

# 2020至2024年骨关节炎生物治疗研究概况的文献计量学分析

陈楷炼 徐丛\*

承德医学院 承德医学院附属医院

DOI:10.12238/bmtr.v7i1.11812

**[摘要]** 目的: 分析2020至2024年骨关节炎生物治疗的研究进展和热点话题。方法: 检索Web of Science核心合集数据库, 纳入2020年1月1日至2024年11月20日发表的骨关节炎生物治疗相关文献, 进行文献计量学分析。结果: 共纳入383篇文献, 平均被引频次16次, 2022年出版文献最多, 为59篇。bibliometrix软件分析显示, 骨关节炎生物治疗相关硫酸软骨素研究是目前热点话题, 此外流行病学和外泌体载药研究也成为一大热点。中国是目前骨关节炎发文章量和文献被引用频次最多的国家, 意大利学者发文章量位居第2位, 但高质量的研究成果较少。结论: 硫酸软骨素等生物素和骨关节炎流行病学研究是目前骨关节炎生物治疗领域重要和热点研究内容。国内学者应开展多中心合作, 以提高研究成果的水平。

**[关键词]** 骨关节炎生物治疗; 文献计量分析; 研究热点趋势

中图分类号: Q441 文献标识码: A

## A bibliometric analysis of the research overview of biological treatments for osteoarthritis from 2020 to 2024

Kailian Chen Cong Xu\*

Chengde Medical University, Affiliated Hospital of Chengde Medical University

**[Abstract]** Objective: To analyze the research progress and hot topics of biological treatments for osteoarthritis from 2020 to 2024. Methods: The Web of Science Core Collection database was searched, and relevant literatures on biological treatments for osteoarthritis published from January 1, 2020 to November 20, 2024 were included for bibliometric analysis. Results: A total of 383 literatures were included, with an average citation frequency of 16 times. The largest number of publications was in 2022, with 59 papers. Analysis by the bibliometrix software shows that chondroitin sulfate-related research on biological treatments for osteoarthritis is currently a hot topic. In addition, research on exosome-loaded drugs in epidemiology has also become a hot spot. China is currently the country with the largest number of publications and the highest citation frequency regarding osteoarthritis. Italian scholars rank second in terms of the number of publications, but have fewer high-quality research results. Conclusion: Biotin such as chondroitin sulfate and epidemiological research on osteoarthritis are important and hot research contents in the field of biological treatments for osteoarthritis at present. Domestic scholars should carry out multi-center cooperation to improve the level of research results.

**[Key words]** osteoarthritis biological treatment; bibliometric analysis; research hotspots and trends

骨关节炎(Osteoarthritis, OA)是一种常见的关节疾病, 严重影响患者生活质量, 其发病与软骨细胞损伤和炎症密切相关, 治疗方式因其不同的临床表现而有所不同。骨关节炎生物治疗的研究热点随着对疾病认识的深入也在不断变化, 了解国内外热点话题有助于掌握该领域的前沿趋势。文献计量学是基于已有文献体系, 采用数学、统计学等计量研究方法, 描绘、评价和预测文献研究结构、特征和规律的学科, 被用于评估已发表文章及其引文的相互联系和影响, 以便把握研究方向。本研究采用文献计量学方法, 对2020至2024年发表的骨关节炎生物治疗相

关文献进行分析, 为开展骨关节炎生物治疗更深层次的研究提供参考。

### 1 资料和方法

#### 1.1 文献来源

检索Web of Science核心合集数据库中发表时间为2020年1月1日至2024年11月20日的骨关节炎生物治疗相关文献。检索日期为2024年11月21日, 检索式为(TS=(osteoarthritis)AND TS=(biological therapy OR biotherapy), 文献类型设置为文章和综述, 共检索到383篇相关文献。

