

## ● 论著 ●

# 基于 CiteSpace 近 10 年神经根型颈椎病研究进展 知识图谱可视化分析\*

卜寒梅<sup>1,2</sup> 苏瑾<sup>1,2</sup> 杨光<sup>1,2</sup> 王平<sup>1,2#</sup>

(1 天津中医药大学第一附属医院骨伤科 天津 300381;

2 国家中医针灸临床医学研究中心 天津 300381)

**摘要:**目的:利用 CiteSpace 对近 10 年神经根型颈椎病相关英文文献进行计量学分析,探讨近 10 年来该领域的发展动态、研究热点及前沿技术。方法:将 Web of Science 核心合集数据库(SCI-EXPANDED)中 2011 年 1 月 1 日~2020 年 7 月 30 日神经根型颈椎病相关文献作为研究对象,统计分析纳入文献年度发表量,运用 CiteSpace 软件生成国家/地区、学科、作者、期刊、关键词、突现词等信息知识图谱,并做可视化分析。结果:共纳入 680 篇文献,文献数量总体呈上升趋势。发文量频数最高的国家/地区是美国和中国。学科方向主要为神经科学及骨科学,期刊发文量最多的杂志是 SPINE 和 EUR SPINE J。作者关系合作主要以本国作者合作为主,跨国研究较少。关键词频次最高的是颈神经根病、神经根病。关键词聚类分析得到 12 个关键词聚类标签。突现词强度最大词目是椎间融合术、流行病学、疼痛等。预测发展趋势的突现词为异位骨化、颈椎间盘置换术等。结论:应用 CiteSpace 对神经根型颈椎病英文文献进行可视化知识图谱分析,能够直观地展示近 10 年来神经根型颈椎病研究整体发展情况及研究热点,为相关学者在科研选题及研究方向预测方面提供参考,结果具有一定的价值。

**关键词:**神经根型颈椎病;CiteSpace;知识图谱;可视化;研究进展

## The Visualization Analysis of Knowledge Map of Research Progress of Cervical Spondylotic Radiculopathy Based on CiteSpace in Recent 10 Years\*

BU Han-Mei<sup>1,2</sup>, SU Jin<sup>1,2</sup>, YANG Guang<sup>1,2</sup>, WANG Ping<sup>1,2#</sup>

(1The Department of Orthopedics and Traumatology, the First Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin300381; 2The National Clinical Research Center for Chinese Medicine Acupuncture and Moxibustion, Tianjin300381)

**Abstract:** Objective: CiteSpace was used for the quantitative analysis of cervical spondylotic radiculopathy related English literature in recent 10 years to explore the development trends, research hotspots and the leading edge in this field. Methods: The CSR literature from January 1, 2011 to July 30, 2020 in the Web of Science core collection database (SCI-EXPANDED) was taken as the research object, and the annual publication volume was statistically analyzed. The CiteSpace software was used to generate information knowledge maps of countries/regions, disciplines, authors, journals, keywords, emergent, etc, and visual analysis was performed. Results: 680 Documents were included, and the number of articles was on the rise. The most frequently published countries/regions were the United States and China. The main subjects were neuroscience and orthopedics. SPINE and EUR SPINE J were the most popular journals. The author relationship cooperation was mainly based on the cooperation of domestic authors, and there were few transnational studies. The most frequent keywords were cervical radiculopathy and radiculopathy. Twelve keyword cluster tags were obtained by keyword cluster analysis. The most prominent emergent words were interbody fusion, epidemiology, pain, etc. Heterotopic ossification, cervical intervertebral disc replacement and other emergent words were used to predict the development trends. Conclusion: Using CiteSpace to perform a visualized knowledge map analysis of CSR English literature can intuitively display the overall development and research hotspots of CSR research in the past 10 years, and provide references for relevant scholars in scientific research topic selection and research direction prediction, the results have certain value.

**Key words:** Cervical spondylotic radiculopathy; CiteSpace; Knowledge map; Visualization; Research progress

中图分类号:R681.5

文献标识码:B

doi:10.13638/j.issn.1671-4040.2021.02.001

CiteSpace 是陈超美教授使用 Java 语言开发的一款应用于科学文献信息可视化分析软件,通过对某一研究领域大量文献数据进行共现或共被引多元分析和挖掘有效信息,将数据分析映射在多维图形中,多层面呈现出研究网络结构动态变化,形成该领域的知识图谱,分析预测研究热点发展趋势。神经根型颈椎病(Cervical Spondylotic Radiculopathy, CSR)是由于颈椎椎间盘退变、节段性不稳定、骨质增生等原因在椎管内或椎间孔处刺激和压迫颈神经根所致,其主要症状包括沿神经根支配区的上肢麻

