

儿童基本动作技能与体力活动关联性研究进展

桂春燕¹, 王荣辉¹, 刘鑫²

(1.北京体育大学 运动人体科学学院, 北京 100084; 2.固始县第一中学, 河南 信阳 465236)

摘要: 通过系统分析国内外关于儿童基本动作技能(FMS)与体力活动(PA)的关联研究文献, 以期探讨两者关联性的研究进展, 为两者具有关联性提供证据。研究结果显示: 两者呈现正相关关系; 关联方向上更侧重于儿童基本动作技能对体力活动的促进; 关联程度随年龄的增长而增强; 不同性别关联程度存在一定的差异性, 女童更侧重位移技能, 男童操作技能比女童高; 在两种技能形式中, 操作技能比位移技能对体力活动更具有影响力; 部分中介或调节变量影响两者关联程度。但从报告的文献看, 两者的关联呈低度或微弱正相关, 需要更多的纵向跟踪或实验研究进一步探究影响两者关联的核心要素, 确定相互促进的双向关系及关联程度, 进而确定两者是否存在量效关系、因果关系。目前, 国内研究多为综述性研究且起步较晚, 需要学术界开展更多的实证性研究, 从而能够让家长、学校及社会更多地关注儿童动作技能的发展, 促进儿童体力活动, 改变静坐少动的生活方式, 在儿童阶段培养锻炼身体的习惯, 进而促进、改善和保持其健康状态, 使其成长为健康的成年人。

关键词: 儿童体育; 基本动作技能; 体力活动; 操作技能; 位移技能; 述评

中图分类号: G80-05 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2019)02-0089-07

Research developments of the correlation between children's fundamental motor skills and physical activities

GUI Chun-yan¹, WANG Rong-hui¹, LIU Xin²

(1.School of Sports Body Sciences, Beijing Sport University, Beijing100084, China;

2.Gushi County No1 High School, Xinyang 465236, China)

Abstract: By systematically analyzing domestic and foreign research literature on the correlation between children's fundamental motor skills (FMS) and physical activities (PA), the authors hoped to probe into the research developments of the correlation between the two, and to provide evidence for that the two have a correlation. The research results show the followings: the two present a positive correlation; the correlation tends more to children's fundamental motor skills' promotion on physical activities; the degree of correlation increases with age; there is a certain difference in the degrees of correction of different genders, girls focus more on locomotion skills, boys' operating skills are higher than girls'; in the two skill forms, operating skills have more influence on physical activities than locomotion skills; some mediating or adjusting variables effect the degree of correction between the two; but from the perspective of reporting literature, the two present a low or weak degree of positive correction, more longitudinal tracking or experiment research is needed to further probe into core factors that affect the correction between the two, to determine the bidirectional relationship and degree of correction of mutual promotion, and then to determine whether the two have a dose-effect relationship or causality. At present, domestic research is mostly review research and started late, the academic circle needs to develop more empirical research, thus enabling parents, schools and society to focus more on children's motor skill development, to promote their physical activities, to change their sedentary lifestyle, to cultivate their physical exercise habit at the childhood stage, and then to

收稿日期: 2018-05-09

基金项目: 浙江省社会科学联合会研究课题(2013N061)。

作者简介: 桂春燕(1982-), 女, 讲师, 博士研究生, 研究方向: 体质测量与评价, 运动促进健康的理论与方法。E-mail: guichunyan0829@163.com

通讯作者: 王荣辉教授

promote, improve and maintain their health condition, so that they grow into healthy adults.

Key words: children sports; fundamental motor skill; physical activity; operating skill; locomotion skill; review