1.2 方法

VOSviewer (版本1.6.20) 是一个文献计量分析软件, 可以从众多出版物中提取关键信息, 通常用于建立协作、共引和共享网络<sup>[1]</sup>。在我们的研究中, 该软件主要完成以下分析: 国家和机构分析、期刊和共引期刊分析、作者和共引作者分析、关键词共现分析。在VOSviewer生成的地图中, 一个节点表示一个项目, 如国家, 机构、期刊和作者。节点的大小和颜色分别表示这些项目的数量和分类。节点之间的线厚反映了这些项目的协作或共同引用的程度。CiteSpace (版本6.3.R1) 是由Chen C教授开发的另一个用于文献计量学分析和可视化的软件。在我们的研究中, 我们应用CiteSpace来绘制期刊的双地图覆盖图, 并使用引文爆发来分析参考文献。R包“文献计量etrix”(版本3.2.1)。

2 结果

2.1 年发文量及关键词分析

根据我们的搜索策略, 在过去的5年里, 共有383项关于骨关节炎生物治疗的研究。从每年出版数量的增长率来看, 整个时期可分为两个部分: 第一期(2020-2021年)、第二期(2022-2024年)。如图所示图1, 第一阶段发表的论文数量为129, 在此期间骨关节炎生物治疗发文量呈现增加趋势。第二阶段的发表数量相对平稳, 平均年发表数量为82篇, 目前还处于骨关节炎生物治疗的初始研发阶段。2022年出版的相关出版物数量为92篇, 是2020年的1.5倍。在过去的五年中, 在骨关节炎生物治疗中发表的出版物数量已经显示出逐年上升。

2.2 国家和机构分析

表1 骨关节炎外泌体研究前10个国家和机构

	国家	计数	机构	计数
1	中国(亚洲)	143 (37%)	四川大学	11 (3%)
2	美国(北美)	67 (17%)	中国医科大学	8 (2%)
3	意大利(欧洲)	54 (14%)	华中科技大学	8 (2%)
4	英格兰(欧洲)	28 (7%)	上海交通大学	8 (2%)
5	德国(欧洲)	24 (6%)	浙江大学	7 (2%)
6	西班牙(欧洲)	14 (4%)	中国人民解放军总医院	6 (2%)
7	印度(亚洲)	13 (3%)	科罗拉多州立大学	6 (2%)
8	加拿大(北美洲)	12 (3%)	意大利 Humanitas 大学	6 (2%)
9	日本(亚洲)	11 (3%)	深圳大学	6 (2%)
10	荷兰(欧洲)	11 (3%)	中山大学	6 (2%)

这些出版物来自56个国家和821个机构。世界前十大的国家分别分布在亚洲、北美和欧洲, 主要是在亚洲(n=213)和美洲

(n=89) (表1)。其中, 出版物数量最多的国家是中国(n=143, 37.3%), 其次是美国(n=67, 17.5%)、意大利(n=54, 14.9%)、伊朗(n=28, 7.3%)。中美两国的公共总数占总数(55%)。排名前10名的机构位于3个国家, 其中8个机构位于中国。发表最相关论文的四家机构有: 四川大学(n=11, 3%)、中国医科大学(n=8, 2%)、华中科技大学(n=8, 2%)和上海交通大学(n=8, 2%)。随后, 我们根据最小公开数量选择162个机构进行可视化, 并基于出版物数量和关系构建各机构(图1)。如图2所示, 宾夕法尼亚大学、圣凯瑟琳专科医院、莫斯塔尔大学、纽黑文大学、里耶卡大学、斯普利特大学合作数量最多。此外, 华中科技大学虽然论文排名第二, 但与其他机构没有合作关系。

