

基于Web of Science的慢性硬膜下血肿相关文献的可视化分析

郭 徽¹, 张瑞剑^{1,2*}

¹内蒙古医科大学内蒙古临床医学院, 内蒙古 呼和浩特

²内蒙古自治区人民医院神经外科, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2025年5月25日; 录用日期: 2025年6月17日; 发布日期: 2025年6月27日

摘 要

目的: 探讨慢性硬膜下血肿(CSDH)的研究现状与热点。方法: 收集Web of Science中检索得到的与CSDH相关的文献(时间范围1996~2024年), 使用VOSviewer和CiteSpace对文献的国家、机构、期刊、作者、共被引文献、关键词进行可视化分析。结果: 本研究共纳入1190篇相关文献, 涉及80个国家/地区、1500个机构和5546位作者。发文量最多的国家是日本, 其次是中国、美国; 发文量最多的机构为天津医科大学, 其次是剑桥大学、哈佛大学; 发文量最多的期刊为*World Neurosurgery*, 其次为*Acta Neurochirurgica*和*Journal of Neurosurgery*; 发文量最多的作者是江荣才教授, 其次是张剑宁、王东教授; 关键词分析提示外科治疗、复发和危险因素是目前的研究热点, CSDH的自然史、流行病学、形成机制、脑膜中动脉栓塞(Middle Meningeal Artery Embolism, MMAE)是未来的研究热点。结论: 目前该领域的研究热度呈增长趋势, 研究热点集中于外科治疗、复发和危险因素, CSDH的自然史、流行病学、形成机制、MMAE是未来的研究热点。

关键词

慢性硬膜下血肿, 文献计量学, 可视化分析, 脑膜中动脉栓塞, 钻孔引流

Web of Science Based Visual Analysis of Literature Related to Chronic Subdural Haematoma

Hui Guo¹, Ruijian Zhang^{1,2*}

¹Inner Mongolia Clinical Medical College of Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia

²Department of Neurosurgery, Inner Mongolia Autonomous Region People's Hospital, Hohhot Inner Mongolia

Received: May 25th, 2025; accepted: Jun. 17th, 2025; published: Jun. 27th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 郭徽, 张瑞剑. 基于 Web of Science 的慢性硬膜下血肿相关文献的可视化分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1683-1697. DOI: 10.12677/acm.2025.1561904

Abstract

Objective To explore the current status and hotspots of research on chronic subdural haematoma (CSDH). **Methods** Literature related to CSDH retrieved from the Web of Science Core Collection (WoSCC) (time range 1996~2024) was collected, and the country, institution, journal, author, and co-cited literature were analysed using VOSviewer (1.6.20) and CiteSpace (6.3.1), keywords were visualised and analysed. **Results** A total of 1190 relevant papers were included in this study, involving 80 countries/regions, 1500 institutions, and 5546 authors. The country with the largest number of publications was Japan, followed by China and the United States; the institution with the largest number of publications was Tianjin Medical University, followed by the University of Cambridge and Harvard University; the journal with the largest number of publications was *World Neurosurgery*, followed by *Acta Neurochirurgica* and *Journal of Neurosurgery*; the author with the largest number of publications is Prof Jiang Rongcai, followed by Prof Zhang Jianning and Prof Wang Dong; keyword analysis suggests that surgical treatment, recurrence and risk factors are the current research hotspots, and the natural history, epidemiology, mechanism of formation, and middle meningeal artery embolism (MMAE) of CSDH are hot topics for future research. **Conclusions** The current research heat in this field shows a growing trend, and the research hotspots focus on surgical treatment, recurrence and risk factors, and the natural history, epidemiology, mechanism of formation, and middle meningeal artery embolism (MMAE) of CSDH are hot topics for future research.

Keywords

Chronic Subdural Haematoma, Bibliometrics, Visual Analysis, Middle Meningeal Artery Embolism, Burr Hole Drainage

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性硬膜下血肿(Chronic Subdural Haematoma, CSDH)是神经外科的常见病,多发生于老年人,起病隐匿,初始临床表现可无明显特征,但随着病情的进展,许多患者会出现头疼、痴呆、精神异常,甚至出现偏瘫等,严重影响其生活质量[1]。目前,CSDH 发病率呈增长趋势,且形成机制尚未明确,最佳的治疗方案也无明确共识[2]。针对 CSDH 有待进一步研究。

文献计量学出现于 20 世纪初,被广泛应用于文献分析[3]。对研究成果进行文献计量分析,不仅有助于了解当前研究现状和国家在特定领域的贡献,还是指导该领域未来研究方向的重要依据[4]。目前尚缺乏慢性硬膜下血肿相关文献的文献计量学研究。本研究利用 VOSviewer、CiteSpace 等软件对 Web of Science 中与该领域相关的文献进行可视化分析,旨在揭示该领域的研究热点及趋势,为进一步开展相关研究提供参考。

2. 资料与方法

Web of Science (WOS)在跨学科覆盖、引文跟踪等方面具有明显的优势,从而有效地提高了文献计量学研究的效率和准确性,WOS 已经足够用于医学领域的文献计量学研究[5]。本研究资料来源于 Web of Science 核心合集(WoS)数据库,检索式为 TS = (“Chronic subdural haematoma” OR “CSDH” OR “Chronic subdural hematoma”),时间范围选择 1996~2024 年,检索结果共 2237 条,文件类型选择 “Article”,仔

细阅读摘要, 排除与主题不符文献、会议论文、已撤回论文等, 最终纳入 1190 篇文献。以“Plain Text File”格式导出, 分别将导出的文献以“download_x.txt”命名, 最后将命名后的文件导入 VOSviewer、CiteSpace 等软件对其国家、机构、期刊、作者、共被引文献、关键词进行分析。

3. 结果

3.1. 年度发文量分析

使用 CiteSpace 进行数据转化后, 统计年度发文量(图 1)。共纳入 1190 篇文献, 平均发文量为 41.03 篇/年。1996 年~2016 年发文量均小于平均发文量, 2017 年到 2024 年发文量逐渐上升, 年度发文量总体呈现波动上升趋势, 显示出该领域研究的活跃度在逐渐增加。