缺乏体力活动成为全球第四大死亡风险因素,已是全球性的公共卫生问题。2014 年世界卫生组织发布的《全球青少年健康报告》数据表明,有足够体力活动量的儿童青少年不到 1/4。世界范围的大样本体力活动调研结果显示儿童青少年体力活动不足亦非常严重^[1-3]。2017 年郭强等^[4]通过对我国 6 个省(区、市)的 18 242 名 8~18 岁中小学生调研结果发现男、女生均具有严重的久坐行为,8~14 岁中等体力活动水平占 50%,男生体力活动水平从 27.2%(15 岁)到 33.3%(18 岁),女生从 46.9%(15 岁)增长到 66.4%(18 岁)。2016 年全国中小学生体育健身效果调研数据显示在接受调查的 1.66 亿名学生中,只有 29.9%的达到了每日至少 60 min 中等体力活动水平的活动量,我国儿童青少年体力活动不足、静态生活方式已成为普遍状态^[5]。在 2016 年颁布的《“健康中国 2030”规划纲要》中指出:全民健康是建设健康中国的根本目的,针对生命不同阶段的主要健康问题及主要影响因素,强化干预^[6]。已有研究表明儿童青少年时期是为成年健康打下基础的重要时期,积极参与体力活动的儿童青少年更加健康,体力活动更能促进、改善和保持其健康状态,并可能成长为健康的成年人。

2016 年 4 月国务院办公厅印发《关于强化学生体育促进学生身心健康全面发展的意见》,坚持培养兴趣与提高技能相促进是其原则之一,要求重视动作技能培养,逐步提高运动水平,为学生养成终身体育锻炼习惯奠定基础。Robert^[7]提出是否存在一个临界动作技能熟练程度以便于儿童参与体力活动,假设缺乏基本动作技能的儿童在尝试更加复杂的体力活动时会对困难,熟练程度在临界水平以上者,会更有可能会参与各种不同的体力活动,甚至包括竞技运动。Seefeldt 提出形似金字塔式的动作熟练度发展序列模型,认为儿童应该在童年的早期到中期获取广泛的技能基础,之后才有可能发展到位于“金字塔”的更高层级的动作技能^[8]。David 等^[9]认为儿童动作技能能力的发展是促进体力活动参与的主要潜在机制。

而人的早期基本动作技能是否影响体力活动参与的积极性?是否与体力活动水平互为关联?关联程度如何?关联受哪些因素影响?两者之间是否存在量效关系、因果关系?都是值得深入研究的问题。本研究通过系统分析国内外关于儿童基本动作技能与体力活动的关联研究,以期了解研究进展并为两者关联提供证据。

1 基本动作技能和体力活动界定

1.1 基本动作技能

基本动作技能(Fundamental motor skills, FMS)分为位移技能(Locomotor skills)和操作技能也称目标控制技能(Object control skills),这两种动作模式是许多运动、竞赛和终身身体活动进一步发展的基础,涵盖了各种各样的技能,如跑步、连续前滑跑步、单脚跳、连续垫跑步、双脚跳、投掷、接、踢、扭转、转身和弯腰等^[8]。

1.2 体力活动

体力活动(Physical Activity, PA):又称身体活动,是由骨骼肌收缩引起的,能使机体能量消耗增加的一切身体运动^[10]。世界卫生组织和《中国儿童青少年身体活动指南》对 6~17 岁儿童青少年体力活动的要求是:每天累计至少 60 min 中到高强度体力活动,每周至少进行 3 次高强度体力活动和增强肌肉力量、骨骼健康的抗阻活动。

2 文献收集方法

2.1 文献检索策略

使用百链云图书馆、中国知网文献数据库进行期刊和学位论文文献检索,百链云图书馆包括 EBSCO、Web of Science、PubMed, Springer Link、Science Direct 等多种数据库。用“体力活动”“动作技能”“身体活动”“运动技能”和“动作发展”等检索词共获取国内文献 22 篇。采用英文检索词: physical activity、fundamental motor skill、motor skills、relationship 等共获取国外文献 556 篇。

2.2 筛选标准

(1)研究主题为探讨 FMS 与 PA 之间关联性;(2)文献发表时间:2000—2018 年 3 月;(3)实验或调查对象:根据生长发育的规律以及形态、生理和心理的特点,运动生理学将儿童分为学龄前儿童(3~6 岁)和学龄儿童(7~12 岁),国外相关文献将儿童年龄划分为:儿童早期(3~6 岁)、儿童中后期(7~12 岁),本研究筛选以 3~12 岁且身体发育正常、无系统性疾病、无心理障碍等特殊情况的儿童为研究对象的文献;(4)同行评审的期刊论文和相关学位论文且为中文或英文印刷出版;(5)全文下载。根据以上 5 个标准,并结合研究目的、研究设计、研究结果及结论进行文献质量的筛选。文献主要分为采用实验或横断面调查或纵向跟踪调查的实证研究和定性描述的综述类研究。

