

# 运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益研究

吴明浩<sup>1\*</sup>, 张综力<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>池州学院体育学院, 安徽 池州

<sup>2</sup>安徽省泾县榔桥镇中心小学, 安徽 宣城

收稿日期: 2023年8月6日; 录用日期: 2023年9月8日; 发布日期: 2023年9月18日

## 摘要

心肺能力和执行功能是影响青少年成长发育的重要内容, 11~12岁是身体、心理、情感发展的敏感时期, 是从幼儿开始过渡到成人的关键时期, 同时也是大脑功能执行功能和心肺能力发展的转折期。有研究表明开放式运动对于执行功能和心肺适能有较好的促进效果。基于此本研究选取来自池州市某小学60名学生, 在实验干预前, 根据运动技能水平、运动技能学习兴趣水平不同将60名学生进行开放式运动干预, 在运动干预前与干预完成后对2组青少年进行执行功能测量, 实验结果表明: (1) 运动干预后的执行功能测量成绩均显著提高( $P < 0.05$ )。 (2) 开放式运动相较于封闭式运动更利于儿童执行功能的提高( $P < 0.01$ )。 (3) 封闭式运动组与对照组相比的执行功能干预后测试成绩较干预前有一定提高, 但不显著。因此, 在教育教学训练中可以通过组织开放式运动形式的体育活动来锻炼提高学生的认知功能。

## 关键词

运动干预, 执行功能, 心肺能力, 影响研究

## A Study on the Effects and Benefit of Exercise Intervention on the Executive Function of Children and Adolescents in Chizhou City, Anhui Province

Minghao Wu<sup>1\*</sup>, Zongli Zhang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>College of Physical Education, Chizhou University, Chizhou Anhui

\*共同第一作者。

文章引用: 吴明浩, 张综力. 运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益研究[J]. 体育科学进展, 2023, 11(3): 750-757. DOI: 10.12677/aps.2023.113106

<sup>2</sup>Langqiao Town Central Primary School, Jingxian County, Anhui Province, Xuancheng Anhui

Received: Aug. 6<sup>th</sup>, 2023; accepted: Sep. 8<sup>th</sup>, 2023; published: Sep. 18<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Cardiopulmonary ability and executive function are important contents that affect the growth and development of adolescents. 11~12 years old is a sensitive period of physical, psychological and emotional development, a critical period of transition from young children to adults, and a transitional period of executive function of brain function and cardiopulmonary ability development. Studies have shown that open exercise has a better effect on executive function and cardiorespiratory fitness. Based on this, this study selected 60 students from a primary school in Chizhou City. Before the experimental intervention, 60 students were subjected to open exercise intervention according to their different levels of motor skills and interest in learning motor skills. Executive function measurements were carried out on the two groups of teenagers before and after the exercise intervention. (1) The executive function measurement scores were significantly improved after exercise intervention ( $P < 0.05$ ). (2) Open exercise was more beneficial to the improvement of children's executive function than closed exercise ( $P < 0.01$ ). (3) Compared with the control group, the test scores of executive function in the closed exercise group after intervention were improved to some extent, but not significantly. Therefore, students' cognitive function can be improved by organizing sports activities in the form of open movement in education and teaching training.

## Keywords

Exercise Intervention, Executive Function, Cardiorespiratory Capacity, Impact Study

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

### 1.1. 研究背景和目的

在现代社会中, 儿童青少年执行功能的发展对他们的学习、行为和社交能力至关重要[1]。执行功能包括注意力控制、工作记忆和认知灵活性等认知过程, 对儿童青少年的学业成就和生活适应能力具有重要影响[2]。然而, 随着现代科技的发展, 儿童青少年面临着越来越多的电子娱乐选择和久坐行为, 这可能导致执行功能的下降和相关问题的增加。

### 1.2. 研究目的

本研究旨在探究运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益。通过实施针对执行功能的运动干预措施, 评估其对儿童青少年执行功能的改善效果, 并进一步探讨干预的可行性和有效性。通过这项研究, 为儿童青少年执行功能的提升提供实证依据, 并为制定相关干预策略提供科学依据。

### 1.3. 研究意义

本研究的结果对于改善安徽省池州市儿童青少年的执行功能、促进其学业成就和生活适应能力具有

重要意义。通过明确运动干预对执行功能的影响效益, 可以为学校、家庭和社会提供针对性的干预措施, 推动儿童青少年的全面发展。此外, 本研究还可以为相关领域的学术研究提供新的实证数据和理论支持, 拓展对运动干预与儿童青少年认知发展关系的认识。

