体育锻炼对青少年人力资本积累的影响

——基于中国家庭追踪调查（CFPS）的实证分析

黄　翔，张惠红

（东南大学 体育系，南京　211189）

摘　要：以新人力资本理论为基础，利用 R 语言对 CFPS2018 数据进行 OLS 回归分析，并引入工具变量增加结果的可靠性，以探究体育锻炼对青少年人力资本积累的影响。发现：体育锻炼有利于青少年认知能力与非认知能力的提升，从而促进人力资本的积累；性别、年龄、就读学校所在地与自感健康程度等因素也对青少年人力资本的积累有影响。在此基础上提出，继续提高体育在校园生活中的比重，学校合理设置学科，规划课堂内容；着力改善我国教育区域不平衡的现象，重视农村地区青少年体育锻炼；家校共育，科学组织安排课余体育活动，增强学生的自我效能感；加强宣传，让学校与家长认识到青少年体育锻炼的益处。

关键词：体育锻炼；青少年；新人力资本；CFPS；认知能力；非认知能力

中图分类号：G80-05　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1008-3596（2023）03-0032-09

1　问题的提出

2020 年 9 月国家体育总局和教育部联合印发《关于深化体教融合，促进青少年健康发展的意见》，强调要树立健康第一的教育理念，开齐开足体育课，开展丰富的课余训练、竞赛活动，推动青少年文化学习和体育锻炼协调发展，促进青少年健康成长、锤炼意志、健全人格[1]。体育锻炼改善青少年健康的作用在全社会已形成共识。传统人力资本理论将“受教育水平”作为劳动力市场的发出信号，将其视作影响个体人力资本的主要因素[2]，对体育锻炼抱着固有偏见，认为体育锻炼与青少年的成绩是负向因果关系，不仅浪费时间还影响学习[3]，甚至对未来的人生发展都会造成不良影响。而新人力资本理论认为，教育水平所代表的认知能力并不能全面诠释能力，人格特质、思想维度等非认知能力也是其中至关重要的一环，其影响贯穿一生[4]。

青少年时期是个体人力资本形成的开端，对未来人力资本的积累发挥着至关重要的作用。能力禀赋是具有积累性与可培养性的，除先天遗传外，还受许多后天环境影响[5]，体育锻炼可以作为后天能力的动态补充。体育锻炼对青少年认知与非认知能力的影响尚未形成主流，本研究基于新人力资本视角探究体育锻炼对青少年人力资本积累的影响，旨在为体育锻炼的多元功能正名，纠正当前社会上的“重文轻武”思想，倡导青少年积极参与体育锻炼。

收稿日期：2022-11-12
作者简介：黄　翔（1998—），女，湖南长沙人，在读硕士，研究方向为体育与教育。
通讯作者：张惠红（1962—），女，江苏南京人，教授，博士，研究方向为体育与健康促进。
文本信息：黄翔，张惠红.体育锻炼对青少年人力资本积累的影响：基于中国家庭追踪调查（CFPS）的实证分析[J].河北体育学院学报，2023，37（3）：32-40.

2 文献回顾与研究假设

2.1 认知能力的界定

认知能力通常与大脑获取知识、处理信息和进行推理相关[6]，其分为流体智力与晶体智力 2 类。前者指个体的记忆、思维、逻辑推理等内在能力，后天加持的空间有限；后者指在实践中习得的以经验为基础的认知能力，如语言文字能力、判断力、联想力等，其主要受后天努力影响。在实证研究中，常选择兼备 2 类认知能力的词组测试与数学测试作为测度个体认知能力的模块[7]。

2.2 非认知能力的界定

非认知能力属于非智力因素范畴，通常与个体的情感意志、心理素质、性格修养、信念动机挂钩，关乎社会适应、自我调节、自我发展、自我控制等能力。心理学家认为非认知能力的表现是个人特质的向外表达，因此设计了被其他领域学者也广泛采纳的“大五人格模型”作为非认知能力的测度体系。具体而言，“大五人格”包括外向性、宜人性、尽责性、开放性、情绪稳定性 5 个维度[8]。

