



## 体育运动风险研究的知识图谱分析

### The Mapping Knowledge Analysis of Sport Risk Domain Research

石岩, 霍炫伊

SHI Yan, HUO Xuan-yi

**摘要:**以 Web of Science™ 核心合集收录自 1990 年以来“体育运动风险”为研究主题的 422 篇文献为数据来源,利用 CiteSpace V 进行可视化处理和分析。以知识图谱方式梳理体育运动风险领域的学科耦合、热点共现与演进过程,探索体育运动风险的研究脉络,探讨近 25 年来体育运动风险的研究进展,以把握体育运动风险研究前沿问题、演进脉络及推动我国体育运动风险理论与实践的发展。研究表明,体育运动风险研究形成了以体育科学为主导的运动医学、健康学、运动损伤康复学、心理学、教育学和社会科学等多学科多领域互相交叉的综合性学科群;研究热点围绕体育运动损伤风险展开,理论上,以风险认知和感觉寻求为主导;应用上,研究多偏向体育运动造成的具体损伤风险,如十字韧带损伤和创伤性脑损伤等风险管理与影响因素研究;研究人群主要为儿童青少年和运动员。

**关键词:**体育运动风险;运动损伤;感觉寻求;知识图谱

**Abstract:** Based on the core collection of the papers from the Web of Science since 1990 concerning the topics of the sports risk with 422 articles used as the original resource papers. Also, the CiteSpace V was used to visually treat and analyze the data. Based on the mapping knowledge combined with sports-risk domain method, the study was intended to capture the core concepts and developmental process for the past 25 years of sport risk research outcomes. Also, the research study focuses on the advanced research study related sport risk domain research in order to integrate research and practice. The result shows that sport risk domain research has impacted the inter-disciplined studies in the areas of sport medicine, health, sports injury and rehabilitation, psychology, educational pedagogy, and social science, etc. The research studies focus on sports injury risk with two parts: theoretically, it bases on risk perception and sensation seeking as primary focus, from practical perspective, the research focuses on the injury risks caused by sports practice and engagements such as cruciate ligament injury, traumatic brain injury and other related research such as risk management, and influence factor research studies. The target research population is mainly youngsters, adolescents, and athletes.

**Key words:** sport risk; sport injury; sensation seeking; mapping knowledge

中图分类号:G804.8 文献标识码:A

#### 1 引言

风险是指未来发生不利事件的概率,它指向于未来可能发生的事情,而不是过去和现在<sup>[9]</sup>。体育风险则是在体育领域内影响目标实现可能发生的不利事件<sup>[10]</sup>。纵观中外体育运动史会发现,在竞技体育、竞赛以及各种体育活动中,由于运动员自身或其他外在诱因导致运动员受到人身伤害或致他人人身伤害的事件屡见不鲜<sup>[3]</sup>。如今,在国家 and 政府的倡导下,体育运动日趋全民化和日常化,甚至成了我们生活中不可或缺的一部分,然而,很多运动项目都有着高机率的身体接触行为,并且需要借助一定的场地和器材完成,这些因素都加大了运动中风险发生的可能性,甚至在体育活动或赛事的组织进行过程中,由于组织者的管理不善也使得风险时有发生<sup>[2]</sup>。面对诸多潜在的

体育运动风险因素,如何做到正确识别,有效规避体育运动风险是当下较为严峻的任务,为此国内、外专家学者对体育运动风险问题进行了研究。

我国体育运动风险方面研究主要涉及竞技体育参赛风险<sup>[13]</sup>、学校体育活动风险认知<sup>[11]</sup>及管理<sup>[14]</sup>、锻炼风险<sup>[17]</sup>

收稿日期:2016-10-13; 修订日期:2017-01-22

基金项目:国家社会科学基金资助项目(11BTY022);山西省软科学研究项目(2015041031-5)。

作者简介:石岩,男,教授,博士,博士研究生导师,主要研究方向为体育心理学与体育风险管理, Tel: (0351) 7010181, E-mail: tyshiyang@163.com; 霍炫伊,女,在读硕士研究生,主要研究方向为体育心理学与体育风险管理, E-mail: tyhuoxuan-yi@163.com。

作者单位:山西大学体育学院,山西太原 030006  
Shanxi University, Taiyuan 030006, China.

等方面,然而,鲜见国外体育运动风险相关研究,代表性研究是对国外体育风险管理体系的研究<sup>[19]</sup>,我国体育运动风险研究多立足于本土化的视角,对国外体育运动风险理论与实践的宏观把握与定量分析的相关研究较为缺乏。

厘清体育运动风险研究状况及演进脉络、研究热点及前沿,一方面,可以弥补国内相关研究的缺憾,另一方面,有利于从整体上梳理国外体育运动风险研究的状况,对国内学者把握国际体育运动风险的研究前沿问题、演进脉络以及推动我国体育运动风险的理论与实践发展都有重要意义。面对国外海量的相关文献,只有通过科学的方法对其进行把握,才能更好地对该领域进行深入探索。本研究对 Web of Science<sup>TM</sup>中收录的体育运动风险的相关文献进行研究,借助有效获取知识、发现知识和探测知识前沿的科学文献计量法——以知识单元为分析基础的知识可视化方法(CiteSpace V),以量化的方式来了解上述问题。

## 2 研究方法

### 2.1 数据来源

以 Web of Science<sup>TM</sup>核心合集的 SCI、SSCI 为来源数据库进行检索。本研究的主题为体育运动风险,设置检索标题词“sport\* risk\*”OR“risk\* in sport\*”,文献类型为“Article”,语种为“English”,检索时间为2016年9月15日,共检索相关索引文献422篇,以此作为数据来源。

### 2.2 研究工具

CiteSpace V 是美国德雷赛尔大学(Drexel University)陈超美(Chaomei Chen)开发的一种多元、分时、动态的应用程序和可视化软件。该软件在绘制各个科学领域的科学知识图谱、分析不同特征和类型的引文网络以及识别和呈现科学发展新趋势和新动态等方面具有较强的技术和功能优势<sup>[27]</sup>。它既能够展示某个研究领域的整体状况,也能够突出显示在该领域发展历程中的一些特定重要文献<sup>[1]</sup>。

本研究主要采用关键路径算法(Pathfinder)对所收集到文献的学科、关键词及文献共被引方面的特征进行对比与分析,将国外体育运动风险相关的422篇文献在 JAVA 环境下使用 CiteSpace V 可视化软件绘制科学知识图谱。

### 2.3 研究程序

使用 CiteSpace V 软件的研究程序主要包括确定主题、数据准备、项目设置和可视化4个部分。

1. 确定主题。本研究的研究主题为体育运动风险,因此广泛性选取检索词为“sport risk”“risk in sport”“physical activity risk”“risk in physical activity”“exercise risk”“risk in exercise”等,以及复合检索方式如:“risk in physical education\* OR risk in exercise OR risk in physical-activity\*”或“physical education\*OR exercise OR physical-activity AND

risk”等。根据多著作对“体育运动风险”一词的翻译与分析,结合本研究的研究目的,经过反复配组与分析比较,以及文章检索“文题一致”原则,最终确定本研究的检索词为“sport\* risk\*”或“risk\* in sport\*”。

2. 数据准备。使用 Web of science<sup>TM</sup>核心合集为数据库进行检索,检索后得到422条数据。将所检索到的数据全部导出到空文件夹 data,并且依次修改数据命名为“download\_N.txt”(N为自然数)。

