

动作能力对儿童青少年日常体力活动水平影响的系统评价

王政淞, 李红娟, 张柳

北京体育大学运动人体科学学院, 北京 100084

【摘要】 目的 探讨动作能力对儿童青少年体力活动水平的影响, 为儿童青少年体力活动促进工作的进一步开展提供有益的借鉴。**方法** 搜集国内外有关动作能力对儿童青少年体力活动水平影响的相关研究, 提取关键资料, 进行质量评价, 报告研究方法、结果及结论。**结果** 共纳入文献 23 篇, 证据水平在 1a~2c 之间; 随机对照试验(RCT)研究的 PEDro 平均得分为 7.5。从系统综述及纵向(队列)研究结论可以看出, 动作能力可以在一定程度上预测儿童青少年未来的体力活动状况, 但目前已发表的 RCT 实验尚未完全证实发展动作能力可以提升儿童青少年未来的体力活动水平。**结论** 儿童青少年个体当前的动作能力可以成为未来体力活动水平的预测指标。建议开展更多高质量的 RCT 实验进一步证实发展动作能力对儿童青少年体力活动的具体影响, 各级各类学校及教育机构应系统地将动作能力训练内容纳入到体育课程体系。

【关键词】 运动活动; 健康促进; 儿童; 青少年

【中图分类号】 G 633.96 G 804.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)10-1472-05

Effects of motor competence on physical activity of children and adolescents: a systematic review/WANG Zhengsong, LI Hongjuan, ZHANG Liu. School of Physical Education Beijing Sport University, Beijing(100084), China

【Abstract】 Objective To review the scientific evidence on associations between motor competence (MC) on physical activity (PA) in children and adolescents. **Methods** Systematic search was undertaken to search studies examining associations between MC and PA, including longitudinal (cohort) studies and randomized controlled trials (RCT) in children and adolescents. The origin, design, sample, measure of MC, measure of the PA, main results and statistics of the studies were analyzed, and a narrative synthesis was conducted. **Results** Twenty-three studies were included. There was moderate scientific evidence (1a to 2c level) supporting an effect of MC on later PA among children and adolescents. Average score of PEDro was 7.5. Evidence from RCTs suggested uncertain effects of MC on PA. **Conclusion** The development of motor competence during childhood may augment physical activity and may serve to enhance the development of long-term health outcomes in children and adolescents. More high quality RCTs are needed to verify the specific impacts of developing MC on PA. MC training should be incorporated into Chinese school physical educations in the future.

【Key words】 Motor activity; Health promotion; Child; Adolescent

目前在全球范围内的 11~17 岁儿童青少年群体中, 有 78% 的男生和 84% 的女生达不到日常体力活动 (physical activity, PA) 推荐量 (中高强度体力活动 MV-PA ≥ 60 min/d), 运动不足已经成为导致各国儿童青少年群体身心健康水平下降的重要因素^[1]。通过更有效的途径和方法, 鼓励和引导儿童青少年积极参与体育运动, 提高日常体力活动水平, 是当前全世界儿童青少年健康促进领域的重点研究课题。动作能力 (motor competence, MC) 包括身体移动 (locomotion) 与物体控制 (object control) 2 个维度, 是人类各种基本身

体动作行为 (跑、跳、投、接等) 的具体表现, 与个体心智发育、体力活动参与等多项内容密切相关^[2]。近年来, 多位国外运动流行病学专家学者联合提出, 动作能力是决定儿童青少年体力活动状态与身心健康发展的核心要素^[3]。本研究搜集近来发表的有关动作能力对儿童青少年体力活动水平影响的高质量文献, 并通过系统评价方式, 从循证医学角度探究动作能力对体力活动的真实影响, 进而为我国儿童青少年健康促进与学校体育教学改革工作的进一步开展提供有益的指导与借鉴。

1 资料来源与方法

1.1 文献检索策略

1.1.1 检索词 中文检索词 (1) 动作能力检索词: “动作能力” “动作技能” “动作协调性” “基本运动技能”; (2) 体力活动检索词: “体力活动” “身体活动”。英文

【基金项目】 中央高校基本科研业务费专项资金项目 (2018PT008)。

【作者简介】 王政淞 (1994—), 男, 吉林辽源人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童青少年体力活动促进。

【通讯作者】 李红娟, E-mail: janerobin@126.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.10.010