3 结果与分析

3.1 文献总体分析

经过严格筛选共获取文献 46 篇;国内研究 10 篇,包括综述类文献 6 篇和实证性研究 4 篇;国外研究 36

篇,包括综述类文献 12 篇,实证性研究 24 篇。

综述类以美国最多,共 6 篇研究,研究设计以文献定性描述为主,3 篇元分析,具体见表 1。

表 1 综述类文献基本情况

第一作者	时间	国家	研究设计	第一作者	时间	国家	研究设计
Nan ^[11]	2017	美国	系统评价、RCT 实验	Robert ^[20]	2012	美国	定性描述
Roger ^[12]	2017	美国	系统评价	Robert ^[21]	2010	美国	定性描述
Ajmol ^[13]	2017	新西兰	定性描述	David ^[22]	2008	美国	理论阐述
Lisa ^[14]	2016	澳大利亚	系统回顾、元分析	马瑞 ^[23]	2017	中国	文献综述
Kathryn ^[15]	2016	英国	定量文献系统分析	吴升扣 ^[24]	2017	中国	问卷调查、专家访谈法
Samuel ^[16]	2015	美国	定性描述	王政淞 ^[25]	2017	中国	文献综述
Guro ^[17]	2015	挪威	文献分析、元分析	方慧 ^[26]	2016	中国	文献综述
Benjamin ^[18]	2014	德国	系统综述	董如豹 ^[27]	2015	中国	文献资料、内容分析
Philip ^[19]	2013	澳大利亚	系统综述和元分析	赵洪波 ^[28]	2014	中国	协同理论为研究视角进行综合阐述

实证性研究以 2015 年发表文献最多共 7 篇;美国和澳大利亚发文数量位于前两位,分别为 7 篇和 6 篇。国内的研究始于 2015 年,起步较晚,以横断面调查的研究设计为主,共 20 篇,6 篇随机控制实验,纵向跟

踪调查 3 篇,2 篇队列研究。儿童早期的研究共 17 篇,儿童中后期 8 篇,整个儿童期的研究仅有 1 篇,研究对象集中在儿童早期即学龄前儿童,具体见表 2。

表 2 实证性研究文献基本情况

第一作者	时间	国家	研究设计 ¹⁾	样本量	研究对象年龄	研究对象年龄段
Lima ^[29]	2017	丹麦	L	基线 696, 干预 513	6.75±0.37; 9.59±1.07; 13.35±0.34	早期到中后期
Vitor ^[30]	2016	澳大利亚	C	101	4.9 ± 0.93	早期
Lise ^[31]	2017	丹麦	CO RCT	基线 1461, 干预 865	3-6	早期
Guo ^[32]	2017	美国	C	227	3-5	早期
Zeinab ^[33]	2016	美国	C	352	8.7±0.3	中后期
Viviene ^[34]	2016	加拿大	C	74	5.1	早期
Sarah ^[35]	2016	澳大利亚	C	109	6.5	中后期
Jeff ^[36]	2015	加拿大	C	116	5.7	早期
Kristen ^[37]	2015	澳大利亚	RCT	460	8.5 ± 0.6	中后期
Lawrence ^[38]	2015	英国	C	99	4.6	早期
Barnett ^[39]	2015	澳大利亚	L	211	3.5-5	早期
Lisa ^[40]	2015	澳大利亚	C	102	4-8(6.3± 0.92)	早中期
Laukkanen ^[41]	2014	芬兰	C	84	5-8	儿童期
Jennifer ^[42]	2013	美国	C	264	3-5	早期
Han ^[43]	2013	美国	C	255	6、7、8 年级	中后期
F Bü rgi ^[44]	2011	瑞士	RCT L	217	5.2 ± 0.6 (4-6)	早期
Lisa ^[45]	2009	澳大利亚	C CO	基线 1045, 调研 928	10.1 (7.9-11.9)	中后期
Mazzardo ^[46]	2009	美国	C	76	7.8	中后期
Harriet ^[47]	2008	美国	C	198	3.6 ± 0.3; 4.5 ± 0.3	早期
Lennart ^[48]	2006	爱沙尼亚	C	133	7.6±0.5	中后期
John ^[49]	2006	英国	RCT	545	4.2	早期
ABIGAIL ^[50]	2005	英国	C	394	4.2±0.5	早期
Julian ^[51]	2004	美国	C	217	6-12	中后期
Antonis ^[52]	2002	希腊	C	232	5-6	早期
谭红艳 ^[53]	2017	中国	C	612	3-6	早期
姜桂萍 ^[54]	2016	中国	RCT	60	3-5	早期
吴升扣 ^[55]	2015	中国	RCT	289	3-5	早期
吴升扣 ^[56]	2015	中国	C	289	3-6	早期

