

基于 Web of Science 的国际篮球前沿 与演进的可视化研究^①

苏宴锋¹, 宋亚刚², 司虎克²

1. 上海体育学院 图书馆, 上海 200438; 2. 上海体育学院 体育教育训练学院, 上海 200438

摘要: 以 Web of Science 核心合集所收录的与篮球运动主题相关的学术文献为数据来源, 运用 CitespaceII 软件对数据来源的 2 729 篇研究论文及参考文献进行科学计量与可视化分析, 探析当前篮球运动研究的国际前沿主题及其演进脉络。结果显示: 篮球运动研究快速发展, 研究的学科领域不断分化与交叉融合, 涉及体育学、医学、心理学、社会学、信息科学等多个学科, 多学科交叉融合研究的趋势已显著呈现; 研究主要集中在美国、西班牙、英国、澳大利亚、加拿大、意大利等国家的综合性大学, 关注对象为精英球员、女性及儿童、青少年运动员; 并对涉及国际前沿的运动损伤康复(前交叉韧带相关研究为重点)—动态平衡与稳定性训练—振动训练、运动生理学反应与适应—大数据挖掘与高科技应用、精英运动员竞技状态—竞技水平发展 7 大主题的 5 次演进发展进行了研究。

关键词: 篮球; 主题词聚类; 科学计量分析; CitespaceII; 可视化

中图分类号: G80

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)10-0085-09

新时代篮球运动的发展与科学理论研究的关系日益密切。一方面, 篮球运动发展更大程度地依赖科技的进步与科技成果的转化; 另一方面, 随着篮球运动发展而不断提高的篮球竞技水平, 又积极引导与促进科学理论研究的发展。当前, 如何正确把握现代篮球运动的发展趋势与篮球运动研究的国际前沿与方向, 是体育学界重点关注的问题。

基于以上考虑, 本研究应用信息文献可视化软件 CitespaceII, 结合科学计量学理论与科学训练理论, 对当前国际篮球运动研究成果进行梳理与总结, 以期探索篮球运动研究的特征与国际前沿主题, 为相关领域研究者提供参考。

1 数据来源和研究方法

1.1 数据来源

本研究选择 Web of Science 数据库的核心合集来源文献为数据来源。主题检索途径: “篮球”(Basketball); 文献类型: 论文(Article)或综述(Review); 时间跨度为 2010 年至 2016 年, 共计检索出相关文献 2 729 篇, 其中研究领域内的高被引论文为 18 篇, 将索引文献的“全记录与引用的参考文献”信息下载保存文本文件。

1.2 研究方法

本研究选用由美国德雷赛尔大学陈超美博士开发的 CitespaceII 知识可视化软件作为主要分析工具。

① 收稿日期: 2018-10-18

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(13BTY032)。

作者简介: 苏宴锋(1984-), 男, 副研究馆员, 硕士研究生导师, 主要从事体育竞争情报、体育教育与信息科技的研究。

CitespaceII 知识可视化软件是随着信息可视化的发展与 2003 年“知识图谱”概念的出现,而逐渐发展并流行使用的知识图谱绘制工具之一,它所具有的多元、分时、动态的引文网络分析、关键词共现分析等功能,以及其可视化技术所绘制的知识图谱,使其异军突起,成为国际科学文献了解研究前沿的最主要工具之一^[1-2].

本文选用 CitespaceII 软件对采集的文献数据进行学科、关键词共现网络、引文网络进行可视化分析,主要研究体现国际篮球前沿主题的年度演进趋势,具体的参数设置为:Time Slicing 值为 1, node 选择学科类别(Category)、关键词(Keyword)、文献被引(Cited Reference)、“Top N% per slice”;“即图谱每年度出现节点数上限”分别为:学科词频前 50,关键词词频前 40,文献被引频次最前 30. 研究技术脉络图谱如图 1 所示.

