DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025272

· 综 述 ·

# 儿童青少年身体活动不足三联征研究进展与启示

刘浩崇[1],杨文璞[1],包大鹏[2,3],刘昊扬[1]

1.北京体育大学竞技体育学院,北京 100084;2.北京体育大学中国运动与健康研究院;3.北京大学第三医院体检中心

【摘要】 儿童青少年身体活动不足三联征(PIT)框架由运动缺乏症状、儿童青少年肌力不足和体育素养缺乏三大核心因素构成,强调身体活动(PA)不足并非单一现象,而是多重因素相互作用导致的恶性循环。研究基于 PIT 框架,探讨其核心要素及相互关系,并分析该框架在提升中国儿童青少年 PA 水平方面的应用价值和实践启示,为解析儿童青少年 PA 不足的复杂成因提供系统性理论视角,并为制定干预策略提供科学依据。

【关键词】 运动活动;健康促进;儿童;青少年

【中图分类号】 R 179 G 806 G 479 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-9817(2025)09-1361-04

**Research progress and implications of pediatric inactivity triad**

LIU Haochong*, YANG Wenpu, BAO Dapeng, LIU Haoyang

* *Sports Coaching College, Beijing Sport University, Beijing* 100084, *China*

【**Abstract**】 The framework of pediatric inactivity triad (PIT) consists of three core factors: exercise deficit disorder, pediatric dynapenia, and physical illiteracy. It emphasizes that physical activity (PA) insufficiency is not a singular phenomenon but rather a vicious cycle resulting from the interaction of multiple factors. Based on the PIT framework, the paper explores its core components and their interrelationships, as well as analyzes the framework's application value and practical implications for improving PA levels among Chinese children and adolescents, to provide a systematic theoretical perspective for analyzing the complex causes of PA insufficiency in children and adolescents, and to offer a scientific basis for developing intervention strategies.

【**Keywords**】 Motor activity; Health promotion; Child; Adolescent

近年来,儿童青少年身体活动(physical activity, PA)不足已成为全球公共健康的严峻问题[1]。在全球范围内,约 80% 的儿童青少年未达到 PA 推荐标准[2-3]。此外,PA 水平在儿童期至青少年期呈逐年下降趋势,每年约减少 5%[4]。为改善这一状况,我国陆续出台了“双减”政策、新课标以及《“健康中国 2030”规划纲要》,希望减轻儿童青少年学业压力并促进身体锻炼[5-6]。然而,尽管各国在推广 PA 方面投入大量资源和政策支持,整体效果仍不理想[7-8]。儿童青少年时期的运动习惯往往会延续至成年期,缺乏运动的青少年更可能在成年后持续保持低 PA 水平,从而增加患慢性疾病和心理健康问题的风险[9]。因此,尽早识别并有效干预儿童青少年的 PA 不足行为,对于促进长期健康至关重要。

儿童青少年 PA 不足受多种因素影响,包括生理、心理、行为和环境等方面。传统的“增加运动时间”干预模式往往难以有效解决这一问题。在此背景下,Faigenbaum 等[10]借鉴运动损伤预防领域的复杂系统方法[11],提出“儿童青少年身体活动不足三联征”(pediatric inactivity triad, PIT)框架。该框架整合了生理、心理和行为等多维因素,为理解 PA 不足的复杂成因提供了新视角,并为制定更具针对性的干预策略奠定了理论基础。自 PIT 概念提出以来,相关研究与关注度持续提升[10,12],进一步丰富了儿童青少年 PA 不足的研究视角和干预策略。PIT 框架可为儿童青少年科学健身普及和健康干预提供理论依据和实践指导,并进一步推动精准干预策略的制定与实施。然而,目前我国在 PIT 相关研究方面仍较为匮乏,尚未建立完整的评估与干预体系。本文将系统介绍 PIT 框架的理论基础、核心组成及应用前景,并探讨其在提升我国儿童青少年 PA 水平方面的潜在价值,为科学健身普及和健康干预提供参考。

## 1 PIT 要素构成

PIT 框架认为,PA 不足并非单一问题,而是由 3 个核心因素共同驱动的结果:(1)运动缺乏症状(exer-

【基金项目】 中央高校基本科研业务费专项基金(2023022);北京市社会基金青年项目(24YTC035)