1)C 横断面调查; L 纵向跟踪调查; CO 队列研究; RCT 随机控制实验

3.2 儿童基本动作技能与体力活动关联性及其关联方向

1)关联性。

大部分研究认为两者具有显著的正相关,但关系的强度呈低度,且是否关联与体力活动量及活动类型

有关。Han 等^[43]研究结果显示 FMS 和 PA 之间具有微弱相关($r=0.07\sim 0.26$)。Harriet 等^[47]研究结果显示: LPA 与 FMS($r=-0.01$); MVPA 与 FMS($r=0.20$); VPA 与 FMS($r=0.26$)。Roger^[12]认为 MSC 同 PA 之间有显著关系,

这种关系的具体模式和强度往往因性别、PA 强度、动作技能类型和时间段不同而变化。但 Kathryn 等^[15]通过 44 篇论文报告中的 1 项研究显示在儿童早期动作技能训练与 PA 时间的增加没有明确的关联。Lennart 等^[48]的研究认为 FMS 同含有专门动作技能的 PA 有显著性相关,但与一般的 PA 没有显著性相关。ABIGAIL 等^[50]的研究结果认为 FMS 与 LPA(低体力活动)之间没有显著性相关,与习惯性 PA 的关系有待进一步证明,但与 MVPA(中高强度体力活动)具有显著性相关。

从以上的关联系数可见,两者的关联程度并不高,且有中介变量影响两者是否具有关联性。

2) 单向关联。

在 FMS 与 PA 的单向关联研究中,共 8 篇研究是 FMS 对 PA 有影响,有 3 篇研究认为 PA 对 FMS 具有影响。因此,在两者单向关系方向上,更多研究侧重于 FMS 对 PA 的影响。还有 2 篇研究不能确定 FMS 对 PA 的影响:Guro 等^[17]的研究不能确定是否 FMS 对 PA 有决定或预测作用;Benjamin 等^[18]的研究结果表明 MSC 仅对成人的 PA 水平具有较低的预测价值,对儿童青少年可能没有预测价值。

3) 双向关联。

Lima 等^[29]对 7 年纵向追踪的研究结果显示:儿童期到青春前期 PA (VPA)和 MC(动作能力)之间存在正向的双向纵向关系,且最大摄氧量调节两者之间的关系方向(VPA→MC; $\beta = 0.09$; 95% CI: 0.06, 0.12; MC→VPA; $\beta = 0.06$; 95% CI: 0.03, 0.09),建议在儿童青少年中增加 PA 的干预措施也应针对 MC 技能的发展。方慧等^[26]综述表明:儿童的 MC 与其日常 PA 水平密切相关,MC 是儿童参与规律 PA 的必要基础,而 PA 水平的提升也可以促进个体 MC 的发展。

虽然在理论假设上很多研究者认为两者之间的关联可能具有双向性,但是目前实证研究仍然侧重单向关系,且更侧重于 FMS 对 PA 的影响。所以暂且无法确定两者具有积极的相互促进关系,即使具有双向关系,可能在一定的条件下才可能,或者动作技能发展到一定水平或体力活动水平达到一定的量和强度才有可能实现两者相互影响。当今关于双向关系研究较少的另外两个原因,一是可能因为研究者们在进行研究假设时只进行了一种单向关系的假设,这样更容易验证关联性,双向关系的验证比较困难;二是横断面的调查可能不容易验证双向关联,双向关联需要长时间的跟踪调研或实验等研究设计进行求证。

