



基于位移动作技能的体育游戏对幼儿执行功能的影响

侯佩瑶¹, 应健敏², 徐乐芳², 陈岚岚³, 聂 澳¹, 陈寅格¹, 司 琦^{1*}

摘要: 目的: 探究基于位移动作技能的体育游戏干预对3~4岁幼儿执行功能的影响。方法: 以杭州市某幼儿园两个园区共4个自然教学小班的113名幼儿为研究对象, 两个园区被随机分为实验组和控制组进行为期8周实验。实验组接受每周2次、每次20~30 min基于位移动作技能的体育游戏干预; 对照组按照园区原有计划进行体育活动。干预前后完成执行功能和位移动作技能测试。结果: ①2(实验处理)×2(时间)重复测量方差分析显示, 执行功能中抑制控制交互效应显著($P < 0.05$), 工作记忆、认知灵活性的变化不显著($P > 0.05$)。②位移动作技能总分、立定跳、单脚连续跳、马步跳、跨步跳的交互效应显著($P < 0.05$), 跑、侧滑步的变化不具有统计学意义。结论: 基于位移动作技能的体育游戏干预可以有效提高幼儿的抑制控制, 干预内容设置有效、干预部分有效。后续需优化实验设计、增加追踪测验, 进一步检验干预的有效性和持续性。

关键词: 基本动作技能; 体育游戏干预; 执行功能; 幼儿

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2023)06-0092-09

DOI: 10.12064/ssr.2022120601

The Effect of Loco Motor Skills-based Sport Game Intervention on Preschoolers' Executive Functions

HOU Peiyao¹, YING Jianmin², XU Lefang², CHEN Lanlan³, NIE Ao¹, CHEN Yinge¹, SI Qi^{1*}

(1.College of Education, Zhejiang University, Hangzhou, 310030, China; 2.Hangzhou Dinglan No.2 Kindergarten, Hangzhou, 310044, China; 3.Hangzhou Normal University Qianjiang College, Hangzhou, 310018, China)

Abstract: Objective: To explore the influence of loco motor skills-based sport game intervention on the executive functions of 3-4-year-old children. Method: Selecting 113 children from four natural teaching class of two kindergarten campuses in Hangzhou as the study objects. And the two campuses were randomly divided into experimental and control groups for an 8-week experiment. The experimental group received 20-30 minutes of loco motor skills-based sports game intervention twice a week. The control group performed physical activities according to the original plan of the campus. Loco motor skills and executive function tests were completed before and after the intervention. Results: (1)2(experimental treatment)×2(time) repeated measures ANOVA showed that the interaction effect of inhibitory control in executive function was significant($P < 0.05$), while the changes in working memory and cognitive flexibility were not significant ($P > 0.05$). (2)The interaction effects of "loco motor skills total score", "horizontal jump", "hop", "gallop", and "skip" were significant ($P < 0.05$), "run" and "slide" changes were not statistically significant. Conclusion: Loco motor skills-based sport game intervention can effectively improve the level of inhibitory control of preschoolers. The experimental design needs to be optimized and follow-up tests need to be added so that further test the effectiveness and sustainability of the intervention.

Keywords: fundamental motor skills; sport game intervention; executive functions; preschoolers

收稿日期: 2022-12-06

第一作者简介: 侯佩瑶,女,硕士研究生。主要研究方向:锻炼心理学。E-mail:houpaiyao97@qq.com。

* 通信作者简介: 司琦,女,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:体育健康促进、锻炼心理学。E-mail:tyxsq@zju.edu.cn。

作者单位: 1.浙江大学 教育学院,浙江 杭州 310030;2.丁兰第二幼儿园,浙江 杭州 310044;3.杭州师范大学 钱江学院,浙江 杭州 310018。

幼儿阶段(3~6岁)是人类身体发育和机能发展的关键时期,也是基本动作技能(Fundamental Motor Skills, FMS)发展的敏感期^[1]。FMS可分为位移、操纵和稳定平衡三类^[2],其中位移动作技能(loco motor skills)包括如跑、跳等依靠身体大肌肉或肌肉群产生的各类移动,是所有动作技能的基础,对幼儿探索周围环境、控制身体至关重要^[3-4]。FMS的熟练程度被认为是发展复杂运动技能的关键,与幼儿的健康体适能有关,对其养成身体活动习惯,促进健康体重、心肺健康、肌肉力量耐力,提高运动能力和身体活动水平、减少久坐等均有积极影响^[5]。FMS的发展受到练习经验、技能教学和环境等的影响^[6],科学指导有助于基本动作技能的明显改善。针对幼儿的基于动作技能发展,以游戏形式进行的结构化身体活动课程(即体育游戏)被认为具有较好的干预效果^[7]。执行功能是认知功能的重要组成部分,包括抑制控制、工作记忆和认知灵活性^[8]。体育游戏也被证实可以改善幼儿的执行功能^[9],而幼儿执行功能发展则是成年后高级认知过程发展的关键基础^[10]。