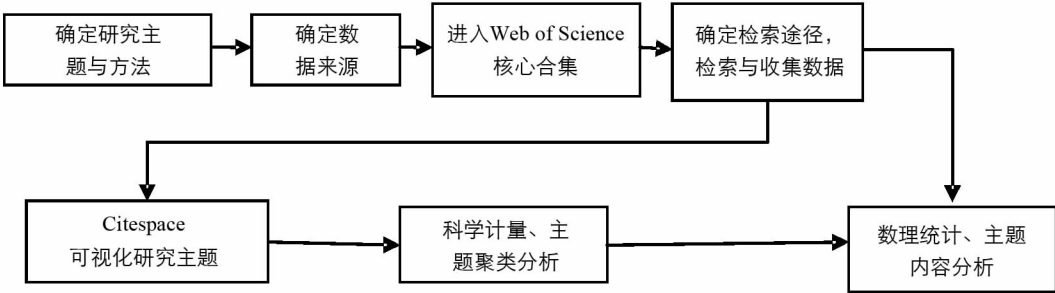


图 1 本研究技术路线图

2 国际篮球研究的基本现状与特点

2.1 国家与机构分析

目前国际最知名的篮球联赛主要是美国篮球职业联赛(NBA)和欧洲篮球冠军联赛(EL),其成功的经营和高超的比赛水平成为当今世界篮球职业化发展的典范,其中不断的科研创新与科技发展是其可持续发展的重要支撑. 目前国际篮球研究文献的主要产出国来自欧美国家,美国、西班牙、英国、澳大利亚和德国位列国际前五位,其文献量占总量的 69.47%;文献量排序前 10 位的国家中,欧美国家占 8 个,其文献量总和为 2 131 篇,占总文献量的 78.0%. 中国共有 69 篇,占总文献量的 2.52%(表 1).

表 1 国际篮球研究文献产生的主要国家

序号	国家	文献量	百分比/%	序号	国家	文献量	百分比/%
1	美国	1 036	37.9	11	法国	76	2.78
2	西班牙	306	11.2	12	土耳其	74	2.71
3	英国	213	7.80	13	中国	69	2.52
4	澳大利亚	203	7.43	14	日本	62	2.27
5	德国	138	5.05	15	比利时	56	2.05
6	加拿大	134	4.91	16	波兰	51	1.86
7	巴西	124	4.54	17	希腊	49	1.79
8	意大利	120	4.39	18	瑞士	44	1.61
9	葡萄牙	96	3.51	19	突尼斯	41	1.50
10	荷兰	88	3.22	20	克罗地亚	39	1.43

研究机构方面统计发现,发文 20 篇以上的机构共有 25 个,高校占 24 个. 其中俄亥俄州立大学(79 篇)、辛辛那提大学(52 篇)、圣保罗大学(42 篇)、马德里大学(40 篇)和辛辛那提儿童医院(40 篇)位列所有发文机构的前五位. 中国研究机构在此领域的发文量较少,其中香港大学 8 篇、香港理工大学 7 篇、香港教育学院 4 篇、上海体育学院 3 篇. 可见,大学是国际篮球研究的核心机构,而综合性大学的贡献更为突出,在篮球研究前沿的发展与引导上起着重要的推动作用.

2.2 学科分布

篮球运动在全球范围内蓬勃发展, 其功能、作用和价值被人们所认知. 篮球运动不仅仅局限于竞技运动训练领域, 它已成为科技、经济、文化甚至政治领域的重要元素. 现代篮球运动发展本身不局限在某一体育项目或某一学科领域, 而是一个全新的交叉性、综合性的横断学科, 篮球运动研究的内涵和外延在不断的扩展, 使其逐步成为一个多学科交叉研究领域. 而多学科交叉研究是推动现代篮球运动快速发展的主要动力, 各学科和各领域理论和方法的相互交叉、融合更全面地揭示了篮球发展的本质与内涵.



图 2 基于知识图谱的国际篮球运动研究学科分布

从图 2 可知, 国际篮球运动研究的学科分布网络由 84 个节点和 110 条连线组成. 在学科图谱中, 每一个节点即代表一个学科, 节点的大小表示学科出现的频次, 每一条连线表示 2 个节点之间的共现关系, 即交叉关系, 交叉的频次越多、连线越粗, 距离也会更近. 不同的颜色代表不同的年份, 圆圈的厚度与相应年份出现的频次成正比, 即节点越大, 其中心性越大, 代表集中在本科学领域的研究更多. 由此, 我们得知当前国际篮球研究的重点学科按其中心性排序分别是心理学、工程学、儿童科学、社会科学、骨科学. 各个学科相互交叉、融合、分支, 又形成相互关系密切的各个学科研究群. 通过节点的聚类分析, 我们可以将目前国际篮球研究的学科群(图 2 的黑体加粗)分为社会学群、生理学群、心理学群、工程学群、管理学群五大学科群.