3.3 不同年龄段 FMS 与 PA 的关联性

Barnet^[39]通过纵向调查验证幼儿或学龄前儿童的 PA 是否影响随后的 MSC,结果显示:19 月龄幼儿

LMVPA 与 5 岁时的总技能没有显著性关联($B=0.013$, $P=0.442$);3.5 岁儿童的 LMVPA 与 5 岁时的总技能没有显著性关联($B=0.030$, $P=0.139$);在不同年龄的 LMVPA 与操作技能和位移技能之间也没有显著性关系,动作技能是一个独立的结果。谭红艳^[51]的研究结果却表明 3~6 岁学龄前儿童的位移动作技能和操作动作技能的发展随着年龄的增大而增强,基本动作技能总分均值也是随着年龄的增长而增加,从而得出结论认为儿童的 FMS 发展随年龄增加越来越好。Samuel 等^[16]文献定性描述的研究结果表明:在儿童早期,FMSC 与 PA 具有中度正相关($r = 0.16\sim 0.48$; $R^2=3\%\sim 23\%$, 4 项研究);在儿童中期到后期具有从低到高的关系($r=0.14\sim 0.35$; $R^2=2\%\sim 12.3\%$, 7 项研究);可见随着年龄的增加,操作技能和位移技能对儿童 PA 的影响更多。赵洪波^[28]认为从儿童时期到青少年时期,动作技能与身体活动系统之间的关系是动态变化的,主要表现为儿童早期,动作技能与身体活动系统之间的联系不够紧密,到了儿童后期和青少年时期,两者之间的联系逐渐得到加强,且二者之间关系发生的动态变化正是身体活动系统中其他子系统如感知觉能力、体能及身体形态等重要变量与之相互作用的结果。

可见,FMS 与 PA 之间的关联强度受年龄的影响,并且随着年龄的增长逐渐加强,在一定意义上也说明了年龄调节着两者关联程度。

3.4 不同性别 FMS 与 PA 关联程度的差异

研究显示女童的运动积极性不如男童,但在位移技能上男女童之间没有显著性差异^[32],而操作技能上一般具有性别的显著性差异,研究结果表明女童对操作技能的掌握要比男童差,可能因为女童的 PA 活动积极性不如男童高,在一定程度上影响了操作技能的熟练程度。Vivienne^[34]研究显示男童 PA 能预测移动和操作技能得分,但这种关系在女童中没有显著性,女童的动作熟练程度对 PA 既不是预测也不是结果变量。

从以上的研究结果可知,女童体力活动积极性更需要关注,对女童体力活动促进上要加强操作技能的学习,操作技能的提高可能有利于女童更多地参与体力活动。

3.5 中介或调节变量对两者关联性的影响

调节两者关联的中介或调节变量主要集中在年龄、体重、感知觉能力、父母对儿童动作能力感知、身体形态、心肺耐力、体脂率、BMI 及健康相关体质等,可能还存在一些别的变量,有待进一步研究和证实。

综上所述,儿童基本动作技能与体力活动关联性研究呈现如下特征和趋势:

1)儿童基本动作技能与体力活动具有关联性,体力活动的水平在一定程度上影响关联强度。在关联的方向上更侧重于单向关系的分析即FMS对PA的促进,主要因为儿童掌握了FMS可能更容易参加PA,在活动中更活跃,在参与各类运动中会更有自信心,就可一定程度上促进PA水平的提高。不同年龄段两者关联程度不同,关联程度随年龄的增长而增强,可能因为儿童在早期阶段更依赖外在环境,不具有更多自主性的PA,而且早期FMS还没有完全形成,所以二者的关系不那么紧密。不同性别关联程度也存在一定的差异性,女童更侧重位移技能,男童的操作技能水平比女童高,因而男童在儿童中后期参加含有操作技能的PA更多,他们具有更高强度的PA水平。调节两者关联的中介或调节变量中以体重、感知觉能力、身体形态及健康相关体质等为主。虽然两者具有关联性,但从报告的文献看,两者的关联程度较低且单向。现有的研究大多都是横断面的调查性研究,长期追踪性研究少,但动作技能的发展是一个长期的过程,从婴儿就开始,而横断面的调查只是现时的PA水平,这可能是造成低度相关的主要原因。也可能两者之间的关联程度本身就低,先期研究者们认为两者关联密切的假设可能不符合实际。