木和(或)放射痛,颈部或伴肩背部疼痛等,在各型颈椎病中发病率最高,约占 60%~70%<sup>[1]</sup>。本研究采用 CiteSpace 软件对 Web of Science 核心合集数据库检索出文献的国家/地区、作者、期刊、关键词等进行可视化分析并绘制知识图谱,直观地阐述该研究领域的发展过程、研究热点及趋势,从而达到时间、空间多维度量研究成果。现报道如下:

### 1 资料与方法

#### 1.1 文献来源

1.1.1 检索数据库 登录 Web of Science 数据库,

\* 基金项目:国家中医药循证能力建设项目(编号:2019XZZX-GK006);

天津中医药大学第一附属医院 2018 年度“拓新工程”科研课题项目(编号:201908)

# 通信作者:王平, E-mail: 1535174256@qq.com

选择数据库类型并选择“Web of Science Core Collection™”即 Web of Science 核心合集数据库。

1.1.2 检索具体策略 (1)检索时间段:近 10 年以来(2011 年 1 月 1 日~2020 年 7 月 30 日)有关 CSR 相关文献;(2)检索式:主题 (Cervical Spondylotic Radiculopathy)OR 主题 (Nerve Root Type Cervical Spondylosis)OR 主题 (Neck Pain With Radiculopathy)OR 主题 (Cervical Radiculopathy); (3)检索字段均为“主题”检索,索引=SCI-EXPANDED,进行全面检索。

1.1.3 检索结果 通过检索得到文献共 680 篇。

1.2 数据导出 将 Web of Science 核心合集数据库检索的 680 篇文献导出,下载记录内容为:“全记录与引用的参考文献”,文件格式为“纯文本格式”进行保存,并按照 CiteSpace 的要求命名为“download\_XXX”。

1.3 分析方法 将全记录与引用的参考文献纯文本文件导入 CiteSpace V.5.6.R4 (64-bit) 软件,进行数据过滤与除重,最终得到文献共 680 篇。参数设置如下:节点类型根据具体分析项目而定。Time Slicing 选择 2011 年~2020 年,Year Per Slice 选择为“1”,Term Source 默认全选,Link 默认 Cosine, Selection Criteria 选择 TOP N=50, TOP N%=10%, Thresholding (c, cc, ccv) 默认选择 (2, 2, 20) (4, 3, 20) (4, 3, 20), Pruning 根据不同数据得到初始结果后再决定使用何种精简方法,本文选择 Pathfinder 或 Minimum Spanning Tree 联合 Pruning sliced networks。在 CiteSpace 绘制的知识图谱中,节点(圆圈)半径的大小表示出现频次的多少;节点间的连线表示存在合作(或共现)关系;中心度表示国家、作者、关键词等作为媒介的能力。

## 2 结果

2.1 发表年份 2011 年~2016 年,发表文献数量有小幅上下波动。2016 年~2019 年,发表文献数量呈逐年上升趋势,虽然在 2020 年中仅统计到 7 月 30 日,但是其发表文献数量已经与 2011 年全年接近。2011 年~2019 年,平均每年发文量为 70 篇。总体上分析,近 10 年以来,CSR 的发表文献数量整体呈上升趋势。近 10 年(2011 年 1 月 1 日~2020 年 7 月 30 日)发表文献具体数量随时间变化见图 1。

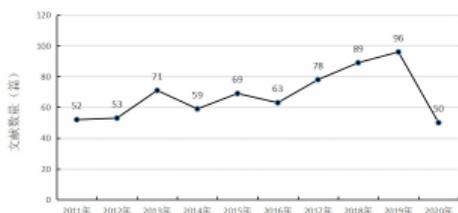


图 1 CSR 文献发表数量趋势

2.2 发表国家/地区 发文频次前 3 的国家/地区分别为:美国(262 次)占文献总量的 38.5%,中国(86 次)占文献总量的 12.6%,韩国(50 次)占文献总量的 7.4%。见表 1。在 CiteSpace 国家/地区合作知识图谱中共得到 47 个节点,94 条连线,密度为 0.087。国家/地区合作主要以美国、瑞典、澳大利亚为中心,与其他国家联系较多。见图 2。

表 1 CSR 国家/地区文献量与中心度前 5 排名

国家/地区	频次(次)	国家/地区	中心度
美国	262	美国	0.58
中国	86	澳大利亚	0.20
韩国	50	德国	0.08
澳大利亚	40	英国	0.08
瑞典	36	中国台湾	0.08

