

DOI: 10.16369/j.oh.er.issn.1007-1326.2021.06.021

· 调查与研究 ·

CiteSpace 软件在工作相关肌肉骨骼疾患 中文文献可视化分析中的应用

Application of Citespace software in the visualization analysis of Chinese literature
about work-related musculoskeletal disorders

许旭艳¹, 罗秀凤¹, 陈艳¹, 王忠旭², 贾宁²

XU Xuyan¹, LUO Xiufeng¹, CHEN Yan¹, WNAG Zhongxu², JIA Ning²

1. 福州市疾病预防控制中心, 福建 福州 350004; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050

摘要:目的 应用 CiteSpace 软件对工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)的中文研究文献进行可视化分析,了解我国 WMSDs 研究的脉络。方法 通过中国知网的学术期刊数据库检索 1990—2020 年关于 WMSDs 的中文文献,应用 CiteSpace 5.7.R4 软件对文献的关键词、作者和研究机构等节点进行可视化分析,获得相应的可视化图谱。结果 共获得有效中文文献 638 篇,2007 年起文献数量逐年增长明显,且呈持续增长态势。关键词的热点集中在“工效学”“职业性腰背痛”“影响因素”和“护理人员”等。中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所和北京大学公共卫生学院是国内核心研究机构,国内各研究机构之间的协作密切;王忠旭团队和何丽华团队是国内 WMSDs 研究领域的领军团队,国内团队间也保持着良好的协作关系。结论 我国关于 WMSDs 的研究正在迅速发展,并已形成良好的协作氛围。

关键词:工作相关肌肉骨骼损伤;可视化;CiteSpace

中图分类号: R135 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-1326(2021)06-0702-05

引用:许旭艳,罗秀凤,陈艳,等. CiteSpace 软件在工作相关肌肉骨骼疾患中文文献可视化分析中的应用[J]. 职业卫生与应急救援,2021,39(6):702-706.

工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)的发病率在全球呈上升态势,已成为国内外职业卫生领域的重要研究与关注问题^[1-2]。国际劳工组织和一些国家已经将 WMSDs 列为法定职业病。虽然我国还未将 WMSDs 纳入法定职业病名单,但其已经引起不少学者的重视,也开展了一系列的研究,并发表了一定数量的成果文献。本研究拟采用在国内外常用的文献可视化软件 CiteSpace 对 WMSDs 中文研究文献进行可视化分析,探讨我国 WMSDs 研究的现状、热点、核心团队和主要研究机构等,呈现出我国 WMSDs 研究的脉络,为今后开展 WMSDs 的防治提供参考。

基金项目:中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所职业健康风险评估与国家职业卫生标准制定项目(131031109000150003);福州市卫生健康科研创新团队培育项目(2020-S-wt9)

作者简介:许旭艳(1966—),女,大学本科,主任医师

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究的数据来源于中国知网(China national knowledge infrastructure, CNKI),文献检索范围:医药卫生科技;数据库:学术期刊单库检索,采用“主题”“关键词”“篇关摘”“篇名”等检索方式,检索词为“肌肉骨骼”“肌肉骨骼疾患”“职业工效学”“工效学负荷”“职业腰背痛”“职业颈背痛”等。经过初筛发现 1990 年以前相关文献十分稀少,故检索时间设置为 1990—2020 年,共检索得到中文文献 928 篇,经过人工逐一筛选,剔除与研究要求不相符的文献,共获得有效文献 638 篇,以 Refworks 格式导出后保存。文献纳入标准:文章研究内容涉及 WMSDs 研究的中文文献。排除标准:不涉及 WMSDs 研究的文献;会议通知、会议报道、征文类文献;科普或综述类文献。