2)国内只有吴升扣^[24]、姜桂萍^[54]等通过教学实验验证FMS对学龄前儿童PA的重要性,明确提出两者关系的只有马瑞^[23]和王政淞^[25]的研究,且从单向关系的角度即FMS对PA的影响进行分析。因此,我国需要学术界加大投入,开展更多的纵向跟踪和实验性研究,验证两者是否存在相互促进的双向关联,确定两者是否存在量效关系、因果关系,从而能够让家长、学校及社会更多地关注儿童动作技能的发展,促进儿童体力活动,改变静坐少动的生活方式,在儿童阶段培养锻炼身体的习惯,进而促进、改善和保持其健康状态,使其成长为健康的成年人。

3)目前的研究只局限于两者关联性的研究,影响两者关联性的因素较多,中介变量和调节变量的研究还不够深入。另外,儿童FMS水平的高低是长期发展的结果,需要更多的纵向研究和RCT研究,不能仅停留在横断面的调查上。既然已有研究验证两者存在关联,就有必要进一步探究影响两者关联的核心要素是什么?目前的研究主要侧重FMS影响PA,那么PA究竟能否促进动作技能的发展?什么形式的PA更能促进儿童动作技能发展?多大强度的PA更能促进动作技能的发展?PA在多大程度上促进动作技能发展?两者之间有没有一定的量效关系、因果关系。以上问题都是这一研究领域将要面临和解决的问题。

参考文献:

- [1] TUCKER P. The physical activity levels of pre-school-aged children: A systematic review[J]. *Early Childhood Research Quarterly*, 2008, 23(4): 547-558.
- [2] REGINA G, MELANIE J C, CHRISTINE S A, et al. Physical activity and sedentary behavior among school children: a 34-country comparison[J]. *J Pediatrics*, 2010, 157(1): 43-49.
- [3] PEDRO C H, LARS B A, FIONA C B, et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects[J]. *Lancet*, 2012, 380: 247-257.
- [4] 郭强,汪晓赞,蒋健保. 我国儿童青少年身体活动与久坐行为模式特征的研究[J]. *体育科学*, 2017, 37(7): 17-29.
- [5] CHEN P J. Physical activity, physical fitness, and body mass index in the Chinese child and adolescent populations: An update from the 2016 physical activity and fitness in China—the youth study[J]. *Journal of Sport and Health Science*, 2017(6): 381-383.
- [6] 新华社.《“健康中国2030”规划纲要》发布[EB/OL][2018-04-20]. <http://www.xinhuanet.com/health>.
- [7] ROBERT M M. 生长发育与体力活动、运动表现及体适能关系研究的10大问题[J]. *北京体育大学学报*, 2015, 38(10): 43-57.
- [8] GREG PAYNE, 耿培新, 梁国立. 人类动作发展概论[M]. 北京:人民体育出版社, 2008: 194-196.
- [9] DAVID F S, JACQUELINE D G, STEPHEN J L, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship[J]. *Quest*, 2008, 60: 290-306.
- [10] 李红娟. 体力活动与健康促进[M]. 北京:北京体育大学出版社, 2012.
- [11] NAN Z, MOHAMMAD A, SUN H C, et al. Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review[J]. *Biomed Research International*, 2017, 12: 1-13.
- [12] ROGER F, RUOPENG A N. Motor skill competence and physical activity in preschoolers: A review[J]. *Matern Child Health J*, 2017, 21: 136-146.
- [13] AJMOL A, DEBORAH P, LINDA C. Literature review on motor skill and physical activity in preschool children in New Zealand[J]. *Advances in Physical Education*, 2017, 7: 10-26.
- [14] LISA M B, SAMUEL K L, SANNE L C, et al. Correlate of gross motor competence in children and