基本动作技能和执行功能对幼儿发展至关重要,且同时具有可塑性^[11-12]。动作技能水平与执行功能存在积极的影响关系^[13-14],幼儿阶段的动作技能水平可以预测学龄期乃至成人的动作技能和认知表现^[15]。而体育游戏被证实不仅能提高儿童的基本动作技能,也可以促进幼儿产生更积极的认知表现^[9,16]。因此,本研究基于位移动作技能的体育游戏,探究干预对3~4岁幼儿执行功能的影响效果。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

抽取杭州市某幼儿园两个园区小班的4个自然教学班,随机设定其中的X校区两个班为实验组,

相应的Y校区两个班为对照组。121名幼儿中有8名因中途缺席未能完成全部干预或因个人原因部分测试成绩无效,最终有效实验样本113人。其中实验组57人,平均年龄(4.21±0.27)岁,男生30人,女生27人;对照组56人,平均年龄(4.11±0.27)岁,男生29人,女生27人。年龄无组间差异($t=1.84, P>0.05$)。受试接受基线测试前一周内无感冒、咳嗽、发热等季节性疾病,无慢性疾病和发育、智力障碍,无色盲、色弱,听力正常。测试前向园区相关人员详细说明测试流程和目的,并获得所有受试监护人签署的书面知情同意书。

1.2 实验程序

2022年3月—6月实施干预,研究采用准试验不等同比较组前后测设计,8周干预实验开始前,对实验组和对照组进行执行功能和位移动作技能的基线测试。随后由经过培训的教师(在正式测试前由主试对实验班教师进行共计2h的动作技能要领和体育游戏干预教案培训)对实验组实施基于位移动作技能的体育游戏干预,每周两次,每次30min;对照组此期间按照幼儿园原有计划和时长进行户外自由体育活动。8周干预结束后,由同一批测试人员对所有幼儿进行后测。

1.3 测量方法

1.3.1 儿童执行功能测试方法

运用早期儿童执行功能测量工具包(Early Years Toolbox, EYT)对执行功能进行测试。EYT已被澳大利亚、加拿大、英国、中国等国的研究人员使用,被证实有较好的信度,具有多种语言可供选择^[17]。本研究中,抑制控制、工作记忆和认知灵活性分别选用小鱼-鲨鱼(Fish-Shark)游戏、蚂蚁先生(Mr. Ant)游戏和卡片分类(Card Sort)游戏进行测试(图1)。

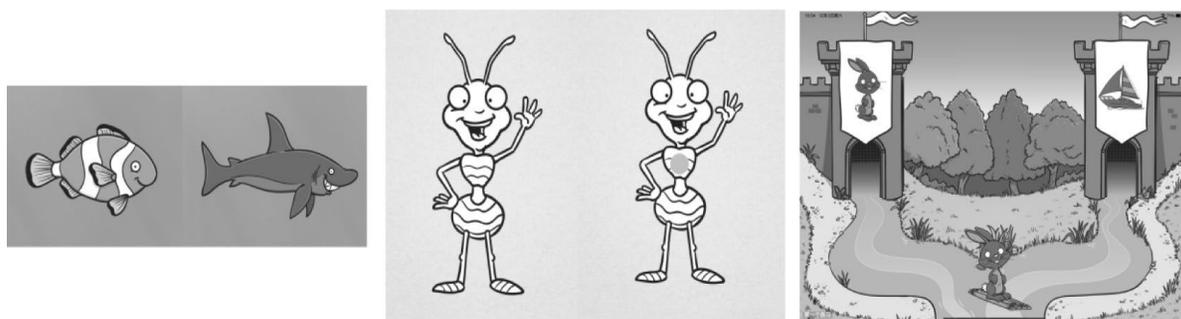


图1 小鱼-鲨鱼、蚂蚁先生、卡片分类游戏示意图

Figure1 Schematic of Fish-Shark, Mr. Ant, card sorting game



小鱼 - 鲨鱼游戏为经典 Go-No go 任务,要求参与者捕捉(点击)小鱼,不捕捉(不反应)鲨鱼。Go-No go 任务包括两个组块,第一个组块作为练习阶段,含 20 个试次。第二个组块为正式测试,含 3 组,每组 25 个试次,共计 75 个试次,组间有休息时间。抑制控制最终得分为反应的准确性(解释产生的优势反应的强度)与不反应准确性(解释参与者克服这种优势反应的能力)的乘积。

蚂蚁先生游戏要求参与者记住放置在卡通蚂蚁上的贴纸的空间位置,并在短暂的保留间隔后识别这些位置。随着任务的进行,测试试验的难度(即工作记忆的需求)会增加。每一级别有 3 次试验,共 8 个级别(回忆 1 个贴纸到回忆 8 个贴纸)。完成 8 个级别或在同一级别所有 3 次试验均失败为任务结束。工作记忆最终得分为从 1 级开始,每个连续级别至少两次准确执行 3 次试验,加上此后所有正确试验的 1/3 分^[18]。