3. 项目设置。数据准备好并且新建项目后,需要在界面中进行一系列设置,如时区分割、网络设置、阈值设置等。本研究将时区选择设置为1990—2016年,时间切片为2年一段。算法不进行裁剪,单击 Go 按钮生成静态视图。

4. 可视化。得到图谱后,可看到每个节点的多方面信息,如,转折点(Pivot node),有紫色外圈的节点,具有高的中介中心性的点;标志点(Landmark node),节点大小代表总被引次数,节点越大则总被引频次越高以及高中介中心性的点(Hub node);枢纽节点,具有高度中介中心性。此外,通过各个年轮的颜色可判断被引时间分布,聚类之间的知识流向也可从时间(色彩)上看到(由冷色到暖色)等<sup>[5]</sup>。

## 3 结果与分析

### 3.1 体育运动风险研究的主要学科

#### 3.1.1 体育运动风险研究主要学科计量学分析

在 CiteSpace V 功能参数区对参数进行设置,时区分割(Time slicing)为1990—2016年,2年一切片,Node Types 选择节点 Category,阈值项选择“Top N% per slice”,节点阈值设定为每个时间切片中频次最高的50个关键词,运行软件得到体育运动风险研究的学科分布图谱(图1)。

从图1可见,体育运动风险的研究绝不仅仅局限在体育领域,除体育科学领域外,与心理学、社会科学、医学外科、公众环境与职业保健、运动休闲与体育旅游等也有着千丝万缕的联系。从中介中心性来看,体育运动风险所涉及的主要学科共现网络图谱的关键节点有5个,除去体育科学外,中介中心性高的学科依次是心理学(0.47)、公众环境与职业保健(0.29)、社会科学(0.22)、神经科学(0.14)、旅游休闲(0.13)。不同学科和专业为全面认识体育运动风险这一研究主题提供了多种不同的视角,为预防和管理体育运动风险提供了一定的理论基础。

#### 3.1.2 体育运动风险研究的学科耦合分析

耦合分析的概念源自美国麻省理工学院 Kessler 教授于1963年提出的“文献耦合”<sup>[46]</sup>。邱均平指出,“耦合”概念不仅仅局限于同时引证的两篇论文本身之间的关系,它揭示的是一类普遍存在的关系,即两个(或两个以上)不同主体与同一客体之间的关系<sup>[7]</sup>。因此,“文献耦合”可以进一步推广应用于关键词耦合、著作耦合、期刊耦合以及学

科耦合等<sup>[6]</sup>。通过 Citespace 软件进行学科的双图叠加得到体育运动风险研究的学科耦合图,通过 Z-score 简化按

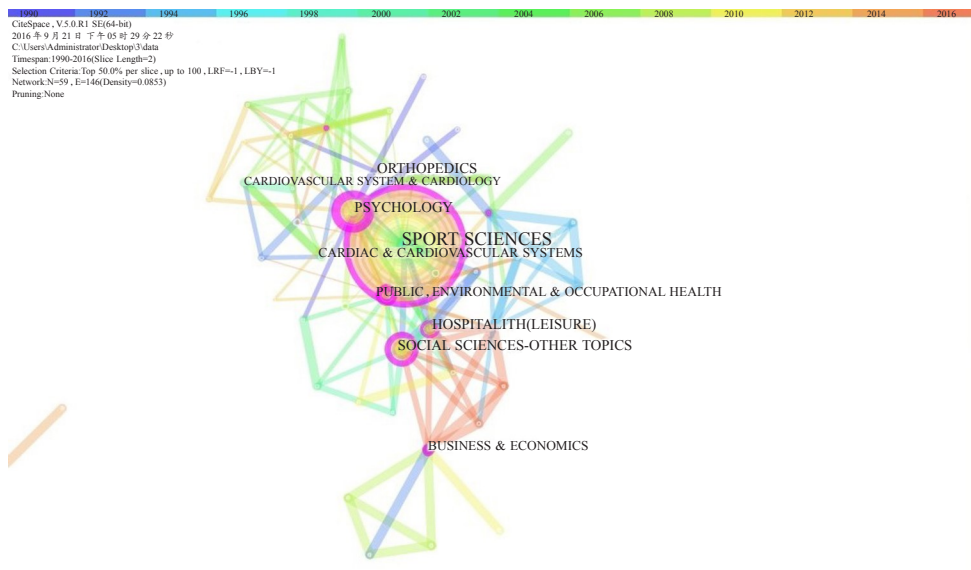


图 1 体育运动风险研究学科分布图

Figure 1. The Map of Sport Risk Domain Research Category

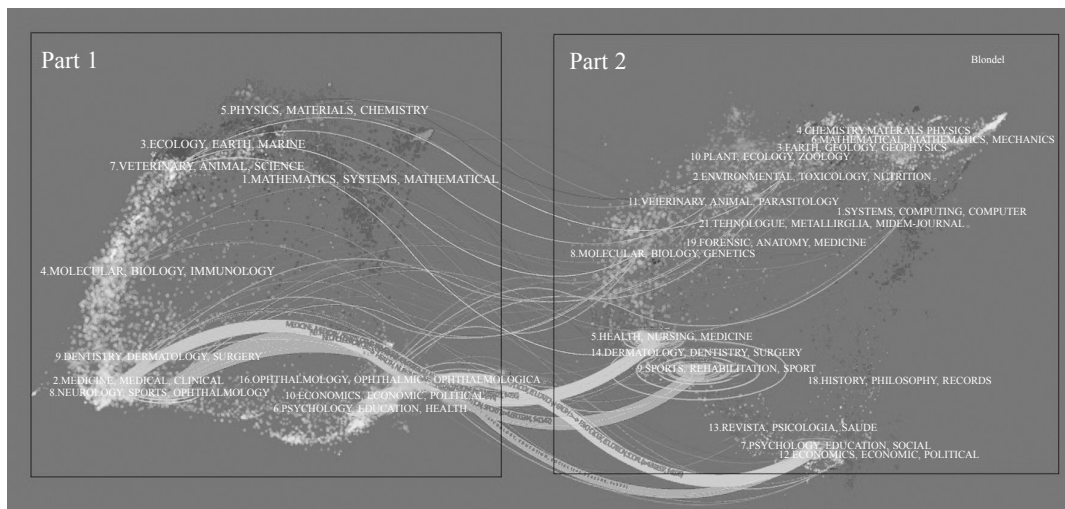


图 2 体育运动风险研究学科的双图叠加图

Figure 2. The Double Map Overlay of Sport Risk Domain Research Category

如图 2 所示,图谱共分为两大部分,第 1 部分是本研究来源数据中的参考文献学科分布示意图,第 2 部分是本研究来源数据中的施引文献学科分布示意图,两大部分以体育运动风险研究为中介产生了学科之间的耦合联系。从图 2 可见,第 1 部分中有关体育运动风险的研究主要参考了医学、临床学、神经学、体育科学、心理学、教育学 6 大学科的研究,这些学科作为体育运动风险研究的来源,为体育运动风险领域的研究奠定了一定的理论基础;第 2 部分,体育运动风险的研究也影响着其他领域的一些研究,如,医学、护理学、健康学、运动损伤康复学、体育科学、心