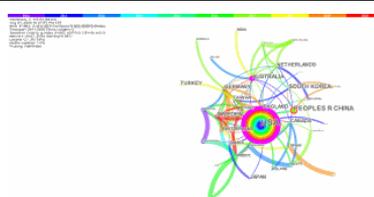


图 2 CSR 国家/地区合作关系图谱

2.3 学科方向 对纳入文献学科方向进行可视化分析,发现频次排名前 3 分别是神经科学(372 次)、骨科学(225 次)、外科学(162 次)。中心度前 3 位的学科方向分别为神经科学、生物化学和康复医学,中心度分别为 0.20、0.19、0.15。见表 2。在 CiteSpace 学科方向共现知识图谱中共得到 86 个节点,111 条连线,密度为 0.030 4。见图 3。

表 2 CSR 研究方向发文量与中心度前 5 排名

研究方向	频次(次)	研究方向	中心度
神经科学	372	神经科学	0.20
骨科学	225	生物化学	0.19
外科学	162	康复医学	0.15
康复医学	102	放射学、核医学、医学影像学	0.14
内科学	58	研究实验医学	0.11

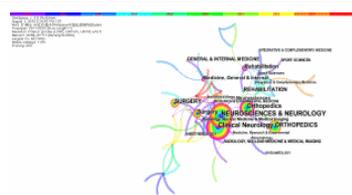


图 3 CSR 研究方向共现图谱

2.4 作者 对纳入文献作者进行可视化分析,其中发文量频次最多的作者是 PEOLSSON A (23 次),第 2~5 分别为 DEDERING A (15 次)、LOFGREN H (14 次)、OBERG B (12 次)、RIEW KD (11 次)。在 CiteSpace 作者合作知识图谱中共得到 168 个节点,401 条连线,密度为 0.028 6。见图 4。中心度前 3 作者分别为:RIEW KD (0.02)、LOFGREN H (0.01)、LUBELSKI D (0.01)。从作者合作关系图谱中可以看出,以 PEOLSSON A 为主的团队最为突出,其与

LOFGREN H、OBERG B、DEDERING A、WIBAULT J 等作者建立了合作关系。该团队主要从事前瞻性随机对照试验研究,如对 CSR 患者术后不同康复治疗

心度最高的期刊为 J NEUROL SCI,中心度为 0.10。

表3 CSR 共被引期刊前 5 排名

期刊	频次 (次)	2020 年IF	期刊	中心度	2020 年IF
SPINE	545	2.646	J NEUROL SCI	0.10	3.115
EUR SPINE J	379	2.458	PHYS THER	0.08	3.140
SPINE J	343	3.191	ORTHOP CLIN N AM	0.08	2.356
J BONE JOINT SURG AM	281	4.578	PLOS ONE	0.08	2.740
J NEUROSURG-SPINE	258	3.011	J PHYSIOTHER	0.08	5.440

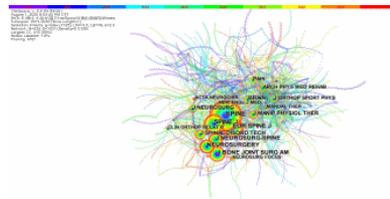


图5 CSR 期刊共被引图谱

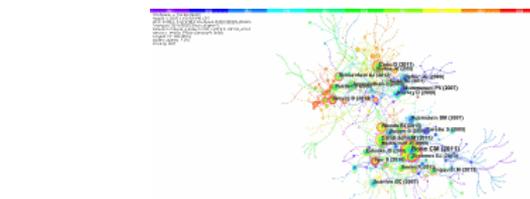


图4 CSR 作者合作关系图谱

2.5 期刊 将纳入文献进行期刊共被引知识图谱分析,被引频次数最高的期刊是 SPINE (545 次),其次是 EUR SPINE J (379 次) 和 SPINE J (343 次)。见表 3。在 CiteSpace 学科共被引期刊知识图谱中共得到 434 个节点,1 201 条连线,密度为 0.012 8。见图 5。中

2.6 文献 对纳入文献共被引次数统计分析,排名前 5 高频共被引文献频次数及中心度结果见表 4、表 5。在 CiteSpace 文献共被引知识图谱中共得到 469 个节点,640 条连线,密度为 0.005 8。见图 6。在共被引文献频次数前 5 名的文献中可以看出,被引频次最高的是退行性疾病引起的 CSR 诊断和治疗循证临床指南<sup>[7]</sup>,其次为颈椎不同手术方式的随机、对照试验或疗效远期随访研究<sup>[8]</sup>。在共被引文献中心度分析中,除了 CSR 临床循证指南以及对手术方法的随机对照临床研究之外,CSR 引起的神经性病理疼痛评估指南同样值得重视<sup>[9]</sup>。

表4 CSR 共被引文献频次数前 5 排名

序号	标题	作者	年份	频次 (次)
1	An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders	Bono CM	2011	52
2	Cervical Radiculopathy: A Review	Caridi JM	2011	28
3	Prospective, randomized, multicenter study of cervical arthroplasty: 269 patients from the Kineflex  C artificial disc investigational device exemption study with a minimum 2-year follow-up: clinical article	Coric D	2011	28
4	Clinical and radiographic analysis of cervical disc arthroplasty compared with allograft fusion: a randomized controlled clinical trial	Mummaneni PV	2007	26
5	The posterior cervical foraminotomy in the treatment of cervical disc/osteophyte disease: a single-surgeon experience with a minimum of 5 years clinical and radiographic follow-up	Jagannathan J	2009	23