卡片分类游戏要求参与者根据分类维度(即颜色或形状)将卡片(即红兔子、蓝船)分类到两个位置中的一个(由蓝兔子或红船识别),随着任务进行,分类标准难度提高。共分为 3 个组块,每组都包含一次演示试次、两次练习试次和 6 次正式测试。如果参与者正确地分类了前两组中每组至少 5 种简单分类任务,就会进入第三组多规则任务,完成全部 3 组 18 次测试或正确率不达标只完成前两组 12 次测试为任务结束。认知灵活性得分为参与者正确分类的数量。

全部测试在 10.2 英寸的 iPad 上完成,1 名受试

儿童配有 1 名测试人员,采用统一的指导语。所有测试均在安静明亮的环境中进行。

1.3.2 儿童位移动作技能测试方法

采用 Ulrich^[19]编制的《粗大动作技能发展测试 - 第二版》(The Test of Gross Motor Development-2, TGMD-2) 中的位移分量表测量幼儿的位移动作技能。位移分量表包括跑、马步跳、单脚连续跳、跨步跳、立定跳和侧滑步 6 个动作技能。测试过程中每个项目由两名测试人员根据幼儿动作完成质量同时打分,依据 3~5 个标准进行评分。满足一个标准得 1 分,每个测试动作做两次,分别记录成绩,两次成绩相加即为该动作项目得分。最终取两位评分人员的平均分,得分高者代表动作技能发展水平更高。采用 Person 相关对两名评分人员的评分一致性进行评估($r=0.893, P<0.01$),一致性良好。

1.4 基于位移动作技能的体育游戏干预设计

按照位移动作技能的主要特征,设计包括行走类、奔跑类、跳跃类、爬行类、滚动类和混合类 6 种体育游戏。干预前 5 周,每周两次进行分类体育游戏干预;后 3 周,进行混合体育游戏干预,共计干预 16 次。鉴于幼儿园小班幼儿的年龄特点,设计为按区域进行的闯关类体育游戏,且在干预前就游戏内容与一线幼儿教师进行探讨并达成一致。具体内容和干预频次见表 1。单次干预持续 30 min,包含 5 min 热身,20 min 的中等强度以上的体育游戏以及 5 min 结束活动。

表 1 基于位移动作技能的体育游戏干预内容和时间安排

Table1 Content and time arrangement of sports game intervention based on loco motor skills

干预时间	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第六周	第七周	第八周
游戏类别	行走类游戏	奔跑类游戏	爬行类游戏	滚动类游戏	跳跃类游戏	混合类游戏	混合类游戏	混合类游戏
第一次	独木桥勇士	小小搬运工	小蚂蚁搬家	小小压路机	快乐的小跳蛙	丛林大冒险 1	趣味闯关 1	翻山越岭 1
第二次	趣味轮胎	向前冲冲冲	小螃蟹爬	翻滚吧宝贝	大步向前跳	丛林大冒险 2	趣味闯关 2	翻山越岭 2

以第五周第一次跳跃类游戏——快乐的小跳蛙为例,干预流程见图 2。由 3 名经过培训的教师实施干预,教师负责动作演示环节,在幼儿开始游戏后,教师仅负责保障安全和组织幼儿按顺序出发进行游戏,不做任何动作指导。单次干预将幼儿分为两组,无竞争模式,两队同时进行。前一名幼儿进行到区域 2 时,第二名幼儿出发。幼儿按照区域顺序,依次完成全部区域内游戏为一轮,单次干预每名幼儿至少完成 4 轮游戏。

1.5 干预步骤

干预前 2 周进行实验组与对照组基线测试,随后实

施 8 周干预实验;干预结束后 2 周内完成后测(图 3)。

1.6 数据分析方法

使用描述性统计分析样本特征及所有变量的均数和标准差;使用独立样本 T 检验明确实验组与对照组基线执行功能(抑制控制、工作记忆、认知灵活性)和位移动作技能水平是否存在组间差异;采用重复测量方差分析和简单效应分析检验干预的有效性。为探究干预对 3~4 岁幼儿执行功能和位移动作技能的影响,将实验处理(实验组/对照组)作为组间变量,时间因素(前测/后测)作为组内变量,进行了 2×2 重复测量方差分析,以检验干预的有效性。

