

COVID-19 相关研究的文献计量学分析

姚春霖, 孙燕, 陈蕊, 孙树俊, 林云



华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科 (武汉 430022)

【摘要】目的 探索新型冠状病毒肺炎 (corona virus disease 2019, COVID-19) 研究领域最新进展和研究趋势。**方法** 从 Web of Science 数据库检索 2019 年 12 月 1 日至 2020 年 11 月 15 日 COVID-19 相关文献, 应用 CiteSpace 软件对数据进行可视化分析。**结果** 截至 2020 年 11 月 15 日, 共检索到 58 000 余篇 COVID-19 相关文章。Lancet 是刊发 COVID-19 文章最多的杂志; 美国是发表 COVID-19 文章最多的国家, 其次是中国; Zhang W 是发表 COVID-19 文章 (45 篇) 最多的作者, 而被引最高的作者是 Huang CL (5580 次)。文献进行共被引分析形成 15 个聚类, 最大聚类为 #0 羟氯喹。**结论** 美国和中国是 COVID-19 领域主要研究贡献国, COVID-19 临床表现、感染机制与治疗方法是主要研究领域, 而患者预后可能是新的研究趋势。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 新型冠状病毒; CiteSpace; 可视化分析

Bibliometric analysis of COVID-19 related research

Chun-Lin YAO, Yan SUN, Rui CHEN, Shu-Jun SUN, Yun LIN

Department of Anesthesiology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Corresponding Author: Yun LIN, E-mail: franklinyun@hust.edu.cn

【Abstract】Objective To investigate the latest developments and research trends in the research field of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19). **Methods** The COVID-19-related literatures were retrieved from the Web of Science database since December 1, 2019 to November 15, 2020 and CiteSpace software was used to visualize the data. **Results** As of November 15, 2020, more than 58,000 COVID-19 related articles have been retrieved. The Lancet is the magazine that publishes the most COVID-19 articles; the United States is the country that publishes the most COVID-19 articles, followed by China. As far as the author is concerned, Zhang WEI is the author who has published the most COVID-19 articles, with 45 articles published so far, and the author with the highest citation rate is Huang CL. A total of 15 clusters were formed by co-citation analysis of documents. Cluster #0 Hydroxychloroquine is the largest cluster. **Conclusion** The United States and China are the main research contributors in the field of COVID-19. The clinical manifestations, infection mechanism and clinical diagnosis of COVID-19 are the main research areas, while the patient prognosis are research trends.

【Keywords】 COVID-19; SARS-CoV-2; CiteSpace; Visual analysis

DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03)

基金项目: 华中科技大学同济医学院第一临床学院教学改革研究项目 (02.03.2019.15-15)

通信作者: 林云, 主任医师, 硕士研究生导师, E-mail: franklinyun@hust.edu.cn

新型冠状病毒肺炎 (corona virus disease 2019, COVID-19) 是以发热、乏力、干咳为主要临床表现, 以呼吸道飞沫和密切接触为主要传播途径的烈性传染病。2020 年国家卫生健康委员会第 1 号文件将 COVID-19 纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病, 并采取甲类传染病的预防、控制措施^[1-3]。COVID-19 的致病微生物是新型冠状病毒 (SARS-CoV-2), 进入人体后常有 1~14 天的潜伏期, 多数在 3~7 天发病, 与 SARS 和 MERS 高致死率不同, COVID-19 致死率较低, 文献报道仅为 0.7%~5.8%^[4]。截至 2020 年 11 月 15 日 24 时, 全球 COVID-19 累计确诊病例超 5.4×10^7 例, 累计死亡病例超过 1.3×10^6 例^[5], 目前 COVID-19 感染病例和死亡病例仍在持续增加, COVID-19 相关研究依然是当前医学领域主要的研究热点之一。

CiteSpace 是目前广泛使用的可视化分析软件, 被用于多学科领域的知识图谱绘制^[5-6]。本研究应用 CiteSpace 软件对 Web of Science 数据库收录的 COVID-19 相关文献进行可视化分析, 探索当前 COVID-19 研究现状、研究热点和发展趋势, 为该领域未来研究提供科学参考。