【作者简介】 刘浩崇(1990- ),男,河北邢台人,博士,讲师,主要研究方向为儿童青少年运动能力测评与训练。

【通信作者】 刘昊扬,E-mail:liuhaoyang@ bsu.edu.cn

cise deficit disorder, EDD), 即未达到最低推荐运动量;(2) 儿童青少年肌力不足(pediatric dynapenia, PD), 即肌肉力量和爆发力不足, 影响运动能力和参与度;(3) 体育素养缺乏(physical illiteracy, PI), 即运动信心、技能、知识和动机不足, 导致运动参与受限。该框架强调, 解决 PA 不足问题不能仅靠增加运动时间, 而需要系统性的预防、识别和干预策略[10]。

1.1 PIT 框架下的 EDD EDD 用于描述儿童青少年每日中高强度体力活动(moderate to vigorous physical activity, MVPA) 未达到当前公共卫生建议标准的状态[12]。EDD 的提出强调了未满足最低 MVPA 要求所带来的潜在健康风险及其临床重要性[13]。相比于简单地将儿童青少年归类为"身体不活动", EDD 突出了该状态的医学意义, 旨在提高家长对每日 MVPA 重要性的认知, 并促使儿科医生及相关专业人士提前介入, 实施早期干预[10]。针对 PA 不足的儿童青少年, 应制定系统化、创新性、具有治疗效果的运动干预计划, 以弥补运动缺失、提高运动参与度, 并引导其形成健康的生活方式。此外, 仅关注肥胖儿童青少年的运动干预可能会忽略许多其他高风险群体[10], 如体质量指数处于正常范围但 MVPA 水平不足的儿童青少年同样处于病理发展的前期状态, 也需要进行适当的运动干预。

1.2 PIT 框架下的 PD 肌肉力量不仅是身体动作的动力基础, 也是评估儿童青少年身体发育水平的重要指标之一[14]。过去 50 年间, 国内外儿童青少年的肌肉力量水平呈现不同程度的下降趋势[15]。PD 是指肌肉力量和爆发力水平较低, 并因此导致功能性限制, 而这一状况并非由神经或肌肉疾病引起[16]。长期研究表明, 肌力不足儿童青少年在成年后罹患肌肉减少症的风险显著增加[17]。肌肉力量和爆发力在基本运动能力(如跑步、投掷等) 中起着关键作用, 充足的肌肉力量是流畅运动的基础。此外, 肌肉力量较低表现为在运动中的表现较差, 进而降低 MVPA 水平, 限制日常活动能力, 并显著削弱运动自信心[18]。这种恶性循环通常与超重、肥胖或代谢综合征密切相关[19], 并可能增加功能受限和运动损伤风险[20]。相比之下, 肌肉力量较强的儿童青少年更容易发展出良好的运动能力[21], 并通过参与多种健康促进型 PA, 形成积极的生活方式。因此, 识别高风险儿童青少年并针对性地提升其肌肉健康水平, 对于改善 PA 行为至关重要。

尽管社会上对儿童青少年力量训练仍存在一定误解, 但有研究表明, 科学、规范的力量训练能够显著促进儿童青少年的健康发育, 提升肌肉力量水平[22]。早期开展系统化的力量训练不仅有助于预防神经肌肉功能缺陷[23], 还能缩小与同龄人之间的肌肉力量差距, 避免因肌力不足导致的运动能力下降、运动减少等恶性循环。专业体能教练凭借系统培训和运动科学专业知识, 特别是在力量训练领域的专业化指导, 能够确保训练的安全性与有效性[24]。

1.3 PIT 框架下的 PI PI 指个体在 PA 方面缺乏信心、运动能力和动机, 从而无法积极、主动地参与有意义的运动[10,25]。研究表明, 较高水平的体育素养(physical literacy, PL) 是终生保持规律 PA 的基础[26]。PI 涉及心理运动、认知和情感等多个学习领域, 因此, 针对该问题的干预措施需要结合有效的教学方法、激励策略和社会支持, 帮助不活跃的儿童青少年认识 PA 的价值, 并培养其运动兴趣[21,27]。在此基础上, 未来 PL 研究应进一步聚焦科学测评体系的构建, 结合本土化的体育教育模式, 构建系统化、多维度的干预策略, 以有效促进儿童青少年的 PL 提升和健康发展。

