·儿童发育与康复·

看护人类型和性别差异对 4～5 岁儿童基本运动技能的影响

陈谦[1,2,3]，苏小霞[4,5]，毛旭江[1,3]，叶卫兵[5]

1. 浙江体育科学研究所，浙江 杭州　310004；2. 浙江体育职业技术学院，浙江 杭州　311231；3. 国家体育总局水上运动科学重点实验室，浙江 杭州　311231；4. 西安市莲湖区远东实验小学；5. 浙江师范大学体育与健康科学学院

摘　要：目的　探讨看护人类型（父母看护、祖辈看护）与性别差异对 4～5 岁学龄前儿童基本运动技能的影响，为该年龄段幼儿基本运动技能培养提供依据。**方法**　采用整群抽样方法，于 2021 年 9—11 月选取金华市 6 所幼儿园 732 名 4～5 岁学龄前儿童，使用粗大肌肉动作发展测试第 3 版（TGMD-3）对儿童进行基本运动技能测试，包括移动类技能和物体控制类技能两个维度。采用双因素协方差分析比较看护人类型与性别在儿童基本运动技能发展中的主效应及交互作用。**结果**　在控制父母亲受教育程度后，看护人类型与性别在儿童的基本运动技能总得分（$F=7.640$）、身体移动类得分（$F=4.687$）及物体控制类技能得分（$F=8.242$）上均存在交互作用（$P<0.05$）。性别对物体控制类技能的主效应有统计学意义（$F=4.532$，$P=0.032$），对移动类技能及基本运动技能总分的主效应均无统计学意义（$P>0.05$）。分项分析显示，性别对前跨跳（$F=4.028$）、下手投球（$F=12.736$）、双手击固定球（$F=9.965$）及踢固定球（$F=9.575$）得分的主效应有统计学意义（$P<0.05$）；看护人类型对下手投球（$F=4.721$）和踢固定球（$F=3.966$）得分的主效应有统计学意义（$P<0.05$）。看护人类型与性别对接球（$F=4.673$）、单手拍球（$F=9.170$）及单手击自落地弹起球（$F=6.606$）得分的交互作用有统计学意义（$P<0.05$）。**结论**　家庭看护模式与性别在幼儿早期动作发展中有交互协同作用。针对不同教养背景的幼儿需实施差异化干预，建议依托“家-园-社”协同机制，重点规避祖辈看护对男童大肌肉动作的潜在抑制，促进学龄前儿童运动技能全面均衡发展。

关键词：　学龄前儿童；看护人；性别；基本运动技能

中图分类号：R179　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1008-6579(2026)11-1251-06　　doi:10.11852/zgetbjzz2025-1308

Effects of caregiver type and gender differences on the fundamental movement skills among children aged 4 - 5 years

CHEN Qian[1,2,3], SU Xiaoxia[4,5], MAO Xujiang[1,3], YE Weibing[5]

1. Zhejiang Institute of Sports Science, Hangzhou, Zhejiang 310004, China; 2. Zhejiang Sports College, Hangzhou, Zhejiang 311231, China; 3. Key Laboratory of Water Sports Science of the General Administration of Sport of China, Hangzhou, Zhejiang 311231, China; 4. Yuandong Experimental Primary School, Lianhu District, Xi'an; 5. College of Physical Education and Health Sciences, Zhejiang Normal University

Corresponding author: MAO Xujiang, E-mail: 66318087@qq.com

Abstract: Objective　To explore the effects of caregiver type (parental *vs.* grandparental caregiving) and gender differences on the fundamental movement skills (FMS) of preschool children aged 4 - 5 years, so as to provide a basis for FMS cultivation in this age group. **Methods**　From September and November 2021, a cluster sampling method was used to select 732 preschool children aged 4 - 5 years from six kindergartens in Jinhua City. The Test of Gross Motor Development-3rd Edition (TGMD-3) was used to assess children's FMS across two dimensions: locomotor skills and object control skills. A two-way ANCOVA was performed to examine the main and interaction effects of caregiver type and gender on children's FMS development. **Results**　After controlling for paternal and maternal educational levels, significant interaction effects between caregiver type and gender were found for the total FMS score ($F=7.640$), locomotor skills score ($F=4.687$), and object control skills score ($F=8.242$) ($P<0.05$). The main effect of gender was statistically significant for object control skills ($F=4.532$, $P=0.032$), but not for locomotor skills or the total FMS score (both $P>$