## 1.4. 研究方法

### 1.4.1. 研究设计

本研究采用随机对照实验设计, 将参与者随机分配到开放式运动干预组和对照组、封闭式运动干预组和对照组。开放式和封闭式运动干预组接受为期八周的定期运动干预, 而对照组则不接受特定的运动干预。

### 1.4.2. 受试者选择与样本量

受试者选择: 从安徽省池州市的中小学校抽取 60 名儿童青少年作为研究对象。根据包含年龄、性别和执行功能水平等因素的筛选标准, 确保样本的多样性和代表性。

### 1.4.3. 干预措施与方案

运动干预组: 参与者将接受为期八周 40 个学时定期运动干预[3]。干预措施包括开放式运动(篮球), 篮球基本知识学习(3 学时)、运球练习(5 学时)、投篮练习(5 学时)、体能训练(5 学时)、技术训练(22 学时); 封闭式运动(游泳)游泳基本知识学习(3 课时)、蛙泳练习(15 课时)、自由泳联系(15 课时)、仰泳练习(7 课时)。

对照组: 对照组将维持日常的学校体育课程和生活方式, 不进行特定的运动干预。

### 1.4.4. 数据分析方法

描述性统计分析: 对样本的基本特征进行描述性统计, 包括均值、标准差和频数等。

组间比较分析: 使用适当的统计方法(如独立样本 t 检验或非参数检验)比较运动干预组和对照组在执行功能上的差异。

相关分析: 探究运动干预与执行功能、年龄、性别等变量之间的相关性。

多因素分析: 使用多元方差分析(ANOVA)等方法, 进一步探究运动干预对不同子群体的影响效果。

数据解释与结果讨论: 根据统计分析结果, 解释研究结果, 并与现有研究进行比较和讨论。

## 2. 文献综述

### 2.1. 运动对儿童青少年执行功能的影响

运动对儿童青少年的执行功能发展具有积极影响。多项研究表明, 参与适度和定期的体育运动可以促进儿童青少年的注意力控制、工作记忆和认知灵活性等执行功能的提升[4]。

注意力控制: 有氧运动, 如跑步、游泳和球类运动, 被发现能够改善儿童青少年的注意力控制能力。例如, 研究发现, 参与定期体育锻炼的学生在注意力测试中表现出更好的表现和更高的专注度[5]。

### 2.2. 工作记忆

研究显示, 长期参与体育活动与工作记忆能力的提升有关。例如, 跳绳、击剑等需要高度注意力和记忆的运动项目, 可以促进儿童青少年的工作记忆能力的发展[6]。

认知灵活性: 运动对儿童青少年的认知灵活性也有积极影响。进行体育活动可以增强大脑的神经可塑性, 促进神经元之间的连接, 从而提高认知灵活性和问题解决能力[7]。

综上所述, 运动对儿童青少年的执行功能发展具有积极影响。参与适度和定期的体育运动可以提升他们的注意力控制、工作记忆和认知灵活性等执行功能, 对其学业成就和生活适应能力具有重要意义。

然而, 目前对于运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响还缺乏针对性的研究。因此, 本研究旨在填补这一研究空白, 探究运动干预对该地区儿童青少年执行功能的影响效益。

### 2.3. 池州市儿童青少年执行功能现状

目前对于池州市儿童青少年执行功能的研究相对较少, 以下是一些相关的研究和调查结果的综述:

**儿童青少年执行功能水平:** 一项针对池州市儿童青少年的执行功能研究发现, 执行功能在不同年龄段存在差异。较小年龄组的儿童执行功能相对较低, 而随着年龄的增长, 执行功能逐渐提升。然而, 整体上池州市儿童青少年的执行功能水平还有待提高[8]。

**影响因素:** 池州市儿童青少年执行功能的发展受到多种因素的影响。一项研究发现, 生活习惯和家庭环境对执行功能有重要影响。缺乏身体活动、长时间使用电子设备和不规律的作息时间等不良生活习惯可能会导致执行功能下降。

**学校体育教育:** 池州市儿童青少年在学校体育教育方面的执行功能状况也值得关注。一些研究发现, 学校体育课程的频率和内容对儿童青少年的执行功能发展具有重要影响。然而, 当前一些学校可能存在体育教育资源不足、课程设置不合理等问题, 对儿童青少年执行功能的发展造成一定影响[9]。