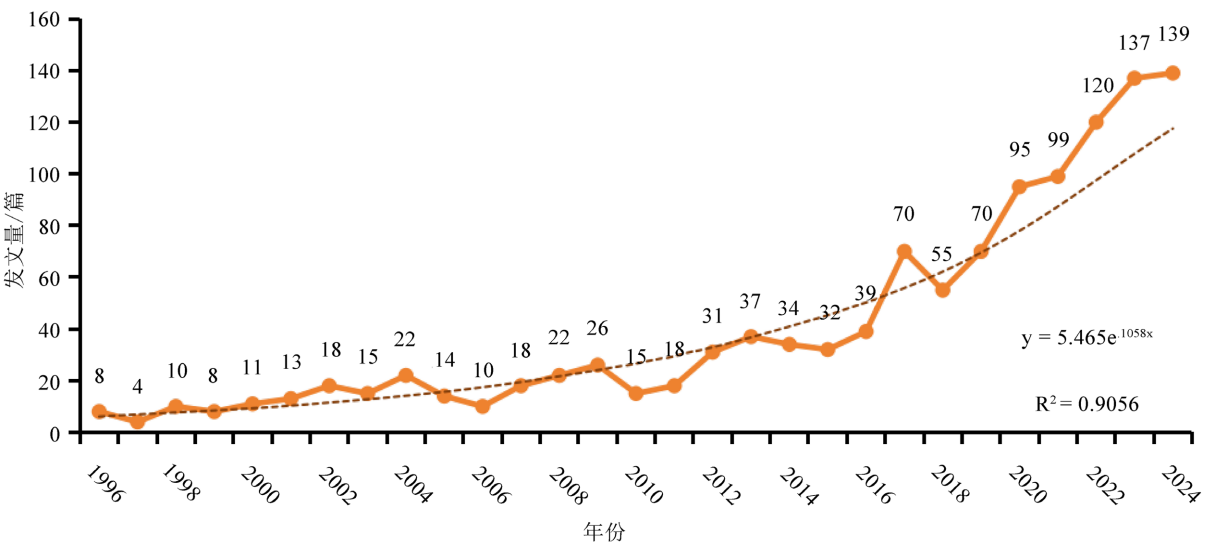


Figure 1. Annual number of publications
图 1. 年度发文量

3.2. 国家分析

3.2.1. 分布情况

1190 篇文献, 共涉及 80 个国家, 发文量排名前十的国家, 见表 1。最高产的国家为日本(198 篇), 其次为中国(190 篇)、美国(183 篇)。美国、英国、德国、中国的中心性 ≥ 0.10 , 其中美国以 0.68 显著领先, 在该领域的研究中处于核心地位。

Table 1. Top five countries in terms of number of publications
表 1. 发文量排名前五的国家

排名	国家	发文量/篇	中心性
1	日本	198	0.00
2	中国	190	0.10
3	美国	183	0.63
4	德国	86	0.20
5	英国	67	0.28

3.2.2. 国家协作网络分析

使用 VOSviewer 对发文量 ≥ 7 篇的国家构建协作网络图谱(图 2A)和地图可视化图谱(图 2B)。每个节点代表 1 个国家, 节点越大代表其发文量越多, 节点之间的连线代表相邻国家之间存在合作, 连线越粗表明合作越密切。图 2 显示出日本的发文量最多, 但其合作关系较少; 美国的合作国家最多, 中国与美国的合作最密切。频繁的合作交流可能为该领域的发展具有促进作用。

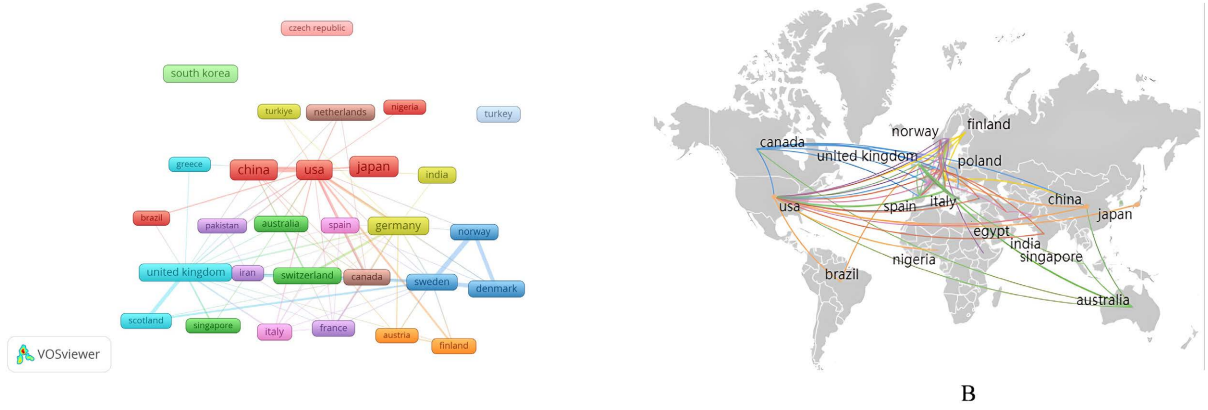


Figure 2. National collaborative network analysis mapping
图 2. 国家协作网络分析图谱

3.3. 机构分析

1190 篇文献共涉及 1500 个机构, 发文量排名前五的机构见表 2, 天津医科大学发文量最多(28 篇), 其次是剑桥大学(27 篇)、哈佛大学(24 篇)、首都医科大学(21 篇)。

Table 2. Top five institutions in terms of number of articles published
表 2. 发文量排名前五的机构

排名	机构	所属国家	发文量/篇
1	天津医科大学	中国	28
2	剑桥大学	英国	27
3	哈佛大学	美国	24
4	首都医科大学	中国	21
5	卡罗林斯卡学院	瑞典	16

3.4. 期刊分析

1190 篇文献分布于 260 种期刊, 载文量排名前五的期刊见表 3。载文量排名前三的期刊为 *World Neurosurgery*、*Acta Neurochirurgica*、*Journal of Neurosurgery*, 载文量占发文总量的 22.18%。载文量排名前五的期刊中 *Journal of Neurosurgery* 的影响因子最高(3.5)。使用 VOSviewer 对载文量 ≥ 6 篇的期刊构建网络图谱(图 3)。每个节点代表 1 种期刊, 节点越大代表其载文量越多, 节点之间的连线代表两种期刊存在关联。使用 VOSviewer 进行期刊共被引分析, 共被引频次排名前十位的期刊见表 4, 并对共被引频次 ≥ 117 次的期刊构建网络图谱(图 4)。每个节点代表 1 种期刊, 节点越大代表其共被引频次越多, 节点之间的连线代表两种期刊存在共被引关系。共被引期刊排名前五的期刊中 *Lancet* 的影响因子最高(98.4)。图 4 中 *Journal of Neurosurgery* 节点标签最大, 该期刊发文量与共被引频次排名都相对靠前, 表明其在该

领域的重要性较高，在该领域有巨大的影响力。

Table 3. Top five journals in terms of articles carried
表 3. 载文量排名前五的期刊

排名	期刊	载文量/篇	JCR 分区	影响因子
1	World Neurosurgery	117	Q2	1.9
2	Acta Neurochirurgica	87	Q2	1.9
3	Journal of Neurosurgery	60	Q1	3.5
4	British Journal of Neurosurgery	58	Q3	1.0
5	Journal of Clinical Neuroscience	54	Q4	1.9

Table 4. Top ten journals in terms of total citation frequency
表 4. 共被引频次排名前十位的期刊

排名	期刊	共被引频次	JCR 分区	影响因子
1	Journal of Neurosurgery	3698	Q1	3.5
2	Acta Neurochirurgica	1772	Q2	1.9
3	World Neurosurgery	1710	Q2	1.9
4	Neurosurgery	1488	Q1	3.9
5	Surgical Neurology	1011	-	-
6	Journal of Clinical Neuroscience	784	Q4	1.9
7	British Journal of Neurosurgery	764	Q3	1.0
8	Neurosurgical Review	677	Q2	2.4
9	Neurologia Medico-Chirurgica	662	Q2	2.4
10	Clinical Neurology and Neurosurgery	585	Q2	1.8