表5 CSR 共被引文献中心度前 5 排名

序号	标题	作者	年份	中心度
1	An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders	Bono CM	2011	0.31
2	Prospective randomized study of cervical arthroplasty and anterior cervical discectomy and fusion with long-term follow-up: results in 74 patients from a single site	Coric D	2013	0.26
3	Prospective, randomized, multicenter study of cervical Arthroplasty: 269 patients from the Kineflex C artificial disc investigational device exemption study with a minimum 2-year follow-up: clinical article	Coric D	2011	0.17
4	NeuPSIG guidelines on neuropathic pain assessment	Haanpaa M	2011	0.17
5	Complications, outcomes, and need for fusion after minimally invasive posterior cervical foraminotomy and microdiscectomy	Skovrlj B	2014	0.15



图6 CSR 文献共被引图谱

2.7 关键词 (研究热点) 对纳入文献进行关键词共现分析可以直观地发现研究主题热点。频次数前 3 的关键词依次为: 颈椎神经根病变 (249 次)、神经

根病变 (164 次)、融合 (108 次)。第 4~10 见表 6。在 CiteSpace 关键词共现知识图谱中共得到 349 个节点,888 条连线,密度为 0.014 6。见图 7。中心度前 3 的关键词依次是: 脊柱手术 (0.14)、神经病理性疼痛 (0.14)、减压 (0.13)。第 4~10 见表 6。将关键词共现进行聚类分析,使用关键词标签提取聚类标签,并选择 LLR 算法对关键词进行聚类分析,聚类结果显示 Modularity Q=0.501 9, Mean Silhouette=0.793 1, 聚类共得到 12 个聚类标签及 Silhouette 值。见图 8。

Modularity Q 表示网络模块化的指标，值越接近 1 表示该网络的聚类结果越好。Silhouette 值是在聚类后衡量某个聚类内部同质性的指标，该值在 0.5 以上可以认为该聚类结果是合理的，越接近 1 反映聚类内部同质性越高。结果显示关键词聚类得到的 12 个标签内部同质性是合理的。见表 7。

表 6 CSR 关键词共现前 10 排名

关键词	频次(次)	关键词	中心度
颈椎神经根病变	249	脊柱手术	0.14
神经根病变	164	神经病理性疼痛	0.14
融合	108	减压	0.13
脊柱	104	生理疗法	0.10
椎间盘切除术	101	腰痛	0.09
颈部疼痛	99	物理治疗	0.09
疼痛	94	神经根病变	0.08
可靠度	74	颈部疼痛	0.08
颈椎	66	颈神经根病	0.08
诊断	65	替代	0.08

表 7 CSR 关键词聚类分析

聚类	聚类标签(Silhouette 值)	包含的关键词
#0	颈椎关节成形术(0.807)	退行性椎间盘疾病、颈椎间盘置换术、颈椎椎间盘成形术、脊髓型颈椎病、异位性骨化
#1	肌电图(0.747)	微血管减压术、椎动脉循环、椎管狭窄、前外侧入路、循环
#2	颈部(0.709)	突然性刺激、椎间盘突出、神经病理性疼痛、肩部疼痛、肌力测量仪
#3	全国数据库(0.650)	手术治疗、系统评价、屈伸、钩突、力线
#4	伤残(0.766)	颈椎伤残指数、物理疗法、牵引、诊断、测量
#5	颈椎病(0.749)	椎间盘切除术、邻近节段病、椎间盘突出、颈椎伤残指数、神经根阻滞
#6	硬膜外(0.727)	注射、椎间孔入路、治疗、康复、自然史
#7	焦虑抑郁量表(0.735)	随机对照试验、脊柱疾病、异丁苯丙酸、颈椎间盘退变性、颈椎间盘
#8	神经传导检查(0.799)	颈部 - 手臂疼痛、单节段的神经根型颈椎病、尺神经卡压、睡眠呼吸暂停症
#9	内窥镜(0.866)	微创技术、椎间孔狭窄、颈椎、手术、内镜检查
#10	全国住院样本(0.991)	全国趋势、颈椎前路融合术、颈椎手术、颈椎后路融合术、颈椎病
#11	磁共振成像(0.971)	退行性、肌肉、神经检查、臂丛神经、电阻