1.2 方法

1.2.1 文献收集整理

考虑到国内大学院校曾经名称变更和合并,有的文献署名的机构名称使用了该机构的下属科室等情况,在分析前对一些重要的研究机构名称进行校正和整理。通过 Visual Studio Code 软件对导出的文献库的重点机构和关键词进行必要的替换,同时为了可视化图谱的效果,对文字数量较多的词汇使用了简称:如“工作相关肌肉骨骼疾患”“职业性肌肉骨骼疾患”等统一替换为“WMSDs”,“中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所”“中国预防医学科学院职业卫生与中毒控制所”及其下属的科室统一替换为“中国 CDC 职卫所”,“北京医科大学”及其下属机构统一替换为“北京大学”等。对高产作者分别统计他们的署名论文数量和第一作者发文的数量。

1.2.2 研究内容

以 WMSDs 领域的中文文献为研究对象,通过 CNKI 检索出的结果,从文献信息学的角度进行文献概况分析,如统计和整理出排前 10 位的高发文作者(统计发文数量/第一作者发文数量)、高发文机构、期刊来源等信息。第一作者是指对论文署名排在最前面的作者(少数论文存在 2 个或以上的第一作者,在 WMSDs 研究文献中极为少见,仅将署名最前的作者按第一作者来统计)。高发文作者(机构)是指只要署名中出现的作者(机构),不分署名顺序先后,都纳入总发文量统计。应用 CiteSpace 对研究文献的关键词、机构和作者进行分析和可视化显示,图谱节点的颜色和大小能提供所显示分析节点的频度和出现时期。关键词从一定程度上能反映出研究热点,对关键词进行共现和聚类分析将有助于对一个研究领域热点的挖掘与整理。作者和机构的共现分析图谱可显示出该领域研究的核心作者和机构,也能显示出他们之间的协作网络及其强度。

1.2.3 文献可视化方法

导入整理好的数据资料,应用 CiteSpace 5.7.R4 软件进行文献格式转化,运行软件的可视化操作。节点选择:“Keyword”(关键词)获取关键词的共现图谱和聚类图谱,“Institute”(研究机构)获取核心机构的协作网络图谱,“Author”(作者)获取核心作者的协作共现图谱。“Time slicing”(时区分割,本文均选 1990 年 1 月—2020 年 12 月,时间跨度切片选 1 年)。阈值选择:“Top N”(提取每个时间切片内频次出现排前 N 位,本文选 50)、Top N%(提取每个时间切片内频次出现排列前 N%,本文选 10%或 20%),通过调整 control panel 参数选择节点和标签的色彩、大小等方法获得最佳的知识图谱。Node Shape

(节点形状)本文选 Circle(圆形),节点和节点标签图形越大代表频次或中心性越大,节点的颜色按照远近时间呈由深逐渐变浅。线条的粗细代表节点间关联的强弱,线条颜色与节点对应。Centrality(中心性)是测度节点在网络中重要性的一个指标。CiteSpace 中使用此指标来发现和衡量文献的重要性,并用紫色圈对该类关键词(或作者、机构)进行重点标注,带有紫环的节点中介中心性不小于 0.1,具有高中介中心性的节点是连接两个不同领域的关键枢纽,在 CiteSpace 中也称其为转折点。具体操作方法见参考文献[3]。

2 结果

2.1 研究文献的基本概况

国内关于 WMSDs 的研究文献在 1990—2006 年的 17 年间呈零星发表,每年文献发表数量在 6 ~ 18 篇间波动,2007 年 WMSDs 研究文献发表量为 23 篇(> 20 篇),开始呈加速增长态势,2016 年发表数量为 68 篇(> 50 篇)并继续保持增长,说明此领域的研究已引起越来越多研究者的高度关注,研究的热度不断上升。中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所(以下简称“中国 CDC 职卫所”)和北京大学公共卫生学院是国内 WMSDs 领域研究的核心机构,发文数量遥遥领先于其他机构;两家团队成员占了发文前 10 位作者的半数以上。发文数量最多的作者是王忠旭,第一作者发文数量最多的是王生。《中华劳动卫生职业病杂志》《工业卫生与职业病》和《中国工业医学杂志》3 家职业卫生与职业病的专业期刊的发文数量居前 3 位。发文数量居前 10 位的机构、作者和期刊见表 1。