检索词(1)动作能力检索词:“Motor Competence”“Motor Skill”“Motor Proficiency”“Motor Coordination”“Motor Ability”“Movement Skill”;(2)体力活动检索词:“Physical Activity”“Physical Activities”。“动作能力”检索词之间用“or”连接,“动作能力”与“体力活动”检索词之间用“and”连接。

1.1.2 检索数据库 包括 CNKI, PubMed, SPORT Discus with Full Text, Web of Science 以及 ERIC 数据库,检索文献发表日期为数据库自建库至 2018 年 7 月 1 日。

1.2 文献纳入及排除标准 纳入标准:(1)研究类型包括系统综述(系统评价、Meta 分析)、纵向研究、随机对照试验(RCT)。(2)研究对象为 3~18 岁的儿童青少年群体;(3)研究变量包括动作能力,测量方法为国际公认的标准化测量工具,如 TGMD 等量表;体力活动,测量方法为国际公认的体力活动问卷法(Physical Activity Questionnaire, PAQ)或者加速度计测量法等。排除标准:(1)非中文或英文文献;(2)无法获取全文或关键数据资料缺失;(3)不符合纳入标准的研究(如一般性综述);(4)纵向追踪或者实验干预的持续时间不足 3 个月(12 周)。

1.3 文献数据资料提取 由 2 名研究人员采用独立双盲的方式对纳入文献进行资料 and 数据的提取工作,提取内容包括(1)基本资料:文献第一作者、发表年份、研究对象人口统计学特征、研究持续时间等;(2)方法学资料:研究设计、变量测量方法、统计分析结

果等。

1.4 质量评价与分析 采用牛津循证医学中心制订的证据水平标准^[4]对本次研究纳入的系统综述及纵向(队列)研究进行证据水平判定,推荐等级越高[A(1a)为最高]、证据水平越低[B(2c)为最低],证明该研究的设计方案质量越高、偏倚程度越低;另外还采用经典 PEDro 量表^[5]对本次系统评价纳入的 RCT 研究进行方法学上的质量评估。

1.5 数据分析 采用 Office 2016 软件对本次研究纳入的文献资料进行录入,并对其研究设计、数据分析等方法学进行整理总结。本研究所纳入的多个文献之间存在较大的异质性,因而通过报告各个研究的质量评价结果完成系统评价。

2 结果

2.1 文献方法学质量评价 共得到有关儿童青少年动作能力对体力活动影响的相关文献 23 篇,发表日期在 2002—2017 年之间。其中系统综述 6 篇,纵向研究 9 篇,RCT 研究 8 篇,仅有 1 篇中文系统综述被纳入。见表 1~3。

采用牛津循证医学中心证据水平指南对本次系统评价纳入的 23 篇研究进行证据水平判定,结果显示,全部文献的研究质量较高,证据水平在 A(1a)~B(2c)之间,无 C(4)、D(5)等级的研究;另采用 PEDro 量表对纳入的 8 篇 RCT 研究进行方法学评价,得分范围在 7~8 分之间,平均得分为 7.5 分。见表 3。

表 1 纳入研究基本信息(系统综述)

第一作者与发表年份	资料来源	主要研究结论及作者观点
Lubans 等 ^[6] (2010)	发表时间为各数据库自建库起至 2009 年 7 月 22 日,来自 PubMed 等 6 个电子数据库,共 21 篇。	当前动作能力发展较好的儿童青少年,未来的体质水平会处于健康状态,而且积极性主动地参与更多的体育运动。
Lai 等 ^[7] (2014)	发表时间为 1995 年至 2012 年 7 月 26 日,来自 OVID MEDLINE 等 6 个电子数据库,共 14 篇。	动作能力不仅能长期持续影响个体的日常体力活动水平,还会对体质健康的发展起到积极的促进作用。
Holfelder 等 ^[8] (2014)	发表时间为 2000 年至 2013 年 7 月,来自 Cochrane Library 等 6 个数据库,包括横断面研究(8 篇)、纵向研究(15 篇),共 23 篇。	高水准的动作能力可以促进个体未来的体力活动水平;但目前纵向及 RCT 实验较少,尚不能完全证实动作能力对体力活动的具体影响。
Logan 等 ^[9] (2015)	发表时间为各数据库自建库起至 2013 年 11 月 1 日,来自 ERIC 等 4 个电子数据库,共 13 篇文献。	动作能力与个体的体力活动密切相关,体育教师及科研人员应当对儿童的动作能力发展过程进行主动干预。
Barnett 等 ^[10] (2016)	发表时间为 1994 年至 2014 年 8 月 5 日,来自 SCOPUS 等 5 个电子数据库,共 59 篇文献。	物体控制能力是影响个体未来体力活动的重要指标,发展个体的动作能力可以起到提升未来体力活动水平、控制肥胖等积极作用。
马瑞等 ^[11] (2017)	发表时间为 2005 年至 2016 年,来自 Web of Science 和 EBSCO 等 2 个电子数据库,共 31 篇文献。	个体在 3~12 岁时期掌握的动作能力会决定终身体力活动状况,中小学教育必须重视个体的动作能力发展。

