



国际体育科学“performance”全貌探析

殷明越^{1,2}, 黎涌明^{1*}

摘要: 为系统梳理国际体育科学领域“performance”的概念、学科与热点,以“Web of Science™”数据库 2000—2021 年 47 546 篇相关文献为数据来源,采用 Citespace、Vosviewer 等工具进行文献计量分析。结果表明:(1)“performance”研究对象是“运动中的人”,研究内容主要为运动员竞技表现提升、非运动员的健康促进和运动员/非运动员的损伤康复等;(2)“performance”相关研究围绕“运动中人的表现”,涉及生理学视角下运动与训练,生物力学和康复学视角下损伤与康复,心理学视角下技能学习、运动表现和健康促进,力量和爆发力训练,团队项目体能和技战术表现与分析 5 个领域;(3)广义的“performance”涉及竞技表现、健康促进和损伤康复 3 个领域,狭义的“performance”专指竞技表现。

关键词: 体育科学;表现;文献计量

中图分类号:G80-05 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2022)04-0062-06
DOI:10.12064/ssr.2022033001

The Whole Elephant of "Performance" in World Sport Science

YIN Mingyue^{1,2}, LI Yongming^{1*}

(1. School of Physical Education, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 2. College of Physical Education, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China)

Abstract: This study aims to systematically summarize the concept, categorise and hot spots of "performance" in the field of international sport science. 47 546 related literatures in the "Web of Science™" database from 2000 to 2021 were used as data sources. Citespace, Vosviewer and other tools were used for bibliometric analysis. The results show that: (1) The research object of "performance" is "human in sports", and the research contents mainly include the improvement of competitive performance of athletes, health promotion of non-athletes and injury rehabilitation of athletes/non-athletes, etc; (2) "Performance" related researches focus on "human performance in sport", involving six fields: sport and training from the perspective of physiology, injury and rehabilitation from the perspective of biomechanics and rehabilitation, skill learning from the perspective of psychology, sports performance and health promotion, strength and power training, physical fitness and technical and tactical performance and analysis in team events; (3) In the broad sense, "performance" involves the three fields of competitive performance, health promotion and injury rehabilitation, while in the narrow sense, "performance" refers exclusively to competitive performance.

Keywords: sport science; performance; bibliometrics

体育科学领域对“运动中的人”的关注由微观至宏观可分为基因、分子、细胞、组织、器官、系统和人体,其最终目的在于促进人类的健康(health),提升人类的体质水平(fitness)和表现(performance)^[1]。传统认知方式常运用分解法从宏观向微观深入探究人体运动的原理和机制。然而,对人体运动原理和机制的探究最终是为了更好地服务于运动中的人,提升人体的健康、体质和表现水平。

相比于健康和体质,“表现”这一概念在国内体

育科学领域出现较晚。进入 21 世纪以来,国外体育科学领域涌现了大量与“performance”相关的名词概念、研究方向、高校专业、学术期刊、训练机构和行业认证^[2],冲击着国内体育科学领域从业人员的现有认知。但从业人员对“performance”的认识和理解还处于见仁见智的阶段。对“performance”的全面和准确认知是与国外接轨,优化我国体育学科专业设置,发挥我国体育学科应用价值的重要前提。

本研究综合运用 Citespace 和 Vosviewer 对

收稿日期:2022-03-30

第一作者简介:殷明越,男,硕士研究生。主要研究方向:训练科学。E-mail:yimingyue0531@163.com。

* 通信作者简介:黎涌明,男,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:人体运动的动作和能量代谢。E-mail:liyongming@sus.edu.cn。

作者单位:1.上海体育学院 体育教育学院,上海 200438;2.四川农业大学 体育学院,四川 雅安 625014。

2000—2021年 Web of Science™ (WOS) 体育科学 (sport sciences)^[2]中“performance”相关文献进行文献计量分析,相对全面和准确地为国内体育科学从业人员呈现“performance”的全貌,为我国体育学科的调整与优化,及其应用价值的进一步发挥提供理论参考。