2.2 研究文献关键词共现图谱分析

从关键词共现图谱(图 1)来看,WMSDs 研究领域的研究热点集中于“影响因素”“护理人员”“工效学”和“职业性腰背痛”等关键词(图 1 中节点直径大,呈紫色外圈),各关键词间的关联也很密切。“信度”和“效度”为近年刚刚出现的重点关键词(图 1 中节点为黄色),体现了近年学者们大量引进国外的工效学评估量表,在国内不同行业开展的信度和效度验证,有可能是今后的一个新的热点内容。

关键词聚类图(图 2)的结果呈现出由 LLR 算法得到的 8 个聚类,图 2 中编号越小说明聚类的关键词规模越大,以 LLR 最大值的关键词命名。Slihouette 值(S 值)是衡量网络同质性的指标,越接近 1,反映网络的同质性越高,S 值为 0.7 时表示聚类结果具有高信度,大于 0.5 可认为聚类结果是合

表 1 文献发文数量前 10 位的机构、作者和期刊排序

排名	前 10 位高发文机构(篇数)	前 10 位高发文作者 (发文数量/第一作者发文数量)	前 10 位期刊(篇数)
1	中国 CDC 职卫所(60)	王忠旭(52/3)	中华劳动卫生职业病杂志(58)
2	北京大学公共卫生学院(50)	何丽华(39/9)	工业卫生与职业病(55)
3	湖北省新华医院(29)	王生(30/12)	中国工业医学杂志(52)
4	华中科技大学同济公共卫生学院(25)	贾宁(25/5)、凌瑞杰(25/3)	中国职业医学(41)
5	复旦大学公共卫生学院(22)	张雪艳(21/0)	环境与职业医学(37)
6	中国安全生产科学研究院(12)	杨磊(18/5)	职业与健康(34)
7	四川大学华西公共卫生学院(11)	田素斋(14/2)	中华现代护理杂志(13)
8	深圳市职业病防治院(9)	张忠彬(13/0)	航天医学与医学工程(12)
9	十堰市职业病防治院(8)	曹扬(12/2)、唐丽梅(12/1)	中国安全科学学报(11)
10	新疆医科大学公共卫生学院(7)	刘移民(11/0)	护理学杂志(10)



图 1 1990—2020 年 WMSDs 研究领域的关键词共现图谱

理的。其中，“#0 职业性腰背痛”包含有“工效学评价、防护、静态施力、自觉症状、舒适性、力量负荷”等关键词($S = 0.88$)；“#1 护理人员”包含有“全身负荷、综合预防、问卷编制、调查研究”等关键词($S = 0.78$)；“#2 工效学”包含有“自觉症状、力量负荷、大棚蔬菜、汽车驾驶员”等关键词($S = 0.84$)；“#3 职业健康”包含有“力量负荷、大棚蔬菜、脊柱损伤、视屏终端、康复治疗师、工程心理学”等关键词($S = 0.84$)；“#4 影响因素”包含有“实习护生、肩痛、汽车制造业、公交司机”等关键词($S = 0.64$)；“#5 患病率”包含有家具制造业、高频超声、轨道交通等关键词($S = 0.53$)；“#6 调查”包含有“自觉症状、现况调查、横断面调查”等关键词($S = 0.59$)；“#7 造船”包含有“效度、信度、不良姿势、WMSDs”等($S = 0.62$)。