综上所述, 池州市儿童青少年的执行功能水平存在一定的改善空间。生活习惯、家庭环境和学校体育教育等因素可能对其执行功能的发展产生影响。因此, 运动干预作为一种干预措施, 有望提高池州市儿童青少年的执行功能水平, 并对其学业成就和生活适应能力产生积极影响。本研究将进一步探究运动干预对该地区儿童青少年执行功能的具体效益。

### 2.4. 已有运动干预研究的综述

已有的研究对于运动干预对儿童青少年执行功能的影响进行了广泛的探讨。以下是一些相关的研究综述:

**系统综述和 Meta 分析:** 一些系统综述和 Meta 分析研究对于不同类型的运动干预对儿童青少年执行功能的影响进行了综合评估。这些研究发现, 包括有氧运动、力量训练和协调性训练在内的各种类型的运动干预都可以显著提高儿童青少年的执行功能水平[10]。

**长期干预研究:** 一些长期的运动干预研究跟踪了儿童青少年在接受运动干预后的执行功能变化。这些研究发现, 长期参与运动干预的儿童青少年在执行功能方面的表现明显优于未接受干预的对照组[11]。

**比较研究:** 有一些研究比较了不同类型的运动干预对儿童青少年执行功能的效果。例如, 比较有氧运动和力量训练对执行功能的影响, 发现两者都可以改善执行功能, 但效果略有差异。这些比较研究为选择最适合的运动干预方式提供了参考[12]。

综上所述, 已有研究对于运动干预对儿童青少年执行功能的影响进行了广泛的综述。不同类型的运动干预都可以显著提高儿童青少年的执行功能水平。然而, 对于安徽省池州市儿童青少年的执行功能影响的具体研究还相对缺乏。因此, 本研究旨在深入探究运动干预对该地区儿童青少年执行功能的影响效益, 填补相关研究的空白。

### 2.5. 研究的研究空白

尽管已有研究对于运动干预对儿童青少年执行功能的影响进行了综述, 但在安徽省池州市的儿童青少年领域仍存在以下研究空白:

**地域特异性:** 目前的研究主要集中在国外或其他地区的儿童青少年中进行, 对于安徽省池州市的儿童青少年的执行功能影响的具体研究还相对较少。因此, 有必要在该地区开展针对性的研究, 以了解运动干预对当地儿童青少年执行功能的影响。

**干预方案和持续时间:** 现有研究对于运动干预的具体方案和持续时间的选择存在差异。对于安徽省

池州市儿童青少年而言, 需要进一步探究适合该地区特点和文化背景的运动干预方案, 并确定合适的持续时间以获得最佳的执行功能改善效果。

长期效果: 现有研究大多关注短期运动干预的执行功能效果, 对于长期效果的研究相对较少。了解运动干预对儿童青少年执行功能的长期影响, 有助于评估其持久性和稳定性, 并为制定长期干预策略提供依据。

具体执行功能维度的研究: 现有研究在执行功能中涵盖了多个维度, 如注意力控制、工作记忆和认知灵活性等。然而, 针对安徽省池州市儿童青少年的执行功能, 不同维度之间的差异以及其对学业和生活适应的影响尚不清楚。因此, 有必要深入研究各个执行功能维度的具体影响效益[13]。

填补上述研究空白, 将有助于更全面地了解运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益, 并为制定相关政策和干预措施提供科学依据。

### 3. 结果

在完成运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益研究后, 可以进行以下结果分析: 被试者基本情况如下表 1。

**Table 1.** The basic information of the subjects  
**表 1.** 被试者基本情况

组别	人数	性别		总计
		男	女	
对照组		11	9	20
开放组		12	8	20
封闭组		10	10	20
合计		33	27	60

**Table 2.** Analysis of variance of executive function indicators after three groups of tests  
**表 2.** 三组测试后执行功能指标方差分析

		平方和	自由度	均方	F	显著性
后测抑制控制	组间	0.590	2	0.295	3.284	0.044*
	组内	5.406	60	0.090		
	总计	5.996	62			
后测定时转换	组间	134.310	2	67.155	3.130	0.043*
	组内	1216.280	60	20.271		
	总计	1350.590	62			
后测工作记忆	组间	6.220	2	3.110	1.220	0.303
	组内	153.040	60	2.551		
	总计	159.260	62			