- adolescents: A systematic review and meta-analysis [J]. *Sports Med*, 2016, 46: 1663-1688.
- [15] KATHRYN R H, CLAIRE O, VEENA M P, et al. Determinants of change in physical activity in children 0–6 years of age: A systematic review of quantitative literature[J]. *Sports Med*, 2016, 12: 1-26.
- [16] SAMUEL W. L, KIPLING E W, NANCY G, et al. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A systematic review[J]. *Kinesiology Review*, 2015, 4: 416-426.
- [17] GURO P Ø, MARIA H, ULF E. Are birth weight, early growth, and motor development determinants of physical activity in children and youth? A systematic review and meta-analysis[J]. *Pediatric Exercise Science*, 2015, 27: 441-453.
- [18] BENJAMIN H, NADJA S. Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2014, 15: 382-391.
- [19] PHILIP J M, LISA M B, DYLAN P C, et al. Fundamental movement skill interventions in youth: A systematic review and meta-analysis [J]. *Pediatrics*, 2013, 132(5): 1361-1383.
- [20] ROBERT M M. Movement proficiency in childhood: implications for physical activity and youth sport[J]. *Kinesiology Slovenica*, 2012, 18 (3): 19-34.
- [21] ROBERT M M. Physical activity and health of youth[J]. *Journal of Science Education and Technology*, 2010, 10(2): 271-277.
- [22] DAVID F S, JACQUELINE D G, STEPHEN J L, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship[J]. *Quest*, 2008, 60: 290-306.
- [23] 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.
- [24] 吴升扣, 熊艳, 王会会. 动作发展视角下幼儿韵律性身体活动开展与设计的调查研究[J]. *北京体育大学学报*, 2017, 40(4): 89-96.
- [25] 王政淞, 李红娟, 张柳. 动作能力对儿童青少年体力活动与健康促进的重要意义——基于动作能力研究模型的综述分析[J]. *体育科学*, 2017, 37(11): 72-80.
- [26] 方慧, 陈佩杰. 国外学前儿童体力活动研究进展与述评[J]. *体育与科学*, 2016, 37(3): 34-43.
- [27] 董如豹. 加拿大5岁以下儿童身体活动指南及启示[J]. *体育科学研究*, 2015, 19(3): 25-30.
- [28] 赵洪波, 朱立新. 协同理论视角下少年儿童身体活动影响因素及其作用机制研究[J]. *南京体育学院学报*, 2014, 28(6): 90-94.
- [29] LIMA, PFEIFFER, LARSEN, et al. Physical activity and motor competence present a positive reciprocal longitudinal relationship[J]. *Journal of Physical Activity and Health*, 2017, 14: 440-447.
- [30] VITOR L, LISA B. Is there an association among actual motor competence, perceived motor competence, physical activity, and sedentary behavior in preschool children?[J]. *Journal of Motor Learning and Development*, 2016, 4: 129-141.
- [31] LISE H, SARAH T A. Influence of motor skills training on children's development evaluated in the motor skills in preschool (MIPS) study-DK: study protocol for a randomized controlled trial, nested in a cohort study [J]. *Trials*, 2017, 18: 1-11.
- [32] GUO H X, MICHAELA A S. How does the relationship between motor skill performance and body mass index impact physical activity in preschool children [J]. *Pediatric Exercise Science*, 2017, 8: 1-19.
- [33] ZEINAB K, ABBAS B, DAVID S, et al. The relationship between actual motor competence and physical activity in children: Mediating roles of perceived motor competence and health-related physical fitness[J]. *Journal of Sports Sciences*, 2016, 34(16): 1523-1529.
- [34] VIVIENE A T, JEFF R C, AMY B. Recreational activities and motor skills of children in kindergarten [J]. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 2016, 21(3): 268-280.
- [35] SARAH S A, NICOLA D R, CHRISTOPHER S, et al. How important is young children's actual and perceived movement skill competence to their physical activity[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2016, 19: 488-492.
- [36] JEFF R C, PATTI J N, RYAN C, et al. Do perceptions of competence mediate the relationship between fundamental motor skill proficiency and physical activity levels of children in kindergarten[J]. *Journal of Physical Activity and Health*, 2015, 12: 954-961.
- [37] KRISTEN E C, PHILIP J M, RONALD C. Improvements in fundamental movement skill competency mediate the effect of the scores intervention on physical activity and cardiorespiratory fitness in children[J].