2.2 动作能力与体力活动变量测评方法 本次系统评价纳入的 17 篇(纵向研究 9 篇,RCT 研究 8 篇)实验研究中,采用的动作能力测评方法多以国际流行的标准化测验量表为主。其中大肌肉群动作发展测试(TGMD,6 篇)和儿童身体协调测试(KTK,3 篇)为常用方法,其余为布鲁动作熟练测试(BOT,1 篇)、CHAMPS 动作测试(CMSP,1 篇)、澳大利亚儿童青少

年动作技能测试(GSGA,1 篇)、儿童神经动作评价(ZNA,1 篇)、芬兰 13 岁中学生动作能力测试(1 篇)、丹麦小学生动作表现测试(1 篇)、澳大利亚小学生动作能力测试(1 篇)和青少年抗阻技能训练(RTSB,1 篇)。体力活动测评方法比较统一,全部研究均采用主观的标准体力活动问卷或客观的加速度计测量法。

表 2 纳入研究基本信息(纵向研究)

第一作者 与发表年份	研究对象 年龄/岁	总人数	女生 比例/%	指标测量方法		研究结果及结论
				PA	MC	
McKenzie 等 ^[12] (2002)	4	207	50	PAQ	BOT	种族因素会对体力活动产生一定影响($R^2=0.045\sim0.128$),但是个体 4 岁时的 MC 与其 12 岁时的 PA 却无明显关联。
Williams 等 ^[13] (2008)	3~5	65	NR	加速度计	CMSF	实验起始处于高水平 MC 组的儿童 5 年后比中低组有着更高的日常 MVPA 时间(13.4%,12.8%,11.4%)和 VPA 时间(5%,4.6%,3.8%),静坐少动时间更少。儿童现时的 MC 与未来的 PA 水平关系不大。
Barnett 等 ^[14] (2009)	8~12	276	52	PAQ	GSGA	物体控制能力对个体 6 年后的 MVPA ($R^2=0.036$)和规律 PA ($R^2=0.182$)有一定影响,具备较高水平物体控制能力的个体在青少年期会比普通个体多存在 20%以上的可能性参与更多 VPA。MC 可以作为个体未来 PA 的预测指标。
Lopes 等 ^[15] (2011)	6~10	285	50	PAQ	KTK	5 年后个体 PA 水平均呈下降趋势,但是高水平 MC 组的 PA 仍高于低水平 MC 组($P<0.05$)。MC 可以作为儿童未来 PA 的预测指标。
Jaakkola 等 ^[16] (2012)	13	152	43	PAQ	芬兰 13 岁中学生 FMS 测试	整个初中 3 年阶段全体的 PA 均呈下降趋势,个体初一、初二、初三时 MC 的 3 种因素协同作用对初三时的 PA 有一定影响(男生 $R^2=0.29$,女生 $R^2=0.12$)。MC 可以预测个体未来的 PA。
Vandorpe 等 ^[17] (2012)	6~9	371	NR	PAQ	KTK	MC 测验成绩(MQKTK)较好的个体,在未来 3 年之中会有更大的可能性($OR=1.039$)坚持参与规律体育锻炼。
Larsen 等 ^[18] (2014)	6~12	673	56	PAQ	丹麦小学生 FMP 测试	实验开始时研究对象的 MC 会对其 3 年后的 VPA 水平产生一定的影响($\beta=0.58,P=0.001$)。个体儿童期的 MC 能够预测其未来青少年期的 PA 水平。
Lloyd 等 ^[19] (2014)	6	17	71	加速度计	TGMD	研究对象 6 岁时的 MC 与 20 年后的 PA 有很高的相关性($r=0.77,P=0.006$);对女性而言,儿童时期的 MC 会影响其成年后的日常休闲 PA 水平。儿童期的 MC 可以预测成年后的 PA。
Henrique 等 ^[20] (2016)	3~5	206	44	PAQ	TGMD	研究对象在实验开始时的体育锻炼参与情况($OR=9.68$)和移动能力($OR=1.21$)可以预测其 2 年后的体育锻炼情况。个体在幼儿阶段的动作能力发展会影响其未来的体育锻炼参与。