基金项目：浙江省“尖兵领雁＋X”科技计划(2025C02043)

作者简介：陈谦(1977—)，女，硕士学位，主要研究方向为儿童运动与健康。

通信作者：毛旭江，E-mail：66318087@qq.com

0.05). Item-level analyses showed significant main effects of gender on skipping ($F=4.028$), underhand throwing ($F=12.736$), two-handed striking of a stationary ball ($F=9.965$), and kicking a stationary ball ($F=9.575$) ($P<0.05$), and significant main effects of caregiver type on underhand throwing ($F=4.721$) and kicking a stationary ball ($F=3.966$) ($P<0.05$). Significant interaction effects between caregiver type and gender were also found for catching ($F=4.673$), one-hand dribbling of a stationary ball ($F=9.170$), and one-hand striking of a self-bounced ball ($F=6.606$) ($P<0.05$).

Conclusions Caregiver type and gender interact synergistically to shape early motor development in young children. Differentiated interventions should be implemented for children from different caregiving backgrounds. A "family-kindergarten-community" collaborative mechanism is recommended, with particular attention to mitigating the potential inhibitory effect of grandparental caregiving on boys' gross motor development, so as to promote comprehensive and balanced FMS development among preschool children.

Keywords: preschool children; caregivers; gender; fundamental movement skills

基本运动技能(fundamental movement skills, FMS)是人体后天习得的基础运动模式,主要包括移动类技能和物体控制类技能[1-2]。幼儿期是 FMS 发展的敏感期,其掌握程度可预测身体活动、体质量指数等健康指标[3-4]。2020 年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见》强调了基本运动技能在促进幼儿运动机能发展的重要性[5]。学龄前儿童的基本运动技能并非随着年龄的增长和生长发育自然提升,其形成与发展受到性别[6]、看护人[7]、幼儿园及社会环境等多种因素综合影响[8]。祖辈参与育儿是一种重要抚养模式,此种模式在传承文化、缓解育儿压力、提升生育率方面有一定的社会促进意义[9]。基于目前关于看护人类型与幼儿 FMS 关系的实证研究较少,尤其缺乏与性别交互作用的深入探讨,本研究拟从看护人类型与性别的交互视角,比较其对 4～5 岁儿童 FMS 发展的影响,为促进学龄前儿童 FMS 均衡发展提供理论依据,并为家庭教育与幼儿园体育设计提供实证支持。

1 对象和方法

1.1 对象 采用多阶段便利整群抽样法,于 2021 年 9—11 月在浙江省金华市选取 6 所幼儿园的所有 4～5 岁中班儿童为研究对象。纳入标准:1)无严重躯体疾病或形态异常;2)身体发育正常,可参与体育活动。排除标准:1)存在智力障碍或精神疾患;2)家族遗传病史;3)父母和祖辈以外的其他看护类型。初始样本量为 751 名,剔除 19 名儿童因不符标准或个人原因退出后,最终获得有效样本 732 名(有效率 97.5%),其中男童 372 例,女童 360 例。根据日常主要看护人类型,将调查对象分为父母看护组、祖辈看护组。为控制家庭社会文化因素对儿童运动技能的潜在混杂影响,本研究统计了受试儿童父母的受教育程度,其分布特征见表 1。本研究获得浙江师范大学伦理委员会批准(编号:ZSDR2019013),并取得所有受试者看护人及幼儿园教师的书面知情同意。

表 1 研究对象基本情况

Tab. 1 General characteristics of the subjects

项目	类别	样本量(n)	比例(%)
看护人与儿童性别	父母看护男童	249	34.0
	父母看护女童	226	30.9
	祖辈看护男童	123	16.8
	祖辈看护女童	134	18.3
父亲受教育程度	初中及以下	32	4.4
	高中(含中专)	110	15.0
	大学(含大专)	454	62.0
	研究生及以上	51	7.0
	未报告	85	11.6
母亲受教育程度	初中及以下	34	4.6
	高中(含中专)	108	14.8
	大学(含大专)	503	68.7
	研究生及以上	38	5.2
	未报告	49	6.7