1 研究方法

1.1 数据来源

以“performance”为检索词在 WOS 核心合集数据库进行主题检索,时间范围选取 2000—2021 年,以“sport sciences”学科类别作为文献检索精炼依据,初次检索得到 49 019 篇相关文献信息(题目、作者及信息、摘要、关键词、引用文献),通过精炼、人工筛选与软件除重得到 47 546 篇文献信息,将文献信息纳入统计软件作为数据来源。

1.2 计量指标

1.2.1 关联词

以出现频次为计量指标,采用 Vosviewer 的 co-occurrence 功能进行分析,分析对象为文献记录中“Keywords+Keywords Plus”部分。共得到 60 174 个关键词,查找“前缀单词+performance”与“performance+ 后缀单词”两类形式的关联术语,得到 1 226 个原始结果,通过同义词合并去重和去除短句结构,最终得到 400 个关联术语。初步统计后由 2 名研究人员进行术语词汇翻译与剔除,频次较少或生僻词义的词汇翻译通过文献内容查证,剔除依据为关联词是否属于 sport sciences 领域。翻译和剔除后,剩余 329 个术语词汇,“前缀单词+performance”为 235 个,总出现频次为 11 552,“performance+ 后缀单词”为 94 个,总出现频次为 1 353。

1.2.2 学科基础

以出现频次和中介中心性为计量指标,采用 Citespace 5.2.r2 软件进行分析,节点选择 category,分析对象为纳入文献记录中的“类别/分类”部分,时间范围选择 2000—2021 年(时间切片为 1 年),text processing、links、selection criteria 板块均为默认功能,中介中心性超过 0.1 的节点称为关键节点。

1.2.3 热点分布

以出现频次为计量指标,采用 Vosviewer 的 co-occurrence 功能进行分析,分析类型为 all keywords,分析对象为纳入文献记录中的“作者关键词+Keywords Plus”部分。共得到 60 174 个关键词,调节阈值为 69,纳入 1 000 个关键词可视化,由软件自动生成 5 个不同颜色的簇类。

2 研究结果

2.1 关联词

排名第 1 的关联词分别为 physical performance (身体/体能表现,1 499,12.97%) 和 performance analysis(表现分析,383,27.46%)(图 1)。

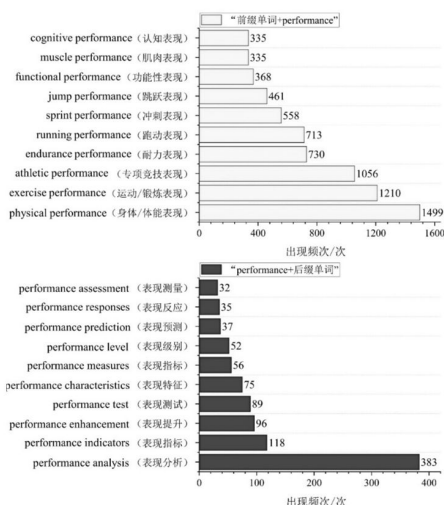


图 1 国际体育科学排名前 10 位的“performance”关联词

Figure1 The top 10 "performance" related words in the international sport science rankings

2.2 学科基础

主题研究共涉及 33 个学科领域。出现频次与中介中心性排名前 10 位学科领域如图 2 所示。

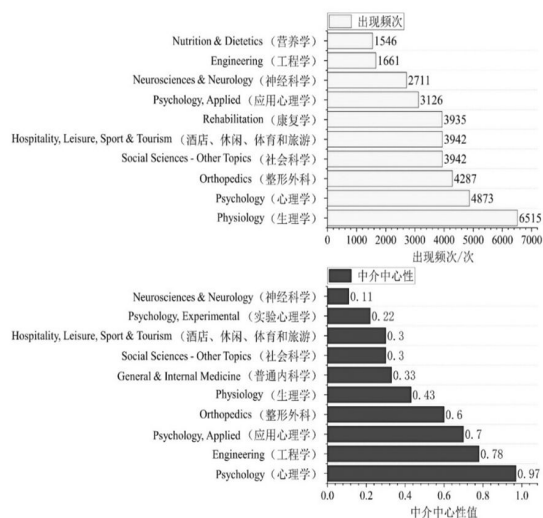


图 2 国际体育科学“performance”研究中频次与中介中心性前 10 位的学科领域

Figure2 The top 10 disciplines in frequency and mediating centrality of "performance" research in international sport science