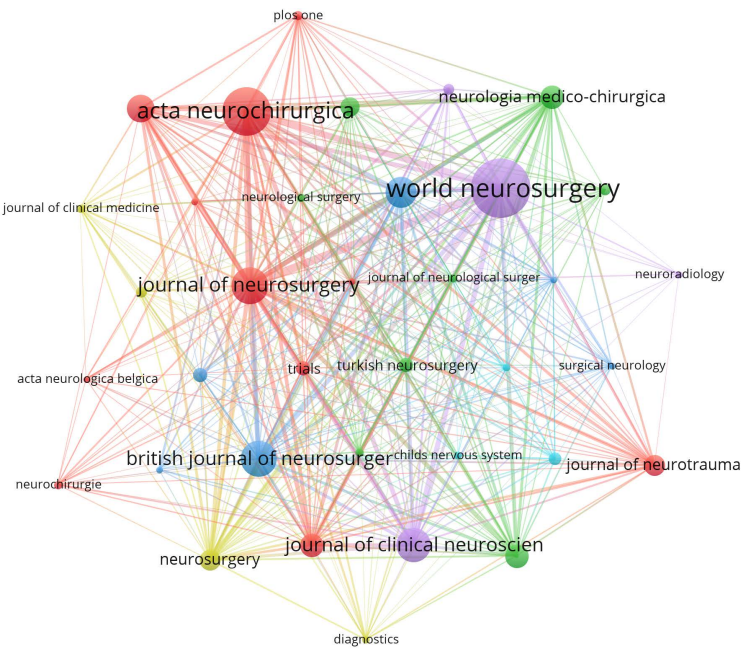


Figure 3. Mapping of the network of journals containing articles
图 3. 载文期刊网络图谱

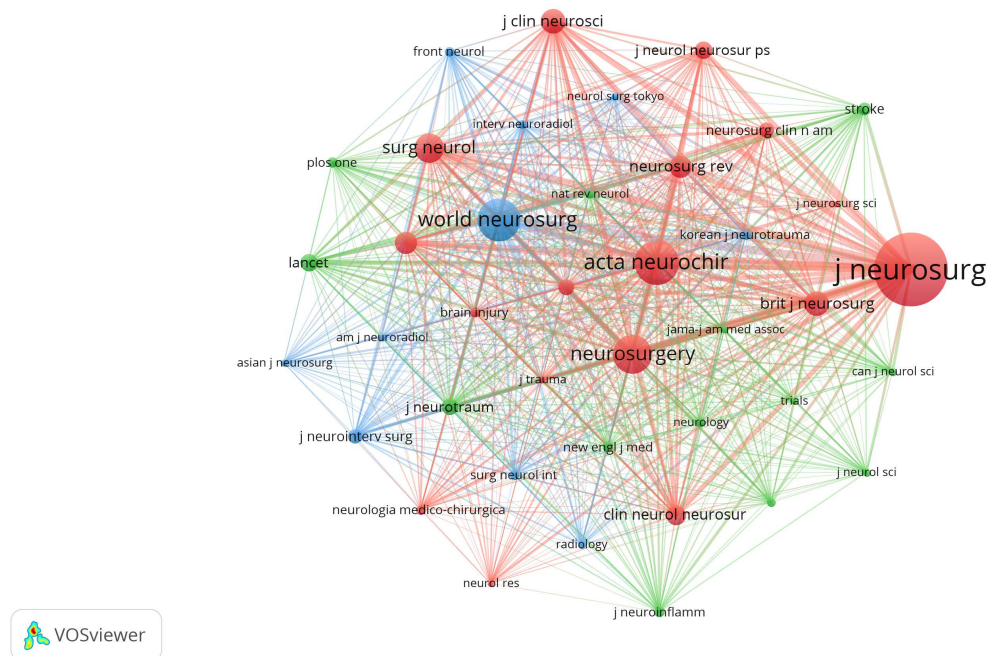


Figure 4. Network mapping of cited journals
图 4. 被引期刊网络图谱

3.5. 作者分析

3.5.1. 发文作者分析

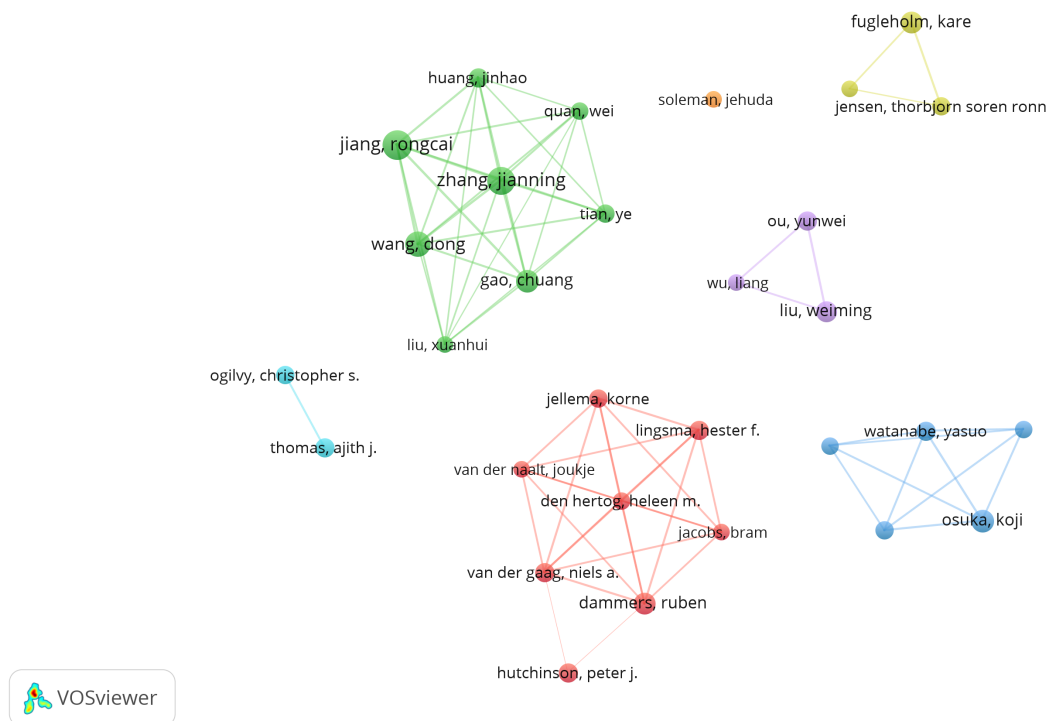


Figure 5. Mapping of author collaboration networks
图 5. 作者合作网络图谱

1190 篇文献共涉及 5546 位作者, 发文量排名前五的作者见表 5, 筛选出发文量 ≥ 10 篇的作者构建合作网络图谱(图 5), 每个节点代表 1 位作者, 节点越大代表其发文量越多; 节点之间的连线代表两位作者存在合作, 连线越粗表明合作越密切。发文量最多的作者是我国的江荣才教授(23 篇), 其与发文量排名第二(张剑宁教授 21 篇)、第三(王东教授 19 篇)、第四(高闯教授 16 篇)存在密切的合作关系。图 5 中显示出 7 个独立的合作集群, 反映出区域内的合作较为密切, 而跨区域的合作相对较少, 需要加强各区域团队之间的协作。