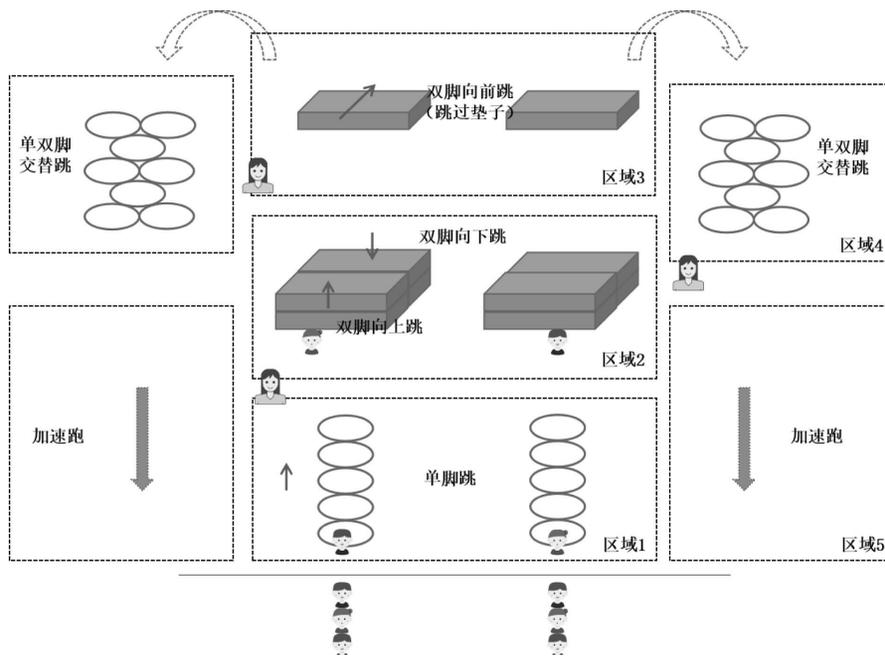


图2 快乐的小跳蛙示意图
Figure2 Schematic of a happy little jumping frog

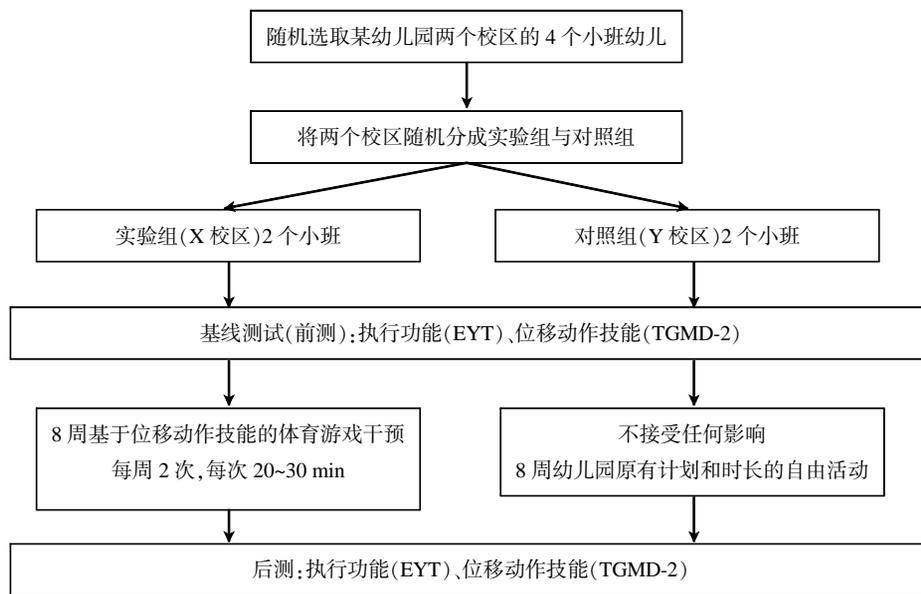


图3 干预流程图
Figure3 Intervention flow chart

2 研究结果

2.1 干预前不同组间基线测试对比分析

为确定干预前实验组和对照组执行功能和位移动作技能水平是否存在差异,进行了独立样本T检验。结果显示,实验组和对照组的执行功能、位移动作技能水平均不存在组间差异(表2),基线水平一致。

2.2 体育游戏干预对3~4岁幼儿执行功能和位移动作技能的影响分析

2.2.1 执行功能

对执行功能3个指标进行重复测量方差分析(表3),结果显示,抑制控制的实验处理×时间交互作用显著($P < 0.05$)。简单效应分析结果显示,实验组和对照组的抑制控制得分均显著高于前测,实验组得分的变化值(后测与前测差值)更大($P < 0.01$)。



表 2 实验组和对照组执行功能和位移动作技能的基线比较

Table2 Baseline comparison of executive function and loco motor skills between experimental and control groups

因素	n		$\bar{X}\pm SD$		t	P		
	实验组(X园)	对照组(Y园)	实验组(X园)	对照组(Y园)				
执行功能	抑制控制 / 分	小鱼-鲨鱼得分	57	56	0.52±0.22	0.50±0.21	0.39	0.70
	工作记忆 / 分	蚂蚁先生得分	57	56	1.27±0.66	1.03±0.72	1.89	0.06
	认知灵活性 / 分	卡片分类得分	57	56	10.42±4.32	11.57±4.09	-1.45	0.15
位移动作技能	跑 / 分		57	56	7.15±0.79	7.15±0.76	-0.02	0.99
	立定跳 / 分		57	56	4.43±1.49	4.88±1.30	-1.69	0.09
	单脚连续跳 / 分		57	56	5.11±2.37	5.75±2.36	-1.45	0.15
	跨步跳 / 分		57	56	2.05±1.42	2.51±1.40	-1.72	0.09
	马步跳 / 分		57	56	2.00±1.80	2.29±2.38	-0.72	0.47
	侧滑步 / 分		57	56	7.00±1.88	7.05±1.26	-0.15	0.88
	总分 / 分		57	56	27.74±5.30	29.62±4.95	-1.95	0.05

