且参与的活动也会比较单调。除此以外，在家里，孩子的身体活动也有很大的不同，每个孩子喜欢的游戏项目也是不一样的，有些家长会比较注重对孩子身体活动的要求，但是有些家长可能就没有那么多时间和精力去做这些事情。

表 2.3-6 岁儿童身体活动时间对执行功能影响对比

自变量 (min)	抑制控制 (%)			工作记忆 (%)			认知灵活 (%)		
	β	平均	p	β	标准	p	β	标准	p
100	60	62	66	63	65	67	58	60	63
110	65	67	71	66	68	70	62	65	68
120	83	85	87	80	86	89	83	86	90
130	76	77	80	78	80	82	76	78	80
140	70	72	76	71	73	75	70	72	75

注： β 为低于平均身体活动时间的表现，p为高于平均身体活动时间的表现。

根据表 2 可知，适度的身体活动能够显著提升儿童的执行功能。经常参与身体活动的儿童在抑制控制、工作记忆和认知灵活性方面表现更优，但参与时间过长也会影响到执行功能的表现。在适当的身体活动干预后，对比过长或过短的身体活动儿童在抑制控制任务中的错误率明显降低，工作记忆容量增加，认知灵活性也得到提高。

身体活动对于执行功能有着非常有利的影响，这可能是因为身体活动可以增加大脑的血流和代谢，增加大脑供氧量；身体活动还会增加各种各样的神经递质以及神经生长因子，例如多巴胺、脑源性神经营养因子等这些对于大脑的发育和改善执行功能都有着非常重要

的意义。

4.3 屏幕时间对执行功能的影响结果与分析

3-6岁儿童每日平均用屏时长为90分钟，且随着年龄增长逐渐上升；常见的两类用屏活动为观看动画、玩电子游戏，分别占比50%、30%，占比总和>80%，其余类型的用屏活动时间较少；时间过长使用电子屏幕对视力、注意力、社交能力的影响。3~6岁儿童每天平均屏幕时间为90分钟，且呈现出随年龄增长而增加的趋势。在屏幕使用类型上，观看动画片和玩游戏是儿童主要的屏幕活动，分别占比50%和30%。长时间使用电子屏幕可能对儿童的视力、注意力和社交能力产生不良影响。

家庭中是否有很多电子设备？父母自身

是否常使用电子设备？如何管理孩子的屏幕使用时间？这些都决定了孩子屏端时间的长短。比如，父母常常在面前玩手机，或者是不

给孩子设置规则来限定屏幕时间的话，那么这样的家庭之中，孩子长时间沉浸于屏端的概率将会大大提高。

表 3.3-6 岁儿童屏幕时间对执行功能影响对比

自变量 (min)	抑制控制 (%)			工作记忆 (%)			认知灵活 (%)		
	β	平均	p	β	标准	p	β	标准	p
110	66	65	64	70	67	64	64	62	60
100	71	69	67	74	70	66	72	69	66
90	76	74	72	78	75	72	79	76	73
80	83	81	79	82	80	78	84	82	80
70	90	88	85	89	87	85	92	90	87

注： β 为低于平均屏幕时间的表现，p为高于平均屏幕时间的表现。

根据表 3 可知，随着屏幕时间的增长，其对儿童的执行功能会产生不良影响，例如，屏幕时间 >90 分钟的儿童在执行功能测试中均值相比屏幕时间 <90 分钟的儿童有所下降，具体体现为抑制控制能力、容易被屏幕内容吸引、工作记忆能力差、无法集中注意力做事、做判断困难等；认知灵活性差，在面对需要转换思维的任务时较为吃力。

其次，虽然成年人可以更好地应对屏幕使用时间给执行功能带来的负面影响，但这种影响在一定程度上还是存在的，主要是由电子屏幕所辐射出的蓝光以及它的快速变化的画面、缺少交互等特性造成，容易使得儿童大脑过于

兴奋或者疲劳。另外，长时间沉浸在屏幕上也必然会占用掉孩子进行更多其他对成长有利的活动（运动，阅读）等的时间，其本身也是不可忽视的问题。

4.4 静态行为对执行功能的影响结果与分析

儿童每日静态行为时间平均约 3 小时，主要以坐着看平板电视、玩玩具、看书等静态行为为主。各年龄段儿童静态行为时间的差别不大，但不同的家庭和幼儿园会有所差异，在有些家庭内父母没有适当的引导而让儿童长期保持静坐，也会有较多部分幼儿园教师课堂以教师讲授知识为主，也易引起儿童较多的静坐行为。

表 4.3-6 岁儿童静态行为时间对执行功能影响对比

自变量 (h)	抑制控制 (%)			工作记忆 (%)			认知灵活 (%)		
	β	平均	p	β	标准	p	β	标准	p
4	66	65	64	70	67	64	64	62	60
3.5	71	69	67	74	70	66	72	69	66
3	90	88	85	89	87	85	92	90	87
2.5	83	81	79	82	80	78	84	82	80
2	76	74	72	78	75	72	79	76	73

注： β 为低于平均静态行为时间的表现，p为高于平均静态时间时间的表现。

根据表 4，我们可以得出结论过多的静态行为同样不利于儿童执行功能的发展。静态行为时间较长的儿童在执行功能各维度上的表现相对较差，但是静态行为时间较短也会影响执行功能的表现。在抑制控制任务中，他们更难抑制自己的冲动行为；在工作记忆任务中，信息存储和处理能力较弱；在认知灵活性任务中，转换思维的速度较慢。