注:MC 为动作能力,FMS 为基本动作技能,FMP 为与体质相关的动作表现,PA 为体力活动,MVPA 为中高强度体力活动,VPA 为大强度体力活动,PAQ 为体力活动问卷,NR 指未报道。

表 3 纳入研究基本信息(随机对照试验)

第一作者 与发表年份	研究对象 年龄/岁	总 人数	女生 比例/%	实验方案			指标测量方法		研究结果及结论	PEDro 得分
				对照组	干预组	持续时间	PA	MC		
Salmon 等 ^[21] (2008)	10~11	311	51	常规体育课	以跑、跳、投等 6 种动作训练为主的特色体育课程;40~50 min/次,共 19 次。	12 个月	加速度计	澳大利亚小学生 FMS 测试	干预组的日均总 PA 及 VPA 均明显高于对照组($P<0.05$),男生干预效果好于女生;发展 MC 可以提高个体的 PA 水平。	8
Jones 等 ^[22] (2011)	3~5	97	NR	常规体育课	以 FMS 内容为主的 Jump Start 专项训练;3 次/周,20 min/次。	20 周	加速度计	TGMD	干预组的 MPA、VPA 及 MVPA 与对照组差异无统计学意义($P>0.05$);MC 干预不能影响个体的 PA。	8
Cliff 等 ^[23] (2011)	5.5~9	165	59	常规体育课 +膳食控制	以 12 种 FMS 为主的训练课结合膳食控制(Actvity+Diet)的综合干预方案。	12 个月	加速度计	TGMD	干预组的日均总 PA 与 MPA、VPA 及 MVPA 与对照组相比差异均无统计学意义(P 值均 >0.05);MC 干预不能影响个体的 PA。	8
Bonvin 等 ^[24] (2013)	3	648	48	日常 PA	由专门教学人员执行的、以动作能力促进为核心的综合方案。	10 个月	加速度计	ZNZ	干预组的日均总 PA、干预组的日均 PA、VPA 及 MVPA 都有所提高($P<0.05$);发展 MC 可以提高个体的 PA。	7
Cohen 等 ^[25] (2015)	7~10	460	54	常规体育课	以 FMS 内容为主,PA 促进为目的设计的 SCORES 综合体育课程。	12 个月	加速度计	TGMD	干预组的 MVPA 明显高于对照组($P<0.05$);对照组的 MVPA 同干预前相比有所下降($P<0.05$);发展 MC 可以避免个体 PA 下降。	8
Laukkanen 等 ^[26] (2015)	5~8	91	54	日常 PA	针对研究对象及家长、以体力活动促进为目的,包含动作干预等多种措施在内的定制辅导课程。	12 个月	加速度计	KTK	干预组的 MVPA 下降($P<0.05$),且低于对照组($P<0.05$);发展 MC 无任何意义;MC 干预不能影响个体的 PA。	7
Jones 等 ^[27] (2016)	3~5	150	43	常规体育课	以 FMS 内容为主的 Jump Start 专项训练;3 次/周,20 min/次。	6 个月	加速度计	TGMD	干预组的 MVPA 与对照组相比差异无统计学意义($P>0.05$);MC 干预不能影响个体的 PA。	7
Smith 等 ^[28] (2016)	12~14	361	0	常规体育课	以抗阻动作技能训练为主的 ATLAS 特色体育课程。	8 个月	加速度计	RTSB	干预组和对照组的 MVPA 与干预前相比差异均无统计学意义($P>0.05$);MC 干预不能影响个体 PA。	7