PL 已成为加拿大、美国、欧洲等国家体育教育的重要指导思想, 并在实践中取得显著成效[25]。然而, 我国在 PL 研究方面相对滞后, 尚缺乏统一的理论框架、科学测评体系和充分的实证研究, 影响了其在体育教育中的推广与应用[28]。目前, 国际上已有加拿大体育素养评估体系(Canadian Assessment of Physical Literacy, CAPL) 和青少年体育素养评估工具(Physical Literacy Assessment for Youth) 等, 为 PL 评价和干预提供了科学依据[25]。然而, 由于文化差异及体系局限性, 以上工具尚无法直接适用于我国。因此, 亟须结合本土儿童青少年的运动发展特点构建适合我国 PL 评价体系, 以科学测评指导 PL 培养, 并为 PA 促进提供精准干预策略。

针对 PI 的干预策略应注重运动体验的质量, 结合教育策略、社交支持和激励机制, 帮助儿童青少年建立长期运动习惯。PL 培养应遵循趣味性、多样性和渐进性原则, 结合个体差异制定适龄运动计划。例如通过模仿掌握基础运动技能, 逐步向复杂专项训练过渡; 并同时提升力量、协调性和柔韧性, 以应对 PIT 带来的不良影响。PL 评估的核心在于识别个体差异, 优化干预策略, 通过定期测评动态调整方案, 确保 PA 促进的针对性与有效性。

## 2 PIT 各要素相互关系

PIT 的三要素(EDD、PD 和 PI) 相互作用, 形成恶性循环。EDD 导致肌肉力量下降, 进一步加剧 PD 表现、限制运动能力, 导致儿童青少年在运动中表现不佳, 丧失信心和兴趣、降低运动动机, 最终加重 PA 不足[10]。这一循环不仅阻碍了身体发育, 还对心理健康

和生活方式产生长期负面影响。与 PIT 相对的“儿童青少年活动三联征”（pediatric activity triad, PAT）代表健康的 PA 状态，包括足够的 MVPA、较强的肌肉力量和良好的 PL[13]。从 PIT 到 PAT 呈现动态变化[14]，若仅提升 MVPA 而忽视肌肉力量的发展，儿童青少年可能因缺乏力量而难以胜任高强度运动，导致运动兴趣降低；同样，若 PL 未能建立，即使具备一定的运动能力，儿童青少年仍可能因缺乏运动信心或动力而减少 PA 参与。因此，PA 促进的核心目标不仅是使儿童青少年达到 PAT 状态，还要协调发展这三大要素，在 PAT 体系内持续优化运动能力，以形成长期稳定的运动习惯。各要素之间的联动关系决定了 PA 促进策略的系统性与个性化需求。EDD 导致 PA 时间不足，进一步加剧 PD，使得基本运动能力下降；而 PI 则限制了儿童青少年尝试新运动的意愿，从而形成 PA 参与下降的恶性循环。因此，PA 促进策略应围绕提高运动能力、增强运动兴趣和优化运动体验 3 个层面展开。

## 3　对儿童青少年 PA 不足的启示

3.1　*强调早期识别与干预，预防健康风险*　PIT 框架强调，等到健康问题发生后再干预往往已错失最佳预防时机，应将 PA 不足视为潜在健康风险，在儿童青少年早期建立系统化的筛查与预防机制[10]。提示我国应尽早构建全面的 PA 评估体系，结合体适能测评、运动行为监测和 PL 评估，实现精准识别和分层管理；通过早期筛查与个性化干预，推动预防性健康管理，降低未来慢性病风险，促进儿童青少年长期健康发展。研究还发现，一些患有慢性疾病的儿童青少年 PA 水平显著低于健康同龄人，且身体不活动状态往往在疾病早期即出现，并随着病情进展而进一步恶化[12]，进一步凸显了早期识别 PA 不足并实施精准干预的必要性，以避免儿童青少年陷入低 PA 水平—健康状况恶化—运动能力下降的恶性循环。

3.2　*采用系统方法打破 PA 不足的恶性循环*　儿童青少年 PA 不足并非由单一因素导致，而是生理、心理、社会和环境等多重因素共同作用的结果[11]。因此，单一因素干预往往难以取得长期成效。PIT 框架借鉴运动损伤预防领域广泛应用的复杂系统方法，主张从整体视角理解问题，并采取多层次、多因素的综合干预策略，强调系统性干预而非孤立解决某一问题。由于运动能力下降、运动兴趣降低和 PA 减少相互作用，会形成恶性循环[10]。因此，单纯增加运动时间或实施强制性运动干预难以有效提升儿童青少年的 PA 水平，必须同时改善运动能力、增强运动兴趣并提升运动技能，才能真正提高 PA 水平。在家庭、学校和社区等多场景中创造积极的运动体验、强化运动信心，是帮助儿童青少年摆脱 PIT 状态的关键。