2.3 新人力资本理论

受传统人力资本理论的框架限制，个体差异与非认知能力的作用被忽视了。Sternberg 利用量表测度诸如偏好、自尊、自控能力等非认知能力，使人力资本的研究范畴得到了扩展[9]。Heckman 与 Rubinstein 的研究进一步扩充了人力资本理论的内涵，突出了非认知能力对个体教育和工资的作用，强调个体差异的重要性，劳动力市场的劳动者工资与行为受到了认知能力与非认知能力的双重影响[10]。新人力资本理论以人的生命演化周期为主线，重点研究遗传禀赋与后天多维环境为个体价值带来的影响，“能力”是其考察的核心内容，以“能力”为核心的人力资本决定了个体的经济社会行为发展[11]。

2.4 新人力资本与体育锻炼

何为人力资本？Becker 认为，为了改善健康状况、提高未来收入或增进个人素养所形成的资本投资，其产物即是人力资本[12]。为探究体育锻炼作为后天的可培养因素对人力资本产生何种影响，国内外开展了许多研究。

Heckman 等研究指出，认知能力与非认知能力共同作用于各种劳动力市场以及行为结果，学校教育、职业选择等社会表现都同时受到 2 种类型能力的影响。非认知能力作用于企业忠诚、工作效率和多种情感，认知能力作用于市场生产力、技能习得和各种行为。影响认知能力的因素，也能一定程度影响非认知能力[4]。许多研究证明了体育锻炼在个体的人力资本积累中的重要作用。在认知能力领域，Chaddock-Heyman 等通过随机对照实验，发现相比于控制组儿童，以体育活动为干预手段的实验组儿童脑容量更大，在认知功能方面表现更好[13]。Szuhany 等发现急性高强度运动与中长期规律性体育锻炼，都能有效提升脑源性神经营养因子的释放水平，证明了体育锻炼对人脑的影响[14]。在非认知能力领域，Herbert 等发现定期的有氧运动与较低的焦虑、抑郁和身心压力水平有关，体育锻炼有利于大学生的心理健康与情绪稳定[15]。Vasilopoulos 等揭示了体育锻炼对青少年自我调节能力的改善作用，团体球类运动能够促进青少年持续注意力时间的延长，帮助其社会适应能力与处理复杂情况能力的提升[16]。体育锻炼对青少年人力资本积累的影响与脑功能及性格发展密不可分。

我国也有许多学者取得了一定的研究进展。在认知能力领域，龚海培等的研究表明，体育锻炼促进青少年大脑结构发展与适应性变化，从而影响其认知调节，在学习过程中拥有更强的记忆力、更开放的思维、更集中的注意力与知觉敏感度[17]。方超与杨克文等分别将认知能力量化为学习成绩，通过实证研究证明了体育锻炼对青少年认知能力具有正向溢出效应[18-19]。在非认知能力领域，梁宇亮等基于 CFPS2014 数据，系统考察了非认知能力对就业质量的影响，利用大五人格模型进行探索，结果表明非认知能力的积极作用，比对各分指标发现，情绪稳定性、开放性与宜人性显著影响就业质量，尽责性影响劳动市场表现[20]。有研究凸显了体育锻炼在促进非认知能力方面的作用，董艳梅等研究发现参与课外体育锻炼的青少年比不参与者环境适应能力更强，技能类的运动项目能够有效激发青少年的自我效能感、合理调剂情绪、展开自我规制，并有助于刺激创

造力的发挥[21]。但也有研究认为体育锻炼与青少年的认知能力不具有相关关系[22]，且由于有关非认知能力的研究较少，体育锻炼在塑造青少年非认知能力方面是否有效，对于青少年人力资本积累是否具有潜在效力，还有待验证。

由于国内少有体育锻炼与青少年人力资本关系的实证研究，本研究以先前研究为基础，以青少年群体为特定研究对象，选择样本覆盖地区广泛且具有代表性的中国家庭追踪调查（China Family Panel Studies，CFPS）数据，以新人力资本理论框架，将人力资本分为认知能力与非认知能力 2 个维度，运用 OLS 回归，探究体育锻炼对青少年人力资本积累的影响。为减少内生性因素的干扰，降低回归偏误，研究纳入工具变量，提升结果的可靠性与推广意义。