理学、教育学、社会科学,甚至涉及经济学以及政治经济学等领域。

从连线的粗细程度可以看出学科间的联系密切程度。从连线颜色可见学科的关系路径,如,参考了心理学、教育学的研究往往更多地被应用于心理学、教育学、社会科学等门类;参考了体育科学、神经科学这些学科的研究多应用于运动损伤康复学、体育科学、心理学以及医学护理学;参考了医学、临床学的研究成果多应用于医学、护理学和健康学。

### 3.2 体育运动风险研究热点分析

关键词或主题是文章核心的浓缩和提炼,其出现的频次越高,表明对其所表达研究主题的热度越高<sup>[18]</sup>。CiteSpace V就是在统计关键词或者主题词词频之间共现频次的基础之上,以可视化的形式将频次高低和聚类关系清晰地展示出来,从而分析某一领域的研究热点<sup>[8]</sup>。

在 CiteSpace V 控制面板上设置“Time Slicing”值为 2;节点类型选择“Key words”(关键词);阈值项选择“Top N per slice”,节点阈值设定为每个时间切片中频次最高的 50

个关键词,算法选择“Pathfinder”(关键路径算法)进行分析,并选取“Pruning sliced networks”和“Pruning the merged network”两种裁剪方式,运行软件,得出结果(图 3),由 233 个节点和 509 条线连接组成的关键词共现网络知识图谱,在图谱中,节点代表分析的对象,即关键词,出现频次越多,节点就越大。节点之间的连线则表示共现关系,其粗细表示共现的强度,颜色则对应节点第一次共现的时间<sup>[15]</sup>。

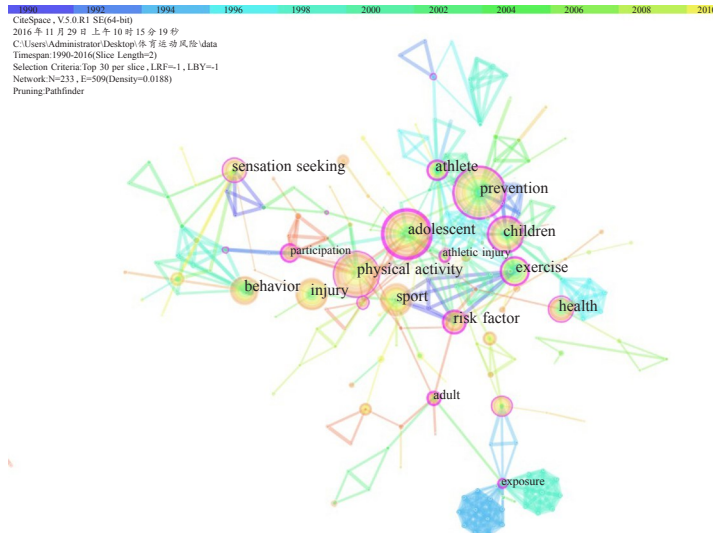


图 3 体育运动风险研究热点图

Figure 3. The Map of Sport Risk Domain Research Hotspots

将表达意义相同或相近的关键词做合并处理,如, Physical-activity 和 Physical activity 为表达同一意义的关键词, CiteSpace V 导出的数据中, Physical activity, Injury, In-

juries, Sport injuries 等,均按以上原则做合并处理,规范合并后的部分高频词和高中心性关键词(表 1)。

表 1 体育运动风险研究高频关键词及其中心度(前 15 位)

Table 1 High Frequency Keywords and Centralities in Sport Risk Domain Research (Top15)

关键词	频次	中心度
Prevention(预防)	41	0.27
Adolescents(青少年)	37	0.44
Physical-activity(身体活动)	37	0.14
Children(儿童)	27	0.25
Sport(体育运动)	27	0.09
Injury(损伤)	27	0.06
Behavior(行为)	24	0.06
Exercise(锻炼)	21	0.22
Health(健康)	20	0.11
Sensation seeking(感觉寻求)	19	0.12
Risk factors(风险因素)	17	0.36
Epidemiology(流行病学)	16	0.10
Athlete(运动员)	14	0.27
Participation(参与)	12	0.22
Pattern(模型)	12	0.06



从表1可见,预防(Prevention)是关键词出现频次第1位的高频词,可知风险预防在体育运动风险领域有着众多学者高度关注。研究发现,风险预防主要针对运动损伤风险的预防,对此,学者们大都通过影响因素的研究,找出可能造成运动损伤的风险因素并制定预防策略<sup>[34]</sup>。Knowles(2006)指出,了解运动起因和运动相关损伤的风险因素,能使教练更好地进行风险定位并做出安全决策,以减少运动员受伤的可能。高频关键词排名中,风险因素(Risk factors)虽排名第11位,但中介中心性却较高(0.36),表明影响因素的研究对风险预防研究有着较重要的连接作用。如,Emery对儿童青少年运动损伤影响因素研究<sup>[34]</sup>,Knowles对运动流行病学发病率影响因素研究<sup>[47]</sup>,Dever对青少年运动风险承担与物质使用风险影响因素研究<sup>[33]</sup>等都从影响因素的角度进行体育运动风险的预防研究。此外,风险评估作为一种工具,可用于防止运动损伤并提出预防建议<sup>[63]</sup>。只有对体育风险进行科学、有效的评估,才能基本掌握相关的风险因素,采取积极有效的措施,将体育风险控制在可以接受的范围内<sup>[12]</sup>,而风险预防是体育运动中最理想的风险应对方式。多年来,各国学者致力于体育运动风险预防的研究,目的是防患于未然。因此,风险评估手段的进步以及多种影响因素的研究可能是推动体育运动风险预防成为本领域研究热点的关键,然而,体育运动与运动风险是不可能剥离的,并且风险问题不可能完全消除,只能通过研究不断提出更好的预防手段。因此,体育运动风险预防研究依然是未来研究的热点与趋势所在,只是采取什么样的方式方法进行风险预防有待进一步探索与发掘。

青少年(Adolescents)、儿童(Children)是出现频次分别排在第2位和第4位、中介中心性排在第1位和第4位的热点关键词。热点词的选取来源于基础数据的关键词,而关键词是研究最精炼的中心思想,出现频次较高表明体育运动风险领域学者对青少年儿童这个群体较为关注,研究主要集中在学校体育运动风险以及青少年运动员损伤风险两大方面,如青少年学校体育运动风险方面Bratton对青少年儿童体育考试中的相关风险评估研究<sup>[23]</sup>,Kontos对青少年体育参与损伤风险认知和估算能力的相关研究<sup>[48]</sup>,Cohen对高中生课外体育活动方案有效性以及高风险行为进行研究以及后续对青少年儿童运动风险的影响因素具体研究等<sup>[29]</sup>;在青少年运动员损伤风险方面,DeLoës对青少年运动员参与12项运动中的膝盖损伤进行了相关研究<sup>[32]</sup>,McGuine对高中运动员损伤风险和损伤预防进行了综述研究<sup>[56]</sup>等,研究不断趋于细化、具体化,加之国外职业运动员的培养依靠学校体育体系<sup>[31]</sup>,因此,青少年儿童群体成为目前体育运动风险领域的研究热点人群。此外,研究较热的人群还包括运动员(Athlete)、女性(Women)等。

身体活动(Physical-activity)、体育运动(Sport)和锻炼

(Exercise)是排名第3、5、8位的高频关键词。这3个词是体育运动的不同表达方式,基本可以涵盖所有的体育运动类型。这3个词的中介中心性,影响力排序如下:锻炼(Exercise)中介中心性最高,其次为身体活动(Physical-activity),最后为体育运动(Sport)。