PD 的儿童青少年可通过神经肌肉训练增强基础运动能力，提高运动参与度；缺乏运动信心的儿童青少年可在非竞争性小组运动中建立运动归属感，逐步培养运动习惯；而 PI 的儿童青少年则需要更多运动技能的学习与强化，以提升其运动能力和参与意愿。只有打破 EDD、PD 和 PI 之间的消极循环，才能有效推动儿童青少年 PA 水平的持续提升，实现从 PIT 向 PAT 的正向转变。这一理念对我国学校体育课程改革、课外体育活动推广和社区体育设施优化具有重要的实践指导意义。

3.3　*专业儿童青少年体能训练的关键作用*　专业的儿童青少年体能训练在提升 PA，改善 EDD、PD 和 PI 方面发挥核心作用[10]。专业培训能根据不同儿童青少年的需求制定科学合理的运动方案，并在力量测试、训练推广和实施中提供指导。专业的体能训练教师不仅纠正社会对儿童青少年运动的误解，还通过科普宣传，帮助家长、教师和学校管理者树立正确的运动观，减少对“运动影响生长发育”等错误认知的影响。此外，制定个性化训练计划，例如针对 PD 儿童青少年提供循序渐进的力量训练，增强肌肉力量和运动能力。通过推动学校与社区合作，致力于打造安全、高效、富有趣味的体育项目，使运动不仅仅是一项健康任务，更成为日常生活的重要组成部分，从而激发个体的长期兴趣、持续提升 PA 水平。

## 4　小结与展望

面对全球 PA 不足的重大公共健康问题，传统的单一干预模式难以有效提升 PA 水平。PIT 框架提供了系统性视角，强调 EDD、PD 和 PI 相互作用，形成恶性循环。打破这一循环需要综合策略，结合早期识别、个性化干预和政策支持，构建多层次、多场景的干预体系。在该过程中，应提高早期风险识别意识，重视力量训练对肌肉健康和运动能力的作用，并推动儿童青少年 PL 发展，为长期运动奠定基础。PIT 框架为儿童青少年 PA 促进提供了重要的理论和实践指导，未来应进一步推进本土化研究，构建科学、高效的干预体系，为儿童青少年科学运动普及和健康干预提供参考。

**利益冲突声明**　所有作者声明无利益冲突。

**参考文献**

[1] CHAPUT J P, WILLUMSEN J, BULL F, et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence[J]. Int J Behav

Nutr Phys Act, 2020, 17(1): 141.

[2] World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world[Z]. Geneva: World Health Organization, 2019.

[3] GUTHOLD R, STEVENS G A, RILEY L M, et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants[J]. Lancet Glob Health, 2018, 6(10): e1077-e1086.

[4] FAROOQ A, MARTIN A, JANSSEN X, et al. Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: a systematic review and Meta-analysis[J]. Obes Rev, 2020, 21(1): e12953.

[5] 中共中央 国务院印发《"健康中国 2030"规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25)[2025-09-10]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5133024.htm.

[6] 刘国永.实施全民健康战略,推进健康中国建设[J].体育科学, 2016, 36(12): 3-10.
LIU G Y. Implementing strategic of national fitness, promoting construction of healthy China[J]. China Sport Sci, 2016, 36(12): 3-10. (in Chinese)

[7] GUTHOLD R, STEVENS G A, RILEY L M, et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2020, 4(1): 23-35.

[8] STRAIN T, FLAXMAN S, GUTHOLD R, et al. National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: a pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants[J]. Lancet Glob Health, 2024, 12(8): e1232-e1243.

[9] TELAMA R, YANG X, VIIKARI J, et al. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study[J]. Am J Prev Med, 2005, 28(3): 267-273.

[10] FAIGENBAUM A D, REBULLIDO T R, MACDONALD J P. Pediatric inactivity triad: a risky PIT[J]. Curr Sports Med Rep, 2018, 17(2): 45-47.

[11] BITTENCOURT N F N, MEEUWISSE W H, MENDONÇA L D, et al. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition-narrative review and new concept[J]. Br J Sports Med, 2016, 50(21): 1309-1314.

[12] FAIGENBAUM A D, MACDONALD J P, CARVALHO C, et al. The pediatric inactivity triad: a triple jeopardy for modern day youth[J]. ACSM's Health Fit J, 2020, 24(4): 10-17.