2.3 研究文献机构合作图谱分析

通过对 WMSDs 的研究机构合作网络图谱进行解析，发现我国的 WMSDs 研究机构分布在国家研

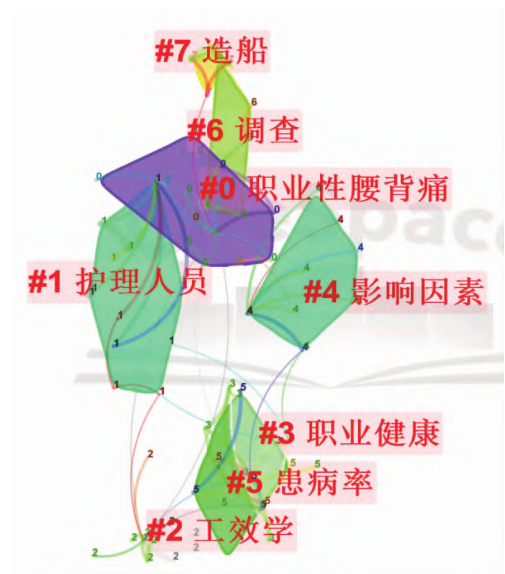


图 2 1990—2020 年 WMSDs 研究领域的关键词聚类图谱

究所（中国 CDC 职卫所、中国安全生产科学研究院）、高校（北京大学，华中科技大学等）和地方职业病防治机构（湖北省新华医院、深圳市职业病防治院等），以中国 CDC 职卫所、北京大学公共卫生学院和湖北省新华医院三家最为突出（图 3 中节点直径大，呈紫色外圈），国内各机构间已形成良好的合作氛围。见图 3。

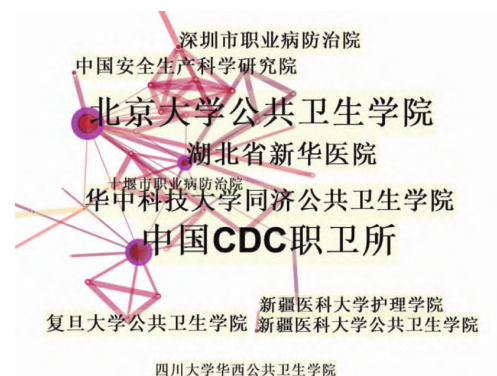


图 3 1990—2020 年 WMSDs 的研究机构合作网络图谱

2.4 WMSDs 的研究作者合作图谱分析

通过对 WMSDs 的研究作者合作网络图谱进行解析,发现国内已形成了多个核心的研究团队,他们具有良好的协作关系,见图 4。王忠旭团队和何丽华团队是目前国内相关研究的两个领军团队(图 4 中节点最大),其他还有凌瑞杰、田素斋和张忠彬等核心团队,这些团队共同推动了我国 WMSDs 研究的强劲发展势头。王忠旭、贾宁和凌瑞杰为近年发文数量明显增加的作者(图 4 中节点呈黄色边缘),有可能是未来 WMSDs 领域的主要研究者。老一辈专家王生教授和杨磊教授的发文数量也居前,他们是我国 WMSDs 研究领域的先行开拓者^[4-5],发文数量居前的多位核心作者是他们学生。



图 4 1990—2020 年 WMSDs 的研究作者合作网络图谱

3 讨论

CiteSpace 作为国际著名的文献可视化软件,能对文献进行大数据分析并提供一目了然的视觉图谱,可以对研究的历时性和共时性做出较好的判断。与国际上对 WMSDs 领域的文献研究可视化分析结果^[6]比较,本次研究的可视化图谱显示了我国 WMSDs 方面 30 多年来的自身特色和国际共性:

(1) 国内已广泛开展 WMSDs“影响因素”的研究:国内多数 WMSDs 的研究以“工效学负荷”与“患病率”等流行病学为主^[7-10],与国外的研究内容和热点类似,近年的研究内容也有涉及劳动组织和心理等其他影响因素^[11]。

(2) WMSDs 的研究方法不断发展:鉴于 WMSDs 诊断方法的特殊性,目前多数研究仍以量表问卷调查为主,工效学研究则以观察法为主要手段,近年部分文献已涉及生物标志物等的研究^[12-13]。

(3) WMSDs 的研究对象范围不断扩大:从文献分析发现,国内已对不同行业进行了大量的流行

病调查与研究,既涵盖了汽车、煤炭、农业等工农业^[9-11],也涉及护理人员、医生、配药中心、视屏作业等工作人员^[14]。这些研究都为我国不同行业的 WMSDs 研究积累了宝贵的基础资料。