损伤(Injury)、行为(Behavior)和健康(Health)是关键词排名第6、7、9位的高频词,损伤是个体在体育运动过程中的最大风险之一。研究发现,体育运动风险研究主要围绕损伤的具体风险展开,研究都较为具体,如十字韧带损伤、脑震荡以及肌肉拉伤等。围绕行为(Behavior)和健康(Health)这两个关键词展开的研究基本集中在生活方式(如酒精、烟草等的使用等)与体育运动风险、体育运动冒险行为以及职业体育中兴奋剂的使用行为等方面,研究主要针对此类行为对体育运动造成的风险进行评估以及管理研究,如,Kingsland(2015)对足球俱乐部运动员酗酒行为进行干预管理,结果表明,加强俱乐部运动员的酒精管理可以减少酒精滥用对运动员造成的风险。近年来此类研究不断增多,也逐渐成为今后体育运动风险研究领域的趋势所在,包括饮食失调、肥胖等由于不恰当生活方式引起的体育运动风险。

感觉寻求(Sensation seeking)是关键词排名第10位的高频词,是高频关键词中唯一的理论性关键词,可见感觉寻求理论在体育运动风险研究领域的重要性。感觉寻求是体育运动风险研究的理论基础,最早的体育运动风险研究就是建立在感觉寻求的基础之上,并且至今一直沿用,感觉寻求理论在本领域属于经典理论,最早应用于高风险体育运动研究<sup>[58,61]</sup>,后来逐渐过渡到对不同风险等级项目的感觉寻求进行比较研究<sup>[40]</sup>以及感觉寻求作为一种特质对体育活动参与者锻炼时的风险进行相关研究<sup>[38]</sup>。

### 3.3 体育运动风险研究演化分析

运行CiteSpace软件,控制版面中节点选择Cited Reference(被引文献),设置“Time Slicing”值为2;阈值项选择“Top N per slice”,节点阈值设定为每个时间切片中共被引频次的前50,算法选择“Pathfinder”(寻径网络算法)进行分析,运行软件,并按照中心性的高低显示体育运动风险的关键点图谱,其次,选择图谱聚类方式“Find Clusters”,选择“Keyword”中提取聚类命名,之后选择“LLR”算法进行聚类计算,并选择“Show the largest connected components only”(只显示最大的聚类),最终得到体育运动风险研究的文献共被引聚类图。图4中,1个节点代表1篇文章,黑色名称的节点代表本研究中高中中介中心性的文章,高中介中心性的节点表示网络节点对体育运动风险研究的标志性意义和链接的枢纽作用,它为那些无法直接进行连接的节点或聚类起到了中介的作用,具有控制另两个引用文献的交互能力,处于重要的主导地位<sup>[21]</sup>,红色名称则为聚类命名,聚类的颜色表明体育运动风险研究在不同时

间的演进。从图4可见,体育运动风险的主要聚类有10个:#0:Sensation(感知)、#1:Sensation Seeking(感觉寻求)、#2:High School Basketball(高中篮球)、#3:Epidemiology(流行病学)、#4:Cruciate Ligament Injury(十字韧带损伤)、#6:Sudden death(猝死)、#11:Gender(性别)、#12:Hamstring Injury(大腿肌肉拉伤)、#16:Prosocial Behavior(亲社会行为)、#21:Traumatic Brain Injury(创伤性脑损伤)。

伤)、#6:Sudden death(猝死)、#11:Gender(性别)、#12:Hamstring Injury(大腿肌肉拉伤)、#16:Prosocial Behavior(亲社会行为)、#21:Traumatic Brain Injury(创伤性脑损伤)。

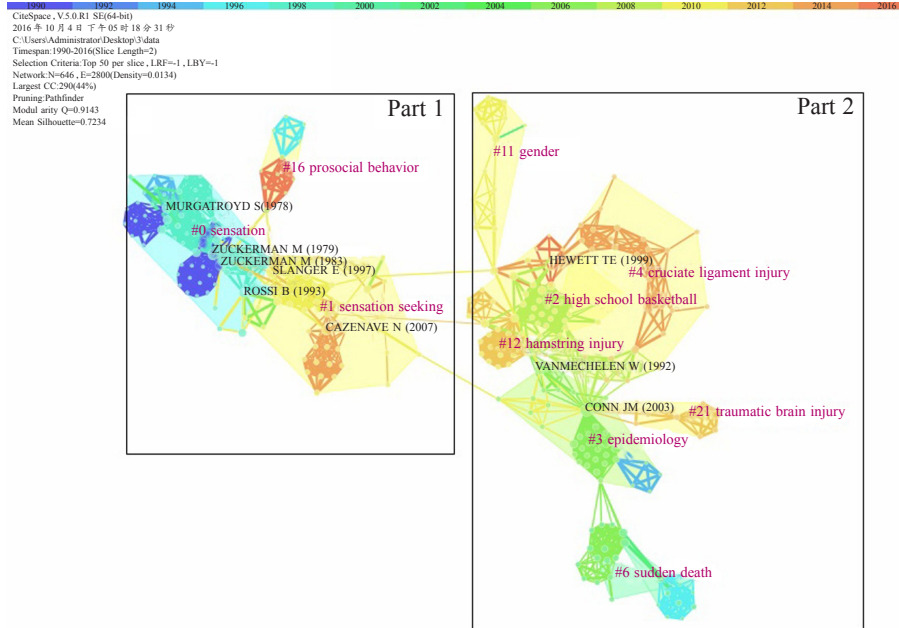


图4 体育运动风险研究文献共引网络图谱

Figure 4. The Network of Sport Risk Domain Co-Cited References

表2列出了与图4各个聚类中相关节点所代表的高中心性文献。根据聚类内容将共被引网络分为两大部分:Part 1为体育运动风险的理论相关研究,Part 2为体育运动风险的应用相关研究。图中的不同聚类分属于这两大部

分,形成两部分各自的发展脉络。对图中两部分分别进行再划分,并对代表性节点的文献信息(表2)进行重点分析,以揭示体育运动风险整体的演进过程。

表2 体育运动风险研究各知识聚类高中心性文献信息

Table 2 Information of High Centrality Literatures in the Sport Risk Cluster

	文献信息	文献来源	被引
Part 1			
Cazenave N	Psychological profiles and emotional regulation characteristics of women engaged in risk-taking sports	Anxiety Stress and Coping 2007	27
Zukerman M	Sensation seeking and risk taking	Personality and Individual Differences 1993	472
Zukerman M	Sensation seeking and sports	Personality and Individual Differences 1983	363
Part 2			
Conn J M	Sports and recreation related injury episodes in the US population, 1997-1999	Injury Prevention 2003	285
Finch C	A new framework for research leading to sports injury prevention	Journal of Science and Medicine in Sport 2006	413
Vanmechelen W	Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries	Sports Medicine 1992	352
Hewett T E	The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes a prospective study	American Journal of Sports Medicine 1999	1 318

### 3.3.1 Part 1: 体育运动风险的理论研究

从图 4 可见, Part 1 中共包括 3 个聚类, 分别是 #0: Sensation(感知)、#1: Sensation Seeking(感觉寻求)、#16: Prosocial Behavior(亲社会行为)。