Table 5. Top five authors in terms of number of publications
表 5. 发文量排名前五的作者

排名	姓名	发文量/篇
1	JIANG, RONGCAI	23
2	ZHANG, JIANNING	21
3	WANG, DONG	19
4	GAO, CHUANG	16
5	OSUKA, KOJI	16

3.5.2. 共被引作者分析

Table 6. Top five authors in terms of frequency of citations
表 6. 被引频次排名前五的作者

排名	作者	被引频次
1	SANTARIUS T	409
2	WEIGEL R	362
3	MARKWALDER TM	310
4	STANISIC M	286
5	NAKAGUCHI H	272

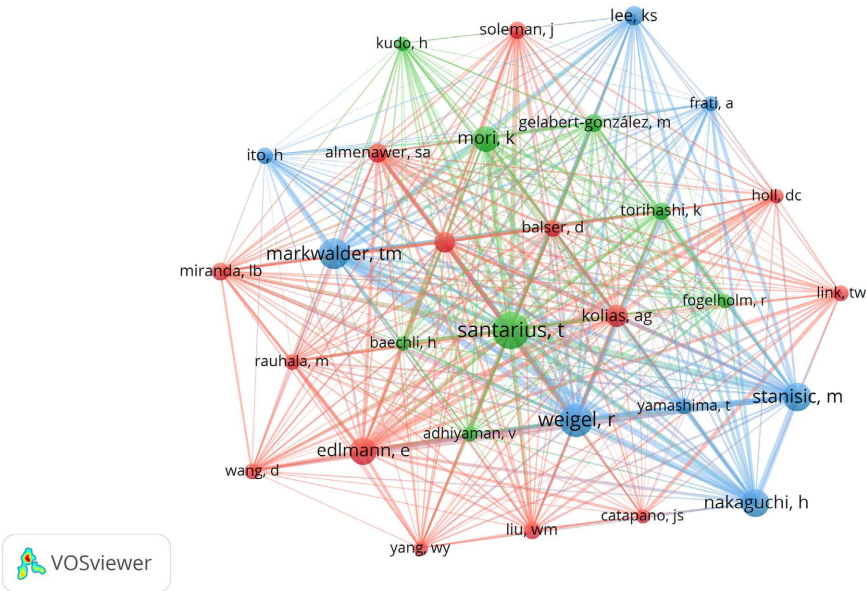


Figure 6. Collaborative network mapping of cited authors
图 6. 被引作者合作网络图谱

共被引频次排名前五的作者见表 6, 筛选出被引频次 ≥ 104 次的作者并构建合作网络图谱(图 6), 每个节点代表 1 位被引作者, 节点越大代表其被引频次越多, 节点之间的连线代表两位作者存在共被引关系, 连线越粗表明共被引关系越强。共被引频次排名前三的作者分别为 SANTARIUS T (409 次)、WEIGEL R (362 次)、MARKWALDER TM (310 次), 彰显出其在该领域巨大的学术影响力。

3.6. 文献共被引分析

1190 篇文献共引用 11,258 篇文献, 被引用频次排名前五位的文献信息见表 7。使用 VOSviewer 对被引频次 ≥ 76 次的文献构建可视化分析图谱(图 7), 每个节点代表 1 篇被引文献, 节点越大代表其被引频次越多, 节点之间的连线代表两篇文章存在共被引关系, 连线越粗表明共被引关系越强。SANTARIUS T 等 2009 年发表于 *Lancet* 的文献被引频次最多, 该文献肯定了慢性硬膜下血肿钻孔引流后置入引流管的安全性, 且认为术后置入引流管可以减少 6 个月时的复发率和死亡率, 为后续研究提供强有力的支持[6]。

Table 7. Information on the top five most frequently cited literature
表 7. 被引用频次排名前五的文献信息

排名	第一作者	发表年份	期刊	被引次数
1	SANTARIUS T	2009	<i>Lancet</i>	262
2	WEIGEL R	2003	<i>J Neurol Neurosur Ps</i>	225
3	EDLMANN E	2017	<i>J Neuroinflamm</i>	202
4	NAKAGUCHI H	2001	<i>J Neurosurg</i>	198
5	MORI K	2001	<i>Neurol Med-Chir</i>	186

3.7. 关键词分析

3.7.1. 关键词共现分析

1190 篇文献共涉及 2784 个关键词, 出现频次排名前十的关键词见表 8, 使用 VOSviewer 构建关键词共现图谱(图 8), 每个节点代表一个关键词, 节点越大说明关键词出现的频次越高; 节点之间的连线代表关键词间存在共现关系。中心性 ≥ 0.10 的关键词有: “chronic subdural hematoma”、“burr hole drainage”、“surgical treatment”、“recurrence”、“management”、“risk factors”。高频关键词可以反映出某领域的研究热点[7]。高中心性节点作为知识网络中的结构洞, 连接着不同研究主题, 也反映出当前研究的核心议题, 包括钻孔引流术作为主流术式的疗效评估、术后复发机制与危险因素的系统研究、手术治疗策略的优化管理。外科治疗对 CSDH 患者的症状改善有重要作用。钻孔引流(Burr Hole Drainage)是最常用的手术方法之一, 具有创伤小、恢复快的优点。Mori 等在一项针对 500 例 CSDH 患者的研究中证实, 使用钻孔引流结合引流管置入效果良好, 89.4% 的患者获得良好恢复, 且该方法具有较低的并发症发生率[8]。手术虽然是首选治疗方法, 但仍存在较大的复发和死亡风险[9]。开颅手术通常被视为处理复杂或复发性 CSDH 的最后选择。根据 Weigel 等的系统评估, 开颅手术虽然有效, 但相较于其他方法, 可能伴随更高的并发症风险[10]。在对手术效果进行比较时, 钻孔引流和开颅手术在治愈率和并发症发生率上没有显著差异, 但开颅手术在处理复发性血肿时表现出更好的效果[11]。手术治疗的不同选择仍存在争议, 因此综合考虑患者的具体情况进行决策。CSDH 的一个主要并发症是术后复发, 相关文献报告差异较大 (0%~76%), 现在一致认为估计的再手术率为 10%~20% [2]。Mori 等研究也指出尽管钻孔引流有效, 仍有约 9.8% 的患者在术后出现血肿复发, 复发的时间多发生在术后 1 至 8 周内, 该研究也强调了年龄、既往脑梗死等因素对 CSDH 复发的影响, 认为这些因素导致了手术结果的显著差异[8]。结合多项研究, 术后

是否复发的相关因素主要包括：性别、年龄、术前和术后的血肿宽度、是否使用抗血栓药物、术后是否置入引流管等[6] [12]-[14]。需要对复发风险进行监测和评估，有待开发出更多的临床预测模型，以便及时干预。

Table 8. Top 10 keywords in terms of frequency of occurrence
表 8. 出现频次排名前十的关键词

排名	关键词	频次	中心性
1	chronic subdural hematoma	947	0.72
2	burr hole drainage	391	0.2
3	surgical treatment	350	0.14
4	recurrence	314	0.16
5	management	271	0.13
6	risk factors	195	0.11
7	predictors	101	0.03
8	middle meningeal artery embolization	63	0.02
9	complications	59	0.04
10	epidemiology	56	0.02