1.2 研究方法

1.2.1 大肌肉动作发展测试 采用粗大肌肉动作发展测试第 3 版(The Test of Gross Motor Development-3, TGMD-3)测评幼儿的基本运动技能。该工具已被证实具有较好的组成信度和结构效度,可作为评价中国儿童大肌肉动作发展的测量工具[10-11]。TGMD-3 主要测试幼儿的移动类技能和物体控制类技能,包括 13 项测试内容,满分 100 分[11]。测试工具包括:网球、小篮球、小足球各 4 个,固定球架、棒球、米尺、足球标志物、测试记录表(器材为儿童测试专用器材)。所有动作的评分工作均由 2 名受过专业培训的评估员严格按照量表标准独立完成。

1.2.2 问卷调查法 问卷设计参照《国民体质监测工作方案(幼儿部分)》,问卷内容主要包括儿童的基

本信息(如性别、年龄等)、看护类型信息,以及家庭社会人口学信息(主要包含父亲与母亲的受教育程度等),作为统计模型中的控制变量。

1.3　质量控制　测试评估员经统一专业培训,采用 TGMD-3 标准化流程双人独立评分;问卷数据录入双人核查;统计采用列表删除法规范处理缺失值,控制混杂协变量,保障研究结果可靠。

1.4　统计学方法　采用 SPSS 21.0 统计软件对数据进行分析,所有参数符合正态分布和方差齐性,连续变量数据结果表示为 $\bar{x}\pm s$,分类变量表示为频数与百分比。将父、母亲受教育程度作为协变量,采用双因素协方差分析,检验看护人类型与儿童性别对幼儿基本运动技能表现的主效应及其交互作用。模型对部分未报告父母受教育程度的缺失数据采用成列剔除法处理。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　果

2.1　儿童性别、不同看护人对儿童基本运动技能的影响　在控制父、母亲受教育程度后,双因素协方差分析结果显示,看护人类型与儿童性别在移动类技能、物体控制类技能以及 FMS 总得分上存在交互作用($P<0.05$)。主效应分析显示,看护人类型对各项测试的主效应均无统计学意义($P>0.05$);儿童性别仅对物体控制类技能的主效应有统计学意义($P<0.05$),对移动类技能及总得分的主效应无统计学意义($P>0.05$)。结合数据趋势可知,父母看护组男童各项运动技能得分均高于女童;祖辈看护组该趋势发生逆转,男童的移动类技能和基本运动技能总分低于女童,而物体控制类技能得分与女童接近。提示家庭教养主体与儿童 FMS 发展的关联具有明显的性别特异性。见表 2。

表 2　不同看护人与不同性别儿童的 FMS 得分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab. 2　Comparison of FMS scores between different caregivers and children of different genders($\bar{x}\pm s$)

项目	父母看护组($n=475$)		祖辈看护组($n=257$)		儿童性别		看护人		性别×看护人	
	男童	女童	男童	女童	F 值	P 值	F	P 值	F	P 值
身体移动	27.390±7.823	26.283±8.433	25.634±8.364	27.754±7.652	1.508	0.220	0.036	0.850	4.687	0.031
物体控制	24.631±8.424	21.120±7.338	21.854±7.233	21.493±7.039	4.532	0.032	0.587	0.444	8.242	0.004
总分	52.020±14.693	47.403±14.209	47.479±14.069	49.246±13.280	0.193	0.661	0.263	0.608	7.640	0.006

注:表内得分为未控制协变量的原始值;F 值与统计检验为采用成列剔除法处理缺失值后,将父、母亲受教育程度作为协变量纳入双因素协方差分析模型检验结果。

2.2　儿童性别、不同看护人对儿童移动类技能的影响　在控制父、母亲受教育程度后,双因素协方差分析结果显示,儿童性别对前跨跳得分的主效应有统计学意义($F=4.028$,$P=0.045$),其余单项动作得分的主效应均无统计学意义($P>0.05$)。看护人类型对 6 项移动类技能的主效应均无统计学意义($P>0.05$);看护人类型与儿童性别对各项移动类技能的交互作用均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3　儿童性别、看护人类型对移动类技能的影响($\bar{x}\pm s$)

Tab. 3　Effects of gender and caregiver type on locomotor skills($\bar{x}\pm s$)