2.3 热点分布

主题研究共涉及 60 174 个关键词,将关键词自

动划分为 5 个簇类。对共现图谱中关键词频次排序,得到各簇类高频关键词表(表 2)。

表 2 国际体育科学“performance”研究高频关键词

Table2 International sport science "performance" research high-frequency keywords

簇类	关键词(出现频次前 10)
簇类 1	exercise(运动/锻炼/练习)7 908、fatigue(疲劳)2 946、responses(反应)2 365、endurance(耐力)1 877、skeletal-muscle(骨骼肌)1 839、recovery(恢复)1 794、intensity(强度)1 343、exercise performance(运动/锻炼/练习表现)1 210、metabolism(新陈代谢)1 189、humans(人类)1 114
簇类 2	reliability(可靠性)3 341、rehabilitation(康复)2 317、injury(损伤)2 251、biomechanics(生物力学)1 563、muscle strength(肌肉力量)1 528、balance(平衡)1 345、kinematics(运动学)1 268、women(女性)1 147、gait(步态)1 059、walking(行走)914
簇类 3	sport(运动项目)2 160、children(儿童)1 381、physical activity(身体活动)1 219、movement(移动)1 126、age(年龄)936、skill(技能)921、adolescent(青少年)877、health(健康)805、model(模型)781、stress(压力)771
簇类 4	strength(力量)4 890、power(功率/爆发力)2 919、muscle(肌肉)1 782、velocity(速度)1 158、force(力量)1 097、adaptations(适应)965、vertical jump(垂直纵跳)772、electromyography(肌电图)732、resistance training(抗阻训练)703、activation(激活)650
簇类 5	validity(有效性)1 676、players(运动员/球员)1 613、soccer(足球)1 603、physical performance(身体/体能表现)1 499、football(足球/橄榄球)1 304、speed(速度)1 245、sports(运动项目)1 211、fitness(健康/健身)1 208、elite(精英)1 018、team sports(团队运动项目)918

3 分析与讨论

3.1 概念界定

出现频次排名前 5 位的“前缀单词+performance”分别为 physical performance、exercise performance、athletic performance、endurance performance 和 running performance。其中,physical performance 与身体有关,与之相区别的有 mental performance(心理/脑力表现)、skill performance(技能表现)等术语。鉴于与身体有关的运动/动作能力在国内学界近二十余年的探索与争鸣中多称为“体能”^[3-7]。结合现有研究与翻译,可将 physical performance 翻译为身体表现或体能表现。exercise performance 对应与运动/锻炼/练习有关的“performance”,许多国家将 exercise 与 sport 进行了区分^[2]。鉴于 exercise 又主要指以健康(health)促进和体质(fitness)提升为目的的身体活动,因此 exercise performance 可翻译为运动/锻炼/练习表现。athletic performance 与运动员有关,可翻译为运动员表现或竞技表现,可与 sport(s) performance 和 sporting performance 等同,二者都指运动员在训练或比赛中的表现。

出现频次排名前 5 位的“performance+ 后缀单词”分别为 performance analysis、performance indicators、performance enhancement、performance test、performance characteristics。performance analysis 为针对 performance 的分析,可翻译为表现分析。针对 performance analysis 所涉及关键词的进一步分析表明,相关文献中出现频次排名前 5 位的关键词依次为 soccer、player、

strength、exercise 和 power。结合 O' Donoghue^[8]提出的定义,可将其概括为对运动员和/或运动队在实际体育比赛和训练中表现的直接探析,其包括比赛技战术分析、体能指标分析、比赛心理和行为分析等。performance indicators 来自管理学,可理解为量化指标。performance enhancement 对应提升。performance test 对应测试。performance characteristics 对应为指标的特征。

3.2 学科基础

相比运动生理学、运动生物力学、运动心理学等分解式的学科视角,“performance”强调依托多学科的支撑进行应用性还原,探究“运动中的人”的功能性特征,其出现满足了运动与训练实践领域对体育科学,尤其是体育自然科学的迫切需求。“performance”涉及的学科中,前 10 位中涵盖了生理学、心理学、整形外科、社会科学、康复学、神经科学、工程学、营养学等多个学科。例如,对运动员进行负荷监控时,外部负荷主要经由运动学和动力学相关指标(如移动距离、冲刺次数、功率输出)量化,内部负荷主要经由生理学 and 心理学相关指标(如心率、摄氧量、主观疲劳度)量化,通过数理分析和报告可视化作为教练员和运动员提供反馈。整合多学科优势能更为全面和有效地监控负荷,最大程度预防损伤和过度训练,并促进运动员的最佳适应。