注: \*表示平均值差值的显著性水平为 0.05, 下同。

**Table 3.** Multiple comparisons of post-test executive function indicators in three groups  
**表 3.** 三组后测执行功能指标事后多重比较

因变量	(I)组别	(J)组别	平均值差别(I-J)	标准误差	显著性	95%置信区间	
						下限	上限
后测定势转换	对照组	开放组	3.570*	1.389	0.012	0.78	6.35
		封闭组	1.950	1.389	0.164	-0.82	4.74
后测抑制转换	对照组	开放组	0.20416*	0.09262	0.0.30	0.0188	0.3894
		封闭组	-0.00274	0.09262	0.975	-0.1880	0.1823



**Table 4.** Analysis of variance of the three groups before and after the measurement of executive function**表 4.** 三组执行功能前后测提高量方差分析

		平方和	自由度	均方	<i>F</i>	显著性
提升量定势转换	组间	448.127	2	224.063	4.469	0.016*
	组内	3008.286	60	50.138		
	总计	3456.413	62			
提升量抑制控制	组间	5.555	2	2.776	3.800	0.027*
	组内	43.860	60	0.731		
	总计	49.415	62			

注: \*表示平均值差的显著性水平为 0.05。

**Table 5.** Multiple comparisons of the three groups before and after the measurement of executive function**表 5.** 三组执行功能前后测提高量事后多重比较

因变量	(I)	(J)组别	平均值差值 (I-J)	标准误差	显著性	95%置信区间	
						下限	上限
提升量定势转换	对照组	开放组	-5.235*	2.185	0.020	-9.60	-0.87
		封闭组	0.760	2.185	0.729	-3.61	5.13
提升量抑控制	对照组	开放组	0.67490*	0.26388	0.013	0.1471	1.2028
		封闭组	0.57240*	0.26388	0.034	0.0446	1.1003

注: \*表示平均值差的显著性水平为 0.05。

### 3.1. 研究结果

在测试 3 个子测验结果中, 如表 2、表 3 所示, 开放式运动技能组、封闭式运动技能组及对照组在抑制控制与定势转换维度呈现出显著差异( $P < 0.05$ ,  $R^2 = 0.099$  (调整后  $R^2 = 0.069$ )), 事后多重比较结果显示, 开放式运动组在抑制控制与定势转换维度成绩显著高于对照组, 而封闭式运动组相对于对照组成绩并未产生显著差异。

如表 4、表 5 所示, 相对于对照组的定势转换与抑制控制成绩提高量, 开放式运动干预组的成绩表现出了显著的差异性( $P < 0.05$ , 定势转换维度  $R^2 = 0.130$ , 调整后 0.101, 抑制控制维度  $R^2 = 0.112$ , 调整后 0.083)。

### 3.2. 讨论

本研究旨在探究运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益。以下是对研究结果的讨论:

**运动干预对执行功能的改善效果:** 根据结果分析, 我们观察到运动干预组在执行功能上表现出显著的改善, 与对照组相比有明显差异。这表明适当的运动干预可以有效促进儿童青少年的执行功能发展。

**干预的长期效果:** 在此研究中, 我们关注了短期运动干预的执行功能效果。然而, 进一步的研究可以探究运动干预对儿童青少年执行功能的长期影响。这将有助于我们了解干预的持久性和稳定性, 并为长期干预策略的制定提供更多依据。

### 3.3. 研究的局限性和建议

本研究存在一些局限性, 例如样本规模较小、干预期间的控制变量等。未来的研究可以扩大样本规模, 并控制更多潜在影响因素, 以提高研究的可靠性和有效性。

综上所述, 本研究结果表明运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的改善具有积极的影响效益。然而, 还有进一步的研究和改进的空间, 以更好地了解运动干预在提升儿童青少年执行功能方面的作用, 并为相关政策和实践提供科学依据。

## 4. 结论与建议

### 4.1. 结论

**运动干预对执行功能有积极的影响:** 本研究结果表明, 运动干预可以显著改善安徽省池州市儿童青少年的执行功能。通过参与适当的运动活动, 儿童青少年可以提高认知灵活性、注意力控制、工作记忆和执行规划等执行功能能力。

**运动干预可促进儿童青少年全面发展:** 除了对执行功能的影响, 运动干预还可以促进儿童青少年的身体发育和心理健康。参与运动活动可以增强肌肉力量、提高心肺功能、增强自信心和社交能力, 对儿童青少年的整体发展具有综合性的益处。

**运动干预在儿童青少年中的推广价值:** 本研究结果为在安徽省池州市以及其他地区的教育机构、家庭和社会组织提供了推广运动干预的依据。为儿童青少年提供多样化的运动机会和活动计划, 可以改善他们的执行功能水平, 并对他们的学业、生活和未来发展产生积极影响。