2.8 突现词(研究新领域) 通过考察词频,将某段时间内频次变化率高的词探测出来,这些词就称为突现词。其可以反映某段时间内的主要研究方向以及新领域。通过 CiteSpace 探测共得到 20 个突现词。见图 9。可以分为 5 个阶段:第 1 阶段为 2011 年~2013 年:颈椎关节成形术、肌电图、椎间融合术、活体、脊椎病、神经根阻滞;第 2 阶段为 2013 年~2015 年:疼痛、背痛、随机对照试验、有效性;第 3 阶段为 2015 年~2017 年:硬膜外注射、危险因素、手法、质量;第 4 阶段为 2017 年~2018 年:一般人群、流行病学;第 5 阶段为 2018 年~2020 年:异位骨化、颈椎间盘置换术、CSR。突现词强度最大的前 5 个词分别为:椎间融合术(4.622 2)、流行病学(4.353 6)、危险因素(3.853 1)、疼痛(3.660 5)、脊椎病(3.480 2)。

### 3 讨论

近 10 年来 CSR 相关文献大致呈上升趋势,尤其是 2016 年~2020 年呈逐年递增。结合近 10 年 CSR 文献可以发现目前研究内容有以下特点:手术治疗与非手术治疗相结合。手术治疗包括颈椎前路减压融合术、颈椎间盘置换术、颈椎后路椎间孔手术等,非手术治疗包括颈椎牵引和中医药治疗。Peolsson A 等<sup>[10]</sup>比较了手术联合物理治疗与单纯物理治疗 CSR 的临床效果。Aydin NA 等<sup>[11]</sup>验证了间歇性颈椎牵引治疗椎间盘突出引起 CSR 的有

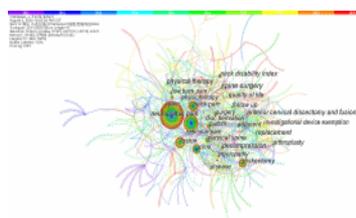


图 7 CSR 关键词共现图谱

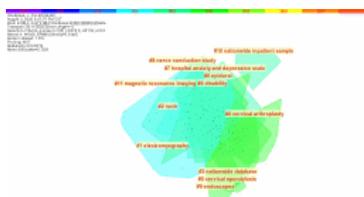


图 8 CSR 关键词聚类分析图谱

Top 20 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2011 - 2020
cervical arthroplasty	2011	2.5028	2011	2012	█
electromyography	2011	2.8004	2011	2014	█
interbody fusion	2011	4.6222	2011	2013	█
in vivo	2011	3.3355	2011	2012	█
spondylosis	2011	3.4802	2011	2012	█
nerve root block	2011	2.7111	2011	2013	█
mechanism	2011	2.4632	2012	2013	█
pain	2011	3.6605	2013	2014	█
back pain	2011	2.5815	2013	2014	█
randomized controlled trial	2011	3.3003	2014	2016	█
validity	2011	2.7877	2014	2015	█
epidural injection	2011	2.4047	2015	2016	█
risk factor	2011	3.8531	2015	2017	█
manipulation	2011	2.4159	2016	2017	█
quality	2011	2.4159	2016	2017	█
general population	2011	2.6442	2017	2018	█
epidemiology	2011	4.3536	2017	2018	█
heterotopic ossification	2011	2.5326	2018	2020	█
cervical disc arthroplasty	2011	3.1053	2018	2020	█
cervical spondylotic radiculopathy	2011	2.6954	2018	2020	█

图 9 CSR 突现词图谱

效性。自 2015 年后中医药治疗 CSR 的研究逐渐活跃起来,大部分研究运用 Meta 分析为手法、针灸、针刀等缓解 CSR 患者临床症状提供了有效的循证评价<sup>[12]</sup>。

从颈椎骨性结构到颈部肌肉软组织的研究。Mitsutake T 等<sup>[13]</sup>通过磁共振成像发现 CSR 患者中颈部肌肉脂肪浸润与姿势稳定性有关。Yun Y 等<sup>[14]</sup>发现 CSR 患者存在颈部多裂肌肌肉不对称且萎缩的现象。还有研究利用超声测量比较 CSR 患者和健

康人颈部多裂肌和颈长肌的尺寸<sup>[15]</sup>。这与中医学理论中强调的“筋骨并重、筋骨平衡”的观念不谋而合。

更加注重患者精神心理健康状态。通过对患者自身主观感受的评价,可更加全面地反映个体的健康状况。Rollinghoff M 等<sup>[16]</sup>观察了颈椎固定器融合和颈椎间盘置换术后患者的生活质量和影像学改变。Parker SL 等<sup>[17]</sup>评估颈椎前路椎间盘切除术和融合术后患者疼痛、残疾和生活质量的差异。还有研究认为较长的术前症状持续时间对 CSR 手术后的健康相关生活质量有负面影响<sup>[18]</sup>。