注:MC 为动作能力,FMS 为基本动作技能,FMP 为与体质相关的动作表现,PA 为体力活动,MVPA 为中高强度体力活动,VPA 为大强度体力活动,PAQ 为体力活动问卷,NR 指未报道。

2.3 动作能力对体力活动的具体影响 本次系统评价纳入的 6 篇系统综述中,资料来源共包括 161 篇研究(含重复性文献)。研究结论及作者观点可总结为动作能力是影响儿童青少年体力活动的重要因素。见表 1。在纳入的 9 篇纵向(队列)追踪研究中,研究

对象来自丹麦等多个国家,年龄分布范围(实验开始前)为 3~13 岁,追踪实验的持续时间大致在 2~14 年。其中 8 篇研究认为,个体儿童时期的动作能力会对青少年直至成年时期的体力活动产生一定的影响。见表 2。在纳入的 8 篇 RCT 研究中,研究对象主要来

自澳大利亚,年龄分布在 3~14 岁,干预方案的实施时间大致在 6~12 个月,其中仅有 3 篇发现动作能力会积极影响个体的体力活动水平,其余 5 篇则认为 2 种变量之间无明显关联性。见表 3。

3 讨论

动作能力是儿童青少年参与体育运动的必要基础,个体在儿童时期必须具备一定水准的动作能力,才有可能在未来积极主动地参与体育锻炼并享受运动带来的乐趣。本研究为明确动作能力对儿童青少年体力活动的具体影响,搜集了自 2000 年 1 月起至 2018 年 7 月发表的系统综述、纵向追踪研究及 RCT,并进行了系统评价。目前已发表的大多数系统综述所包含的分析资料均以横断面研究为主,综述结果也主要是横断面层次针对儿童青少年群体动作能力和体力活动之间的相关关系进行探讨。Holfelder 与 Schott 对 23 篇文献进行了总结和整理,发现其中的 12 篇证实动作能力与体力活动具有一定的相关性($r=0.10\sim0.92$),动作能力对体力活动具有潜在的促进作用^[8];Logan 等^[9]的系统评价也得到了相似的结果($r=0.16\sim0.55$)。总体来说,目前已有的系统综述所包含的纵向研究及 RCT 数量太少,且缺乏定量层次的 Meta 分析,因而尚不能认为发展动作能力一定会提高儿童青少年体力活动水平。

在本次系统评价纳入的 9 篇纵向(队列)研究中,仅有 1 篇研究认为动作能力与体力活动无关联。在长期纵向研究的追踪过程中,研究对象成长环境的改变(如转学)、家庭条件的改变(如经济收入变化)、饮食习惯变化、是否患有疾病等都会影响个体未来的日常体力活动。但根据纳入研究的整体分析结果仍然可以推断人类儿童期的动作能力可能影响未来的体力活动水平。建议未来开展更多关于探究儿童青少年动作能力与体力活动之间关系的纵向研究时,在实验开始前应严格制定样本筛选原则及纳入标准,并尽可能增大样本量,以得到更加科学和准确的研究结果。从理论上来讲,对儿童青少年的动作能力发展过程进行干预,应当能起到提高个体日常体力活动水平、促进体育锻炼参与的作用。各国科研人员通常借助各级各类学校教育平台,在体育课程内容中加入动作能力训练环节,展开 RCT 设计探究动作能力对儿童青少年体力活动的具体影响。本研究纳入各 RCT 研究结果之间差异较大,可能是各研究对象的来源(不同地区)、种族、年龄分布范围(3~14 岁)以及动作能力干预方案差异较大所致。如 Smith 等^[28]所选取的研究对象为当地 12~14 岁的中学生,年龄在儿童青少年群体中相对偏大,研究对象的自主意识较强,不能保证

其在接受动作训练干预时的依从性,进而导致阴性研究结果的出现。其次,影响儿童青少年日常体力活动的因素极多,如个体本身的运动能力(遗传决定)、锻炼态度(受家人或同学影响)、所处的学校环境(常规体育课程质量)甚至家庭经济情况等。再加上各研究本身就不是完全严谨的 RCT 实验设计,方法学质量并不能够完全保证,因此就可能导致研究对象的体力活动不能出现预期的变化结果和发展趋势。