2.3 高频关键词

关键词是对一篇文献主题的高度概括, 对关键词的共现分析有利于从整体上掌握某领域的热点, 是目前研究热点探究的常用方法之一^[3]. 中心性是指网络中经过某点并连接这 2 点的最短路径占这 2 点之间的最短路径线总数之比, 它是社会网络中的一项重要判定指标, 在知识谱图的关键词共现网络和引文网络中被普遍运用. 文献引文网络中, 中心性高的节点通常位于连接 2 个不同聚类的路径上, 起到了“交通枢纽”和“桥”的关键作用. 因而在科学研究的文献产出中, 我们认为这类节点是具有重大理论创新的经典文献, 它往往推动某研究领域向前发展, 或是创新研究性研究和取得突破研究成果的主要源泉, 被称之为“知识拐点”. 在科学计量(科学学)研究领域, 我们经常可以通过对“知识拐点”进行分析和梳理, 以探索出某研究领域的知识流动及其前沿创新的演进脉络^[4-5].

本研究通过聚类分析得到高中心性节点 80 个(图 3), 在此选择最高词频的前 15 个关键词和中心性最高的 15 个关键词(表 2). 图 3 中节点代表关键词, 节点大小与关键词中心性成正比, 节点越大, 中心度就越高, 连线的次数、粗细和 2 节点之间距离的远近, 则反映 2 关键词之间共现和紧密程度^[6]. 图 3 中, 中心

性和被引频次都比较高的节点共同构成了自 2010 年以来国际篮球运动领域研究热点.

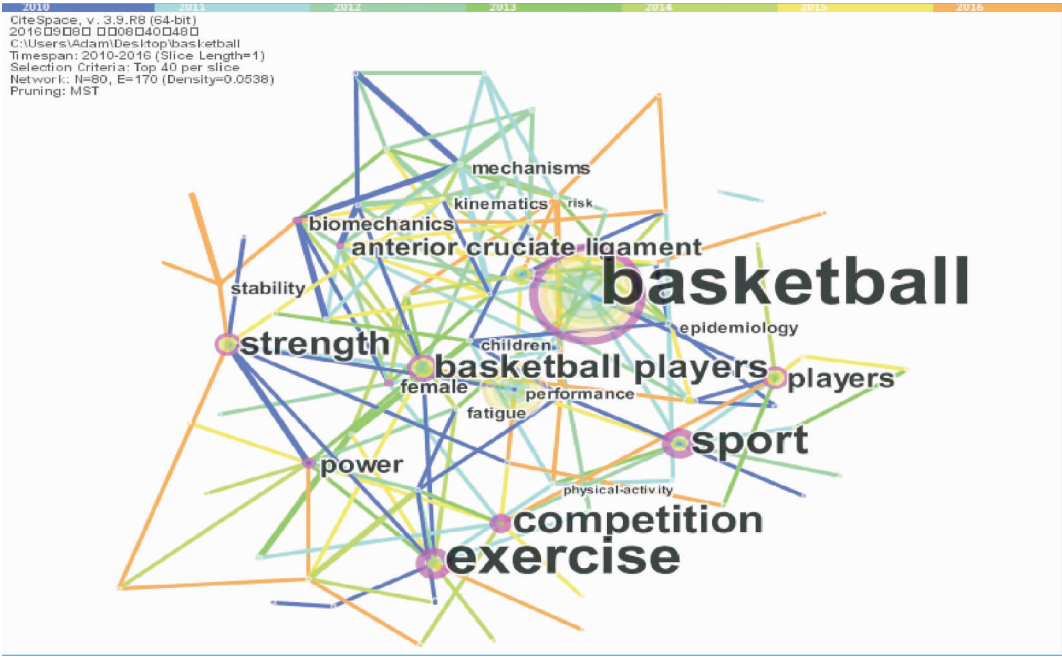


图 3 国际篮球运动研究关键词共现网络图

表 2 国际篮球研究高频关键词与高中心性关键词

序号	高频关键词	频次	高中心性关键词	中心性
1	Basketball 篮球	584	Basketball 篮球	0.34
2	Performance 表现	438	Exercise 锻炼	0.27
3	Basketball Players 篮球运动员	245	Sport 体育	0.21
4	Players 运动员	198	Competition 比赛	0.20
5	Sport 体育	191	Strength 力量	0.18
6	Exercise 锻炼	170	Basketball Players 篮球运动员	0.17
7	Strength 力量	158	Players 运动员	0.15
8	Anterior Cruciate Ligament 前交叉韧带	116	Power 爆发力	0.14
9	Reliability 稳定性	114	Anterior Cruciate Ligament 前交叉韧带	0.13
10	Power 爆发力	111	Biomechanics 生物力学	0.11
11	Competition 比赛	108	Female 女性	0.10
12	Children 儿童	107	Mechanisms 机制	0.10
13	Injury 伤害	99	Children 儿童	0.09
14	Prevention 预防	91	Fatigue 疲劳	0.09
15	Knee 膝盖	91	Kinematics 运动学	0.09