临床研究逐渐向实验室基础研究过渡。有研究测量神经根受压后脊髓内皮细胞和星形细胞波形蛋白的表达,结果发现脊髓星形细胞波形蛋白的延迟升高与持续的机械痛觉过敏相对应,与疼痛维持有关<sup>[19]</sup>。Zheng N 等<sup>[20]</sup>研究发现,颈舒颗粒通过抑制脊髓小胶质细胞和 Stat3 的激活来减轻大鼠颈脊髓神经结扎引起的痛觉超敏。还有研究发现过表达 TUSC7 通过调控 miR-449a/PPAR- $\gamma$  抑制小胶质细胞激活引起的炎症反应<sup>[21]</sup>。

神经病理性疼痛研究仍是热点。学科知识图谱显示纳入文献最多的来源为神经科学方向。Balci K 等<sup>[22]</sup>研究了颈神经根病对周围神经传导的电生理特点。Shakir A 等<sup>[23]</sup>根据颈神经根疼痛分布预测颈硬膜外类固醇注射的治疗反应。Savva C 等<sup>[24]</sup>验证了手持液压测量器测量 CSR 患者握力的可靠性。Yu CX 等<sup>[25]</sup>利用脑功能磁共振成像发现了慢性颈肩疼痛患者在静息状态下的自发性脑活动异常表现。还有研究在大鼠模型中发现,miR-204 沉默诱导的神经胶质细胞源性神经营养因子上调对鳞状细胞癌诱导的神经性疼痛具有保护作用<sup>[26]</sup>。

异位骨化成为新兴研究方向。从突现词知识图谱中可以发现,异位骨化、颈椎间盘置换术等成为 2018 年以来新的研究领域。异位骨化是指在机体骨骼系统之外出现的骨形成,发生于肌肉或结缔组织中的非典型骨形成,在关节周围形成成熟的板层骨,是一种病理性的骨形成<sup>[27]</sup>。异位骨化是颈椎间盘置换手术后发生率较高的并发症。有学者提出人工椎间盘置换手术造成的异位骨化可能与假体、适应证、患者的年龄与性别及手术操作等多种因素有关<sup>[28]</sup>。

研究分散,缺乏合作及资源整合。虽然近 10 年间涌现出一批高质量、高影响力的研究成果,但是大多数研究都是在本国内完成,作者团队也均是在本国小范围团队合作,跨国的研究成果较为少见。还有大部分研究为个人研究,影响力较小。总体来说研究力量分散,各国家、各团队的优势资源难以得到有效的整合。

由于 CiteSpace 软件目前对于不同数据库的文献记录不能合并分析,本文仅对 Web of Science 核心合集数据库进行了相关文献计量学分析,不可避免地造成部分文献未被纳入统计分析,如中国知网(CNKI)等中文数据库,导致了最终结果的局限性与片面性。

本研究应用 CiteSpace 对 Web of Science 核心合集数据库近 10 年(2011 年 1 月 1 日~2020 年 7 月 30 日)CSR 相关文献进行了可视化文献计量分析。CSR 文献呈逐年增加趋势,期间涌现出许多高质量研究,并且研究方向在与时俱进,从临床研究到基础研究,从开放手术到微创技术,从手术治疗到中医药保守治疗。但是总体来说,研究力量过于分散,资源整合共享欠缺。因此,CSR 的研究发展仍具有很大的上升空间。本文利用知识图谱直观地为学者们展示近 10 年 CSR 领域的发展情况,提供了相关科研思路与探索方向,结果具有重要意义。

#### 参考文献

- [1]神经根型颈椎病诊疗规范化研究专家组.神经根型颈椎病诊疗规范化的专家共识[J].中华外科杂志,2015,53(11):812-814.
- [2]Peolsson A,Lofgren H,Dedering A,et al.Postoperative structured rehabilitation in patients undergoing surgery for cervical radiculopathy: a 2-year follow-up of a randomized controlled trial[J]. J Neurosurg Spine,2019,31(1):60-69.
- [3]Abbott A,Allard M,Kierkegaard M,et al.What biopsychosocial factors are associated with work ability in conservatively managed patients with cervical radiculopathy? a cross-sectional analysis [J].Pm R, 2020,12(1):64-72.
- [4]Alvin MD,Lubelski D,Abdullah KG,et al.Cost-Utility Analysis of anterior cervical discectomy and fusion with plating (ACDFP) versus posterior cervical foraminotomy (PCF) for patients with single-level cervical radiculopathy at 1-year follow-up [J].Clin Spine Surg, 2016,29(2):E67-E72.
- [5]Pang B,Zhao TY,Zhao LH,et al.Huangqi guizhi wuwu decoction for treating diabetic peripheral neuropathy: a meta-analysis of 16 randomized controlled trials [J].Neural Regen Res,2016,11 (8): 1347-1358.
- [6]Vleggeert-Lankamp CLA,Janssen TMH,van Zwet E,et al.The NECK trial:Effectiveness of anterior cervical discectomy with or without interbody fusion and arthroplasty in the treatment of cervical disc herniation; a double-blinded randomized controlled trial [J].Spine J, 2019,19(6):965-975.
- [7]Bono CM,Ghiselli G,Gilbert TJ,et al.An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders[J].Spine J,2011,11(1):64-72.
- [8]Coric D,Nunley PD,Guyer RD,et al.Prospective, randomized, multicenter study of cervical arthroplasty: 269 patients from the Kineflex/C artificial disc investigational device exemption study with a minimum 2-year follow-up: clinical article [J].J Neurosurg Spine, 2011,15(4):348-358.
- [9]Haanpaa M,Attal N,Backonja M,et al.NeuPSIG guidelines on neuropathic pain assessment[J].Pain,2011,152(1):14-27.
- [10]Peolsson A,Soderlund A,Engquist M,et al.Physical function outcome in cervical radiculopathy patients after physiotherapy alone compared with anterior surgery followed by physiotherapy: a prospective randomized study with a 2-year follow-up [J].Spine, 2013,38(4):300-307.
- [11]Aydin NA,Yazicioglu K.Cervical Intermittent (下转第 52 页)