(4) 不断引进不良工效学因素识别与评估方法:通过引进各种国外肌肉骨骼问卷、工效学识别和评估方法,对这些量表进行中文翻译或修订,验证量表的信度和效度,在不同行业进行试用,为我国 WMSDs 研究提供了重要的工具和方法。特别是近年来,王忠旭团队在民航、汽车、造船和制鞋业等不同行业分别对瑞典的工效学危害识别方法(Musculoskeletal stress factors which may have injurious effects, PLIBEL)、美国的工效学基本因素检查表(Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors, BRIEF)、快速全身评估(Rapid entire body assessment, REBA)等多个量表开展应用和推广^[15-16],均取得良好的效果。

(5) 国内各研究机构和研究团队间已形成良好的协作氛围:以中国 CDC 职卫所和北京大学公共卫生学院为核心,国家研究所、高校和地方职业病防治机构之间团结协作,主要研究团队一直保持良好的协作关系,机构间有良好的合作氛围,如国内多个研究团队共同申报和开展了“十二五国家科技支撑计划项目”和“十三五科技攻关项目”,共同推动我国 WMSDs 研究的快速发展。

(6) 存在不足:我国 WMSDs 的研究起步较晚,直至 20 世纪 90 年代才开始系统研究,逐渐在国际上迎头赶上,成为新兴力量^[6]。国内的大多数的 WMSDs 研究为横断面研究,病例-对照研究偏少,基本没有队列研究和干预研究,经济负担等方面也少有报道,大数据和人工智能等新技术在 WMSDs 领域尚未得到有效应用和发展。如关于因 WMSDs 造成的经济学负担,在美国、欧盟、日本等发达国家和地区,甚至哥伦比亚等发展中国家都已开展了大量研究,为政府的立法和经济赔偿等决策提供了有力的证据^[17]。国际上“费用”是该领域在 1999—2003 年的突现关键词^[6],而我国目前尚无这方面的报道。因此,我国 WMSDs 研究领域还具有广阔的空间和潜力,有待各方共同参与和合作。

可喜的是,在国内学者的不断努力下,近年来我国政府加大了对 WMSDs 防治工作的重视,“健康中国”行动已经把“预防和控制过度疲劳和工作相关肌肉骨骼系统疾病的发生”列为“职业健康保护行动”目标内容^[18];中国 CDC 职卫所组织开展了全国性的 WMSDs 流行病学调查和风险评估工作,王

忠旭团队研制了国内关于 WMSDs 的第一个行业标准,并得到公布实施^[19],这些研究成果为政府监督管理提供了科学依据,也为我国早日将 WMSDs 纳入法定职业病目录打下了良好的基础。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