1 方法

1.1 数据来源

以 Web of Science 核心合集为检索数据库, 以 "nCoV-2019" OR "2019-nCoV" OR "COVID-19" OR "SARS-CoV-2" OR "novel coronavirus" 为检索词, 时间限定于 2019 年 12 月 1 日至 2020 年 11 月 15 日。使用数据库中的“文献类型精炼”选项对检索结果进行提炼, 纳入论著、综述, 排除了会议摘要、评论、论文集论文、来信等不符合纳入标准的文章类型。以“全记录与引用的参考文献”及“纯文本”格式导出检索内容。本研究是对现有文献的汇总分析, 无需所在机构伦理委员会审批。

1.2 数据分析及处理

使用 CiteSpace 5.6 软件对 COVID-19 相关文献进行计量分析, 主题节点包括期刊、国家/地区、作者、研究机构、关键词聚类和被引文献分析。其中网络图谱中节点的大小表示出现次数或被引频次的多少, 节点间线条粗细表示节点之间联系紧密程度, 线条越粗、颜色越深代表节点之间的联系越紧密, 有着更深的合作关系。

2 结果

2.1 文献发表情况

截止 2020 年 11 月 15 日, Web of Science 网站已发表 58 000 余篇 COVID-19 相关文章。排除会议摘要、论文集和信件之后, 获得 28 069 篇论著和 3 387 篇综述, 其中 28 875 篇 (91.79%) 英文, 604 篇 (1.92%) 德文, 575 篇 (1.83%) 西班牙文, 1402 篇 (4.46%) 其他文种发表。本研究仅纳入英文文献并导入 CiteSpace 软件进行分析。

2.2 期刊/杂志分析

截止 2020 年 11 月 15 日, 共有 3 879 个期刊发表了 COVID-19 相关文章。被引期刊/杂志排名前三的分别是 *Lancet* (15 179 次), *New Engl J Med* (13 838 次) 和 *JAMA-J Am Med Assoc* (10 386 次), 表 1 中列出了被引排名前十的杂志。此外, 我们通过 CiteSpace 对 COVID-19 相关期刊进行了叠加, 结果显示共有三种引用路径: 黄色的途径, 在免疫学/生物学期刊上发表的论文大多引用了生物学/遗传学领域的期刊; 中间绿色路径, 在医学/临床期刊上发表的论文部分引用了生物学/遗传学领域的期刊; 最下面的绿色路径是在医学/临床期刊上发表的论文, 部分引用了健康/医学领域的期刊, 如图 1 所示。

2.3 作者分析

作者发表研究的数量和引用频次一定程度上可以反映作者的科研能力和学术水平。如表 2 和图 2 所示, 发文量前十的作者中, Zhang W (45 篇) 排名第一, 其次是 Li W (43 篇)、Wang W (39 篇) 和 Liu L (39 篇)。但是, 被引用次数最多的作者/机构是 Huang CL (5 580 次), 其次是 WHO (4 625 次) 和 Guan W (3 632 次)。

2.4 国家 (地区) 和机构分析

以国家 (地区) 和机构分别进行文献的视图分析。如表 3 和图 3 所示, 美国是 COVID-19 领域发表文章最多的国家, 已发表 9 060 篇, 且与其他国家研究合作紧密。在 COVID-19 研究领域排名前 5 位的研究机构分别是: 华中科技大学 (653 篇)、哈佛大学 (547 篇)、武汉大学 (414 篇)、米兰大学 (329 篇) 和多伦多大学 (329 篇)。

2.5 关键词共现分析

通过观察关键词共现网络, 我们发现出现频

表1 2019年至2020年COVID-19研究论文被引排名前10的期刊
Table 1. Top 10 journals cited for COVID-19 research from 2019 to 2020

排名	被引数量	杂志名称	IF(2019)
1	15 179	Lancet	60.392
2	13 838	New Engl J Med	74.699
3	10 386	JAMA-J Am Med ASSOC	45.540
4	6 804	Nature	42.778
5	5 649	J Med Virol	2.021
6	5 389	Science	41.845
7	5 372	Plos One	2.740
8	5 341	Lancet Infect Dis	24.446
9	5 298	Clin Infect Dis	8.313
10	4 634	BMJ-Brit Med J	30.223