3.3 热点分布

3.3.1 生理学视角下运动与训练

簇类 1 热点主要分布于与运动项目相关的生理



学概念、状态、机能、指标及测试方式等,涉及的运动项目有 run(跑步)、swimming(游泳)、marathon(马拉松)等;涉及的运动方式有 prolonged exercise(长时间运动)、intermittent exercise(间歇运动)、high-intensity exercise(高强度运动)、heavy exercise(剧烈运动)、maximal exercise(最大运动)等。

概念热点关键词为 metabolism(新陈代谢),状态热点关键词为 fatigue(疲劳)、responses(反应)和 recovery(恢复),其反映人体承受运动负荷刺激下的生理反应、机体疲劳和机能恢复 3 个方面。其中,机体疲劳可分为生理与心理两方面,具体研究有足球运动员比赛中的疲劳^[9]、抗阻训练神经肌肉疲劳^[10]与冲刺训练疲劳^[11]等内容。人体生理机能热点关键词主要为 endurance(耐力)。耐力是上述提到的不同运动项目和方式所需的重要能力,最大摄氧量、乳酸阈、跑步经济性以及环境是影响有氧能力表现的主要因素^[12]。指标出现频次较高的内容为 intensity(强度)、heart rate(心率)、blood lactate(血乳酸)等。指标测试方式出现频次较高的为 Wingate Test,是无氧能力的测定方法。

簇类 1 中所含关键词最多,对应的学科分布中生理学出现频次高居第 1 位。“运动中的人”的“performance”的能量代谢特征、刺激反应机制和微观分子活动等可看作运动生理学探究的具体任务,最终目的是为“performance”提升和优化提供科学原理和方法^[1]。

3.3.2 生物力学和康复学视角下损伤与康复

簇类 2 热点主要分布于运动生物力学和康复学等视角下的研究。其中, rehabilitation(康复)出现频次高居第 2 位, falls(跌倒)、stroke(中风)、gait(步态)、reliability(稳定性)、knee(膝)等关键词与其联系紧密。相关高被引文献涉及前十字交叉韧带康复与运动员伤害预防、康复测量评估、心理与社会文化影响、老年人跌倒康复、脑卒中康复等内容,其研究对象主要为运动员和中老年人。Ardern^[13]指出,55% 的患者在前十字交叉韧带手术后恢复了竞技水平。其中,跳跃表现优异、年龄较小、男性、心态等是回归到伤前运动水平的有利因素。

injury(损伤)出现频次高居第 3 位,研究涉及微观(肌组织损伤)、中观(运动项目导致损伤)、宏观(损伤诊断、模型与对球队的影响)3 个视角。微观视角下, Cheung^[14]认为,多种假设理论的结合也许更能解释延迟性肌肉酸痛。中观视角集中于足球等团队运动项目,损伤部位与病因研究有腘绳肌拉伤、踝膝关节损伤、肩肘关节损伤、脑震荡与过度训练等。宏

观视角下, Clarsen 等^[15]开发了用以记录运动损伤流行病学中过度训练问题的新方法; Hagglund 等^[16]对 24 支足球队进行了 11 年的研究,发现伤病对男子职业足球联赛成绩有显著影响;宏观视角研究还集中于训练-损伤预防悖论、按摩对损伤预防作用与运动损伤相关系统综述等内容。

3.3.3 心理学视角下技能学习、运动表现和健康促进

簇类 3 热点主要分布于运动心理学视角下的技能学习、运动表现和健康促进等内容。sport 与 motivation(动机)、anxiety(焦虑)、decision making(抉择)、perception(感知)、self-efficacy(自我效能感)等关键词联系紧密。physical activity(身体活动)出现频次高居第 3,研究对象主要为儿童青少年。早在 2014 年, Cattuzzo 等^[17]便探究了青少年运动能力与健康的关系,认为幼年时发展运动能力也许能提高与健康相关的身体素质。Biddle 等^[18]认为,定期进行体力活动能帮助儿童青少年预防心理缺陷,并提高认知功能,但目前没有直接证据证明体力活动能提高儿童青少年学业成绩^[19]。