- [1] 王忠旭. 工作相关肌肉骨骼疾患及其评估方法的研究进展[J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29(4): 243.
- [2] 王富江, 张忠彬, 何丽华. 我国职业工效学研究历程和进展[J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45(6): 485-488.
- [3] 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, 2016: 8-27.
- [4] 王生, 李莉, 王晖. 坐位作业与慢性肌肉骨骼损伤[J]. 工业卫生与职业病, 1993, 19(6): 371-374.
- [5] 杨磊. 肌肉骨骼疾患的暴露和剂量问题[J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 1996, 23(4): 25.
- [6] 刘佩芳, 许旭艳, 陈艳, 等. CiteSpace 软件在工作相关肌肉骨骼损伤文献可视化分析中的应用[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2019, 37(10): 768-772.
- [7] 刘鹤云, 杨磊, 蔡荣泰. 汽车生产工人的劳动负荷与肌肉骨骼疾患的关系研究[J]. 同济医科大学学报, 1999, 28(5): 3-5.
- [8] 朱启星, 余秋月, 何玉华, 等. 冰箱生产流水线工人慢性肌肉骨骼损伤工效学研究[J]. 安徽医科大学学报, 1997, 32(3): 21-23.
- [9] 董红运, 李红军, 于素芳. 大棚菜农肌肉骨骼疾患及其影响因素[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2012, 30(3): 198-200.
- [10] 王忠旭, 秦汝莉, 李玉珍, 等. 汽车装配作业工人肌肉骨骼损伤的流行病学调查研究[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2011, 29(8): 572-578.
- [11] 黄丽衡, 郭声敏, 龙良春. 某市煤矿工人职业性肌肉骨骼疾患状况及与职业紧张的相关性分析[J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45(6): 460-462; 465.
- [12] 张瑞秋, 李泽, 李育奇. 肌肉骨骼疾患风险评估方法趋势研究[J]. 包装工程, 2020, 41(14): 49-60.
- [13] 钟思武, 曲颖, 李珏, 等. 模拟手工搬举作业局部肌肉疲劳相关代谢和炎症标志物研究[J]. 中国职业医学, 2019, 46(2): 174-178.
- [14] 陈惠, 郑秀娟, 王萍霞, 等. 医院静脉药物配置中心配药人员工作相关肌肉骨骼损伤与工效学负荷水平关系分析[J]. 职业卫生与应急救援, 2016, 34(5): 355-358.
- [15] 王忠旭, 陈西峰, 张蔚, 等. BRIEF 和 PLIBEL 方法在评价造船作业工人肌肉骨骼疾患中的应用[J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29(4): 244-248.
- [16] 沈波, 许旭艳, 罗秀凤, 等. RULA 和 REBA 在制鞋业肌肉骨骼疾患姿势负荷风险评估中的比较与应用[J]. 中国工业医学杂志, 2020, 33(3): 195-200.
- [17] 金宪宁, 王生, 张忠彬, 等. 工作相关肌肉骨骼疾患经济负担研究现状[J]. 中国职业医学, 2019, 46(1): 117-120.
- [18] 健康中国行动推进委员会. 职业健康保护行动[ER/OL]. (2019-06-24) [2021-02-20]. <https://www.jkzgx.com/detail/684287>.
- [19] 中国卫生监督协会. 工作相关肌肉骨骼疾患的工效学预防原则 第一部分: 通用要求: T/WSJD 14.1-2020[S/OL]. (2020-12-16) [2021-02-20]. <http://niohp.chinaacdc.cn/sndt/202101/P020210108637266450848.pdf>.
- [13] LAUNONEN A P, SUMREIN B O, REITO A, et al. Operative versus non-operative treatment for 2-part proximal humerus fracture: a multicenter randomized controlled trial [J]. PLoS Med, 2019, 16(7): e1002855.
- [14] BUHAUG K, MOEN B E, IRGENS A. Upper limb disability in Norwegian workers with hand-arm vibration syndrome [J]. J Occup Med Toxicol, 2014, 9(1): 5.
- [15] 陈宋平, 郑樱, 连圣聪, 等. 不同穴位温针疗法对膝骨性关节炎的临床疗效观察[J]. 中国卫生标准管理, 2018, 9(6): 80-82.
- [16] LEE J, LEE J. Hypoxia-inducible Factor-1 (HIF-1)-independent hypoxia response of the small heat shock protein hsp-16.1 gene regulated by chromatin-remodeling factors in the nematode *Caenorhabditis elegans* [J]. J Biol Chem, 2013, 288(3): 1582-1589.
- [17] GEORGE A, BUEHL A, SOMMER C. Wallerian degeneration after crush injury of rat sciatic nerve increases endo- and epineurial tumor necrosis factor-alpha protein [J]. Neurosci Lett, 2004, 372(3): 215-219.
- [18] KRAJNAK K, WAUGH S. Systemic effects of segmental vibration in an animal model of hand-arm vibration syndrome [J]. J Occup Environ Med, 2018, 60(10): 886-895.
- [19] 金秋, 阿古拉. 蒙医温针治疗腰椎间盘突出所致坐骨神经痛的疗效及其作用机制[J]. 中国民族医药杂志, 2020, 26(2): 13-15.
- [20] LI Y, WU F, WEI J, et al. The Effects of laser moxibustion on knee osteoarthritis pain in rats [J]. Photobiomodul Photomed Laser Surg, 38(1): 43-50.
- [21] ALVAREZ P, BOGEN O, LEVINE J D. Interleukin 6 decreases nociceptor expression of the potassium channel KV1.4 in a rat model of hand-arm vibration syndrome [J]. Pain, 2019, 160(8): 1876-1882.

收稿日期: 2021-04-23

收稿日期: 2021-05-28

(上接第 692 页)