从图 3、表 2 可以得知,当前国际篮球运动领域的研究主要围绕篮球运动员的运动表现、力量与稳定性展开,重点关注的研究对象主要是运动员,其中儿童、青少年和女性运动员受到更为密切的关注,具体的研究热点与前沿主题为运动员的力量训练和运动伤病恢复与预防,运动爆发力、稳定性、前交叉韧带等.高频关键词在热点研究网络中多具有较高的中心性,在一定程度上体现本研究领域的前沿及发展演化特征.

3 国际篮球运动研究前沿主题演化与可视化

通过文献共被引的可视化分析,我们绘制出国际篮球研究的文献共被引网络图.网络图由 99 个节点(高被引文献)和 140 条连线(共被引)组成,对共引网络图进行主题聚类后,我们进而得到了清晰反映国际篮球运动研究前沿主题与演化的 7 大前沿主题知识群及其演进关系(图 4).

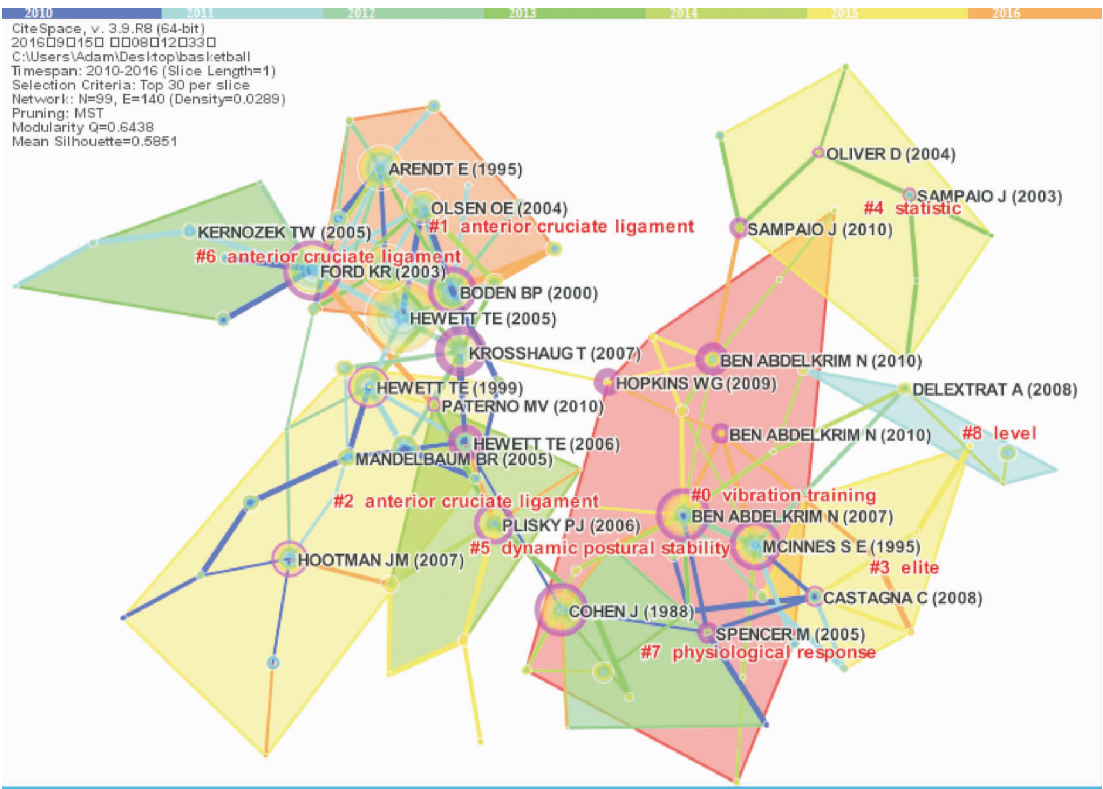


图 4 国际篮球运动研究前沿主题与演化关系图

从图 4 可知,国际篮球运动研究文献被引网络聚类生成凝练为 7 个研究前沿主题.这 7 个前沿主题在时间序列出现的前后又较明显地显示了国际篮球运动研究前沿的演化发展为运动损伤康复(前交叉韧带相关研究为重点)—动态平衡与稳定性训练—振动训练、运动生理学反应与适应—大数据挖掘与高科技应用、精英运动员竞技状态—竞技水平发展研究这七大研究前沿主题 5 次演进发展的前沿演进脉络.