表 3 体育游戏干预对执行功能影响的有效性检验

Table3 The validity test of the effect of sports game intervention on executive function

因素	测量阶段	$\bar{X}\pm SD$		F	P	η_p^2
		实验组	对照组			
抑制控制 / 分	前测	0.52±0.22	0.50±0.21	4.05*	0.05	0.035
	后测	0.69±0.18	0.60±0.27			
工作记忆 / 分	前测	1.27±0.66	1.03±0.72	0.23	0.63	0.002
	后测	1.50±0.96	1.34±0.89			
认知灵活性 / 分	前测	10.42±4.32	11.57±4.09	3.57	0.06	0.031
	后测	13.09±3.62	12.77±4.12			

注:*表示交互作用显著, $P < 0.05$ 。

工作记忆、认知灵活性的实验处理 \times 时间交互作用不显著($P > 0.05$)。对交互作用不显著的两项进一步进行主效应分析,结果显示:工作记忆、认知灵活性的时间主效应显著[$F_{\text{工作记忆}(1,111)}=8.46, \eta_p^2=0.07$; $F_{\text{认知灵活性}(1,111)}=24.67, \eta_p^2=0.18, P < 0.01$];实验处理主效应不显著[$F_{\text{工作记忆}(1,111)}=2.68$; $F_{\text{认知灵活性}(1,111)}=0.40, P > 0.05$]。

2.2.2 位移动作技能

对位移动作技能总分及各分项得分进行重复测量方差分析(表4),结果显示,总分、立定跳、单脚连续跳、跨步跳和马步跳得分的实验处理 \times 时间交互效应显著($P < 0.05$)。简单效应分析显示,实验组和对照组的位移动作技能总分均显著高于前测,且实验组的总分变化值(后测与前测之间差值)更大($P < 0.01$)。

表 4 体育游戏干预对位移动作技能影响的有效性检验

Table4 An effective test of the influence of sports game intervention on loco motor skills

因素	测量阶段	$\bar{X}\pm SD$		F	P	η_p^2
		实验组	对照组			
总分 / 分	前测	27.74±5.30	29.62±4.95	40.05**	0.00	0.27
	后测	39.02±3.82	35.09±5.40			
跑 / 分	前测	7.15±0.79	7.15±0.76	2.67	0.11	0.02
	后测	7.74±0.61	7.52±0.60			
立定跳 / 分	前测	4.43±1.49	4.88±1.30	18.21**	0.00	0.14
	后测	6.34±1.28	5.65±1.37			
单脚连续跳 / 分	前测	5.11±2.37	5.75±2.36	19.92**	0.00	0.15
	后测	8.24±1.08	7.15±1.98			
跨步跳 / 分	前测	2.05±1.42	2.51±1.40	6.57*	0.01	0.06
	后测	3.98±1.36	3.64±1.37			



(续表 4)

因素	测量阶段	$\bar{X}\pm SD$		F	P	η_p^2
		实验组	对照组			
马步跳 / 分	前测	2.00±1.80	2.29±2.38	10.52**	0.00	0.09
	后测	4.83±2.07	3.43±2.28			
侧滑步 / 分	前测	7.00±1.88	7.05±1.26	0.62	0.43	0.01
	后测	7.89±0.40	7.70±0.87			

注: * 表示交互作用显著, $P < 0.05$; ** 表示交互作用极显著, $P < 0.001$ 。

跑、侧滑步得分的实验处理 \times 时间交互效应不显著($P > 0.05$)。对交互作用不显著的两项进一步进行主效应分析, 结果显示: 跑、侧滑步的时间主效应显著 [$F_{\text{跑}(1,111)}=49.34, \eta_p^2=0.31; F_{\text{侧滑步}(1,111)}=26.54, \eta_p^2=0.19, P < 0.01$], 实验处理主效应不显著 [$F_{\text{跑}(1,111)}=0.93, F_{\text{侧滑步}(1,111)}=0.17, P > 0.05$]。

3 讨论与分析

3.1 体育游戏干预对幼儿执行功能的影响

两组幼儿基线测试结果不存在显著差异, 干预后, 实验组和对照组在抑制控制得分上差异显著, 但在认知灵活性、工作记忆得分上的差异不具有统计学意义。体育游戏干预对幼儿的抑制控制具有积极影响, 这与 Pesce 等^[9]的研究结果一致, 与动作技能结合的游戏可能会改善儿童的认知表现。Xiong 等^[20]的研究也发现, 为期 30 d, 每天 30 min 的结构化体育游戏干预使 4~5 岁幼儿的执行功能显著高于对照组。Zeng^[21]对身体活动干预影响动作技能和认知功能进行总结后发现, 持续一段时间的运动干预可以有效提高儿童的动作技能和认知表现。