本研究不足与局限:(1)未纳入非英文文献;(2)纳入文献研究对象的年龄主要是 3~12 岁儿童群体;(3)本文纳入实验研究各自具有的方法学参差不齐,个别研究的方法学说明不甚严谨,导致方法学质量评价结果的可靠性有待进一步商榷;(4)纳入的 RCT 数量太少,且各研究结局指标不统一,导致各研究之间存在过大的异质性,因而未能完成定量的 Meta 分析。

本次系统评价纳入相关文献证据水平均在中等以上,虽然个体在儿童时期的动作能力可能会对其青少年乃至成年时期的体力活动产生潜在性的促进作用,但 RCT 尚未明确证实动作能力干预会对个体的日常体力活动产生积极的影响。建议开展更多高质量 RCT 进一步探究发展动作能力对儿童青少年个体日常体力活动水平的具体作用,各级各类学校及教育机构也应系统地将动作能力训练内容纳入体育课程体系当中。

4 参考文献

- [1] WHO. Physical activity [EB/OL]. [2018-07-01]. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- [2] PAYNE V G, ISAACS L D. Human motor development: a lifespan approach [M]. New York: McGraw-Hill, 2012: 1-14.
- [3] ROBINSON L E, STODDEN D F, BARNETT L M, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health [J]. Sports Med, 2015, 45(9): 1273-1284.
- [4] 杨学宁, 吴一龙. 临床证据水平分级和推荐级别 [J]. 循证医学, 2003, 3(2): 111-113.
- [5] PEDro. PEDro scale [EB/OL]. [2017-07-31]. <https://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>.
- [6] LUBANS D R, MORGAN P J, CLIFF D P, et al. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits [J]. Sports Med, 2010, 40(12): 1019-1035.
- [7] LAI S K, COSTIGAN S A, MORGAN P J, et al. Do school-based interventions focusing on physical activity, fitness, or fundamental movement skill competency produce a sustained impact in these outcomes in children and adolescents? A systematic review of follow-up studies [J]. Sports Med, 2014, 44(1): 67-79.
- [8] HOLFELDER B, SCHOTT N. Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: a systematic review [J]. Psychol Sport Exer, 2014, 15(4): 382-391.

- (10):8-16.
- [6] World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, Switzerland: WHO [EB/OL]. [2018-06-27]. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/978924-1599979/en>.
- [7] 杨漾,陈佩杰,洪获园,等.上海市 2000-2010 年学生体质健康状况变化趋势分析[J].中国学校卫生,2012,33(10):1201-1204.
- [8] 杨贵仁.中央 7 号文件实施 5 周年的回顾与展望[J].首都体育学院学报,2012,24(3):196-199.
- [9] 李新,王艳,李晓彤,等.青少年体力活动问卷(PAQ-A)中文版的修订及信效度研究[J].北京体育大学学报,2015,38(5):63-67.
- [10] 张云婷,马生霞,陈畅,等.中国儿童青少年身体活动指南[J].中国循证儿科杂志,2017,12(6):401-409.
- [11] 尹龙,李芳,司虎克.体育课需求支持对青少年闲暇时间体力活动的影响:跨情境模型的构建与检验[J].体育与科学,2018,39(1):90-100.
- [12] 关尚一,李良鸣,廖八根,等.体力活动与青少年心血管代谢健康风险的“剂量-效应”关系研究进展[J].广州体育学院学报,2012,32(2):100-105.
- [13] 罗春燕.上海市初中学生屏幕时间现状及影响因素分析[J].环境与职业医学,2011,28(6):323-325.
- [14] 罗春燕,孙力菁,曲爽笑,等.上海市高中学生体育锻炼行为与学习成绩分析[J].中国学校卫生,2017,38(12):1804-1806.
- [15] 谌晓安,王人卫,白晋湘.体力活动、体适能与健康促进研究进展[J].中国运动医学杂志,2012(4):363-372.
- [16] RODRIGUES D, PADEZ C, MACHADO-RODRIGUES A M. Active parents, active children: the importance of parental organized physical activity in children's extracurricular sport participation[J]. J Child Health Care, 2018, 22(1):159-170.
- [17] BROWN H E, ATKIN A J, PANTER J, et al. Family-based interventions to increase physical activity in children: a systematic review meta-analysis and realist synthesis[J]. Obes Rev, 2016, 17(4):345-360.
- [18] 张加林,唐炎,陈佩杰,等.全球视域下我国城市儿童青少年身体活动研究:以上海市为例[J].体育科学,201737(1):14-27.
- 收稿日期:2018-06-27;修回日期:2018-07-24