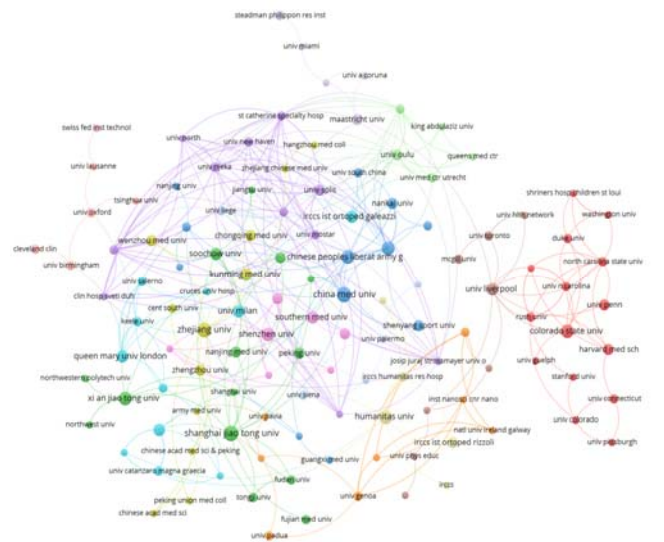


图1 骨关节炎生物治疗研究机构的可视化

2.3 热点与前沿

通过对关键词的共现性分析, 我们可以快速捕捉到某一领域的研究热点。表2显示了在骨关节炎患者的外泌体研究中排名前20位的高频关键词。在这些关键词中, 骨关节炎、膝骨关节炎和间充质干细胞出现了404多次, 是骨关节炎生物治疗的主要研究方向。出现次数大于或等于5, 并进行聚类分析VOSviewer (图2)。节点之间的线越粗, 键和弦之间的连接就越强。如所示图2所示, 我们总共得到了三个聚类, 代表了三个研究方向。该集群中的关键词包括骨关节炎、膝骨关节炎和间充质干细胞等。红色集群中的关键词包括治疗、骨组织、细胞外囊泡、分化、保护、干细胞等。蓝色集群中的关键词包括膝骨关节炎、富血小板血浆、表达等。绿色集群中包括骨关节炎、间充质干细胞、炎症、基质细胞、修复、透明质酸、骨、关节内注射等等。关键词的趋势主题分析(图2)表明, 2022-2024年, 这一时期的研究主要集中在流行病学和硫酸软骨素上。自2020年以来, 学者们开始积极探索骨关节炎相关外泌体的治疗潜力等。此外, 间充质干细胞、软骨下骨、增殖、细胞凋亡这四个关键词在前两年(2021-2022年)中频繁出现, 因此它们很可能是目前骨关节炎生物治疗的研究热点。

表2 外泌体研究中排名前20位的高频关键词

	关键字	计数	计数	关键字	计数
1	骨关节炎(osteoarthritis)	234	11	关节软骨(articular - e)	37
2	膝骨关节炎(knee osteoarthritis)	90	12	外泌体(exosomes)	36
3	间充质干细胞(mesenchymal stem - cells)	77	13	膝盖(knee)	35
4	炎症(inflammation)	69	14	细胞外(extracellular)	32
5	软骨(cartilage)	68	15	基质细胞(stromal ce)	30
6	富血小板血浆(platelet - rich plasma)	54	16	体外(in - vitro)	29
7	治疗(therapy)	48	17	间充质(mesenchy)	28
8	软骨细胞(chondrocytes)	43	18	干细胞(stem - cells)	28
9	分化(differentiation)	43	19	修复(repair)	26
10	表达(expression)	42	20	组织(tissue)	26

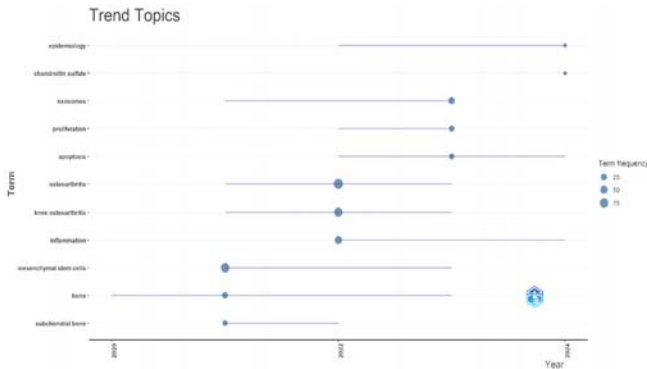


图2 趋势主题分析(A)