3.3.4 力量和爆发力训练

簇类 4 热点主要分布于力量训练相关内容。strength(力量)出现频次高居第 1,其包含 maximal strength(最大力量)、explosive strength(爆发力)、concurrent strength(同期化力量)、isometric strength(等长肌力)等关键词。更强的肌肉力量有助于帮助运动员发挥一般运动技能(如跳跃、冲刺与变向),特定运动技能中更强壮的运动员会表现更好,更强的力量会降低运动员受伤风险^[20]。关于 maximal strength(最大力量), Cormie 等^[21]认为,发展最大力量需整合多种力量训练技术。Suchomel 等^[22]认为,自重、增强式、单侧与壶铃练习可能对发展最大力量的效果有限,力竭可能并不是发展最大力量的必要条件。

power(功率/爆发力)出现频次高居第 2 位,与 sprint performance(冲刺表现)、speed/velocity(速度)、vertical jump(垂直纵跳)、flexibility(柔韧性)、agility(灵敏)等能力联系紧密。Bishop 等^[23]与 Mcbride 等^[24]认为,提升重复冲刺表现应采用高强度间歇训练,并尽可能提高单次冲刺成绩,轻负荷蹲跳训练可显著提升冲刺能力。Wisloff 等^[25]探究了优秀足球运动员下蹲最大力量与冲刺表现和纵跳高度的相关性,发现半蹲最大力量与冲刺表现、纵跳高度有较强相关性。近年来国外有关垂直纵跳的研究呈现上升趋势,研究主要集中于运动员选材、训练提升、损伤预防与康复、健康体适能评估等领域。



3.3.5 团队项目体能和技战术表现与分析

簇类5的热点主要分布于团队项目运动表现与分析。players(运动员/球员)、soccer(足球)、football(足球/橄榄球)、sports(运动项目)、team sports(团队项目)出现频次分别位于2、3、5、7、10,表明这一簇类主要围绕具体竞体育运动的运动员和比赛展开,项目多为足球、橄榄球与篮球等团队项目。

体能方面,Bangsbo等^[26]指出,Yo-Yo间歇恢复测试能有效评价包括间歇的运动项目中运动员的体能表现。技战术方面,Salvo^[27]探究了优秀足球运动员在比赛中的高强度跑动距离、总冲刺距离以及进行的冲刺次数和类型等,认为比赛中更重要的可能是球队整体技战术效率,而非高水平的个人体能表现。

此外,簇类中还出现了performance analysis(表现分析)、match analysis(比赛分析)和match performance(比赛表现)。Low等^[28]基于足球位置数据研究集体战术行为,发现使用战术变量与球员位置、距离、空间等因素有关;非线性分析是分析这些变量的关键,未来应将战术表现数据分析逐渐纳入训练与比赛中,同步视频镜头与位置数据以获得多个视角。Sarmiento^[29]从performance analysts(表现分析师)的视角对已发表的关于成年男子足球比赛分析的文章进行系统综述,发现研究集中于定位球(角球、点球、任意球)表现、集体系统行为(量化球员的几何中心以及距离、基于传球顺序建立网络、预测未来的传球顺序等)、比赛期换人、疲劳影响、外部环境(温度、海拔等)等内容,认为表现分析师需与教练员产生更强的化学反应,将标准与球队的需求一致化,产生更加实用的信息以提高运动员的竞技表现。

4 “performance”在我国研究与实践领域的未来展望

4.1 进一步规范中文翻译

国内体育领域的“表现”相关中文概念源自国外的“performance”,为了规范后续使用,建议将其翻译为表现,“exercise performance”翻译为运动表现(狭义)、“sports/athletic/sporting performance”翻译为竞技表现,“physical performance”翻译为身体/体能表现,“performance analysis”翻译为表现分析。运动表现可分为广义与狭义两类,广义包含狭义运动表现(不涉及运动专项的表现)和竞技表现(涉及运动专项的表现),体育领域内单独出现的“performance”可以理解为广义的运动表现。