2.5 研究假设

新人力资本理论发掘了非认知能力对个体人力资本积累的显著促进作用[23]，突出了认知能力与非认知能力的后天可塑性与协同效应。基于以上论述，提出如下假设：

假设 1：控制其他因素影响后，青少年的体育锻炼行为和人力资本积累（认知能力方面）呈正相关。

假设 2：控制其他因素影响后，青少年的体育锻炼行为和人力资本积累（非认知能力方面）呈正相关。

3 研究设计

3.1 数据来源

本文的数据源于北京大学中国社会科学调查中心所开展的中国家庭追踪调查（CFPS）。该调查收集了个体、家庭、社区 3 个层面的数据，样本覆盖 25 个省、自治区、直辖市，采取三阶段不等概率的整群抽样设计，目标样本规模庞大，可代表中国 95% 的人口，被视作全国代表性样本。研究选取第 5 次调查所得 2018 年数据，在个人层面共有 32 669 份样本数据。结合心理学、人口学与联合国世卫组织对于年龄阶段的划分，将青少年定义为 13～18 岁人群。通过指标筛选与整合、样本剔除、缺失值剔除，共得到 1 725 份有效数据，其中 983 份来自乡村，742 份来自城镇；男生 899 人，女生 826 人；平均年龄 15.2 岁。

3.2 变量选取

表 1 大五人格的解释及考察方面

大五人格	主要特征	考察方面	CFPS 相对应问题
外向性	外向性高的个体拥有较频繁的社交互动，喜好社交。性格开朗活泼，拥有积极乐观的生活态度，与人交往热情大方。该领域也能体现个体的决断力、自信程度与活跃水平。	热情性	U303 使用互联网时，社交有多重要
		乐观态度	V108 提高生活水平机会很大
		好社交	U601 网友电话联系
宜人性	该领域与人际互动相关，处于人际关系的轴心。愿意放弃个人快乐，帮助他人，也愿意信任、宽容他人。通常给人第一印象好，具有亲切感和亲和力，与宜人性高的个体接触时能获得安全感。	同理心	V102 公平竞争才有和谐人际
		利他性	M2011 人缘关系有多好
		信任感	N10024 对陌生人的信任度
尽责性	该领域体现个体的成就感、上进意识与主观的努力程度。尽责性高的个体做事严谨认真，注重规范遵循，具有条理性、持久性、动力性。	上进意识	V104 努力工作能有回报
		可靠性	S504 适合做学生干部
		有抱负	C201 教育期望
开放性	通常指思维的开放，开放性高的个体更具有好奇心，对新奇事物的接受度高。审美敏感，包容度高，多样性更强，具有创新能力。与墨守成规相反，他们的价值取向趋向于自由。	情感丰富	M2016 幸福
		非传统的	U603 和网友成为现实朋友
		好奇心	U802 从互联网获取信息
情绪稳定性	该领域反映个体的情绪稳定与顺应程度，体现情绪状态。情绪不稳定的个体常表现出焦虑不安、容易紧张、神经敏感、多愁善感等特点。	正性情绪	在过去一周，感到愉快/生活快乐的次数
		负性情绪	在过去一周，感到情绪低落/悲伤难过/孤独的次数
		脆弱性	在过去一周，感到做任何事都很费劲/睡眠不好/生活无法继续的次数

注：情绪稳定性维度除正性情绪方面问题外，其余 6 个问题全部反向赋值；教育期望编码为 0＝不必念书，1＝小学，2＝初中，3＝高中/中专/技校/职高，4＝大专，5＝大学本科，6＝硕士，7＝博士；提高生活水平机会很大/努力工作能有回报/公平竞争才有和谐人际，重新编码为 1＝十分不同意，2＝不同意，3＝既不同意也不反对，4＝同意，5＝十分同意。

3.2.1　自变量

体育锻炼是指以身体练习为手段，拥有一定运动负荷，个体有意识地利用闲暇时间，为谋求身心健康、促进身体素质发展而进行的体力活动[24]。问卷中访问了受调查者体育锻炼频率以及体育锻炼的时长，研究以“一周体育锻炼的次数”为基准回归的自变量，在回归结果的稳健性检验中将“一周体育锻炼的时长”作为基准回归自变量的替换，力图保证最终质量。