### 3 结论与讨论

从2020年到2024年, 平均每年发表75篇论文。从2020年至2022年, 出版物的数量开始大幅增加, 平均每年发表了16.5篇论文<sup>[2]</sup>。近五年来, 骨关节炎相关间充质干细胞研究的文章迅速增长, 表明骨关节炎生物治疗正处于爆炸性时期, 相关研究引起了越来越多学者的关注。

中国和美国是开展骨关节炎生物治疗研究的主要国家, 中国排名优先<sup>[3]</sup>。排名前10名的研究机构中, 约有80%位于中国, 其次是美国(=1, 10%)和意大利(=1, 10%)<sup>[4]</sup>。我们注意到了中国与美国、加拿大和日本有密切的合作。此外, 美国与意大利、瑞士、德国和伊朗都有积极的合作。在研究机构方面宾夕法尼亚大学<sup>[5]</sup>、圣凯瑟琳专科医院、莫斯塔尔大学、纽黑文大学、里耶卡大学、斯普利特大学合作数量最多。此外, 华中科技大学虽然论文排名第二, 但与其他机构没有合作关系, 这不利于学术研究的长期发展。虽然一些国家之间存在合作关系, 但各机构间合作的广度和强度并不理想。例如, 美国和中国的一些机构之间

只有少量的合作<sup>[6]</sup>。显然, 这种情况将从长远来看阻碍该研究领域的发展。因此, 我们是强有力的建议各国的研究机构开展广泛的合作和交流, 共同促进骨关节炎生物治疗的发展思路。

尽管骨关节炎生物治疗研究取得了一定进展, 但仍存在一些问题。例如, 部分研究机构间合作不足, 影响研究资源整合和成果共享; 研究多集中在基础层面, 临床转化研究相对薄弱; 部分国家(如意大利)虽然发文量较多, 但高质量研究成果较少。此外, 在研究内容上, 可能对于一些新兴治疗方法(如外泌体治疗)的机制研究还不够深入, 治疗效果的评估标准也有待进一步统一和完善。

未来研究应加强国际间、机构间的合作, 开展多中心联合研究项目, 整合各方资源, 提高研究效率和质量。在研究方向上, 应在继续深入基础研究的同时, 加大对临床转化研究的投入, 加快将基础研究成果转化为临床可行的治疗方案。对于新兴治疗方法, 要加强机制研究, 明确其治疗效果和安全性, 建立统一的评估标准。此外, 各国学者应注重提高研究的创新性和质量, 开展高质量的研究项目, 推动骨关节炎生物治疗领域不断向前发展, 为改善骨关节炎患者的生活质量提供更有效的治疗手段。

### [参考文献]

[1]Boyack K W,Klavans R.Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the research front most accurately?[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010,61(12):2389-2404.

[2]Loeser R F,Goldring S R,Scanzello C R,et al. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ[J]. Arthritis and Rheumatism,2012,64(6):1697-1707.

[3]Wagner C S,Leydesdorff L.Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science[J].Research Policy,2005,34(10):1608-1618.

[4]Laudel G. Collaboration, creativity and rewards: why and how scientists collaborate[J].International Journal of Technology Management, 2001,22(7-8):762-781.

[5]Wei Y,Luo L,Gui T,et al.Targeting cartilage EGFR pathway for osteoarthritis treatment[J].Science Translational Medicine,2021,13(576):eabb3946.

[6]Bozeman B,Corley E.Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital[J]. Research Policy,2004,33(4):599-616.

### 作者简介:

陈楷炼(1999--),男,汉族,广东陆丰人,研究生,研究方向: 骨关节炎。