项目	父母看护组($n=475$)		祖辈看护组($n=257$)		儿童性别		看护人		性别×看护人	
	男童	女童	男童	女童	F 值	P 值	F	P 值	F	P 值
跑步	6.249±1.389	5.867±1.427	5.984±1.488	6.010±1.271	1.552	0.213	0.199	0.656	2.003	0.157
前滑步	5.157±1.833	4.867±1.806	4.951±1.688	5.231±1.743	0.002	0.961	0.051	0.821	1.726	0.189
侧滑步	4.273±2.000	4.089±2.150	3.854±2.126	4.500±1.969	2.478	0.116	0.050	0.824	3.781	0.052
前跨跳	3.459±1.866	3.522±1.994	3.252±1.948	3.754±1.894	4.028	0.045	0.232	0.631	2.252	0.134
立定跳远	3.574±1.714	3.456±1.918	3.301±2.028	3.605±1.900	1.210	0.272	0.680	0.410	1.967	0.161
单脚跳	4.679±2.020	4.482±2.102	4.293±2.235	4.657±2.019	0.828	0.363	0.529	0.467	2.130	0.145

注:表内得分为未控制协变量的原始值;F 值与统计检验为采用成列剔除法处理缺失值后,将父、母亲受教育程度作为协变量纳入双因素协方差分析模型检验结果。

2.3　儿童性别、不同看护人对儿童物体控制类技能的影响　在控制父、母亲受教育程度后,双因素协方差分析结果显示,儿童性别对下手投球、双手击固定球及踢固定球得分的主效应有统计学意义($P<$

0.05)，对其余物体控制类技能的主效应均无统计学意义($P>0.05$)。看护人类型对下手投球和踢固定球得分的主效应有统计学意义($P<0.05$)，对其余技能的主效应均无统计学意义($P>0.05$)。看护人类型与儿童性别对接球、单手拍球及单手击自落地弹起球得分的交互作用有统计学意义($P<0.05$)，对上手投球、下手投球、双手击固定球及踢固定球得分的交互作用均无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 4 儿童性别、不同看护人对物体控制类技能的影响($\bar{x}\pm s$)

Tab. 4 Effects of gender and caregiver type on object control skills($\bar{x}\pm s$)

项目	父母看护组(n=475)		祖辈看护组(n=257)		儿童性别		看护人		性别×看护人	
	男童	女童	男童	女童	F 值	P 值	F	P 值	F	P 值
上手投球	4.406±2.002	4.111±1.870	4.154±2.025	4.202±1.830	0.468	0.494	0.278	0.598	0.986	0.321
下手投球	3.614±2.045	2.797±1.716	2.984±1.563	2.575±1.665	12.736	0.001	4.721	0.030	2.088	0.149
接球	2.815±1.786	2.354±1.457	2.293±1.377	2.336±1.502	1.272	0.260	0.368	0.544	4.673	0.031
单手拍球	3.378±1.538	3.230±1.497	3.008±1.446	3.500±1.506	3.456	0.063	0.282	0.596	9.170	0.003
单手击自落地弹起球	2.807±1.674	2.438±1.635	2.415±1.536	2.600±1.513	0.002	0.967	0.001	0.987	6.606	0.010
双手击固定球	2.719±1.718	2.000±1.338	2.659±1.678	2.224±1.800	9.965	0.002	1.464	0.227	1.572	0.210
踢固定球	4.892±1.612	4.195±1.566	4.342±1.593	4.067±1.542	9.575	0.002	3.966	0.047	2.469	0.117

注：表内得分为未控制协变量的原始值；F 值与统计检验为采用成列剔除法处理缺失值后，将父、母亲受教育程度作为协变量纳入双因素协方差分析模型检验结果。

3 讨 论

本研究发现看护人类型与儿童性别在 FMS 总得分、移动类技能及物体控制类技能上均存在交互作用，提示家庭教养主体与儿童大肌肉动作发展的关联具有明显的性别特异性。相比于移动类技能，物体控制类技能表现出更强的性别与看护环境依赖性。具体而言，在父母看护环境下，男童的综合运动技能及物体控制类技能表现整体优于女童；然而在祖辈看护环境下，男童的传统运动优势明显削弱，男女童之间的技能差距接近甚至逆转。

3.1 *家庭看护模式的影响机制* 既往研究多聚焦于家庭结构、社会经济地位及父母行为对儿童基本运动技能的影响[12]，鲜有从隔代抚养视角切入的探讨。本研究表明，看护人类型与性别在幼儿动作发展(尤其物体控制类技能)上存在显著交互作用。相较于父母看护，祖辈看护明显削弱了男童在物体控制类技能上的传统优势，这与隔代教养易限制儿童肌肉动作等能力发展的既往结论一致[13]。鉴于祖辈看护特有的福利效应[9]，建议未来重点提升该群体的科学育儿与运动指导意识，以规避其对幼儿动作发展的潜在不利影响。