本研究结果显示, 体育游戏干预可以提高幼儿的抑制控制表现, 但对工作记忆和认知灵活性任务表现没有影响。这与前期研究结果一致, 体育游戏对儿童执行功能的影响主要表现在抑制控制能力上^[22-25]。抑制控制是选择性注意, 是抵制冲动或自动行动倾向的能力; 工作记忆与大脑短暂存储和处理信息能力有关; 认知灵活性则是快速调整不断变化的需求或优先级的能力, 被认为是基于抑制控制和工作记忆的更高层次认知过程^[26]。本研究体育游戏干预针对 3~4 岁幼儿, 基于位移动作技能设计, 涉及简单运动规则和对身体的控制, 认知参与成分较少, 无需记忆多个动作或是复杂的动作转换规则, 因此干预对工作记忆和认知灵活性的影响相对较小。此外, 结果也可能与抑制控制、工作记忆和认知灵活性三者的发展阶段有关。Klenberg 等^[27]认为, 相对于执行功能

的工作记忆和认知灵活性成分, 抑制控制成分首先快速发展。Best 等^[28]也认为在执行功能的成分中, 抑制控制首先快速发展, 工作记忆、认知灵活性等其他复杂执行功能在 5 岁以后快速发展。

体育游戏干预虽对幼儿抑制控制表现具有积极影响, 但效果量较小, 这可能与干预对认知参与需求较少有关。认知参与是指在掌握困难的技能时所需要的注意资源分配和认知努力的水平^[29]。Dimond 等^[30]强调了身体活动干预提高执行功能时认知挑战的关键重要性。相比于普通身体活动, 进行有认知参与身体活动的个体, 更有可能改善在执行功能方面的表现^[31]。Alesi 等^[32]发现, 对 8 岁儿童进行高认知参与的身体活动干预——足球游戏, 可以显著改善其工作记忆、注意力和抑制控制等方面能力。本干预实施前, 访谈一线教师后, 考虑到小班幼儿的实际情况, 体育游戏干预并未纳入复杂规则, 也未设计合作游戏等, 属于低认知参与身体活动。这可能是导致干预对幼儿抑制控制的影响效果量虽具有统计学意义但却不高的原因。Aditi 等^[33]发现, 相比于粗大动作技能, 精细动作技能对幼儿的执行功能, 特别是抑制控制能力的预测效果更好。位移动作技能属于粗大动作技能, 相比于精细动作技能, 本研究干预对幼儿执行功能具有影响但效果有限。

3.2 体育游戏干预对幼儿位移动作技能的影响

干预前基线测试时, 实验组和对照组幼儿在各位移动作技能得分上均不存在显著差异。前后测数据对比分析后发现, 实验组在位移动作技能总分以及立定跳、单脚连续跳、跨步跳、马步跳 4 个动作上的得分变化均显著优于对照组。各动作得分较干预前均有显著提高, 且后测与前测的差值在组间具有统计学意义。说明基于位移动作技能的体育游戏干预内容设置有效, 同时也与前人的研究结果相似, 有针对性的体育游戏干预可以促进幼儿动作技能发展^[34-35]。Moghaddaszadeh 等^[36]发现, 基于动作技能设计的体育游戏要比单纯的主动游戏对 FMS 的干预效果更



好,且提高了儿童的身体活动水平。Vidoni 等^[37]采用基于迷宫和闯关的结构化体育游戏对幼儿进行 11 周干预后发现,相比于参加自由活动的对照组,实验组幼儿的平衡和协调能力更好,粗大动作技能有较明显改善。胡文文^[38]发现,每周 3 次的体育游戏干预可以显著提高幼儿的动作技能,并在 12 周后有持续效应。

跑、侧滑步两个动作的变化在组间差异不显著,出现了“天花板效应”,这可能与两个动作的掌握程度有关。在全部位移动作技能中,跑和侧滑步是最简单的动作技能。李静等^[39]对 1 046 名济南 3~10 岁儿童基本动作技能发展的研究中发现,跑和侧滑步的难度值分别为 0.88 和 0.81(难度值越大,代表动作的难度越小,儿童动作表现越好),儿童表现得分最高,与本研究结果一致。后测时,两组幼儿跑和侧滑步的得分均有提高,且实验组得分和增长幅度更大,但由于基线分数过高,组内、组间差异均不具有统计学意义。

3.3 研究的不足

3.3.1 实验处理主效应不显著的原因分析

干预对幼儿位移动作技能总分、立定跳、单脚连续跳、跨步跳、马步跳 4 个动作和对执行功能抑制控制影响的实验处理×时间交互效应均显著,但对位移动作技能的跑和侧滑步两个动作与对执行功能的工作记忆、认知灵活性影响的时间主效应显著,实验处理主效应不显著,这可能与干预时长和内容相关。一项基本动作技能的元分析结果显示,持续时长在 8~16 周的干预表现出良好的效果^[16]。受到疫情和假期的影响,本研究仅进行了 8 周连续的体育游戏干预,干预后实验组在跑和侧滑步两个动作技能与工作记忆、认知灵活性上的提高更大,但组间差异不具有统计学意义。而“天花板效应”的产生、基于位移动作技能体育游戏内容设计、认知参与较少,可能是造成实验处理主效应不显著的原因。