促进神经细胞的再生及修复。分析原因,可能是因为脑苷肌肽于临床属于兴奋性氨基酸毒性拮抗剂,其主要成分为神经节苷脂,具有较强的感知及传递信息的作用,可参与神经细胞的黏着及分化等生理过程,通过对兴奋性氨基酸的抑制作用进行提高运氧能力,且该药物还可同时发挥抗氧化作用,进而有效保护神经细胞。张红心<sup>[12]</sup>研究发现,脑苷肌肽可通过对细胞内  $Ca^{2+}$  浓度的调节,进而发挥对脑梗死患者体内 CyPA、MMP-8 及 S100 $\beta$  蛋白表达能力的抑制作用,可减少血清中各项指标的含量,预防细胞内钙超载,进而抑制神经细胞损伤。

近年来诸多研究指出,脑苷肌肽虽在治疗脑梗死方面具有理想疗效,但其不良反应较为严重。本研究结果显示,观察组患者畏寒、低热、头晕等不良反应发生率均明显高于对照组,考虑可能是因为该药物为多组分生化药,其来源、成分、结构不清,存在一定安全隐患,而已知成分中神经节苷脂为半抗原致敏物质,进入机体后较易与体内组织蛋白结合,进而成为抗原,引起超敏反应的发生,而根据反应的速度及类型则表现出不同程度的变态反应,出现畏寒、低热等。本研究出现的不良反应均较为轻微,但发生后仍需及时停药,并给予针对性处理。综上所述,在常规对症治疗的基础上联合脑苷肌肽辅助治疗确

可明显改善脑梗死患者认知功能障碍,有利于神经功能的恢复,且还可显著降低炎症介质水平,但其不良反应较多,需引起重视。

参考文献

[1]李艳琴,刘斌,李世英.急性脑梗死病因分型及进展[J].中国煤炭工业医学杂志,2015,18(7):1247-1252.  
 [2]戴轶伟,季燕.急性脑梗死后认知功能障碍相关影响因素[J].医学综述,2016,22(21):4316-4318.  
 [3]闫纪琳.rt-PA 静脉溶栓对脑梗死后认知功能障碍的保护作用[J].神经损伤与功能重建,2016,11(2):114-115,144.  
 [4]赵建华,李月娟,梁可可,等.肢体缺血后处理改善脑梗死预后和认知障碍[J].国际神经病学神经外科学杂志,2019,46(3):268-274.  
 [5]中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国无症状脑梗死诊治共识[J].中华神经科杂志,2018,51(9):692-698.  
 [6]侯东哲,张颖,巫嘉陵,等.中文版美国国立卫生院卒中量表信度与效度研究[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(5):372-374.  
 [7]陈阳,于德华,杨蓉,等.国内外认知功能障碍常用筛查量表及其社区应用[J].中国全科医学,2018,21(12):1392-1396,1401.  
 [8]李慧英,蒋初明,高永红,等.急性脑梗死早期认知功能与脑血流灌注相关关系的临床分析[J].中华老年心脑血管病杂志,2015,17(4):385-388.  
 [9]杨璇,穆兰,林青,等.脑梗死患者认知功能障碍的评估与干预[J].中华老年心脑血管病杂志,2015,17(5):537-539.  
 [10]殷萍,魏亚芬.脑苷肌肽治疗脑梗死患者的疗效及对血清中基质金属蛋白酶 7 表达的影响[J].医学综述,2014,20(12):2263-2264.  
 [11]沈显群.脑苷肌肽对脑梗死患者血清 S100B MMP-2 MMP-9 CyPA 和 MMP-8 的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2015,18(18):39-40.  
 [12]张红心.脑苷肌肽治疗脑梗死老年患者疗效及其对血清中 S100B、MMP-7 和 MMP-8 的影响[J].重庆医学,2014,43(21):2781-2782.  
 (收稿日期: 2020-08-24)

(上接第 5 页) Traction: Does it Really Work in Cervical Radiculopathy Due to Herniated Disc? [J]. FTR-Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 2012, 58(4): 277-282.