3.2 *不同看护环境下儿童基本技能存在明显的性别差异* 本研究发现，幼儿物体控制类技能的性别差异更容易受看护环境影响。在父母看护下，受生理基础[14]及传统性别角色期望(如父母倾向为男童提供更多挑战性运动机会)[15-18]的影响，男童表现显著优于女童[6,19]。然而，在祖辈看护下该性别差异发生弥合，男童传统优势被显著削弱。这主要由于祖辈群体受限于体力衰退、过度保护心理及风险规避倾向[7]，其教养过程常伴随较多的屏幕时间[20]与较少的户外亲子运动[21]。这种相对静态的隔代教养环境客观上减少了男童参与需较大空间与力量输出的球类活动机会，进而抑制了其物体控制类技能的充分发展。

3.3 *不同看护背景下儿童运动技能的培养建议* 本研究对学前教育实践提出以下启示：首先，物体控制类技能高度依赖结构化练习与专业指导[22-23]。鉴于祖辈“安全第一”的保守观念客观上限制了幼儿的运动探索[24]，幼儿园应主动承担补偿性教学功能，保证幼儿充足的器械接触与技能引导。其次，受制于班级规模偏大、教学课时紧张等现实约束，幼儿园自身难以满足个性化教育需求，亟需构建“园所普惠覆盖与初步识别—机构专业介入与精准补偿”的分层协作机制，为缺乏家庭运动刺激的幼儿提供差异化指导。最后，应依托“家-园-社”协同网络，将科学运动理念向家庭延伸，协助祖辈打破过度保护与性别刻板期望，全面促进幼儿运动技能与体质健康的发展。

3.4 *研究局限与展望* 本研究仍存在一些局限性：横断面设计难以确立因果关系；样本来源单一；未能将家庭收入、物理/建成环境等更多结构性因素纳入协变量严格控制；且受限于纯量化方法，未能深入探究看护人教育理念等中介机制，有待未来纵向研究进一步探讨。

综上，在控制家庭背景后，看护人类型与幼儿性

别在各项基本运动技能上均存在显著交互作用，幼儿早期动作发展表现出强烈的性别特异性环境依赖。这揭示了家庭教养模式与性别间的复杂协同关系，为打破传统性别刻板印象、依托“家-园-社”机制实施幼儿精准干预提供了实证依据。

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，向负责人陈谦（邮箱：cq_chenqian@hotmail.com）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] 李冉，刘展，李小京，等. 约束模型视角下幼儿基本动作技能发展的教学干预研究——以山东省潍坊市一农村幼儿园学前儿童为例[J]. 体育科学，2021，41(2)：51-58.
Li R，Liu Z，Li XJ，et al. Study on teaching intervention of children′s basic motor skills development from the perspective of the constraints model—a case study of preschool children in a rural kindergarten in Weifang City，Shandong Province[J]. China Sport Sci，2021，41(2)：51-58.（in Chinese）

[2] Behan S，Belton S，Peers C，et al. Exploring the relationships between fundamental movement skills and health related fitness components in children[J]. Eur J Sport Sci，2022，22(2)：171-181.

[3] Kasanen M，Laukkanen A，Niemistö D，et al. Do fundamental movement skill domains in early childhood predict engagement in physical activity of varied intensities later at school age? A 3-year longitudinal study[J]. J Mot Learn Dev，2023，11(3)：424-443.

[4] Kasanen M，Laukkanen A，Niemistö D，et al. Bidirectional relationship over time between body mass index and fundamental movement skill domains measured by a process-oriented method in childhood：A 3-year longitudinal study[J]. J Mot Learn Dev，2024，12(2)：347-365.

[5] 中央人民政府. 中共中央国务院印发《关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见》[EB/OL]. (2020-10-15)[2025-10-09]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202010/t20201015_494794.html.

[6] Zheng Y，Ye W，Korivi M，et al. Gender differences in fundamental motor skills proficiency in children aged 3 - 6 years：A systematic review and Meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health，2022，19(14)：8318.