3.3.2 准实验设计对研究可能产生的影响

研究结果可能受幼儿自身发展规律、练习效应以及园区自身课程设置的影响。幼儿的动作技能水平和生长发育有关,同时也受到练习经验、教学干预等其他方面的影响^[7]。幼儿阶段各项身心指标会随年龄的增长自然发展,而干预指导会促进其发展,练习效应的存在可能是造成干预后测结果优于前测的原因。

干预过程中额外变量可能对幼儿产生影响。园区的园本课程有身体活动和动作技能练习内容,对

照组在实验组接受干预期间按照园本课程计划进行自由活动、玩耍。除此之外,幼儿园每天有 40 min 晨间自主身体活动,幼儿按照年级和班级分区域进行活动,包括平衡区、跳跃区、球类活动区、滑梯区、轮胎区等。准实验干预设计相比于实验室实验生态学效度更好,实验结果更贴近日常生活,更为真实,但也因此无法剥离额外变量,如晨间自主身体活动和园本课程内容对幼儿动作技能和执行功能可能产生的影响。

4 结论

4.1 8 周体育游戏干预对幼儿执行功能中的抑制控制有积极影响,干预部分有效。

4.2 8 周体育游戏干预可以有效提高幼儿的位移动作技能水平,实验组幼儿在总分和立定跳、单脚连续跳、跨步跳、马步跳 4 个动作上的变化均优于对照组,干预内容设置有效。

参考文献:

- [1] METCALFE J, CLARK J E. The mountain of motor development: A metaphor[M]. Reston, VA: National Association for Sport and Physical Education, 2002.
- [2] GALLAHUE D L, OZMUN J C, GOODWAY J D. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults[M]. 7th ed. New York: Mc Graw Hill, 2012.
- [3] COOLS W, MARTELAER K D, SAMAEY C, et al. Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools[J]. Journal of Sports Science & Medicine, 2009, 8(2):154-168.
- [4] TEMPLE V, CRANE J, BROWN A, et al. Recreational activities and motor skills of children in kindergarten[J]. Physical Education and Sport Pedagogy, 2014:268-280.
- [5] 马瑞,宋珩.基本运动技能发展对儿童身体活动与健康的影响[J].体育科学,2017,37(4):54-61,97.
- [6] MALINA, ROBERT M. Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research[J]. International Journal of Sport & Health Science, 2004, 22:50-66.
- [7] 辛飞,蔡玉军,鲍冉,等.国外幼儿基本动作技能干预研究系统评述[J].体育科学,2019,39(2):83-97.
- [8] DIAMOND A. Executive functions[J]. Annual Review of Psychology, 2013,64:135-168.
- [9] PESCE C, MASCI I, MARCHETTI R, et al. Deliberate



- play and preparation jointly benefit motor and cognitive development: Mediated and moderated effects[J]. *Frontiers in Psychology*, 2016, 7:349.
- [10] 涂梦璐,杨福义.国外近十年学前儿童执行功能研究进展[J].*学前教育研究*,2018(9):27-38,60.
- [11] DIAMOND A, LEE K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old[J]. *Science*, 2011, 333(6045):959-964.
- [12] CHILD N. Building the brain's[J]. *National Scientific Council on the Developing Child*, 2011:20.
- [13] TOMPOROWSKI P D, DAVIS C L, MILLER P H, et al. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement[J]. *Educational Psychology Review*, 2008, 20(2):111-131.
- [14] WASSENBERG R, KESSELS A G H, KALFF A C, et al. Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study[J]. *Child Development*, 2005, 76(5):1092-1103.
- [15] PIEK J P, DAWSON L, SMITH L M, et al. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability[J]. *Human Movement Science*, 2008, 27(5):668-681.
- [16] LUBANS D R, MORGAN P J, CLIFF D P. Fundamental movement skills in children and adolescents: Review of associated health benefits[J]. *Sports Medicine*, 2010, 40(12):1019-1035.
- [17] HOWARD S J, MELHUISE E. An early years toolbox for assessing early executive function, language, self-regulation, and social development validity, reliability, and preliminary norms[J]. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 2016, 35(3):255-275.
- [18] MORRA, S. Issues in working memory measurement: Testing for M Capacity[J]. *International Journal of Behavioral Development*, 1994, 17(1):143-159.
- [19] ULRICH D A. Test of gross motor development[EB/OL]. [2022-12-05]. <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/test-of-gross-motor-development>.
- [20] XIONG S, LI X, TAO K. Effects of structured physical activity program on chinese young children's executive functions and perceived physical competence in a day care center[J]. *Biomed Research International*, 2017: 5635070.
- [21] ZENG N, AYYUB M, SUN H, et al. Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: a systematic review[J]. *BioMed Research International*, 2017, 2017:2760716.
- [22] CHADDOCK-HEYMAN L, ERICKSON K I, VOSS M W, et al. The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: A randomized controlled intervention [J]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013, 7:72.
- [23] HILLMAN C H, PONTIFEX M B, RAINE L B, et al. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children [J]. *Neuroscience*, 2009, 159(3):1044-1054.
- [24] 江大雷,曾从周.8周中等强度足球运动游戏对学龄前儿童执行功能发展的影响[J].*中国体育科技*,2015,51(2):43-50.
- [25] 杨玺.“集体规则游戏”促进大班幼儿执行功能发展的实践研究[D].上海:上海师范大学,2018.
- [26] PURPURA D J, SCHMITT S A, GANLEY C M. Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components[J]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2017, 153:15-34.
- [27] KLENBERG L, KORKMAN M, LAHTI-NUUTILA P. Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children[J]. *Developmental Neuropsychology*, 2001, 20(1):407-428.
- [28] BEST J R, MILLER P H, JONES L L. Executive functions after age 5: Changes and correlates[J]. *Developmental Review*, 2009, 29(3):180-200.
- [29] TOMPOROWSKI P D, MCCULLICK B, PENDLETON D M, et al. Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition [J]. *Journal of Sport and Health Science*, 2015, 4(1):47-55.
- [30] DIAMOND A, LING D S. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear Justified and those that, despite much hype, do not[J]. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2016, 18:34-48.
- [31] BEST J R. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise[J]. *Developmental Review*, 2010, 30(4):331-551.
- [32] ALESI M, BIANCO A, LUPPINA G, et al. Improving children's coordinative skills and executive functions: The effects of a football exercise program[J]. *Perceptual & Motor Skills*, 2016, 122(1):27-46.
- [33] GANDOTRA A, KOTYUK E, KHAN I, et al. An exploratory study of the relationship between motor skills and indicators of cognitive and socio-emotional development in preschoolers [J]. *European Journal of Developmental Psychology*, 2022:50-65.
- [34] ISHANEY J, LAURA A, ANDREA D, et al. Exploring the relationship between participation in a structured sports program and development of gross motor skills in