(上接第 1475 页)

- [9] LOGAN S W, WEBSTER E K, GETCHELL N, et al. Relationship between fundamental motor skill and physical activity during childhood and adolescence: a systematic review[J]. Kinesiol Rev, 2015, 4(4):416-426.
- [10] BARNETT L M, LAI S K, VELDMAN S L, et al. Correlates of gross motor competence in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis[J]. Sports Med, 2016, 46(11):1663-1688.
- [11] 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.
- [12] MCKENZIE T L, SALLIS J F, BROYLES S L, et al. Childhood movement skills: predictors of physical activity in anglo American and Mexican American adolescents? [J]. Res Q Exer Sport, 2002, 73(3):238-244.
- [13] WILLIAMS H G, PFEIFFER K A, O'NEILL J R, et al. Motor skill performance and physical activity in preschool children[J]. Obesity, 2008, 16(6):1421-1426.
- [14] BARNETT L M, BEURDEN E V, MORGAN P J, et al. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity[J]. J Adoles Health, 2009, 44(3):252-259.
- [15] LOPES V P, RODRIGUES L P, MAIA J A R, et al. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood[J]. Scand J Med Sci Sports, 2011, 21(5):663-669.
- [16] JAAKKOLA T, WASHINGTON T. The relationship between fundamental movement skills and self-reported physical activity during Finnish junior high school[J]. Phys Educ Sport Pedag, 2013, 18(5):492-505.
- [17] VANDORPE B, VANDENDRIESSCHE J, VAEYENS R, et al. Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: a longitudinal approach[J]. J Sci Med Sport, 2012, 15(3):220-225.
- [18] LARSEN L R, KRISTENSEN P L, JUNGE T, et al. Motor performance as predictor of physical activity in children: the CHAMPS Study-DK [J]. Med Sci Sports Exer, 2015, 47(9):1849-1856.
- [19] LLOYD M, SAUNDERS T J, BREMER E, et al. Long-term importance of fundamental motor skills: a 20-year follow-up study[J]. Adapt Phys Act Q, 2014, 31(1):67-78.
- [20] HENRIQUE R S, ALESSANDRO H, STODDEN D F, et al. Association between sports participation, motor competence and weight status: a longitudinal study[J]. J Sci Med Sport, 2016, 19(10):825-829.
- [21] SALMON J, BALL K, HUME C, et al. Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: switch-play[J]. Int J Obes, 2008, 32(4):601-612.
- [22] JONES R A, RIETHMULLER A, HESKETH K, et al. Promoting fundamental movement skill development and physical activity in early childhood settings: a cluster randomized controlled trial[J]. Pediatr Exer Sci, 2011, 23(4):600-615.
- [23] CLIFF D P, OKELY A D, MORGAN P J, et al. Movement skills and physical activity in obese children: randomized controlled trial[J]. Med Sci Sport Exer, 2011, 43(1):90-100.
- [24] BONVIN A, BARRAL J, KAKEBEEKE T H, et al. Effect of a governmentally-led physical activity program on motor skills in young children attending child care centers: a cluster randomized controlled trial[J]. Int J Behav Nut Phys Act, 2013, 10:90.
- [25] COHEN K E, MORGAN P J, PLOTNIKOFF R C, et al. Physical activity and skills intervention: SCORES cluster randomized controlled trial[J]. Med Sci Sports Exer, 2015, 47(4):765-774.
- [26] LAUKKANEN A, PESOLA A J, HEIKKINEN A J, et al. Family-based cluster randomized controlled trial enhancing physical activity and motor competence in 4-7-year-old children[J]. PLoS One, 2015, 10(10):e0141124.
- [27] JONES R A, OKELY AD, HINKLEY T, et al. Promoting gross motor skills and physical activity in childcare: a translational randomized controlled trial[J]. J Sci Med Sport, 2016, 19(9):744-749.
- [28] SMITH J J, MORGAN P J, PLOTNIKOFF R C, et al. Mediating effects of resistance training skill competency on health-related fitness and physical activity: the ATLAS cluster randomised controlled trial[J]. J Sport Sci, 2016, 34(8):772-779.
- 收稿日期:2018-07-20;修回日期:2018-08-21