- Journal of Sports Sciences, 2015, 33(18): 1908-1918.
- [38] LAWRENCE F, ZOE K, NICOLA D R, et al. Fundamental movement skills in relation to weekday and weekend physical activity in preschool children[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2015, 18: 691-696.
- [39] BARNETT L, SALMON J, HESKETH K. Level of physical activity in young children is not related to subsequent motor skill competence[J]. Journal of Science & Medicine in Sport, 2015: 181.
- [40] LISA M B, NICOLA D R, JO S. Associations between young children's perceived and actual ball skill competence and physical activity[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2015, 18(2): 167-171.
- [41] LAUKKANEN A, PESOLA A, HAVU M, et al. Relationship between habitual physical activity and gross motor skills is multifaceted in 5-to 8-year-old children[J]. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 2014, 24: 102-110.
- [42] JENNIFER R O, HARRIET G W, KARIN A P, et al. Young children's motor skill performance: Relationships with activity types and parent perception of athletic competence[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2013, 10: 1-4.
- [43] HAN C, LYNN H. The relationship among health-related fitness, motor skills performance, and physical activity in middle school students[J]. Asian Journal of Exercise & Sports Science, 2013, 10(2): 11-23.
- [44] BU'RGI F, MEYER U, GRANACHER U. Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: A cross-sectional and longitudinal study[J]. International Journal of Obesity, 2011: 1-8.
- [45] LISA M B, ERIC V B, PHILIP J M, et al. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity[J]. Journal of Adolescent Health, 2009, 44: 252-259.
- [46] MAZZARDO J R, OLDEMAR. The relationship of fundamental movement skills and level of physical activity in second grade children[D]. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 2008.
- [47] HARRIET G W, KARIN A P, JENNIFER R. Motor skill performance and physical activity in preschool children[J]. Obesity, 2008, 16: 1421-1426.
- [48] LENNART R, PEEP P. The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children[J]. Pediatric Exercise Science, 2006, 18: 426-435.
- [49] JOHN J R, LOUISE K, COLETTE M. Physical activity to prevent obesity in young children: Cluster randomised controlled trial[J]. BMJ, 2006, 10: 1-5.
- [50] ABIGAIL F, JOHN J R, LOUISE A. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children[J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2004, 12: 684-688.
- [51] JULIAN A R, ANDREA M, ALLEN D P. Relationships between physical activity and motor skills in middle school children[J]. Perceptual and Motor Skills, 2004, 99(2): 483-494.
- [52] ANTONIS K, MARIA M, IOANNIS G F, et al. The relationship between motor proficiency and pedometer determined physical activity in young children [J]. Pediatric Exercise Science, 2012, 24, 34-44.
- [53] 谭红艳. 幼儿园体育教学活动对3~6岁儿童基本动作技能发展的影响研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2017.
- [54] 姜桂萍, 纪仲秋, 吴升扣, 等. 动作发展视角的韵律性身体活动对3~6岁幼儿静态平衡能力的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2016, 35(9): 822-831.
- [55] 吴升扣, 姜桂萍, 李曙刚, 等. 动作发展视角的韵律性身体活动促进幼儿粗大动作发展水平的实证研究[J]. 北京体育大学, 2015, 38(11): 98-105.
- [56] 吴升扣, 姜桂萍, 张首文, 等. 3~6岁幼儿粗大动作发展特征与体质健康水平的研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2015, 23(2): 172-175.
- [57] 奥迪特·巴尔-奥尔. 儿童青少年与体育运动[M]. 高崇玄, 译. 北京: 人民体育出版社, 2008: 148-154.
- [58] 乔玉成, 王卫军. 全球人口体力活动不足的概况及特征[J]. 体育科学, 2015, 35(8): 8-15.
- [59] 刘继宏. 美国小学体育教学中的技术主题方法研究[J]. 体育与科学, 2013, 34(5): 47-50.
- [60] 王健. 运动技能与体育教学——中小学学生运动技能形成过程的理论探讨与实证分析[D]. 福州: 福建师范大学, 2004.
- [61] 吴升扣, 姜桂萍, 龚睿, 等. 3~6岁幼儿本体感觉能力和粗大动作发展水平的特征及相关性研究[J]. 体育学刊, 2016, 23(1): 131-135.
- [61] 张英波. 运动技能学理论与实践[M]. 北京: 高等教育出版社, 2012: 4-6.
- [62] 赫秋菊. 动作技能学习导论[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2016: 124-130.