3.7.2. 关键词聚类分析

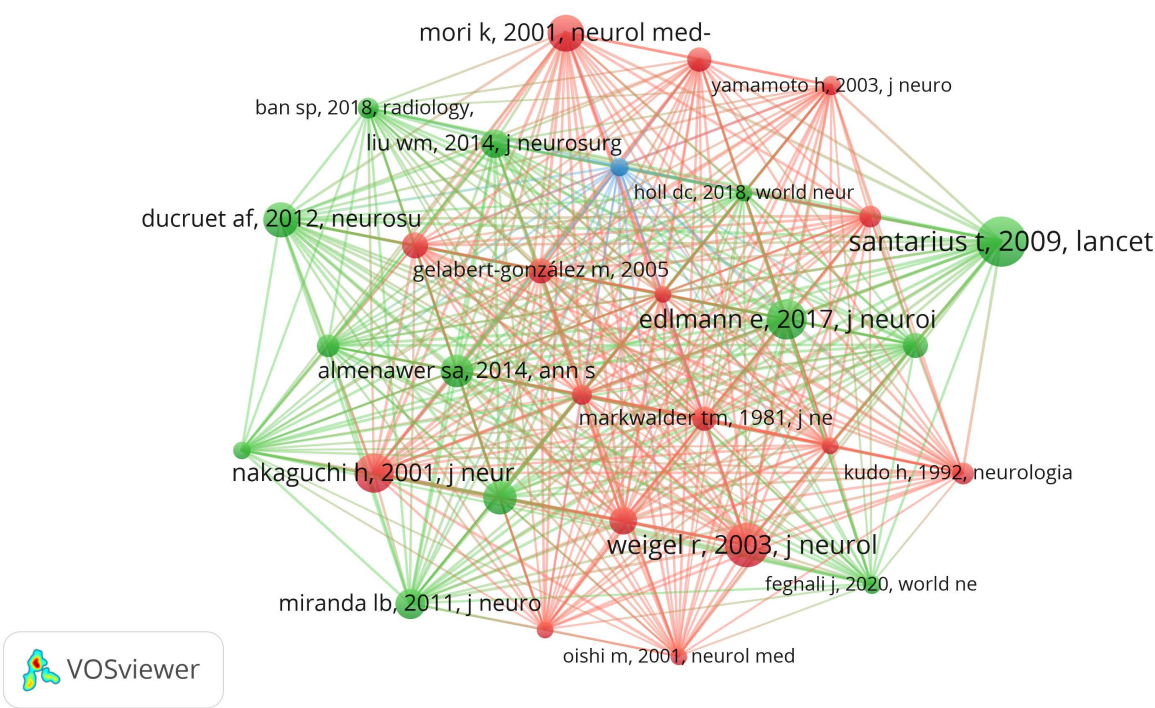


Figure 7. Mapping of co-cited literature
图 7. 共被引文献图谱

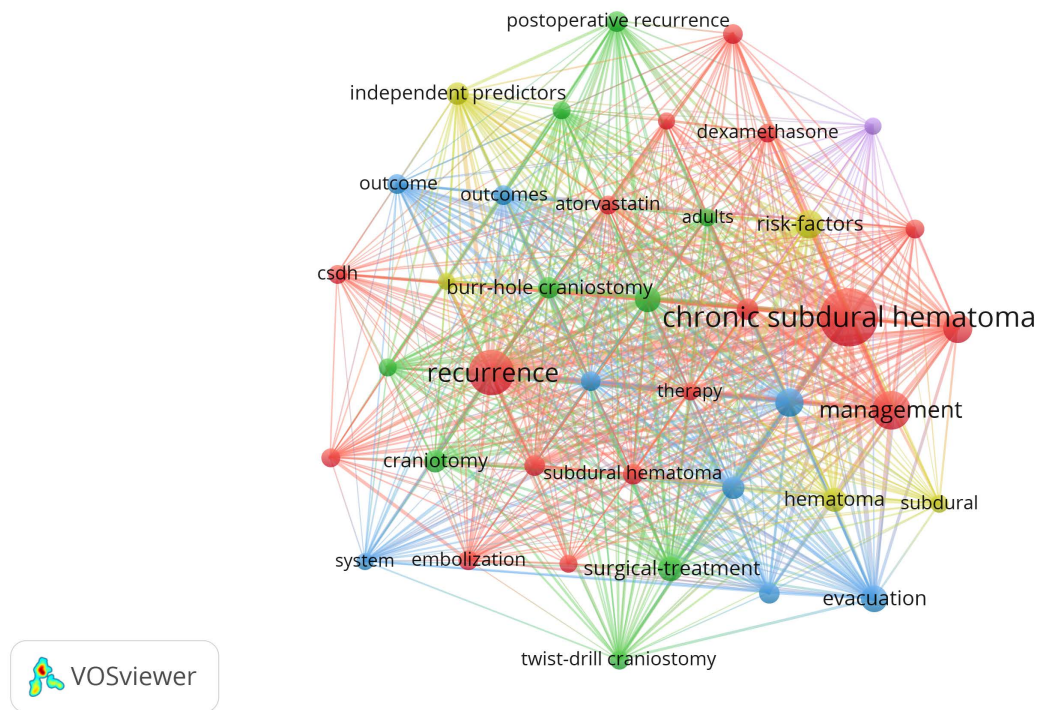


Figure 8. Keyword co-occurrence mapping
图 8. 关键词共现图谱

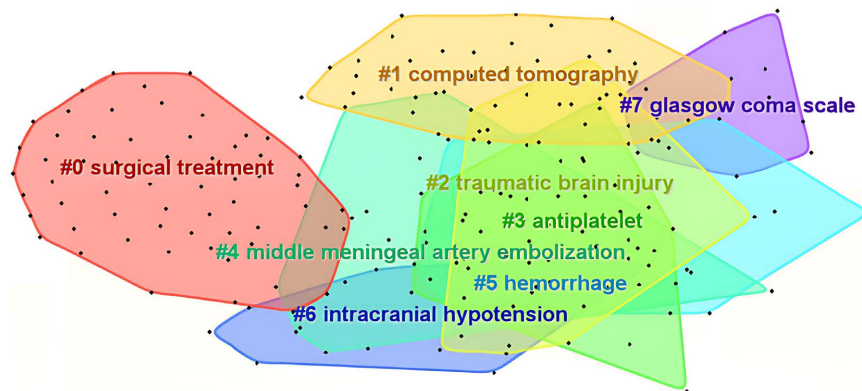


Figure 9. Keyword clustering map
图 9. 关键词聚类图谱

使用 CiteSpace 关键词聚类 LLR 算法对关键词进行聚类(图 9)。聚类参数 $Q = 0.3522 (>0.3)$ ，表明该聚类结构显著； $S = 0.7496 (>0.7)$ ，表明该聚类的可信度高，不同聚类交叉叠加，联系紧密，不同的颜色代表不同的聚类，聚类标签越小，包含的节点越多。该聚类图谱包含了 8 个标签，分别为“#0 surgical treatment”、“#1 computed tomography”、“#2 traumatic brain injury”、“#3 antiplatelet”、“#4 middle meningeal artery embolization”、“#5 hemorrhage”、“#6 intracranial hypotension”、“#7 glasgow coma scale”。8 个聚类标签完整覆盖了神经外科研究的核心维度：基础诊断方面(#1 computed tomography, #7 glasgow coma scale)、病理机制方面(#2 traumatic brain injury, #6 intracranial hypotension)、临床干预方面(#0 surgical treatment, #4 middle meningeal artery embolization)、治疗管理方面(#3 antiplatelet, #5 hemorrhage)。这种多维度的知识结构映射出该领域从病因诊断到预后评估的完整研究链条，特别是介入治疗与传统手术的协同发