- children ages 3 to 6 years[J]. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2017, 10(3): 203-212.
- [35] JOHNSTONE A, HUGHES A R, MARTIN A, et al. Utilising active play interventions to promote physical activity and improve fundamental movement skills in children: A systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1):789.
- [36] MOGHADDASZADEH A, BELCASTRO A N. Guided active play promotes physical activity and improves fundamental motor skills for school-aged children[J]. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2021, 20(1):86-93.
- [37] VIDONI C, LORENZ D J, DE PALEVILLE D T. Incorporating a movement skill programme into a preschool daily schedule [J]. *Early Child Development and Care*, 2014, 184(8):1211-1222.
- [38] 胡文文. 体育游戏对4~5岁幼儿体质健康与基本动作技能的影响[D].上海:上海体育学院,2020.
- [39] 李静,刁玉翠.3~10岁儿童基本动作技能发展比较研究[J].*中国体育科技*,2013,49(3):129-132.
- (责任编辑:刘畅)

(上接第55页)

- 动员选材制度的影响[D].北京:北京体育大学,2008.
- [27] BOICHÉ J C, SARRAZIN P G. Self-determination of contextual motivation, inter-context dynamics and adolescents' patterns of sport participation over time [J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2007, 8(5):685-703.
- [28] 李强,姜立嘉.体育强国建设背景下我国校园足球发展困境与对策[J].*体育文化导刊*,2021(10):103-109.
- [29] 肖建忠,巩莲莲,屈冬林,等.我国足球后备人才培养“格雷欣现象”及消解策略[J].*体育学刊*,2023,30(5): 86-89.
- [30] 中国足球协会青少年训练大纲(2022年版)[EB/OL]. (2022-01-10)[2022-06-23].<https://www.thecfa.cn/qingchaoliandai/20220110/30246.html>.
- [31] RIBEIRO E, BARREIRA J, CARRACO D, et al. The relative age effect in under-17, under-20, and adult elite female soccer players[J]. *Science and Medicine in Football*, 2023,6:1-8.
- [32] KELLY A L, WILSON M R, GOUGH L A, et al. A longitudinal investigation into the relative age effect in an English professional football club: Exploring the 'underdog hypothesis'[J]. *Science and Medicine in Football*, 2020, 4(2):111-118.
- [33] CUMMING S P, SEARLE C, HEMSLEY J K, et al. Biological maturation, relative age and self-regulation in male professional academy soccer players: A test of the underdog hypothesis[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2018, 39:147-153.
- [34] GIBBS B G, JARVIS J A, DUFUR M J. The rise of the underdog? The relative age effect reversal among Canadian-born NHL hockey players: A reply to Nolan and Howell [J]. *International Review for the Sociology of Sport*, 2012, 47(5):644-649.
- [35] GONZALEZ BERTOMEU J F. Too late for talent to kick in? The relative age effect in Argentinian male football[J]. *Soccer & Society*, 2018, 19(4):573-592.
- (责任编辑:刘畅)