此外,我们从图 4 中还能清晰地看到 17 个外圈用紫色标注的节点,这是紫色高亮节点 Citespace 通过聚类分析和节点中心性分析得到在引文网络中具有重要“中介性”的节点文献.这些节点文献在整个国际篮球研究前沿的演进脉络中扮演着“桥”的重要枢纽作用,它们的研究领域和方向具有重要的“承上启下”与“知识拐点”的趋势性特点,能显示两大前沿主题演进过程中的中间环节,并清晰地展示整个研究前沿主题的演进过程,对这些重要节点文献的内容分析有助于我们揭示前沿主题的演进发展.

4 前沿主题的年代演进与内容分析

4.1 运动损伤康复(前交叉韧带相关研究为重点)

运动损伤一直是影响运动员竞技水平、运动寿命最为直接与关键的因素.在一定程度上,它甚至能单因素“一票否决式”决定一个运动员的竞技水平与命运.运动损伤的预防与康复则尤为重要,它成为每一位运动员、教练员与科研管理团队最为关心的问题.

篮球竞技是激烈的同场直接对抗类项目,对运动员身体的综合素质能力要求极高,发生运动损伤的情况也极其常见.前交叉韧带(ACL)损伤是篮球竞技中最为常见的运动损伤,与手球和排球等相似的对抗类项目相比,篮球运动的 ACL 损伤风险最高, p 值等于 0.04.前交叉韧带损伤主要是由于篮球运动员起跳落地及转身、变向等动作时膝关节外翻所导致,这一类型的损伤发生率在性别差异上呈显著性差异($p=0.042$),女性运动员发生的概率明显高于男性运动员,是男性的 4~6 倍.尽可能提高运动员神经肌肉系统能力是预防这类型运动损伤的有效办法.主动预防比损伤后被动修复更经济,损伤后的组织重建与准备活动是常见的处理措施.预防损伤的有效训练手段与方案主要有拉伸结合、本体感受性训练、反应力量训练、

增强式力量训练和灵敏性、语言与视觉反馈训练^[7-9]。

4.2 动态平衡与稳定性训练

在篮球运动员的运动损伤与康复的研究中,科研人员探究了篮球运动损伤的主要类型、易发人群、相关原因及预防措施等,倡导了主动预防的训练理念,也隐现了平衡与稳定性是篮球运动员运动损伤的关键因素所在,因此对预防运动损伤最为关键的动态平衡能力与稳定性训练这两大主题自然成为国际篮球研究的下一个前沿与热点。

篮球运动的技术动作要求连贯、协调,是多个基本动作在精确的时间、空间内的连续性组。篮球运动员技术水平发挥的关键在于其动态平衡能力与稳定性,加强平衡能力和稳定性的训练是高水平篮球运动员保持竞技状态与预防伤病的有效途径。综合相关研究表明,在激烈的篮球对抗中,运动员平衡能力的加强和本体感受性的提高,是篮球运动员传球成功率提高的最直接因素,同时也是运动员完成急起、急停、变向突破、转身等关键和复杂技术的基本保障。提高篮球运动员平衡能力、爆发力、灵敏性、协调性的主要有效方法有 6 周的高强度增强式训练和 12 周的平衡木板训练^[10]。

篮球运动中,运动员技术动作的连接,多是从一个动态瞬间过渡到另一个稳定状态,这种不借助外力支撑、身体快速从动态过渡到稳定的能力,被称为动态姿势稳定性。显然,动态姿势稳定性是篮球运动员发挥高水平动作技术和降低运动冲击、控制运动损伤的重要能力。最新研究认为^[11],提高篮球运动员动态姿势稳定性和本体感受性是预防常见运动损伤一踝关节扭伤的最有效方式,而篮球运动员发生踝关节扭伤时,不建议立即采取冷冻治疗,即冷冻治疗不利于踝关节动态姿势稳定性的提高。全身振动训练被研究表明是提高篮球运动员起跳瞬间到落地稳定这一动态姿势稳定性的有效训练方法。