[12]Chen B,Zhang C,Zhang RP,et al.Acupotomy versus acupuncture for cervical spondylotic radiculopathy: protocol of a systematic review and meta-analysis[J].BMJ Open,2019,9(8):e029052.  
 [13]Mitsutake T,Sakamoto M,Chyuda Y,et al.Greater Cervical Muscle Fat Infiltration Evaluated by Magnetic Resonance Imaging is Associated With Poor Postural Stability in Patients With Cervical Spondylotic Radiculopathy[J].Spine,2016,41(1):E8-E14.  
 [14]Yun Y, Lee EJ, Kim Y, et al. Asymmetric atrophy of cervical multifidus muscles in patients with chronic unilateral cervical radiculopathy[J]. Medicine, 2019, 98(32): e16041.  
 [15]Amiri-Arimi S, Mohseni Bandpei MA, Rezasoltani A, et al. Measurement of Cervical Multifidus and Longus Colli Muscle Dimensions in Patients With Cervical Radiculopathy and Healthy Controls Using Ultrasonography: A Reliability Study [J]. PM R, 2019, 11(3): 236-242.  
 [16]Rollinghoff M, Zarghooni K, Hackenberg L, et al. Quality of life and radiological outcome after cervical cage fusion and cervical disc arthroplasty[J]. Acta Orthop Belg, 2012, 78(3): 369-375.  
 [17]Parker SL, Godil SS, Shau DN, et al. Assessment of the minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after anterior cervical discectomy and fusion: clinical article [J]. J Neurosurg Spine, 2013, 18(2): 154-160.  
 [18]Tarazona D, Boody B, Hilibrand AS, et al. Longer Preoperative Duration of Symptoms Negatively Affects Health-Related Quality of Life After Surgery for Cervical Radiculopathy[J]. Spine, 2019, 44(10): 685-690.  
 [19]Smith JR, Lee J, Winkelstein BA. Nerve Root Compression Increases Spinal Astrocytic Vimentin in Parallel With Sustained Pain and

Endothelial Vimentin in Association With Spinal Vascular Reestablishment [J]. Spine, 2017, 42(19): 1434-1439.

[20]Zheng N, Liu X, Zhang R, et al. Jingshu Keli attenuates cervical spinal nerve ligation-induced allodynia in rats through inhibition of spinal microglia and Stat3 activation [J]. Spine J, 2018, 18(11): 2112-2118.  
 [21]Yu Y, Zhu M, Zhao Y, et al. Overexpression of TUSC7 inhibits the inflammation caused by microglia activation via regulating miR-449a/PPAR- $\gamma$  [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2018, 503(2): 1020-1026.  
 [22]Balci K, Asil T, Tekinaslan I, et al. Does Cervical Radiculopathy Have an Effect on Peripheral Nerve Conduction Studies? An Electrophysiological Evaluation [J]. Eur Neurol, 2011, 66(1): 53-58.  
 [23]Shakir A, Ma V, Mehta B. Prediction of Therapeutic Response to Cervical Epidural Steroid Injection According to Distribution of Radicular Pain [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2011, 90(11): 917-922.  
 [24]Savva C, Giakas G, Efsthathiou M, et al. Test-retest reliability of handgrip strength measurement using a hydraulic hand dynamometer in patients with cervical radiculopathy [J]. J Manipulative Physiol Ther, 2014, 37(3): 206-210.  
 [25]Yu CX, Ji TT, Song H, et al. Abnormality of spontaneous brain activities in patients with chronic neck and shoulder pain: A resting-state fMRI study [J]. J Int Med Res, 2017, 45(1): 182-192.  
 [26]Shen WS, Li CF, Zhou ZS, et al. MicroRNA-204 silencing relieves pain of cervical spondylotic radiculopathy by targeting GDNF [J]. Gene Ther, 2020, 27(6): 254-265.  
 [27]Pickett GE, Van Soelen J, Duggal N. Controversies in cervical discectomy and fusion: practice patterns among Canadian surgeons [J]. Can J Neurol Sci, 2004, 31(4): 478-483.  
 [28]王弢,何森,边桦.人工颈椎间盘置换术后异位骨化的临床研究进展 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2019, 25(5): 850-853.  
 (收稿日期: 2020-09-27)