#0: Sensation(感知)这一聚类中的高被引代表文献为 Zukerman 的“Sensation seeking and risk taking”和“Sensation seeking and sports<sup>[65]</sup>”两篇文章, 且其中心性较高, 表明 Zukerman 有关感觉寻求风险的研究对体育运动风险整体的研究有着十分重要的影响力。从 #0: Sensation(感知)到 #1: Sensation Seeking(感觉寻求)两个聚类是一个发展的过程, 也可看作是一个大的相关性聚类, 由 Zukerman 的两篇高被引文献将两个聚类联合起来, 组成了这一时期的研究焦点, 促进了体育运动风险理论的丰富与发展, 为此后感觉寻求在体育运动风险领域的发展奠定了基础。此后 Potgieter (1990)、Zarevski (1998)、Jack (1998)、Kontos (2004)、Guszkowska (2010)、Freixanet (2012)、Deroche (2012) 等都分别从不同角度对体育运动风险领域的风险认知以及感觉寻求进行了后续的相关研究。

研究发现, 感觉寻求理论主要应用在体育运动风险领域中的高风险运动部分, 多数学者都对高风险运动参与者的风险寻求进行了进一步探讨, 以了解高风险类体育运动的风险认知情况。如 Potgieter (1990) 与 Jack (1998) 对中低风险运动中参与者感觉寻求进行了相关比对研究<sup>[58]</sup>, 其中, Jack 将不同风险运动参与者的感觉寻求与 Zukerman 感觉寻求量表 (Sensation Seeking Scale, SSS) 以及 Eysenck 等人的冲动-冒险-移情量表 (EI-V-EQ) 结合起来, 以探讨不同风险运动参与者的风险认知以及风险认知评估方法的选择, 结果支持了在高风险体育领域研究中使用此种评估方式是可靠的<sup>[45]</sup>, 并且这些参与者在冲动维度上不存在差异; Guszkowska (2010) 主要调查了男性在高风险运动项目上的感觉寻求水平, 并了解水平不同是否取决于体育运动项目类型的不同, 结果表明, 实验组相比对照组而言, 参与高风险运动的男性具有更加强烈的感觉寻求的认知特征<sup>[40]</sup>。其次, Zarevski (1998) 对运动员参与不同等级风险运动中的 Arnett 感觉寻求问卷 (Arnett Inventory of Sensation Seeking, AISS) 和 Zuckerman 感觉寻求量表进行了比较研究, 他们选取了跳伞、潜水、滑翔、洞穴和登山活动等高风险运动项目和田径、赛艇、保龄球和乒乓球等低风险运动项目, 目的是为了找出哪个量表可以更好地区分这两组运动员, 这是对这两种感觉寻求测量工具进行效标关联效度的重要的一种检验方式<sup>[64]</sup>。

心理学应用在体育运动风险中的理论不只是感觉寻求理论, 还包括风险认知、唤醒理论、动机理论以及自我效能感等, #16: Prosocial Behavior(亲社会行为)这一聚类较小, 但是却属于较前沿的研究内容, 代表研究是 Su (2016)<sup>[62]</sup>的“*At-risk boys' social self-efficacy and physical*

*activity self-efficacy in a summer sports camp*”一文, 作者通过对青少年夏令营体育运动风险中的社会自我效能感、体育活动自我效能感以及社会自我效能感的测量来预测其亲社会行为, 研究也属风险认知研究范畴。研究内容也不仅仅局限在高风险运动, 对身体活动和锻炼等体育运动风险认知也有一些研究, 尤其是青少年运动风险认知, 如 Kontos (2004) 在“*Perceived risk, risk taking, estimation of ability and injury among adolescent sport participants*”一文中得到了“青少年的风险认知和风险估计能力等同于青少年运动损伤最重要的心理因素”的结论<sup>[48]</sup>。

综上所述, Part 1 中, 体育运动风险的心理学相关研究主要集中在感觉寻求和风险认知两大方面, 并且研究都是基于心理学的相关理论, 尤其是以 Zukerman 感觉寻求理论为体育运动风险相关感觉寻求研究的基础, 并贯穿于后续相关研究中。此部分研究虽不是体育运动风险研究中最集中的部分, 但理论研究始终是必不可少的积淀, 这些理论研究也推动了体育运动风险领域的应用研究。

### 3.3.2 Part 2: 体育运动风险的应用研究

从图 4 可见, Part 2 中包括 7 个聚类, 分别是 #2: High School Basketball(高中篮球)、#3: Epidemiology(流行病学)、#4: Cruciate Ligament Injury(十字韧带损伤)、#6: Sudden death(猝死)、#11: Gender(性别)、#12: Hamstring Injury(大腿肌肉拉伤)、#21: Traumatic Brain Injury(创伤性脑损伤)。结合对各聚类中高频关键词和高被引文献的分析, 可将 Part 2 中的聚类大致分为 4 个研究主题, 分别为体育运动损伤风险研究(#2、#4、#12); 体育运动风险流行病学研究(#3、#21)、运动性猝死风险研究(#6)、体育运动风险性别研究(#11)。

#### 1. 体育运动损伤风险研究

对运动损伤的研究可以帮助运动员减少训练和比赛中出现的运动伤病, 保障运动员训练效率, 提高运动员比赛成绩, 延长运动员运动生涯<sup>[16]</sup>。从图 4 可见, 体育运动损伤相关风险(#2、#4、#12)这个聚类群分布面积最大, 表明体育运动风险研究的内容都大都集中在体育运动损伤风险这一部分。运动损伤种类繁多, 有关损伤风险研究主要集中在 Cruciate Ligament Injury(十字韧带损伤)、Hamstring Injury(大腿肌肉拉伤)、High School Basketball(高中篮球)等。

#4 聚类为 Cruciate Ligament Injury(十字韧带损伤), 在美国高校, 每 320 719 人次的运动参与者中就有 48 人次的交叉韧带损伤, 中学每年 873 057 人次的运动参与者中就有 53 人次的交叉韧带损伤<sup>[22]</sup>。十字韧带损伤在体育运动中是高发损伤, 因此, 有关十字韧带损伤风险的研究成果丰硕, 研究主要集中在体育运动中十字韧带损伤的机制、十字韧带损伤测评手段以及十字韧带损伤的风险管理(如十字韧带损伤的治疗及康复研究等)等方面。在膝关节损



伤的研究中,Hewett(1999)的“The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes a prospective study”一文是此类研究的高被引文献,作者主要对两组高中女子篮球、足球、排球运动员膝关节运动损伤进行了研究,两组分别为接受神经肌肉训练和未接受神经肌肉训练的运动员,结果表明,接受过特定超等长训练后女运动员膝关节损伤的发病率低<sup>[41]</sup>。此文无论是中介中心性还是在后续的被引频次上都位列本领域第1位,其在体育运动损伤风险领域的影响不容低估。在十字韧带损伤机制研究中,Geiser(2010)指出,在髓外展肌肉疲劳后,不管任何动作,在脚触地的开始一段时间,膝关节角更加内收,膝关节经受了更大范围的外展动作,且在站立受力阶段产生更大的内部膝关节内收力矩,这些改变使膝关节前交叉韧带损伤的风险提高<sup>[39]</sup>。此外,对于前交叉韧带损伤原因的研究不仅仅局限于运动员首次前交叉韧带损伤,据估算,大约1/3~1/4经历过前交叉韧带重建的运动员会有二次膝关节损伤。在十字韧带损伤风险管理中,Lim(2009)对高中女子篮球运动员前交叉韧带损伤的生物力学危险因素中运动损伤预防培训影响进行了相关研究,研究指出,参加了损伤预防培训训练的运动员比未参加训练的运动员,在比赛中可以表现出一些好的肌肉力量和柔韧性以及许多的生物力学方面性能改善,从而来有效地预防运动中十字韧带损伤<sup>[52]</sup>。还有学者发现,平衡训练使膝关节产生外翻和内旋力矩的峰值减小,可以降低运动中交叉韧带的损伤风险<sup>[28]</sup>。此外,十字韧带损伤风险的研究手段采用了大量的运动医学与运动生物力学手段,使研究结果更为精确科学。此类研究的大量涌现不仅为体育运动相关的十字韧带损伤风险预防及管理提供了大量的理论借鉴,还提供了许多可行的医学建议,为之后的风险预防奠定了扎实的基础。