展, 暗示着临床实践模式的范式转变趋势。使用 Time line 功能绘制关键词聚类的时间轴视图, 直观地显示出每个聚类所含关键词在时间轴上的分布情况(图 10)。#0 在 2015 年以前的研究热度较高, 2015 年之后有所下降。#1 时间跨度较大, 可能因 CT 简便而且在诊断及评估病情变化方面都具有较大优势等, 在该领域的研究中受到持续关注。#3 Antiplatelet 是治疗 CSDH 的代表药物之一, 阿托伐他汀或阿托伐他汀加地塞米松治疗是已经被临床研究证实的有效安全疗法。研究表明阿托伐他汀可提高循环 EPCs 和 Tregs 水平, 有抑制非特异性免疫炎症反应、促进损伤血管修复等作用[15] [16]。CSDH 患者与正常人比较血液中 EPCs 数量降低 33%, CSDH 术后复发患者比未复发者降低 76% (比正常人降低 87%), 为阿托伐他汀治疗 CSDH 提供了理论基础[17]。图 9、图 10 表明慢性硬膜下血肿研究已形成“临床治疗 - 基础研究 - 预后评价”的完整知识体系, 为后续研究的跨领域融合提供了重要枢纽节点。

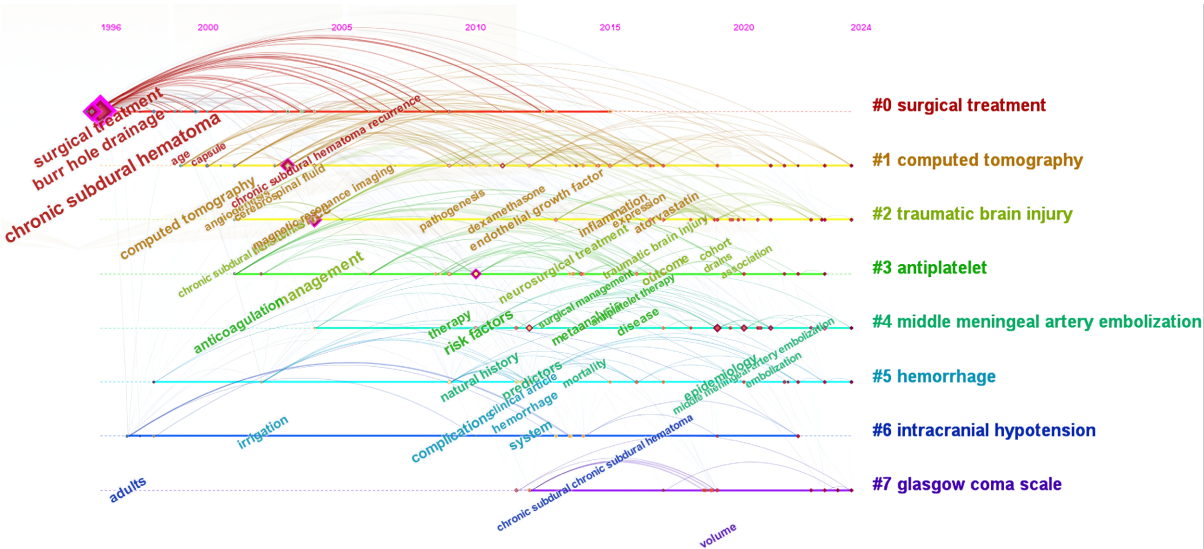


Figure 10. Keyword clustering timeline mapping
图 10. 关键词聚类时间轴图谱

3.7.3. 关键词突现分析

使用 CiteSpace 对关键词进行突现分析, 见图 11。“burr hole drainage”一词贯穿始终, 其爆发于 2007 年结束于 2008 年, 可见钻孔引流在该领域的重要性极高。突现强度最高的关键词为“middle meningeal artery embolization”(13.72), 爆发于 2021 年。该突现图谱客观记录了研究热点的历史演变, 并且通过识别当前仍具强突现特征的关键词, 为后续研究划定了四个重点突破方向: 疾病流行病学特征的动态监测、自然史追踪、血管生成相关分子机制的基础研究及介入治疗新技术的临床转化。

从流行病学及自然史来看, CSDH 每年的总发病率为每 10 万人 1.7~79/10 例, 随着人口老龄化的加重, 该病的发病率呈现上升趋势[2] [18]。不同研究展示出的发病率差异较大, 存在不同患者群体及地域差异。中国 CSDH 的发病率在不同地区和人群中也存在差异, 目前尚无全国统一的流行病学统计数据。一项国内的多中心研究显示 CSDH 患者有头部外伤史的占 50%以上, 除了脑外伤, 与 CSDH 发病相关、吸收不良或复发的常见危险因素包括: 长期应用抗凝和抗血小板药、反复或突然的胸腹压力增高(如难产、便秘)、开颅手术、血液病、脑室腹腔分流术后/腰池腹腔分流术等[19]。

“Endothelial growth factor”是 CSDH 形成机制中的关键部分。从形成机制来看, CSDH 是一种包裹在大脑表面血液和液体的集合, 双诱发因素学说认为是脑皮层的萎缩和突发的脑外伤共同作用的结果。近年来的研究表明, CSDH 的形成涉及更为复杂的机制。CSDH 的形成机制主要包括以下几个关键过程:

血管生成、纤维蛋白溶解及炎症反应[15]。血管生成在 CSDH 的发展中起着重要的作用, CSDH 周围的膜结构是液体渗出和出血的来源, 血管生成刺激可导致膜壁内脆弱血管的形成; 纤维蛋白溶解过程则防止了血块的形成, 导致持续出血现象; 这些机制相互作用, 促使 CSDH 的形成和进展。CSDH 的特征性膜结构被确认为液体渗出和出血的来源, 而膜内充满了大量的炎症细胞和标记物, 这些细胞和标记物可能会促进持续的炎症反应[20]-[22]。