4.3 振动训练、运动生理学反应与适应

动态平衡能力与稳定性成为科研人员关注的热点后,科研人员证明其为预防篮球运动员运动损伤的关键因素,他们试图设计提高动态平衡能力与稳定性能力的训练手段与方法,振动训练则作为一种提高动态平衡能力和稳定性的创新方法,得到了科研人员的关注,进而承接上一个研究热点成为新的研究前沿方向。

综合研究认为^[12-13],振动训练对提高本体感觉及平衡功能、增强关节稳定性有重要意义。其科学的生理学机制在于:振动训练可以募集更多的运动单位,从而反射性地引起血睾酮和生长激素分泌增多、肌纤维收缩增强、肌群之间协调性提高,从而有效增加肌肉力量,使得肌肉本体感受器能迅速对较小的振动刺激做出反应,进而有效提高中枢神经系统反应能力,改善神经肌肉协调性。振动训练在篮球运动训练中的应用是训练方法创新的一次成功实践。在重视运动员整体训练负荷量化安排和科学研究的背景下,研究人员重点努力尝试科学界定与实验验证篮球运动训练中振动训练的负荷和有效频率,同时在广泛的研究基础上进一步科学探索篮球运动的专项特征。

目前多数实验研究表明^[14-16],振动训练可以在短期内,通过增强运动员膝关节收缩力量,而有效改善运动员的柔韧性、弹跳力和灵活性。振动训练的振幅主要在 2~4 mm 范围之内,振动频率在 30~50 Hz 范围之内是能够对肌肉产生理想、有效力量训练效果的振动训练强度。振动训练方案中,最为关键的是振幅和频率的选择正确与否,它直接决定神经—肌肉系统所承受的负荷强度是否适宜。

训练方法与手段以及训练过程的有效性 with 科学性,均可通过运动员训练与比赛中的生理学反应与适应来甄别、验证与反馈提高。换言之,运动训练科学化水平的高低,在很大程度上取决于运动训练是否遵循了机体适应的生物学原理,高水平的科学化训练必然高度依据与重视运动员的生理学反应与适应,这一直是运动训练关注的重点、难点,也是突破点。国际上在该领域研究的范式、指标的选择、测试等各方面都越来越科学和规范,但人们对人体生理与运动生理的认识是永无止境的,太多的问题需要人们去探索与发现,微观探索负荷与反应、适应的动态的关系是目前运动生理反应研究的前沿与趋势。

篮球运动员生理反应测试常用的指标有最大摄氧量、心率与血乳酸浓度。另外,递增负荷力竭性运动

能力、反复冲刺能力可以作为测定高水平篮球运动员身体机能的辅助测试指标。一般经过 2 个月的往返跑耐力训练,能显著提高篮球运动员最大摄氧量指标。在训练实验中,不运球冲刺的心率和血乳酸测试浓度要高于运球冲刺,因此,教练员应该充分利用不运球冲刺生理反应特征,提高训练科学化程度,有效提高篮球运动员的体能和技战术综合能力。

4.4 大数据挖掘与高科技应用、精英运动员竞技状态

随着信息经济时代的快速发展,科研领域的数据处理技术也日新月异。在国际篮球科学研究前沿与竞技实践中,对篮球比赛的技战术特征与相关大数据统计分析与挖掘已然成为一个热点,在复杂、高速、激烈的比赛环境中建立运动员个人技战术表现与团队表现的评价量表,成为比赛实践与科学研究的前沿问题。

目前,欧美高水平篮球队已普遍使用大数据分析帮助球队教练组有针对性地制定训练计划、比赛策略,并用于组建球队,数据分析师已成为球队重要且关键成员。他们主要对比赛的数据进行统计分析并建模,分别对后卫、前锋和中锋不同位置的不同球员个人技战术表现进行系统的统计分析,使教练员清晰掌握比赛中不同球员贡献的重要性、正负值等,从而更好地合理配置球员上场时间,强化团队绩效,获得更为精确的竞技优势和掌控比赛的能力。同时,对比赛数据的挖掘认为^[11],对于女子篮球首发球员最重要和关键的是其出众的投篮和传球能力;竞技水平高、团队作战效率高的球队,其主要优点是 2 分投篮得分率和传球效率高;弱队主要是防守篮板差;情绪变化、团队质量、上场时间三者相互关系密切;一分钟相关运动视频和三分钟动作图像(IMA)可以有效提高罚球训练效果^[17]等。这些有效的比赛训练策略与意见,可供球员与教练员参考。