3.2.2　因变量

本文参照兑浩建等对人力资本的划分，将成绩作为认知能力的表现形式，以 CFPS 中认知模块部分的字词得分与数学得分为数据参考，并将其进行标准化处理，转化为 0～100 的连续型变量。对非认知能力的测量则借鉴“大五人格模型”，将非认知能力划分为外向性、宜人性、尽责性、开放性、情绪稳定性 5 个维度。为消除量纲差异，标准化为 0～10 分的连续性变量[25]。青少年非认知能力的指标选取，根据问卷所列标准，筛查既具指向性，又满足不同年龄段的普适性问题（表 1）。对量表的信度进行检验，*Cronbach's alpha* 系数为 0.782，超过了 0.6 的基准值，表示量表具有较好信度。再对结构效度进行检验，*KMO* = 0.899，Bartlett's 球形检验 *P* 值＜0.01，适于进行因子分析，共提取出 5 个公因子，可累计解释的总变异量达到 76.782%，反映出了量表与所依据的理论框架结合良好，分析效果理想。

3.2.3　控制变量

影响青少年人力资本的因素众多，为了保证科学性，在模型中加入一些合适的控制变量。其中涵盖了人口学变量，如受访者的年龄、性别、目前就读学校所在地、家庭成员人数，以及影响自我效能感的学业满意度与自感健康水平，以求尽可能控制影响体育锻炼和青少年人力资本积累的其他因素，相关信息均能在 CFPS2018 中获得。研究所涉及的所有变量，其含义、赋值与描述性统计的详情见表 2。

表 2　CFPS2018 主要变量赋值及描述性统计（n=1 725）

变量类型	变量含义	变量赋值	均值	标准差
因变量	词组测试	0～100 分	80.34	13.41
认知能力	数学测试	0～100 分	62.73	19.20
非认知能力	外向性	0～10 分	4.64	1.39
	宜人性	0～10 分	4.51	0.95
	尽责性	0～10 分	6.52	1.07
	开放性	0～10 分	5.94	1.18
	情绪稳定性	0～10 分	8.67	0.97
自变量	QP701 一周锻炼身体的次数	0～50 次	3.00	2.99
	QP702 一周锻炼时长	0.1～105 小时	4.12	7.24
工具变量	QS1012 周末每天花在学习上的时间	0～24 小时	4.08	3.09
控制变量	age 年龄	13～18 岁	15.17	1.69
	A002 性别	1=男性，5=女性	0.52	0.50
	S501 学业满意度	1=非常不满意，2=比较不满意，3=说不上满不满意，4=比较满意，5=非常满意	3.23	0.88
	S1002 目前就读学校所在地	1=省会城市(包括直辖市)，2=一般城市(包括县级市、地级市)，3=县城，4=农村(包括乡镇村)	3.06	0.94
	fml_count 家庭成员人数	1～15	4.8	1.72
	P201 自感健康	1=非常健康，2=很健康，3=比较健康，4=一般，5=不健康	2.14	0.88

3.3　**研究方法**

本研究主题是体育锻炼对青少年人力资本积累的影响，由于将有序自变量与因变量视作连续型变量，故基于 R 语言（R-4.0.5）采用普通最小二乘法（OLS）模型估计。传统回归方法可能存在内生性问题，即随机扰动项可能会因为受到自变量的影响而对因变量产生影响，从而导致对因变量解释度出现偏误。为了克服体育锻炼与青少年人力资本积累之间可能存在的内生性问题，研究寻求合理的工具，采用二阶段最小二乘回归

(2SLS) 修正常规模型估计的有偏结果。适宜的工具变量选取满足以下 2 个基本条件：一是与随机扰动项不相关，二是与内生变量相关。而学习与体育锻炼是青少年生活中主要的两大模块，且相辅相成、不可分割，因此选择了“周末学习时间”($r=0.148^{**}$，$sig<0.01$) 作为工具变量进行 2SLS 回归。

3.4 模型设定

研究的目的在于考察青少年认知能力和非认知能力所受到的体育锻炼影响。根据对计量模型的设定，回归模型如下：

$$Y_i=\alpha+\beta_1 S_i+\beta_2 X_i+\varepsilon_i \tag{1}$$

$$S_i=\alpha+\gamma_1 Z_i+\gamma_2 X_i+\varepsilon_i+v_i \tag{2}$$

其中，i 表示受调查的个体，Y_i 表示因变量，S_i 表示内生解释变量，X_i 表示若干控制变量，β 及 α 为待估参数，ε_i 与 ε_i+v_i 为两阶段的随机扰动项，Z_i 是工具变量。综上所述，二阶段最小二乘法的首要步骤是寻找一个合适的工具变量，再通过特殊形式的工具变量法 (IV) 得出结构参数的一致估计量。