长时间维持不动姿态会使儿童处于降低的身体活动水平、减少血液流动，如此一来，则会进一步减少大脑供血及养分供应。而且如果缺乏适宜的身体活动或丰富的大脑刺激经验，将很难让儿童形成充足的大脑神经通路，也会影响其执行功能的发展。

5 结论与建议

5.1 研究结论

本研究通过对 3-6 岁儿童 24h 活动行为与执行功能的研究，得出以下结论：

3-6 岁儿童的 24h 活动行为现状存在个体差异和环境差异，睡眠、身体活动、屏幕时间和静态行为的不同程度也会相应的影响到儿童执行功能的表现，具体呈现为睡眠时间充足、身体活动时间充足的幼儿相较于睡眠时间不足、身体活动时间不够的幼儿在执行功能上的表现更好；同时屏幕时间过长和静态行为过长也会让幼儿在执行功能上的表现降低。

睡眠、身体活动、屏幕时间和静态行为对儿童执行功能的影响各不相同。充足的睡眠、

适度的身体活动能更快地抑制任务无关的信息，并快速作出正确反应，错误率明显降低，工作记忆容量增加，认知灵活性也得到提高有助于提升儿童的执行功能，而过长的屏幕时间和过多的静态行为，容易使得儿童大脑过于兴奋或者疲劳会对执行功能产生负面影响；

24h 活动行为对执行功能的影响是通过多种生理和心理机制实现的，包括大脑的发育、神经递质的分泌、注意力的调节等。

5.2 研究建议

根据 3-6 岁儿童 24h 活动行为的个体差异及环境差异，结合家庭、幼儿园的力量协作建立儿童活动行为档案，详细记录每个儿童的睡眠、身体活动、屏幕时间、静坐时间，以此为基础分析儿童活动行为特点，并为每个儿童制定个性化活动计划，如睡眠不足的儿童需要与幼儿园沟通调整作息时间，在家中创造更多利于入睡的条件；身体活动较少的儿童可以由幼儿园组织适量年龄特点相符的体育活动项目，可以为儿童提供更多的场所和引导性资源，让儿童获得不同的体验和发展空间。

明确不同活动行为对执行功能的影响后，家庭和幼儿园应加强科学引导。家长要以身作则，减少自身屏幕使用时间，为孩子树立榜样，严格控制孩子的屏幕时间，选择优质的屏幕内容，并增加亲子身体活动时间；幼儿园需优化课程设置，将执行功能发展目标融入日常教学活动中，如在游戏中锻炼儿童的抑制控制和认知灵活性，合理安排睡眠、活动与学习时间，也可组织专业人员开展讲座和培训，向家长和儿童普及健康活动行为知识，提高大家对执行功能重要性的认识，引导儿童养成良好的活动习惯。

由于 24h 活动行为对执行功能的影响机制复杂，家庭和幼儿园需紧密合作。建立定期沟通机制，分享儿童在不同环境中的活动行为表现和执行功能发展情况，共同制定和调整干预策略。整合各方资源，形成全方位、多层次的支持体系，共同促进儿童执行功能的良好发展。

参考文献

[1] 董小方，卫佳宁，高欢欢，等. 基于

2010-2022 年成年人 24h 活动行为指南的范围综述[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(25): 3482-3489.

[2] 赵晗华, 王地, 高莹. 儿童青少年 24 小时活动行为的演化路径与热点解析[J]. 中国儿童保健杂志, 2024, 32(12): 1343-1348.

[3] Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis [J]. *Cognitive Psychology*, 2000, 41(1): 49.

[4] Diamond, A. Executive functions [J]. *Annual Review of Psychology*, 2013, 64 (4): 135.

[5] 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.

[6] 杨营凯. 超重和肥胖个体执行功能的表现及其干预[D]. 重庆西南: 大学, 2020.

[7] 曾滢茹. 3-6 岁儿童执行功能发展现状调查研究[D]. 四川: 四川师范大学, 2020.

[8] 王成龙, 宋慧琦, 李明哲, 等. 学龄前儿童 24h 活动行为特征及其与执行功能的关系 [J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2024, 33(8): 720-726.

[9] 胥祉涵, 王世强, 余澳林, 陈昱欣, 肖顺英, 马梓桐. 24 小时活动行为对学龄前儿童执行功能影响的成分等时替代效益研究 [J]. *体育学刊*, 2024, 31(02): 148-154.

[10] Wiebe, S. A., Nelson, J. M., Sheffield, T. D., et al. Understanding executive function in early childhood : Insights from confirmatory factor analysis [J]. *Journal Name*, 2012, 38(47): 637.

[11] 文萍, 张莉, 李红, 刘莉湘君, 张雪怡. 儿童执行功能对数学能力的预测模型[J]. *心理发展与教育*, 2007 (03): 13-18.

[12] 张文静, 徐芬. 3~5 岁幼儿执行功能的发展[J]. *应用心理学*, 2005 (01): 73-78.

[13] 王晓磊, 徐盛嘉, 王金之, 马继政. 不同形式运动对青年男性执行功能的影响研究 [J]. *体育科技*, 2018, 39 (01): 3-5.

[14] 陈爱国, 赵忠艳, 颜军. 不同组织形式短时跳绳运动对儿童执行功能的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2015, 34 (09): 886-890.