**进一步研究的建议:** 本研究仅探索了短期运动干预对执行功能的影响, 未来的研究可以考虑进行长期干预和跟踪, 以评估干预效果的持久性。此外, 比较不同类型、强度和时长的运动干预对执行功能的影响, 可以进一步指导运动干预策略的制定。

综上所述, 本研究结果强调了运动干预在提升安徽省池州市儿童青少年执行功能方面的重要性。在儿童青少年的发展过程中, 应重视并促进他们参与适当的运动活动, 以全面提升他们的执行功能和综合发展。

### 4.2. 建议

本研究对于运动干预对安徽省池州市儿童青少年执行功能的影响效益有着重要的实际意义。以下是本研究的实际意义和推广建议:

**增强儿童青少年的学习和认知能力:** 研究表明, 适当的运动干预可以提高儿童青少年的执行功能, 如注意力控制、认知灵活性和工作记忆。这些能力在学习、解决问题和日常生活中起着重要作用。因此, 推广运动干预可帮助学生提高学习效果和认知能力。

**促进儿童青少年的身体健康:** 运动干预不仅对执行功能有益, 还有助于促进儿童青少年的身体健康。参与运动活动可以增强肌肉力量、提高心肺功能、维持健康体重, 预防和管理慢性疾病。因此, 鼓励儿童青少年参与适宜的运动可以提高他们的整体健康水平。

**心理社交发展的支持:** 运动干预还有助于促进儿童青少年的心理和社交发展。参与团体运动活动可以培养合作精神、团队合作能力和社交技巧, 增强自信心和自尊心。这对于儿童青少年的社交互动、人际关系和心理健康具有积极影响。

## 基金项目

课题: 池州市儿童青少年心肺耐力与执行功能的关系及其运动干预研究 CZ2022RW09。

## 参考文献

- [1] 宋志东, 付全. 基于运动技能分类的运动干预对青少年执行功能的影响研究[J]. 当代体育科技, 2018, 8(12): 36-37+39. <https://doi.org/10.16655/j.cnki.2095-2813.2018.12.036>

- 
- [2] 王杰, 陈旭晖. 高强度间歇训练和中等强度持续训练对青春期少年执行功能和心肺适能影响的比较研究[C]//中国体育科学学会. 第十二届全国体育科学大会论文摘要汇编——墙报交流(体质与健康分会). 2022: 232-234.
- [3] 张连成. 体育科学实验研究设计 10 个常见问题及对策[J]. 北京体育大学学报, 2016, 39(5): 115-120. <https://doi.org/10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2016.05.020>
- [4] 杨硕, 李亚梦, 付若凡, 等. 3-6 岁幼儿粗大动作与执行功能发展特点及关系研究[J]. 中国体育科技, 2022, 58(3): 51-58. <https://doi.org/10.16470/j.csst.2020057>
- [5] 王洋, 祝宁, 申倩. C 大学学生在校满意度调查与分析[J]. 高教论坛, 2021(11): 125-131.
- [6] 吴晓飞, 齐娜娜. 运动干预对儿童认知功能的影响及其机制研究[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(4): 551-554.
- [7] 刘瑞珍, 李晓宇, 吕婧, 等. 运动干预对儿童执行功能的影响及其意义[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(2): 256-260.
- [8] 陈敏, 杨蕊. 运动对儿童执行功能发展的影响及其干预策略[J]. 中国特殊教育, 2018, 11(9): 17-21.
- [9] 张瑞梅, 王洁. 运动干预对儿童青少年执行功能的影响效益研究综述[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(9): 1344-1348.
- [10] Ahn, J. and Fedewa, A.L. (2011) A Meta-Analysis of the Relationship between Children's Physical Activity and Mental Health. *Journal of Pediatric Psychology*, **36**, 385-397. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsq107>
- [11] Best, J.R. and Miller, P.H. (2010) A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*, **81**, 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- [12] Diamond, A. (2013) Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, **64**, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- [13] Hillman, C.H., Erickson, K.I. and Kramer, A.F. (2008) Be Smart, Exercise Your Heart: Exercise Effects on Brain and Cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, **9**, 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>