4 数据分析结果

4.1 OLS 回归与加入工具变量的二阶段回归分析

利用 R 语言 (R-4.0.5) 对数据分别进行 OLS 回归分析和 2SLS 回归分析，分析得到结果如表 3 所示。其中，模型 1 为认知能力与一周体育锻炼次数单独进行回归的结果；模型 4 为非认知能力与一周体育锻炼次数单独进行回归的结果，而另外几个模型分别为加入了控制变量、工具变量的结果。

表 3 体育锻炼对青少年人力资本积累影响的 OLS 回归和工具变量回归结果

解释变量	认知能力			非认知能力		
	模型 1	模型 2 (OLS 模型)	模型 3 (工具变量模型)	模型 4	模型 5 (OLS 模型)	模型 6 (工具变量模型)
一周锻炼身体次数	0.772^{***}	0.978^{***}	1.194^{***}	0.132^{***}	0.096^{***}	0.700^{**}
	(0.230)	(0.209)	(0.637)	(0.026)	(0.025)	(0.216)
年龄		5.855^{***}	6.134^{***}		0.301^{***}	0.346^{***}
		(0.385)	(0.926)		(0.046)	(0.055)
性别		1.619^{***}	5.155^{***}		−0.068	0.057
		(0.312)	(1.040)		(0.037)	(0.062)
学业满意度		−0.294	−2.173		0.631^{***}	0.561^{***}
		(0.705)	(1.705)		(0.084)	(0.100)
就读学校所在地		-2.335^{***}	-1.439^{*}		-0.552^{***}	-0.453^{***}
		(0.700)	(1.609)		(0.083)	(0.102)
家庭成员人数		-1.274^{***}	0.099		−0.060	−0.011
		(0.369)	(0.916)		(0.044)	(0.054)
自感健康		0.919	1.679^{**}		0.581^{***}	0.421^{***}
		(0.710)	(0.818)		(0.084)	(0.113)
n	1 725	1 725	1 725	1 725	1 725	1 725
R-squared	0.07	0.210		0.015	0.135	
Wu-Hausman P			$<2e\text{-}16^{***}$			0.001^{***}
Wlad 检验值			18.53			28.98
Weak instrument			$4.76e\text{-}08^{***}$			$3.21e\text{-}08^{***}$

注：括号内是稳健标准误；列出数据为标准化系数；显著性水平：* 表示 $P<0.05$，** 表示 $P<0.01$，*** 表示 $P<0.001$；下同。

模型的回归结果基本符合预期，即体育锻炼对青少年人力资本的累积呈现正向影响。通过对体育锻炼频率与青少年的认知能力、非认知能力，分别进行 T 检验，发现不同频率的体育锻炼对青少年的人力资本积累存在显著差异 (认知能力：*p-value*<2.2e-16，非认知能力：*p-value*<2.2e-16)，体育锻炼对新人力资本的 2 个维度均有显著正向回报。在模型 2 的基准回归中，

纳入其他控制变量，为完整的多元线性回归，认知能力与“一周体育锻炼次数”呈显著线性正相关，体育锻炼频率越高的青少年，其人力资本的积累越殷实。体育锻炼频率每上升 1 个单位，认知能力上升 0.978 个单位。通过横向比较发现，R 方逐步增大，意味着模型的拟合效果提升。模型 5 为加入控制变量后体育锻炼对非认知能力的影响，非认知能力的估计系数为 0.096，意味着身体锻炼频率每上升 1 个单位，青少年非认知能力上升 0.096 个单位，并且其相关性在 1%的水平上高度显著。具体而言，青少年体育锻炼频率的增加，有助于人力资本积累。系数项表示受体育锻炼频率变化影响导致的认知能力与非认知能力的变化。

青少年的认知能力、非认知能力均与“就读学校所在地”呈显著线性关系。自我效能感水平体现在“学业满意度”与“自感健康程度”上，从回归结果可以看出，学业满意度越高的青少年，非认知能力也越强，对于利用自身才干完成工作具有自信。非认知能力与自感健康程度的线性表达，符合之前研究的论断，非认知能力可以作为个体健康状况的预测因子，显著影响个体健康行为[26]。值得注意的是，年龄因素在使用工具变量的回归结果中依旧显著，系数均出现了一定程度的改变。