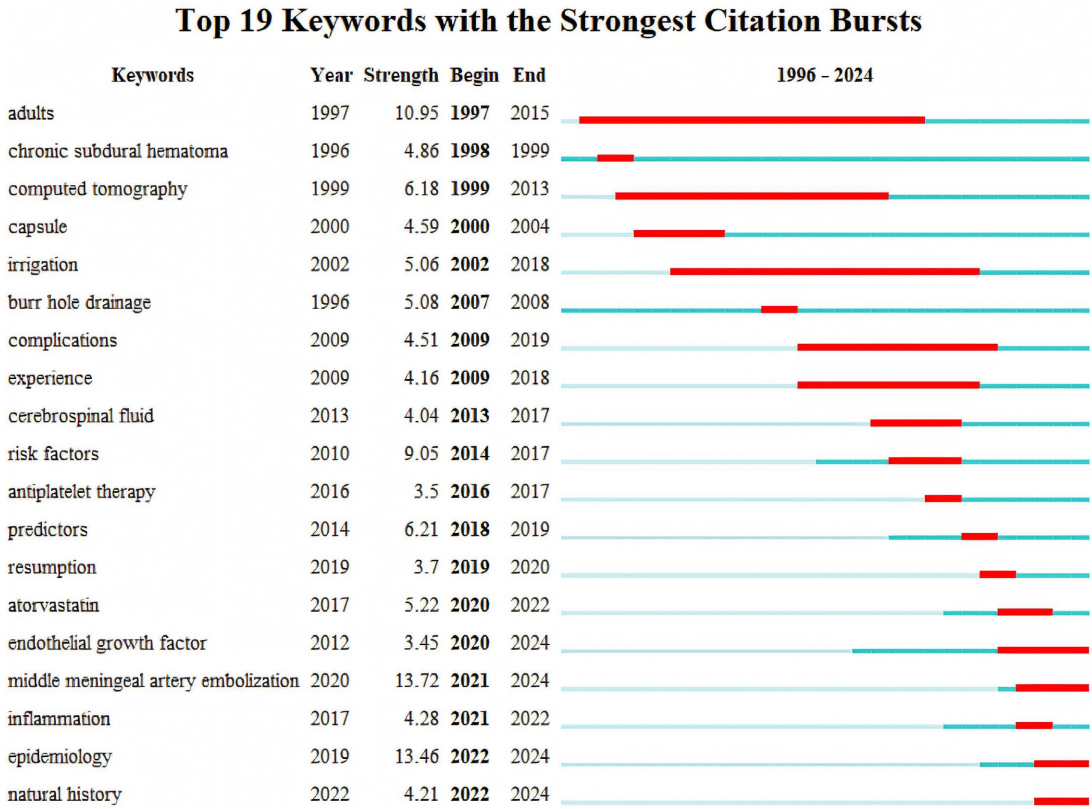


Figure 11. Strong emergent keywords
图 11. 强突现关键词

脑膜中动脉栓塞术(Middle Meningeal Artery Embolization)以 13.72 的突现强度值位居首位, 这一新型介入疗法自 2021 年爆发以来持续保持研究热度, 暗示着微创治疗技术的革新可能成为该领域的重要突破点。该方法通过栓塞脑膜中动脉来减少血肿的形成和进展, 具有微创及恢复快的优点。Levitt 等指出, MMAE 在治疗 CSDH 显示出良好的应用前景, 尤其适用于高龄患者; 并报告了三项针对该方法的随机试验结果, 这显示出 CSDH 治疗策略的一个重要转变[23]。MMAE 在控制未手术治疗的轻度症状 CSDH 的进展方面有效, 且其手术失败率极低, 仅为 0~4.1% [24]。根据 Sun 等的研究, 采用精确定位脑膜中动脉并在手术中切断该动脉的患者, 其复发率显著低于传统手术患者(0%对比 8.3%) [25]。尽管 MMAE 的应用前景乐观, 不同研究之间的结果也存在一定的差异, 传统手术方法(如钻孔引流)仍然是 CSDH 的主要治疗手段, 并且其在复发率及并发症方面的优势尚未完全被 MMAE 所超越[11]。目前已有小规模病例系列和个案报告支持 MMAE 的成功应用, 但缺乏系统性研究来验证其长期有效性和安全性[26]。

4. 讨论

本研究对 WOS 核心数据库中 1190 篇慢性硬膜下血肿相关文献进行了可视化分析, 旨在探索该领域

的研究热点及趋势。

CSDH 作为一种常见的神经外科疾病,尤其在老年患者中表现出较高的发病率。这一研究领域的文献显示出增长的趋势,从关键词出现频率、关键词聚类 and 关键词突现方面“middle meningeal artery embolization”一词表现亮眼,近年来对于 MMAE 治疗 CSDH 的探索逐渐增多,显示出向微创治疗的趋势。然而,在当前研究中仍存在一些明显的不足。MMAE 显示出良好的初步疗效,但相关的随机对照试验和大规模前瞻性研究仍然稀缺。现有的研究多集中于治疗的短期效果,对于治疗后患者的生活质量及再发率的长期观察尚显不足。

以往认为中枢神经系统没有淋巴管系统,而 2015 年 Aspelund 等的一项动物实验中报告了在小鼠硬脑膜中发现淋巴管[27]。2017 年 Absinta 等研究指出人类和非人类灵长类动物中存在的脑膜淋巴管,揭示了使用高分辨率 MRI 以及在体内对它们进行无创成像和标测的可行性[28]。多项研究显示硬脑膜淋巴管的存在,且可以参与中枢神经系统中废物的清除,通过淋巴系统排出水肿成为了可能。高闯教授等对以颅颈人工淋巴引流(Cranial-Manual Lymphatic Drainage, cMLD)联合阿托伐他汀为基础的治疗与阿托伐他汀为基础的治疗进行对比,研究结果显示, cMLD 联合阿托伐他汀为基础的治疗可促进水肿吸收,降低手术率,这一研究为 CSDH 患者提供了新的治疗策略[29]。

未来的研究应聚焦于以下几个方面:继续采用多种方法,如影像学观察、实验室检查和动物模型等,探索 CSDH 的形成机制及进展过程;开展大规模的随机对照试验,以进一步明确 MMAE 的有效性和安全性;加强对不同患者群体的研究,以便制定个性化的治疗方案;探索与 MMAE 联合的其他治疗手段,如药物及 cMLD 等,为慢性硬膜下水肿的管理提供新的思路。

5. 总结

该领域的研究热点集中于外科治疗、复发和危险因素, CSDH 的自然史、流行病学、形成机制、MMAE 是未来的研究热点。本研究指出了当前 CSDH 研究中的空白及不足为未来的研究指明了方向,为该领域的发展提供了潜在的研究机会。

基金项目

内蒙古医学科学院公立医院科研联合基金项目(项目编号: 2024GLLH0079)。

参考文献

- [1] Tamura, R., Sato, M., Yoshida, K. and Toda, M. (2021) History and Current Progress of Chronic Subdural Hematoma. *Journal of the Neurological Sciences*, **429**, Article ID: 118066. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2021.118066>
- [2] Feghali, J., Yang, W. and Huang, J. (2020) Updates in Chronic Subdural Hematoma: Epidemiology, Etiology, Pathogenesis, Treatment, and Outcome. *World Neurosurgery*, **141**, 339-345. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.06.140>
- [3] Diem, A. and Wolter, S.C. (2012) The Use of Bibliometrics to Measure Research Performance in Education Sciences. *Research in Higher Education*, **54**, 86-114. <https://doi.org/10.1007/s11162-012-9264-5>
- [4] Chen, C.M. (2017) Science Mapping: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Data and Information Science*, **2**, 1-40. <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0006>
- [5] Thelwall, M. (2008) Bibliometrics to Webometrics. *Journal of Information Science*, **34**, 605-621. <https://doi.org/10.1177/0165551507087238>
- [6] Santarius, T., Kirkpatrick, P.J., Ganesan, D., Chia, H.L., Jalloh, I., Smielewski, P., et al. (2009) Use of Drains versus No Drains after Burr-Hole Evacuation of Chronic Subdural Haematoma: A Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **374**, 1067-1073. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61115-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61115-6)
- [7] 李云峰, 向萍, 杨业春. 《中国医院统计》论文研究热点和前沿演化分析[J]. *中国医院统计*, 2023, 30(6): 469-475.
- [8] Mori, K. and Maeda, M. (2001) Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma in 500 Consecutive Cases: Clinical