[13] WILKINSON T J, O'MAHONEY L L, HIGHTON P, et al. Physical activity and the 'pediatric inactivity triad' in children living with chronic kidney disease: a narrative review[J]. Ther Adv Chron Dis, 2022, 13: 20406223221109971.

[14] 马渊源, 陈勤, 尹小俭, 等. 儿童青少年体力活动与身心健康研究进展[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(4): 632-636, 640.
MA Y Y, CHEN Q, YIN X J, et al. Research update on association of physical activity with physical and mental health among children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(4): 632-636, 640. (in Chinese)

[15] 张丹青, 刘阳, 柯友枝, 等. 儿童青少年力量素质变化趋势分析及启示: 基于 1964—2017 年的国内外研究[J]. 西安体育学院学报, 2021, 38(4): 501-512.
ZHANG D Q, LIU Y, KE Y Z, et al. Temporal trends in muscular fitness of children and adolescents and its enlightenment: based on worldwide research from 1964 to 2017[J]. J Xi'an Phys Educ Univ, 2021, 38(4): 501-512. (in Chinese)

[16] FAIGENBAUM A D, MACDONALD J P. Dynapenia: it's not just for grown-ups anymore[J]. Acta Paediatr, 2017, 106(5): 696-697.

[17] FRASER B J, SCHMIDT M D, HUYNH Q L, et al. Tracking of muscular strength and power from youth to young adulthood: longitudinal findings from the Childhood Determinants of Adult Health Study[J]. J Sci Med Sport, 2017, 20(10): 927-931.

[18] CHAABENE H, LESINSKI M, BEHM D G, et al. Performance- and health-related benefits of youth resistance training[J]. Sports Orthop Traumatol, 2020, 36(3): 231-240.

[19] LIMA R A, SOARES F C, QUEIROZ D R, et al. The importance of body weight status on motor competence development: from preschool to middle childhood[J]. Scand J Med Sci Sports, 2021, 31(Suppl 1): 15-22.

[20] LESINSKI M, HERZ M, SCHMELCHER A, et al. Effects of resistance training on physical fitness in healthy children and adolescents: an umbrella review[J]. Sports Med, 2020, 50(11): 1901-1928.

[21] WILKINSON T J, CLARKE A L, NIXON D G, et al. Prevalence and correlates of physical activity across kidney disease stages: an observational multicentre study[J]. Nephrol Dial Transplant, 2021, 2936: 641-649.

[22] LEUNG W, SHI L, FOK K, et al. Association between wearable device usage and engagement of strength activity among people with and without disabilities[J]. Disabil Rehabil Assist Technol, 2025, 20(2): 461-467.

[23] STRICKER P R, FAIGENBAUM A D, MCCAMBRIDGE T M, et al. Resistance training for children and adolescents[J]. Pediatrics, 2020, 145(6): e20201011.

[24] FAIGENBAUM A D, LLOYD R S, MYER G D. Youth resistance training: past practices, new perspectives, and future directions[J]. Pediatr Exerc Sci, 2013, 25(4): 591-604.

[25] 刘小美, 张宁欣, 朱政, 等. 发达国家体育素养发展现状对我国体育强国建设的启示[J]. 中国体育科技, 2024, 60(10): 64-76.
LIU X M, ZHANG N X, ZHU Z, et al. The current development status of physical literacy in developed countries and inspiration for building a leading sports nation in China[J]. China Sport Sci Technol, 2024, 60(10): 64-76. (in Chinese)

[26] TOMPSETT C, BURKETT B J, MCKEAN M. Development of physical literacy and movement competency: a literature review[J]. J Fit Res, 2014, 3(2): 53-74.

[27] RUDD J R, PESCE C, STRAFFORD B W, et al. Physical literacy-a journey of individual enrichment: an ecological dynamics rationale for enhancing performance and physical activity in all[J]. Front Psychol, 2020, 11: 1904.

[28] 任海. "体育素养"还是"身体素养"? Physical Literacy 译名辨析[J]. 体育与科学, 2023, 44(6): 6-9, 37.
REN H. Is it "Tiyu Suyang" or "Shenti Suyang"? Analysis of translated names of Physical Literacy[J]. J Sports Sci, 2023, 44(6): 6-9, 37. (in Chinese)

**收稿日期**: 2024-12-25 **修回日期**: 2025-03-06 **本文编辑**: 顾璇