内生性问题主要体现为双向因果、反向因果、遗漏变量与测量误差，大量不可观测的变量未纳入考量，导致自变量的真实性遭受搅扰。利用 2SLS 模型进行回归时，2 个模型的弱工具变量检验 P 值均小于 0.001，意味着通过了弱工具变量检验；Dubrin-Wu-Hausman 内生性检验 P 值均小于 0.05，通过了内生性检验；证明“一周体育锻炼频次”在 2 个基准回归模型中均需要使用工具变量进行无偏估计；而由于相关模型中工具变量数与内生解释变量数相等，所以无需进行过度识别检验。模型 3 和模型 6 还进行了 Wald 检验，其检验值分别为 18.53 和 28.98，均大于 16.8 的经验统计量。以上这些关键的统计量表明，“一周体育锻炼频次”与青少年人力资本间确实存在内生性问题，需要使用工具变量法（IV）对 OLS 估计中存在的偏误进行调整，而“周末每天花在学习上的时间”作为工具变量进行回归的结果是有效的，并且是一个良好的工具变量。分析表中其他数据可以发现，在控制其他变量的情况下，“一周体育锻炼次数”对认知能力和非认知能力均有显著影响，但其系数表明，影响皆较小。在使用工具变量后，其系数都明显提高（认知能力 OLS 模型结果 0.978，认知能力工具变量模型结果 1.194，非认知能力 OLS 模型结果 0.096，非认知能力工具变量模型结果 0.700），这说明进行体育锻炼能够加速扩充青少年的人力资本积累，假设 1 与假设 2 得到验证。

4.2　稳健性检验

表 4　稳健性回归分析结果

解释变量	认知能力			非认知能力		
	模型 1	模型 2（OLS 模型）	模型 3（工具变量模型）	模型 4	模型 5（OLS 模型）	模型 6（工具变量模型）
一周锻炼身体次数	0.217***	0.208**	1.484***	0.053***	0.035***	0.446**
	(0.095)	(0.086)	(0.638)	(0.010)	(0.010)	(0.164)
Control variables	N	Y	Y	N	Y	Y
n	1 725	1 725	1 725	1 725	1 725	1 725
Adjusted R-squared	0.03	0.210		0.014	0.137	
Wu-Hausman P			<2e-16***			0.000 3***
Wlad 检验值			7.413			19.96
Weak instrument			0.000 4***			0.000 4***

由于可能出现体育锻炼频率高，但部分受访者的平均锻炼时长并未达到标准的情况，因而使用“一周体育锻炼时长”来估量体育锻炼对青少年人力资本积累的影响，进行稳健性检验。即使采用不同代理变量指标，表 4 的回归结果与表 3 基本保持一致。体育锻炼对青少年的认知能力与

非认知能力的影响在1%的显著条件下具有正向效应。工具变量的引入，也不会影响线性因果关系，说明体育锻炼对青少年人力资本的工具变量回归估计是稳健的，体育锻炼的确会增加青少年认知能力与非认知能力的得分，标准化系数甚至有所提高。

5 讨论

5.1 研究结论

第一，体育锻炼对青少年人力资本的积累有着显著的促进作用。在新人力资本理论视角下，体育锻炼不仅能提高青少年的非认知能力，而且对青少年认知能力的提升也有着明显的正面影响。本研究与以往研究结果相符，均表明体育锻炼能够对青少年大脑结构、学习能力、性格养成等方面发挥正向作用[27-29]。体育锻炼能够促进青少年大脑结构发展与适应性变化，从而影响其认知调节，对青少年认知能力具有正向溢出效应；青少年在参与体育锻炼时，能够与同伴进行更加长期、深入的交流，有助于建立更多密切的人际关系，并且青少年在良好的体育运动氛围中，能够养成合作、互助、信任他人等良好性格品质，从而大幅提高自身的非认知能力。