[7] Vermote M，Deliens T，Deforche B，et al. Determinants of caregiving grandparents′ physical activity and sedentary behavior：A qualitative study using focus group discussions[J]. Eur Rev Aging Phys Act，2023，20(1)：20.

[8] 童甜甜，陈美媛，徐勤萍，等. 幼儿基本动作技能发展影响因素的研究进展——基于社会生态学模型的视角[J]. 北京体育大学学报，2020，43(5)：66-76.
Tong TT，Chen MY，Xu QP，et al. Research progress on factors influencing the development of fundamental movement skills in young children - A social-ecological model-based perspective[J]. Journal of Beijing Sport University，2020，43(5)：66-76.（in Chinese）

[9] 余靖雯，郭凯明，麦东仁. 中国隔代抚养文化、生育年龄选择与人口生育率[J]. 金融研究，2023，8：189-206.
Yu JW，Guo KM，Mai DR. Chinese grandparenting culture，childbearing age，and fertility[J]. Journal of Financial Research，2023，8：189-206.（in Chinese）

[10] Zhu Y，Wang J，Ding Y，et al. Assessing the measurement properties of the test of gross motor development-3 using the COSMIN methodology—A systematic review[J]. Behav Sci，2025，15(1)：62.

[11] 刁玉翠，董翠香，李静. 大肌肉动作发展测验上海市常模的建立[J]. 中国体育科技，2018，54(2)：98-104.
Diao YC，Dong CX，Li J. The establishment of norm of gross motor development test in Shanghai[J]. China Sport Science and Technology，2018，54(2)：98-104.（in Chinese）

[12] 张铈堃，王光旭，张丹青，等. 家庭因素对儿童基本运动技能的影响[J]. 广州体育学院学报，2024，44(4)：34-46.
Zhang SK，Wang GX，Zhang DQ，et al. The influence of family factors on children′s fundamental movement skills[J]. Journal of Guangzhou Sport University，2024，44(4)：34-46.（in Chinese）

[13] 张月芳，王伟，朱亚宁，等. 隔代抚养对婴幼儿体格及神经心理发育的影响[J]. 中国儿童保健杂志，2015，23(10)：1044-1046.
Zhang YF，Wang W，Zhu YN，et al. Influence of grandparenting on infants′ physical and psychological development[J]. Chin J Child Health Care，2015，23(10)：1044-1046.（in Chinese）

[14] Young RW. The ontogeny of throwing and striking[J]. Human_Ontogenetics，2009，3(1)：19-31.

[15] Eccles JS，Jacobs JE，Harold RD. Gender role stereotypes，expectancy effects，and parents′ socialization of gender differences[J]. J Soc Issues，1990，46(2)：183-201.

[16] 宁科，王庭照，万炳军，等. 幼儿基本动作技能对身体活动的影响机制：感知动作能力中介效应的本土阐释[J]. 体育与科学，2022，43(4)：105-114.
Ning K，Wang TZ，Wan BJ，et al. A study on the influence of young children′s fundamental motor skills on physical activity：A local interpretation of the mediating effect of perceived motor competence[J]. Journal of Sports and Science，2022，43(4)：105-114.（in Chinese）

[17] 尹龙，李芳. 学龄儿童实际和感知动作能力与体力活动的关系[J]. 体育与科学，2022，43(4)：99-104.
Yin L，Li F. A study on correlation among actual and perceived motor competences and physical activity in school-age children[J]. Journal of Sports and Science，2022，43(4)：99-104.（in Chinese）

[18] 梁玉，何玉秀，周林. 儿童动作能力与身体活动关系及影响因素研究进展[J]. 中国儿童保健杂志，2023，31(5)：502-506，580.

Liang Y, He YX, Zhou L. Research advances on the relationship between motor competence and physical activity and its influencing factors for children[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(5): 502-506, 580. (in Chinese)

[19] 王丽娟，肖毅. 父母因素对子女闲暇时间体力活动的影响——从性别差异的角度分析[J]. 上海体育学院学报，2018，42(1)：79-86.
Wang LJ, Xiao Y. Effect of parents factors on the leisure-time physical activity of their children based on gender perspectives[J]. Journal of Shanghai University of Sport, 2018, 42(1): 79-86. (in Chinese)

[20] 胡梦珠，郝寅君，崔乃雪. 祖辈参与教养与学龄前儿童屏幕暴露的关系[J]. 中国儿童保健杂志，2023，31(12)：1302-1307.
Hu MZ, Hao YJ, Cui NX. Relationship between grandparental involvement in parenting and screen exposure of preschoolers[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(12): 1302-1307. (in Chinese)