#2 聚类为 High School Basketball(高中篮球),研究发现,本聚类中有关体育运动风险领域的研究主要集中在儿童青少年方面,这可能是由于国外职业运动员的培养依靠学校体育体系<sup>[16]</sup>,因此,#2 聚类亦可看作学校体育运动风险研究,研究紧紧围绕青少年各项课外体育活动参与中的运动风险研究以及青少年运动员运动训练的损伤风险预防研究这两个方面。Emery(2006)指出,儿童和青少年的体育参与和损伤机率是非常高的,并且青少年损伤风险的内部因素主要为运动员的耐力不足、心理因素等,外部因素主要有年龄、性别以及先前的损伤等,影响因素的研究为青少年体育运动风险预防提供了一定的理论基础<sup>[34]</sup>。此外,有关青少年体育运动风险的研究还集中在运动与生活方式、运动与青少年流行疾病、青少年运动性猝死以及青少年运动员运动风险评估等方面。

#12 聚类为 Hamstring Injury(大腿肌肉拉伤),是一个小聚类群,虽然聚类较小,但是研究的针对性极强。研究

发现,此聚类研究主要集中在足球运动损伤,大多研究足球运动员的大腿后侧肌肉群损伤的风险以及风险应对,如影响因素中的代表性研究,Freckleton(2013)对运动中腘绳肌损伤风险的影响因素进行了 meta 分析,研究表明,随着年龄的增加,提高了股四头肌峰值扭矩和腘绳肌伤害史与体育运动中腘绳肌应力性损伤风险的关联<sup>[37]</sup>。此聚类研究虽小,但实证应用研究较多,为体育运动中运动员腘绳肌损伤风险的预防奠定了基础。

## 2. 体育运动风险的流行病学研究

流行病学(Epidemiology)是研究特定人群中疾病、健康状况的分布及其决定因素,并研究防治疾病及促进健康的策略和措施的科学<sup>[20]</sup>。有关体育运动的流行病学研究众多,如脑震荡、肥胖症、饮食失调和哮喘等。从图4可见,体育运动风险领域流行病学研究主要包括两个聚类(#3、#21),聚类#3 为 Epidemiology(流行病学),表明运动相关流行病学在体育运动风险领域中是一个研究重点;聚类#21: Traumatic Brain Injury(创伤性脑损伤)单成一个小聚类是由于运动引发脑震荡有着极高的发生率,使其成为体育运动损伤风险的重点研究内容之一。

#21 聚类为 Traumatic Brain Injury(创伤性脑损伤),运动性脑震荡是年轻人中最常见的轻度创伤性脑损伤,每年大约影响着30万的美国成年人<sup>[44]</sup>。本领域有关创伤性脑损伤风险的研究主要集中在:运动性脑震荡的预防、监测运动性脑震荡的症状以及运动性脑震荡风险的管理。早在1995年Cantu<sup>[25]</sup>在对接触性运动风险进行研究时,重点对二次撞击综合征进行了探讨,用6个案例反映了在所有接触类的运动中,一些还存有之前脑震荡症状的运动员有着相同的头部受伤机制,更容易造成二次撞击综合征,还指出了足球和拳击的“重返运动”指导方针是其他运动安全活动建议的基础,为已经存在脑震荡症状的运动员避免二次撞击综合征提供了一定的理论建议,并且这篇文章在后续的脑震荡损伤风险研究中被广为引用。此后,在2001、2009以及2010年至今,有关运动性脑震荡的研究一直在持续进行,而研究由起初的影响因素研究<sup>[59]</sup>逐渐发展到后续的临床实验研究<sup>[54]</sup>、脑震荡损伤的风险评估研究<sup>[50]</sup>、脑震荡与运动性病变的相关研究<sup>[55]</sup>、专项运动的脑损伤风险研究以及运动性脑损伤的风险管理研究<sup>[45]</sup>,如Collins(2014)提出采用加强颈部力量来避免运动中的脑损伤等。

#3 聚类为 Epidemiology(流行病学),流行病学研究中除脑震荡外,研究所涉及的流行病包括心血管疾病、肥胖<sup>[51]</sup>、饮食失调<sup>[53]</sup>以及传染性疾病<sup>[49]</sup>等。体育运动中有关流行病学研究主要从运动中流行病的预防与控制着手,分别针对不同运动项目高发的流行病学研究以及运动损伤的流行病学及危险因素进行研究。在本聚类中位列前3的中心性文献有:Deloës(1995)对1987—1989年瑞士青年



运动组织在不同运动中的运动损伤流行病学进行诊断研究,研究表明,在同一时期瑞士青年组织每年接近有 350 000 位年龄在 14~20 岁的参加者在 13.2 万小时内造成 5 000 多起损伤,并且男、女在不同运动中损伤的发生率不同,男性损伤发生率最高的运动项目有冰球、手球和篮球,女性损伤发生率较高的运动项目有手球、足球和篮球,且女性运动损伤率较高<sup>[31]</sup>。Schneider(2007)运用德国国民数据对运动损伤的流行病学以及影响因素进行相关研究,指出未来的损伤预防战略重点应放在高危人群,即业余年轻男运动员上<sup>[60]</sup>。Dennis(2008)指出,儿童和青少年运动损伤流行病学研究是研究中很重要的一部分,但是却被医学和体育科学忽视<sup>[24]</sup>,作者在文章中概述了儿童流行病学的有关内容,重点放在损伤风险因素和预防措施方面。

综上所述,运动性脑震荡是流行病学研究的重点,其次是对体育运动中不同运动项目的流行病研究,尤其是对流行病学影响因素以及评估应对类研究的增多有利于对体育运动中的流行病学进行更好的防范与管理,从而更好地规避这类风险。此外,从文章突现(Burst)可知,近年来研究者们对饮食失调以及肥胖等新兴流行病研究较多,说明生活方式这一因素对于体育运动风险的影响也越来越明显。

### 3. 运动性猝死风险研究

#6 聚类为 Sudden death(猝死),1990 年 WHO 和 1979 年国际心脏病学会把运动性猝死(Exercise athletic sudden death)定义为有或无症状的运动员或体育锻炼者在运动中或运动后 24 h 内意外死亡<sup>[42]</sup>。运动性猝死作为运动医学中最严重和最实际的问题,一直受到各国学者长期关注<sup>[4]</sup>,有关运动性猝死这一问题的预防和解决以及造成这一结果的原因也成为学者们追逐的核心问题。研究发现,心血管疾病是引发运动性猝死的主要原因。Firoozi(2003)认为,大部分年轻运动员猝死都是由于遗传心脏病,而对每一个运动员进行潜在心脏病的评估是不切实际的,因此,需要对这类运动员进行引导使他们学会区别锻炼适应和心脏病的生理适应<sup>[36]</sup>。对猝死风险评估研究中,Corrado(2003)对年龄在 12~35 岁之间男、女运动员的猝死风险设法进行评估,结果表明,体育运动与青少年和成年人之间的猝死是存在相关的,但体育运动本身不是一个增强死亡的原因,而是容易在运动期间受到心血管疾病以及心律失常等诱因诱发运动性猝死<sup>[30]</sup>。这篇文章是运动性猝死这一聚类中中介中心性和被引频次都最高的文章,被引频次达到 464 次,对后续有关运动性猝死的研究都有着重要影响。此外,有关运动性猝死的研究还包括了少量运动员自杀行为等的研究。