4.2 以应用为导向更多地关注和研究“运动中的人”

尽管人体可以从系统、组织、细胞等微观层面进行探究和认知,但对于运动与训练科学的研究和实践人员来说,“运动中的人”是关注的主要对象。“performance”提出了一个宏观视角,该视角以应用为导向,以交叉为手段,关注人在完成各种运动任务过程中的表现,这为整合体育多学科来认识“运动中的人”提供了思路,也为实现体育多学科交叉提供了平台。

4.3 以应用为导向培养新型人才

体育科学领域的“performance”相关概念都隶属于运动与训练科学的范畴。作为一门学科,运动与训练科学的一项主要任务是培养健康、体质和表现3个层面的从业人员。这些从业人员主要有健康咨询师、健身教练、运动队科研人员。“performance”的提出要求运动与训练科学在人才培养时更加注重知识的整合与应用,更加注重对应用情境的考量,更加注重实操技能的传授。在培养方式上,“performance”相关从业人员的培养既要注重运动与训练科学的基础知识,又要注重与行业对接,提高人才培养的针对性。

4.4 更大程度与国外同领域接轨

“performance”相关概念涵盖了运动员获胜的关键因素、学科专业、职业岗位等体育科学研究与实践领域近年来涌现的众多新鲜事物。相比之下,国内与“performance”相关的事物还处于萌芽状态,相关研究选题仍受到质疑,相关职业岗位尚未出现,相关专业增设困难重重。国内“performance”相关事物亟待更大程度与国外接轨。

5 结论

国际体育科学领域“performance”研究对象是“运动中的人”,相关研究概念主要以“前缀单词+performance”与“performance+后缀单词”的形式出现。生理学等学科构成了“performance”的学科基础,广义的“performance”学科归属于运动与训练科学,狭义归属于训练科学。相关研究围绕“运动中人的表现”,涉及生理学视角下运动与训练,生物力学和康复学视角下损伤与康复,心理学视角下技能学习,运动表现和健康促进,力量和爆发力训练,团队项目体能和技战术表现与分析5个领域。广义的“performance”涉及竞技表现、健康促进和损伤康复3个领域,狭义的“performance”专指竞技表现。国内需要规范和明



确相关概念的翻译,以应用为导向更多地关注和研究“运动中的人”的表现,以应用为导向培养新型人才,更大程度与国际接轨。

参考文献:

- [1] 汪军,周越,孙君志,等.质疑与思考:运动生理学研究的十个问题[J].成都体育学院学报,2021,47(1):118-124.
- [2] 黎涌明,韩甲,张青山,等.我国运动训练学亟待科学化:青年体育学者共识[J].上海体育学院学报,2020,44(2):39-52.
- [3] 袁运平.运动员体能与专项体能特征的研究[J].体育科学,2004,24(9):48-52,66.
- [4] 田麦久,刘大庆,熊焰.竞技能力结构理论的发展与“双子模型”的建立[J].体育科学,2007(7):3-6.
- [5] 苟波,李之俊,高炳宏,等.“体能”概念辨析[J].体育科研,2008,29(2):47-52.
- [6] 陈小平,褚云芳,纪晓楠.竞技体能训练理论与实践热点及启示[J].体育科学,2014,34(2):3-10.
- [7] 黎涌明,纪晓楠,资薇.人体运动的本质[J].体育科学,2014,34(2):11-17.
- [8] O'DONOGHUE P. An introduction to performance analysis of sport[M]. London:Routledge,2014.
- [9] MOHR M, KRUSTRUP P, BANGSBO J. Fatigue in soccer: A brief review[J]. Journal of Sports Sciences, 2005, 23(6):593-599.
- [10] MOHR M, KRUSTRUP P, BANGSBO J. Match performance of high-standard soccer players with special referenceto development of fatigue[J]. Journal of Sports Sciences, 2003, 21(7):519-528.
- [11] SÁNCHEZ-MEDINA L, GONZÁLEZ-BADILLO J J. Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2011, 43(9):1725-1734.
- [12] BASSETT D R JR, HOWLEY E T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2000, 32(1):70-84.
- [13] ARDERN C L, TAYLOR N F, FELLER J A, et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: An updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors[J]. British Journal of Sports Medicine, 2014, 48(21):1543-1552.
- [14] CHEUNG K, HUME P, MAXWELL L. Delayed onset muscle soreness: Treatment strategies and performance factors[J]. Sports Medicine, 2003, 33(2):145-164.
- [15] CLARSEN B, MYKLEBUST G, BAHR R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology[J]. British Journal of Sports Medicine, 2012, 47(8):495-502.
- [16] HAGGLUND M, WALDEN M, MAGNUSSON H, et al. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study[J]. British Journal of Sports Medicine, 2013, 47(12):738-742.
- [17] CATTUZZO M T, RAFAEL D, AHN R É, et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2016, 19(2):123-129.
- [18] BIDDLE S J H, CIACCIONI S, THOMAS G, et al. Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2018, 42:146-155.
- [19] ERICKSON K I, HILLMAN C, STILLMAN C M, et al. Physical activity, cognition, and brain outcomes: A review of the 2018 physical activity guidelines[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2019, 51(6):1242-1251.
- [20] SUCHOMEL T J, NIMPHIUS S, STONE M H. The importance of muscular strength in athletic performance [J]. Sports Medicine, 2016, 46(10):1419-1449.
- [21] CORMIE P, MCGUIGAN M R, NEWTON R U. Developing maximal neuromuscular power: Part 2-training considerations for improving maximal power production [J]. Sports Medicine, 2011, 41(2):125.
- [22] SUCHOMEL T J, NIMPHIUS S, BELLON C R, et al. The importance of muscular strength: Training considerations[J]. Sports Medicine, 2018, 48(4):765-785.
- [23] BISHOP D, GIRARD O, MENDEZ-VILLANUEVA A. Repeated-sprint ability - part II: Recommendations for training[J]. Sports Medicine, 2011, 41(9):741-756.
- [24] MCBRIDE J M, TRIPLETT-MCBRIDE T, DAVIE A, et al. The effect of heavy- vs. Light-load jump squats on the development of strength, power, and speed[J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2002, 16(1):75-82.
- [25] WISLØFF U. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players[J]. British Journal of Sports Medicine, 2004, 38(3):285-288.
- [26] BANGSBO J, IAIA F M, KRUSTRUP P. The yo-yo intermittent recovery test[J]. Sports Medicine, 2008, 38(1):37-51.
- [27] DI SALVO V, GREGSON W, ATKINSON G, et al.

(下转第74页)



practice of strength training[M].London: Human Kinetics, 2006.

[7] BOMPA T O, HAFF G G. Periodization: Theory and methodology of training[M]. London: Human Kinetics, 2009.

[8] 李春雷.我国体能训练反思与奥运会备战展望[J].体育学研究,2019,2(4):60-69.

[9] 张力为,张凯.体育科学研究方法向何处去?十个趋向

与三个问题[J].体育与科学,2013,34(6):6-16.

[10] 黎涌明,曹晓东,陈小平.德国足球训练科学研究现状与启示:基于 Web of Science 2010—2016 年期刊文献综述[J].上海体育学院学报,2017,41(5):14-23,70.

(责任编辑:刘畅)

(上接第 67 页)

Analysis of high intensity activity in Premier League soccer[J]. International Journal of Sports Medicine, 2009, 30(3):205-212.

[28] LOW B, COUTINHO D, GONÇALVES B, et al. A systematic review of collective tactical behaviours in football using positional data[J]. Sports Medicine, 2020, 50(2): 343-385.

[29] SARMENTO H, CLEMENTE F M, ARAUJO D, et al. What performance analysts need to know about research trends in association football(2012-2016): A systematic review[J]. Sports Medicine, 2018, 48(4):799-836.

(责任编辑:刘畅)

《体育科研》声明

- 1、本刊现采用网络采编系统,投稿作者请登录网站(<http://www.shtyky.cn>)注册投稿,本刊所刊发文章均可在该网站上免费阅读、下载。
- 2、本刊不以任何形式收取版面费,不设任何代理机构,任何冒名收取审稿费、版面费的行为均与本刊无关。监督电话:021-64330794。
- 3、作者文责自负,须保证文章为原创作品并且不涉及泄密问题。本刊所刊载文章仅代表作者本人观点,不代表本刊立场。