- Characteristics, Surgical Outcome, Complications, and Recurrence Rate. *Neurologia medico-chirurgica*, **41**, 371-381. <https://doi.org/10.2176/nmc.41.371>
- [9] Jiang, R., Zhao, S., Wang, R., Feng, H., Zhang, J., Li, X., *et al.* (2018) Safety and Efficacy of Atorvastatin for Chronic Subdural Hematoma in Chinese Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, **75**, 1338-1346. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2018.2030>
 - [10] Weigel, R. (2003) Outcome of Contemporary Surgery for Chronic Subdural Haematoma: Evidence Based Review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **74**, 937-943. <https://doi.org/10.1136/jnnp.74.7.937>
 - [11] Almenawer, S.A., Farrokhyar, F., Hong, C., Alhazzani, W., Manoranjan, B., Yarascavitch, B., *et al.* (2014) Chronic Subdural Hematoma Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of 34829 Patients. *Annals of Surgery*, **259**, 449-457. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000000255>
 - [12] Motoie, R., Karashima, S., Otsuji, R., Ren, N., Nagaoka, S., Maeda, K., *et al.* (2018) Recurrence in 787 Patients with Chronic Subdural Hematoma: Retrospective Cohort Investigation of Associated Factors Including Direct Oral Anticoagulant Use. *World Neurosurgery*, **118**, e87-e91. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.124>
 - [13] Nagatani, K., Takeuchi, S., Sakakibara, F., Otani, N. and Nawashiro, H. (2011) Radiological Factors Related to Recurrence of Chronic Subdural Hematoma. *Acta Neurochirurgica*, **153**, 1713-1713. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-0971-z>
 - [14] Gazzeri, R., Laszlo, A., Faiola, A., Colangeli, M., Comberlati, A., Bolognini, A., *et al.* (2020) Clinical Investigation of Chronic Subdural Hematoma: Relationship between Surgical Approach, Drainage Location, Use of Antithrombotic Drugs and Postoperative Recurrence. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **191**, Article ID: 105705. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105705>
 - [15] Quan, W., Zhang, Z., Li, P., Tian, Q., Huang, J., Qian, Y., *et al.* (2019) Role of Regulatory T Cells in Atorvastatin Induced Absorption of Chronic Subdural Hematoma in Rats. *Aging and Disease*, **10**, 992-1002. <https://doi.org/10.14336/ad.2018.0926>
 - [16] Quan, W., Zhang, Z., Tian, Q., Wen, X., Yu, P., Wang, D., *et al.* (2015) A Rat Model of Chronic Subdural Hematoma: Insight into Mechanisms of Revascularization and Inflammation. *Brain Research*, **1625**, 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2015.08.017>
 - [17] Liu, L., Wei, H., Chen, F., Wang, J., Dong, J. and Zhang, J. (2011) Endothelial Progenitor Cells Correlate with Clinical Outcome of Traumatic Brain Injury. *Critical Care Medicine*, **39**, 1760-1765. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3182186cee>
 - [18] Findlay, M.C., Holdaway, M., Gautam, D., Bauer, S.Z., Gandhoke, G. and Grandhi, R. (2024) Cost-Minimizing Thresholds and Recurrence Rates in Surgical Evacuation with Adjunctive Middle Meningeal Artery Embolization versus Evacuation Alone. *Journal of Neurosurgery*, **142**, 1457-1464. <https://doi.org/10.3171/2024.7.jns24200>
 - [19] Huang, J., Tian, Y., Song, Y., Hu, R., Zhang, S., Gong, Z., *et al.* (2019) Effect of Different Factors on the Short-Term Outcome of Chinese Patients with Primary Chronic Subdural Hematoma at Different Age Groups: A Two-Center Retrospective Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **11**, Article 325. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00325>
 - [20] Edlmann, E., Giorgi-Coll, S., Whitfield, P.C., Carpenter, K.L.H. and Hutchinson, P.J. (2017) Pathophysiology of Chronic Subdural Haematoma: Inflammation, Angiogenesis and Implications for Pharmacotherapy. *Journal of Neuroinflammation*, **14**, Article No. 108. <https://doi.org/10.1186/s12974-017-0881-y>
 - [21] 苏少波, 张建宁. 慢性硬膜下血肿外膜的超微结构观察[J]. 中华神经医学杂志, 2012, 11(2): 145-148.
 - [22] Weigel, R., Schilling, L. and Krauss, J.K. (2022) The Pathophysiology of Chronic Subdural Hematoma Revisited: Emphasis on Aging Processes as Key Factor. *GeroScience*, **44**, 1353-1371. <https://doi.org/10.1007/s11357-022-00570-y>
 - [23] Levitt, M.R., Hirsch, J.A., Chen, M., Fiorella, D. and Albuquerque, F.C. (2024) Evidence for Middle Meningeal Artery Embolization for Chronic Subdural Hematoma. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, **17**, 1-3. <https://doi.org/10.1136/jnis-2024-022843>
 - [24] Rojas-Villabona, A., Mohamed, S., Kennion, O., Padmanabhan, R., Siddiqui, A., Prasad, M., *et al.* (2023) A Systematic Review of Middle Meningeal Artery Embolization for Minimally Symptomatic Chronic Subdural Haematomas That Do Not Require Immediate Evacuation. *Brain and Spine*, **3**, Article ID: 102672. <https://doi.org/10.1016/j.bas.2023.102672>
 - [25] Sun, T., Shao, D., Li, J., Xu, D., Zhang, T., Li, L., *et al.* (2024) Therapeutic Efficacy of Drilling Drainage Combined with Intraoperative Middle Meningeal Artery Occlusion in the Management of Chronic Subdural Hematoma: A Clinical Study. *Neurosurgical Review*, **47**, Article No. 293. <https://doi.org/10.1007/s10143-024-02501-1>
 - [26] Catapano, J.S., Nguyen, C.L., Wakim, A.A., Albuquerque, F.C. and Ducruet, A.F. (2020) Middle Meningeal Artery Embolization for Chronic Subdural Hematoma. *Frontiers in Neurology*, **11**, Article 557233. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.557233>
 - [27] Aspelund, A., Antila, S., Proulx, S.T., Karlsen, T.V., Karaman, S., Detmar, M., *et al.* (2015) A Dural Lymphatic Vascular System That Drains Brain Interstitial Fluid and Macromolecules. *Journal of Experimental Medicine*, **212**, 991-999. <https://doi.org/10.1084/jem.20142290>

-
- [28] Absinta, M., Ha, S., Nair, G., Sati, P., Luciano, N.J., Palisoc, M., *et al.* (2017) Human and Nonhuman Primate Meninges Harbor Lymphatic Vessels That Can Be Visualized Noninvasively by MRI. *eLife*, **6**, e29738. <https://doi.org/10.7554/elife.29738>
- [29] Gao, C., Wei, Y., Zhang, X., Huang, J., Nie, M., Liu, X., *et al.* (2022) Craniocervical Manual Lymphatic Drainage Increases the Efficiency of Atorvastatin-Based Treatment of Chronic Subdural Hematoma. *Translational Stroke Research*, **14**, 667-677. <https://doi.org/10.1007/s12975-022-01062-z>