### 4. 体育运动风险性别研究

#11 的聚类名称为 Gender(性别),从图 4 可见,此聚类在体育运动风险研究的图谱中属于小分支。研究表明,性

别差异在众多体育运动风险的研究中最为常见,无论是历史原因还是生理结构不同的原因,男、女性在体育运动参与上都有着许多不同,而体育运动的风险研究中亦是如此。早在 1994 年,Nixon 对性别可否改变教练员看待运动中的风险、损伤和疼痛进行了研究,结果表明,教练员在面对这些问题时呈现矛盾心态<sup>[57]</sup>。性别因素在运动项目中风险也不同。Deloës 指出,男女在 11 项类似的运动中,有 5 项表现出了极大、极高的风险机率,其中,女性运动有篮球、高山滑雪和器械体操等 4 项,男性运动有徒步 1 项。从整体来看,女性损伤风险的机率远远高于男性<sup>[31]</sup>。此外,还有大量只针对女性自身特点进行的体育运动风险研究,如女性腹部损伤的风险<sup>[35]</sup>、女性从事高风险运动项目的心理和情绪调节<sup>[26]</sup>等风险管理研究。

综上所述,体育运动风险研究的演进从理论和应用两大部分进行:理论上,始于 20 世纪 80 年代以感知(Sensation)为主的相关研究,后以 Zukerman(1983)研究为连接点,逐渐过渡到后续的体育运动风险相关的感觉寻求(Sensation seeking),近年来,亲社会行为(Prosocial Behavior)研究的不断增多,也使其逐渐成为体育运动风险领域的研究热点;应用上,由早期体育运动造成的猝死(Sudden death)事件引起学者对体育运动风险的关注,后逐渐过渡到大众体育运动的流行病学(Epidemiology)风险研究,随着时间的推移,风险评估手段的不断进步,研究重点不断深入、不断精确精准化,由最初很多的体育运动风险研究逐渐精确到具体的损伤风险研究,如十字韧带损伤(Cruciate Ligament Injury)、创伤性脑损伤(Traumatic Brain Injury)等,并且研究以儿童青少年、运动员和女性 3 类人群为主线展开。

## 4 小结

1. 体育运动风险研究的学科间交叉较多,逐渐形成了以体育科学为主导的多学科交叉的复合型学科群,主要交叉的学科为运动医学与心理学。

2. 体育运动风险的研究热点紧紧围绕着具体的运动损伤风险展开,包含儿童青少年、运动员、女性在竞技运动和体育锻炼以及身体活动中损伤风险认知、行为、预防以及影响因素的研究等。

3. 体育运动风险研究热点演进过程主要由体育运动风险的理论研究逐渐过渡到体育运动风险的应用研究,且不同阶段的研究热点和侧重各有不同。理论上,主要以感觉寻求为研究重点;应用上,由最初较多的体育运动风险猝死研究以及体育运动相关流行病学风险的研究逐渐过渡到精准化的具体损伤研究,如十字韧带损伤研究等。在整个发展变化的过程中,运动损伤和损伤预防是贯穿始终的热点。

4. 体育运动风险未来的研究趋势依旧是越来越具体

化,研究热点更加趋向于具体损伤预防的研究、生活方式与体育运动风险研究,如肥胖等以及职业体育兴奋剂等物质使用风险等。

#### 参考文献:

- [1] 陈悦,陈超美,胡志刚,等.引文空间分析原理与应用[M].北京:科学出版社,2014.
- [2] 段荣芳.体育运动伤害赔偿责任基本问题研究[J].体育与科学.2011,32(2):33-37.
- [3] 关今华,关山虹.运动员人身损害类型和救济机制研究[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2005,(1):8-15.
- [4] 高晓麟,常芸.我国大众健身人群猝死的调查研究[J].中国体育科技,2009,45(2):83-87.
- [5] 李杰,陈超美.CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2015.
- [6] 李秀霞,马秀峰.基于耦合强度的我国图书情报学核心期刊社会网络分析[J].中国科技期刊研究.2016,27(5):526-534.
- [7] 邱均平.信息计量学[M].武汉:武汉大学出版社.2010:406-407.
- [8] 邱均平,温芳芳.近五年来图书情报学研究热点与前沿的可视化分析——基于13种高影响力外文源刊的计量研究[J].中国图书馆学报,2011,(2):51-60.
- [9] 石岩.体育活动风险研究之思考[J].体育与科学,2008,29(2):4-6.
- [10] 石岩,高进,王苗,等.中小学体育活动风险管理[M].北京:北京体育大学出版社,2012.
- [11] 石岩,侯婵丽.体育活动风险认知特征及其影响因素的理论研究[J].体育科学,2008,28(10):66-73.
- [12] 石岩,牛娜娜.我国体育领域风险评估方法的比较分析[J].体育与科学,2014,35(5):54-58.
- [13] 石岩,田麦久.运动员参赛风险研究导论[J].中国体育科技,2004,40(5):23-26.
- [14] 石岩,王苗.小学生体育活动的安全问题与风险防范理论研究[J].体育与科学,2006,27(6):36-45.
- [15] 王琪.西方现代体育科学发展史论[D].福州:福建师范大学,2011.
- [16] 邢聪,吴瑛,项贤林.美国运动损伤前沿研究热点与内容分析——基于科学知识图谱的可视化研究[J].体育科学.2016,36(9):66-72.
- [17] 杨明.青少年体育锻炼风险认知程度的差异分析[J].西南师范大学学报(自然科学版),2011,36(3):260-263.
- [18] 赵丙军.国外力量训练研究知识网络的结构及演化特征[D].上海:上海体育学院,2013.
- [19] 张大超,李敏.国外体育风险管理体系的理论研究[J].体育科学,2009,29(7):43-54.
- [20] 詹思延.流行病学[M].北京:人民卫生出版社,2012.
- [21] 朱晓宇,刘则渊.国际氢能研究的文献计量学分析[J].情报杂志,2011,30(6):65-69.
- [22] BEYNNON B D, VACEK P M, NEWELL M K, *et al.* The effects of level of competition, sport, and sex on the incidence of first-time noncontact anterior cruciate ligament injury[J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42(8):1806-1812.
- [23] BRATTON R L, AGERTER D C. Pre-participation sports examinations-Efficient risk assessment in children and adolescents[J]. *Postgrad Med*, 1995, 98(2):123-126.
- [24] CAINE D, MAFFULLI N, CAINE C. Epidemiology of injury in child and adolescent sports: Injury rates, risk factors, and prevention[J]. *Clin Sport Med*, 2008, 27(1):19-50.
- [25] CANTU R C, VOY R. 2nd-impact syndrome-a risk in any contact sport[J]. *Phys Sports Med*, 1995, 23 (6):27-34.
- [26] CAZENAVE N L, SCANFF C, WOODMAN T. Psychological profiles and emotional regulation characteristics of women engaged in risk-taking sports[J]. *Anxiety Stress Coping*, 2007, 20(4):421-435.
- [27] CHEN C M. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. *J Am Inf Sci Technol*, 2006, 57(3):359-377.
- [28] COCHRANE J L, LLOYD D G, BESIET T F, *et al.* Training affects knee kinematics and kinetics in cutting maneuvers in sport [J]. *Med Sci Sports Exe*, 2010, 42(8):1535-1544.
- [29] COHEN D A, TAYLOR S L, ZONTA M, *et al.* Availability of high school extracurricular sports programs and high-risk behaviors[J]. *J Sch Health*, 2007, 77(2):80-86.
- [30] CORRADO D, BASSO C, RIZZOLI G *et al.* Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults?[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003, 42(11):1959-1963.
- [31] DELOËS M. Epidemiology of sports injuries in the Swiss organization “youth and sports” 1987- 1989- injuries, exposure and risks of main diagnoses[J]. *Int J Sports Med*, 1995, 16(2):134-138.
- [32] DELOËS M, DAHLSTEDT L J, THOMÉE R. A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2000, 10(2):90-97.
- [33] DEVER B V, SCHULENBERG J E, DWORKIN J B. Predicting risk-taking with and without substance use: the effects of parental monitoring, school bonding, and sports participation[J]. *Prev Sci*, 2012, 13(6):605-615.
- [34] EMERY C A. Risk factors for injury in child and adolescent sport: A systematic review of the literature [J]. *Clin J Sport Med*, 2003, 13(4):256-268.
- [35] FINCH C F. The risk of abdominal injury to women during sport [J]. *J Sci Med Sport*, 2002, 5(1):46-54.
- [36] FIROOZI S, SHARMA S, MCKENNA W J. Risk of competitive sport in young athletes with heart disease[J]. *Heart*, 2003, 89(7):710-714.
- [37] FRECKLETON G, PIZZARI T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: A systematic review and meta-analysis