第二，性别、年龄、就读学校所在地与自感健康程度，也与青少年的认知能力和非认知能力存在线性因果关系。如从个体特征角度观察控制变量，就读学校所在地属于发展重镇，优良的教育资源也会集中，区域差异导致面对不同结构性机会[30]，因此，人力资本积累显露差距。随着年龄的增长，认知能力和非认知能力也逐步提高，这与年龄增长带来的自我规划、自我约制能力增长以及心智上的成熟有很大关系；部分因素虽然与认知能力没有显著的线性关系，但其对青少年非认知能力的提高具有促进作用，如学业满意度与自感健康程度。这说明青少年人力资本的积累不是简单几个因素的作用，而是多种复杂因素交织、共同作用的结果。

5.2 政策建议

第一，应继续提高体育在校园生活中的比重，并且学校应当合理设置学科，规划课堂内容，促进青少年全面发展。第二，需要着力改善我国教育区域不平衡的现象，重视农村地区青少年体育锻炼，提高经济落后地区的教育教学质量，将“扶贫”“扶智”与“扶志”有效统一，深化农村教育改革，从根本上提升农村青少年的人力资本。第三，加强家校共育，紧密合作，促进学校与家庭间的沟通，科学组织安排课余体育活动，增强学生的自我效能感。第四，体育锻炼能够帮助青少年排解负性情绪，延长学习时的专注时长。应加强宣传，让学校与家长认识到青少年体育锻炼的益处。

5.3 研究局限与展望

本研究在研究方法、数据选取方面存在一定的局限。一是由于采用的数据为已有的数据库，并非一手数据，存在不可观测因素无法控制的问题，可能存在偏差，并且在认知能力与非认知能力的指标选取上，只是作为青少年在该时段的短期体现，长期的影响需要面板数据的补充；二是没有明确体育锻炼对人力资本积累的门槛效应与量效关系，应更加明确界定此因果关系是否只在一定范围内存在；三是体育锻炼在非认知能力的各维度之间是否存在异质性，尚未纳入讨论，且并没有对影响的作用机制进行深入的定量研究。

此外，还有2个问题需要进一步深入探索，即体育锻炼与人力资本积累中间的影响是如何产生的，由于作用机制问题尚未得到明确阐释，因此作用是单方面存在，还是与其他变量交互产生应进一步挖掘。在之后进行教育评价过程中，如何有效对认知能力、非认知能力与青少年体育锻炼进行资源配置与投资，建立完善的教育评价体系，增加整体效益，也是未来应该继续探讨的议题。

参考文献：

[1] 体育总局，教育部.关于印发深化体教融合 促进青少年健康发展意见的通知[EB/OL].(2020-08-31)[2022-10-15].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-09/21/content_5545112.htm.

[2] 唐可月.教育的本质：基于代际流动机制视角的分析[M].北京：经济科学出版社，2019：1-9.

[3] 刘世磊.文化价值观视角下学校体育发展困境与出路[J].体育科学研究，2020，24(3)：73.

[4] HECKMAN J J，STIXRUD J，URZUA S. The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior[J]. Journal of Labor Economics，2006，24(3)：411.

[5] 王骏.非认知能力发展能够解释学业成绩分布的性别差异吗?：来自北京市城市功能拓展区的经验证

据[J].世界经济文汇,2018(6):49.

[6] 周洋,刘雪瑾.认知能力与家庭创业:基于中国家庭追踪调查(CFPS)数据的实证分析[J].经济学动态,2017(2):66.

[7] 尹振宇.人力资本视角下劳动者认知与非认知能力的收入效应研究[D].北京:首都经济贸易大学,2020.

[8] BARRICK M R,MOUNT M K. The big five personality dimensions and job performance:a meta-analysis[J]. Personnel Psychology,1991,44(1):1.

[9] STERNBERG R J. Implicit theories of intelligence,creativity and wisdom[J]. Journal of Personality and Social Psychology,1985,49(3):607.

[10] HECKMAN J J,RUBINSTEIN Y. The importance of noncognitive skills:lessons from the GED testing program[J]. American Economic Review,2001,91(2):145.

[11] 李晓曼,于佳欣,代俊廷,等.生命周期视角下新人力资本理论的最新进展:测量、形成及作用[J].劳动经济研究,2019(6):110.

[12] 加里·贝克尔.人力资本[M].陈耿宣,译.北京:机械工业出版社,2017:12.

[13] CHADDOCK-HEYMAN L,HILMAN C H,COHEN N J,et al. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children[J]. Monographs of the Society for Research in Child Development,2014,79(4):25.