[21] 王欢，杨慧婷，陈艳杰. 3～5 岁学前儿童动作技能和家庭环境变化对协调能力发展的影响——基于 1 年的追踪研究[J]. 体育科学，2021，41(3)：55-62.
Wang H, Yang HT, Chen YJ. Effects of motor skills and family environment on the development of coordination ability in preschool children aged 3 to 5 years: A one-year follow-up study[J]. China Sport Science, 2021, 41(3): 55-62. (in Chinese)

[22] 王光旭，张铈堃，苏杉，等. 不同体育活动方案干预对学龄前儿童基本动作技能的影响[J]. 上海体育学院学报，2023，47(9)：85-94.
Wang GX, Zhang SK, Su S, et al. Effects of different physical exercise program interventions on fundamental movement skills of preschool children[J]. Journal of Shanghai University of Sport, 2023, 47(9): 85-94. (in Chinese)

[23] Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults[M]. 8th ed. Boston: McGraw Hill, 2019.

[24] 张红，汪馨垚，姚春花，等. 学龄前儿童居家户外活动时间的影响因素[J]. 中国儿童保健杂志，2023，31(5)：481-485.
Zhang H, Wang XY, Yao CH, et al. Influencing factors of the home-based outdoor activities time among preschoolers[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(5): 481-485. (in Chinese)

收稿日期：2025-11-19 **修回日期**：2026-09-01 **本文编辑**：李少闻

（上接第 1250 页）

[34] Kang I, De Boeck P, Ratcliff R. Modelingconditional dependence of response accuracy and response time with the diffusion item response theory model[J]. Psychometrika, 2022, 87(2):725-748.

[35] Chen HQ, De Boeck P, Grady M, et al. Curvilinear dependency of response accuracy on response time in cognitive tests[J]. Intelligence, 2018, 69: 16-23.

[36] Ludyga S, Mücke M, Andrä C, et al. Neurophysiological correlates of interference control and response inhibition processes in children and adolescents engaging in open-and closed-skill sports[J]. J Sport Health Sci, 2022, 11(2): 224-233.

[37] Ishihara T, Drollette ES, Ludyga S, et al. The effects of acute aerobic exercise on executive function: A systematic review and Meta-analysis of individual participant data[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2021, 128: 258-269.

[38] Chaddock L, Erickson KI, Prakash RS, et al. A functional MRI investigation of the association between childhood aerobic fitness and neurocognitive control[J]. Biol Psychol, 2012, 89(1): 260-268.

[39] Salzman T, Dupuy O, Fraser SA. Effects of cardiorespiratory fitness on cerebral oxygenation in healthy adults: A systematic review[J]. Front Physiol, 2022, 13: 838450.

[40] Lai YH, Wang ZP, Yue GH, et al. Determining whether tennis benefits the updating function in young children: A functional near-infrared spectroscopy study[J]. Appl Sci, 2020, 10(1): 407.

[41] Krafft CE, Schwarz NF, Chi L, et al. An 8-month randomized controlled exercise trial alters brain activation during cognitive tasks in overweight children[J]. Obesity, 2014, 22(1): 232-242.

[42] Ocklenburg S, Guo ZV. Cross-hemispheric communication: Insights on lateralized brain functions[J]. Neuron, 2024, 112(8): 1222-1234.

[43] McDonough IM, Madan CR. Structural complexity is negatively associated with brain activity: A novel multimodal test of compensation theories of aging[J]. Neurobiol Aging, 2021, 98: 185-196.

[44] Li G, Xia H, Teng G, et al. The neural correlates of physical exercise-induced general cognitive gains: A systematic review and Meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2025, 169: 106008.

[45] Speer ME, Soldan A. Cognitive reserve modulates ERPs associated with verbal working memory in healthy younger and older adults[J]. Neurobiol Aging, 2015, 36(3): 1424-1434.

[46] Ludyga S, Mücke M, Colledge FMA, et al. A combined EEG-fNIRS study investigating mechanisms underlying the association between aerobic fitness and inhibitory control in young adults[J]. Neuroscience, 2019, 419: 23-33.

收稿日期：2025-11-20 **修回日期**：2026-06-16 **本文编辑**：李少闻