- [J]. *Brit J Sport Med*, 2013, 47(6): 351-358.
- [38] FREIXANET M G I, MARTHA C, MURO A. Does the sensation-seeking trait differ among participants engaged in sports with different levels of physical risk?[J]. *Anales De Psicologia*, 2012, 28(1):223-232.
- [39] GEISER C F, OCOONR K M, EARL J E. Effects of isolated hip abductor fatigue on frontal plane knee mechanics [J]. *Med Sci Sports Exe*, 2010, 42(3):535-545.
- [40] GUSZKOWSKA M, BOLDAK A. Sensation seeking in males involved in recreational high risk sports [J]. *Biol Sport*, 2010, 27(3):157-162.
- [41] ZHEWETT T E, LINDENFELD T N, RICCOBENE J V, *et al.* The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes a prospective study [J]. *Am J Sport Med*, 1999, 27(6):699-706.
- [42] JACK M, GOODMAN R A, BOND W W, *et al.* Exercise and sudden cardiac death: Etiology in apparently healthy individuals [J]. *Exerc Sports Sei Rev*, 1995, 4(2):14-30.
- [43] JACK, S J. Sensation seeking among high- and low-risk sports participants [J]. *Pers Individ Differ*, 1998, 25(6):1063-1083.
- [44] JAMES M N, DALE C H. Sport-related concussions: A review of epidemiology, challenges in diagnosis, and potential risk factors [J]. *Neuropsychol Rev*.2013, 23 (4):273-284.
- [45] KERR Z, ROOS K, DOMPIER T, *et al.* Estimating concussion incidence in college sports: Rates, risks, average per team and proportion of teams with concussions [J]. *Brain Inj*, 2016, 30(5-6):504.
- [46] KESSLER M M. Bibliographic coupling between scientific papers [J]. *J Assoc Inf Sci Tech*, 1963, 14(1):10-25.
- [47] KNOWLES S B, MARSHALL S W, GUSKIEWICZ K M. Issues in estimating risks and rates in sports injury research [J]. *J Athl Train*, 2006, 41(2):207-215.
- [48] KONTOS A P. Perceived risk, risk taking, estimation of ability and injury among adolescent sport participants [J]. *J Pediatr Psychol*, 2004, 29(6):447-455.
- [49] KORDI R, WALLACE W A. Blood borne infections in sport: Risks of transmission, methods of prevention, and recommendations for hepatitis B vaccination [J]. *Brit J Sport Med*, 2004, 38 (6):678-684.
- [50] KUTCHER J S, ECKNER J T. At-Risk populations in sports-related concussion [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2010, 1(9):16-20.
- [51] LEYK D, RUETHER T, WUNDERLICH M, *et al.* Sporting activity, prevalence of overweight, and risk factors [J]. *Deutsch Arztebl Int*, 2008, 105(46):793.
- [52] LIM B O, LEE Y S, KIM J G, *et al.* Effects of sports injury prevention training on the biomechanical risk factors of anterior cruciate ligament injury in high school female basketball players [J]. *Am J Sport Med*, 2009, 37(9):1728-1734.
- [53] MARQUZE S. Eating disorders in sports: Risk factors, health consequences, treatment and prevention [J]. *Nutr Hosp*, 2008, 23(3):183-190.
- [54] MCCREA M, KEVIN G, CHRISTOPHER R, *et al.* Effects of a symptom-free waiting period on clinical outcome and risk of reinjury after sport-related concussion [J]. *Neurosurgery*, 2009, 65 (6):876-882.
- [55] MCCRORY P. Sports concussion and the risk of chronic neurological impairment [J]. *Clin J Sport Med*, 2011, 21(1):6-12.
- [56] MCGUINE T. Sports injuries in high school athletes: a review of injury-risk and injury-prevention research [J]. *Clin J Sport Med*, 2006, 16(6):488-499.
- [57] NIXON H L. Coaches views of risk, pain, and injury in sport, with special reference to gender differences [J]. *Sociol Sport J*, 1994, 11(1):79-87.
- [58] POTGIETER J. Sensation seeking among medium-risk and low-risk sports participants [J]. *Percept Motor Skill*, 1990, 71(3): 1203-1206.
- [59] POWELL J W. Cerebral concussion: Causes, effects, and risks in sports [J]. *J Athl Train*, 2001, 36 (3):307-311.
- [60] SCHNEIDER S, WEIDMANN C, SEITHER B. Epidemiology and risk factors of sports injuries - Multivariate analyses using German national data [J]. *Int J Sports Med*, 2007, 28(3):247-252.
- [61] SLANGER E, RUDESTAM K E. Motivation and disinhibition in high risk sports: sensation seeking and self-efficacy [J]. *J Res Pers*, 1997, 31(3):355-374.
- [62] SU X X, XIANG P, MCBRIDE R E, *et al.* At-risk boys' social self-efficacy and physical activity self-efficacy in a summer sports camp [J]. *J Teach Phys Educ*, 2016, 35(2):159-168.
- [63] THACKER S B, GILCHRIST J, STROUP D F, *et al.* The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36(3):371-378.
- [64] ZAREVSKI P, MARUSIC I, ZOLOTIC S, *et al.* Contribution of Arnett's inventory of sensation seeking and Zuckerman's sensation seeking scale to the differentiation of athletes engaged in high and low risk sports [J]. *Pers Individ Differ*, 1998, 25(4):763-768.
- [65] ZUKERMAN M. Sensation seeking and sports [J]. *Pers Individ Differ*, 1983, 4(3):285-292.