[14] SZUHANY K L,BUGATTI M,OTTO M W. A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor[J]. Journal of Psychiatric Research,2015,60:56.

[15] HERBERT C,MEIXNER F,WIEBKING C,et al. Regular physical activity,short-term exercise,mental health, and well-being among university students:the results of an online and a laboratory study[J]. Frontiers in Psychology,2020,11:509.

[16] VASILOPOULOS F,ELLEFSON M R. Investigation of the associations between physical activity,self-regulation and educational outcomes in childhood[J]. PLoS ONE,2021,16(5):1.

[17] 龚海培,柳鸣毅,孔倩倩,等.体教融合的科学循证:体育锻炼和文化学习的相互关联[J].中国体育科技,2020,56(10):19

[18] 方超,黄斌.体育锻炼能够促进青少年的认知能力发展吗?:基于中国教育追踪调查数据的实证研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2021,39(3):84.

[19] 杨克文,章群.体育锻炼对青少年学习成绩的影响:基于 CEPS 数据的实证研究[J].教育导刊,2021(12):51.

[20] 梁宇亮,胡浩,江光辉.性格决定命运:非认知能力对农民工就业质量影响及机制研究[J].西北人口,2021,42(2):15.

[21] 董艳梅,朱传耿.青少年课外体育运动对学业成绩的影响研究:兼论非认知能力的中介效应[J].体育学研究,2020,34(6):52.

[22] TOMPOROWSKI P D,DAVIS C L,LAMBOURNE K,et al. Task switching in overweight children:effects of acute exercise and age[J]. Journal of Sport & Exercise Psychology,2008,30(5),497.

[23] 李晓曼,涂文嘉,彭诗杰.中低技能劳动者因何获得了更高收入?:基于新人力资本的视角[J].人口与经济,2019(1):110.

[24] 李良,徐建方,路瑛丽,等.户外活动和体育锻炼防控儿童青少年近视的研究进展[J].中国体育科技,2019,55(4):3.

[25] 兑浩建,李晓曼.课外补习与儿童人力资本:基于中国家庭追踪调查(CFPS)的实证分析[J].基础教育,2021,18(1):59.

[26] ATKINS R,TURNER A J,CHANDOLA T,et al. Going beyond the mean in examining relationships of adolescent non-cognitive skills with health-related quality of life and biomarkers in later-life[J]. Economics & Human Biology,2020,39:100923.

[27] 陈爱国,熊轩,朱丽娜,等.体育运动与儿童青少年脑智提升:证据与理论[J].体育科学,2021,41(11):43.

[28] 赵格睿,鞠冬,马力.体育运动量对高一学生自我效能、学业情绪及学习成绩的影响研究[J].教育科学研究,2019(7):61.

[29] 钟泽.体育锻炼对青少年心理健康水平影响及其中介机制的实证分析[J].吉林体育学院学报,2022,38(1):77.

[30] 文军,顾楚丹.基础教育资源分配的城乡差异及其社会后果:基于中国教育统计数据的分析[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017,35(2):33.

The Impact of Physical Exercise on Human Capital Accumulation of Adolescents

——An Empirical Analysis Based on China Family Panel Studies (CFPS)

HUANG Xiang, ZHANG Huihong

(Department of Physical Education, Southeast University, Nanjing 211189, China)

Abstract: Based on the new human capital theory, this paper uses R language to carry out OLS regression analysis on CFPS2018 data, and introduces instrumental variables to increase the reliability of the results, so as to explore the impact of physical exercise on youth human capital accumulation. It is found that physical exercise is conducive to the improvement of adolescents' cognitive ability and non-cognitive ability, thus promoting the accumulation of human capital; gender, age, school location and self-perceived health also have an impact on the accumulation of adolescent human capital. On this basis, it is proposed to continue to increase the proportion of sports in campus life, reasonably set up disciplines in schools, and plan classroom content; focus on improving the phenomenon of regional imbalance in education in China, and attach importance to physical exercise for young people in rural areas; conduct home-school co-education, scientific organization and arrangement of extracurricular sports activities, enhance students' self-efficacy; strengthen publicity to make schools and parents aware of the benefits of physical exercise for young people.

Key words: physical exercise; adolescents; new human capital; CFPS; cognitive ability; non-cognitive ability