大数据挖掘技术同时提供了对个体“精英”运动员全方面数据研究的可能与便利。国际学者通过大数据挖掘技术,对精英篮球运动员的研究主要集中在运动员实战比赛的技战术表现、体能状况、运动损伤原因、专项素质具体构成模型等方面。较一般研究,数据挖掘技术的应用使得篮球研究及个体精英运动员的研究角度更加细微化,针对性更强,深入程度更深、主题更广,涉及的学科领域也更加交叉、融合与创新。

综合研究结论指出,在球场上不同位置的精英运动员有氧和无氧能力有显著差异;教练员有针对性地制定不同位置球员的个性化甚至个体化训练计划十分必要;篮球运动员爆发力是影响其竞技能力及比赛结果的重要关键因素;短时间高强度专项耐力训练对于青年篮球运动员腿部爆发力发展非常重要;与大学运动员相比,精英(WNBA)运动员的体能、爆发力和变向能力都有显著提升;精英篮球运动员除必须拥有足够的体能和爆发力外,还应具备高水平的决策能力与关键时刻的得分能力;篮球后卫的腿部动态稳定性相对于前锋要更好;运动员比赛中的感知能力与生理学测试指标唾液睾酮浓度、皮质醇、粒细胞等水平相关;精英少年篮球运动员的敏捷性性别差异显著;直线冲刺和单边跳跃训练可以有效提高运动员的敏捷性^[18]。

4.5 竞技水平发展研究

体育科学研究的最终目的是促进整体竞技水平的提高,科研人员开始重视以目标为引领,围绕“竞技水平发展”为核心,在各个层面展开与竞技水平发展相关的具体内容研究。国际篮球运动竞技水平的提高涉及面很广,目前研究的重点分布在技战术创新、体能训练与创新、团队构建、赛事组织与裁判员水平等 4 个方面。

从国际研究的相关成果可以得知,篮球竞技水平的发展,不仅体现在运动员技战术表现上,还体现在赛事的管理、比赛与竞技的科技含量以及教练员、裁判员工作的精细化发展上;在技战术应用中,篮球“挡拆技术”是篮球比赛中使用最为高效、最为直接的得分方式;“挡拆技术”在比赛实践与研究在篮球技战术应用中表现出了组合方式多样、多次综合应用、从有球挡拆到无球挡拆转变的变化趋势;体能训练的精细化、科学化是篮球竞技水平得以整体提高的关键因素;当前篮球教练员知识水平、预防运动伤害意识的局限性主要受信息素质的能力、语言交流、团队意识等因素影响;应拓宽教练员视野,丰富教练员知识水平,有力推动篮球竞技水平的发展;裁判在推动篮球运动发展和比赛过程中也具有重要意义^[19]。

5 结 语

运用科学计量学与信息可视化技术相结合方法,对当前国际篮球运动研究的主要特征与主题进行了聚类与可视化分析,发现国际篮球运动研究多学科交叉融合的趋势已显著呈现,研究前沿有运动损伤康复(前交叉韧带相关研究为重点)—动态平衡与稳定性训练—振动训练、运动生理学反应与适应—大数据挖掘与高科技应用、精英运动员竞技状态—竞技水平发展 7 大主题,7 个主题在时间次序上呈先后的演进发展关系,在逻辑思维上具有较清晰的科研导向性递进关系,技战术创新、体能训练与创新、团队构建、赛事组织与裁判员水平等 4 个方面是国际篮球竞技水平整体提高的关键因素,相关的高水平成果在一定程度上为篮球运动的科学发展提供了有力的理论支撑,符合时代对篮球运动发展的要求。

参考文献:

- [1] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [2] 侯剑华,胡志刚. CiteSpace 软件应用研究的回顾与展望 [J]. 现代情报, 2013, 33(4): 99-103.
- [3] 侯海燕,刘则渊,陈悦. 当代国际科学学研究热点演进趋势知识图谱 [J]. 科研管理, 2006, 27(3): 90-96.
- [4] 魏瑞斌. 社会网络分析在关键词网络分析中的实证研究 [J]. 情报杂志, 2009, 28(9): 46-49.
- [5] BURT R S, KILDUFF M, TASSELLI S. Social Network Analysis: Foundations and Frontiers on Advantage [J]. Annual Review of Psychology, 2013, 64(1): 527-547.
- [6] 苏宴锋. 中国体育科研论文的合作网络研究 [D]. 上海: 上海体育学院, 2010.
- [7] UZUN S, POURMOGHADDAM A, HIERONYMUS M, et al. Evaluation of Muscle Fatigue of Wheelchair Basketball Players with Spinal Cord Injury Using Recurrence Quantification Analysis of Surface EMG [J]. European Journal of Applied Physiology, 2012, 112(11): 3847-3857.
- [8] JACKSON T J, STARKEY C, MCELHINEY D, et al. Epidemiology of Hip Injuries in the National Basketball Association: A 24-Year Overview [J]. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 2013, 1(3): 23.
- [9] TAYLOR J B, FORD K R, NGUYEN A D, et al. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball [J]. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 2015, 7(5): 392-398.
- [10] MCLEOD T C V, ARMSTRONG T, MILLER M, et al. Balance Improvements in Female High School Basketball Players after a 6-Week Neuromuscular-Training Program [J]. Journal of Sport Rehabilitation, 2009, 18(4): 465-481.
- [11] OZUNLU N, BASARI G O, BALTAÇI G. The Effects of Carrying Extra Weight on Ankle Stability in Adolescent Basketball Players [J]. The Foot, 2010, 20(2-3): 55-60.
- [12] DRUMMOND M D M, COUTO B P, AUGUSTO I G, et al. Effects of 12 Weeks of Dynamic Strength Training with Local Vibration [J]. European Journal of Sport Science, 2014, 14(7): 695-702.
- [13] VRY J, SCHUBERT I J, SEMLER O, et al. Whole-Body Vibration Training in Children with Duchenne Muscular Dystrophy and Spinal Muscular Atrophy [J]. European Journal of Paediatric Neurology, 2014, 18(2): 140-149.
- [14] FACHINA R, DA SILVA A, FALCÃO W, et al. The Influence of Whole-Body Vibration on Creatine Kinase Activity and Jumping Performance in Young Basketball Players [J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2013, 84(4): 503-511.
- [15] FACHINA R, DA SILVA A, FALCÃO W, et al. The Influence of Whole-Body Vibration on Creatine Kinase Activity and Jumping Performance in Young Basketball Players [J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2013, 84(4): 503-511.
- [16] COLSON S S, PENSINI M, ESPINOSA J, et al. Whole-Body Vibration Training Effects on the Physical Performance of Basketball Players [J]. Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins), 2010, 24(4): 999-1006.
- [17] RAMOS-VILLAGRASA PJ, GARCÍA-IZQUIERDO A L, NAVARRO J. Predicting the Dynamic Criteria of Basketball Players: The Influence of the 'Big Five', Job Experience, and Motivation [J]. Revista De Psicología Del Trabajo De

Las Organizaciones, 2013, 29(1): 29-35.

[18] ARRUDA A F S, AOKI M S, FREITAS C G, et al. Influence of Competition Playing Venue on the Hormonal Responses, State Anxiety and Perception of Effort in Elite Basketball Athletes [J]. Physiology & Behavior, 2014, 130: 1-5.

[19] CASTAGNA C, IMPELLIZZERI F M, RAMPININI E, et al. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test in Basketball Players [J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2008, 11(2): 202-208.

Visual Analysis of Hot Topics and Frontiers of International Basketball Researches Based on Web of Science

SU Yan-feng¹, SONG Ya-gang², SI Hu-ke²

1. Library, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China;

2. College of Physical Education, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China

Abstract: With the academic literature related to basketball theme from core collection of web of science as the data source, scientific metrology and visualization analysis of 2 729 research papers and references from the data source by CitespaceII software have been conducted, and the current international cutting-edge theme and evolution of basketball research been explored. The results show that the research of basketball sports develops rapidly, research fields are constantly differentiated and integrated, involving multiple disciplines such as sports, medicine, psychology, sociology and information science; The main force of the study was focused on comprehensive universities in the United States, Spain, the United, Australia, Canada, Italy and other countries, focusing on elite players, women and children and teenagers athletes. Research on international cutting-edge experiences five evolutions of the seven themes: sports injury rehabilitation (with the focus on related research of anterior cruciate ligament)—dynamic balance and stability training—vibration training, sports physiological response and adaptation—big data mining and high-tech application, competitive status of elite athletes—development of competitive level.

Key words: basketball; keywords clustering; scientific quantitative analysis; CitespaceII; visualization

责任编辑 胡 杨