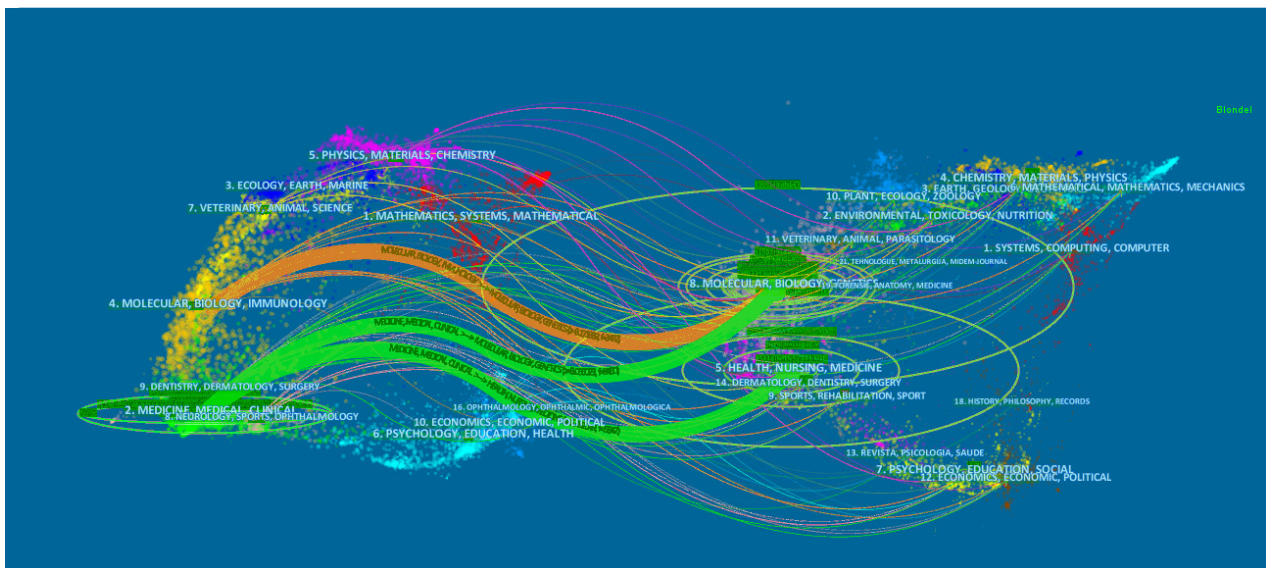


图1 与COVID-19相关的期刊的双图叠加图
Figure 1. The dual-map overlay of journals related to COVID-19

表2 2019年至2020年COVID-19研究领域发文量被引量前10的作者
Table 2. The rank of 10 authors and co-cited authors in the field of COVID-19 from 2019 to 2020

排名	发文作者	发文数量	被引作者	被引频次
1	Zhang W	45	Huang CL	5 580
2	Li W	43	WHO	4 625
3	Wang W	39	Guan W	3 632
4	Liu L	39	Wang DW	3 431
5	Yuen K	37	Zhu N	3 150
6	Liu Y	34	Zhou F	3 099
7	Liu J	33	Chen NS	2 983
8	Wang J	33	Zhou P	2 535
9	Wang H	32	Li Q	2 195
10	Dhama K	32	Chan JFW	2 188

率最高的关键词是 COVID-19 (16 959 次), 其次是冠状病毒 (5 688 次) 和 SARS-CoV-2 (5 678 次)。CiteSpace 中, 节点的大小表示出现频率的多少, 节点越大, 预示出现频率越高。节点间线条越粗, 颜色越深, 预示着节点之间的联系越紧密。如图 4 所示, 我们可以直观地观察到每个关键词所对应节点的大小, 其中这些较大的节点主要集中在 COVID-19 致病机制和临床表现方面。

2.6 被引文献分析

我们使用 CiteSpace 构建了被引文献的网络 (图 5), 揭示了论文之间的相关性。所有分类均以出版物参考文献中提取的术语命名, 以关键词为聚类标签, 采用 LLR 算法进行聚类。结果显

示最大的聚类簇是“# 0 羟氯喹”, 其余依次为“# 1 临床特征”“# 2 急性心肌梗死”“#3 刺突蛋白”。

3 讨论

本研究对 2019 年 12 月 1 日至 2020 年 11 月 15 日 Web of Science 核心数据库中 COVID-19 相关研究文献进行了计量分析。目前, COVID-19 已在全球范围内广泛扩散和流行, 其中美国是疫情最严重的国家之一, 而我国是现阶段为数不多的疫情得到基本控制的大国之一, 就全球范围而言 COVID-19 新进确诊病例和死亡病例目前仍在攀升, 对 COVID-19 进行深入的科学研究及寻找有效的控制方案依然是当前医学领域重要的科研



图2 作者分布

(A) 对COVID-19研究做出贡献的重要作者网络地图 (B) 对COVID-19研究做出贡献的被引作者网络地图
Figure 2. The distribution of authors

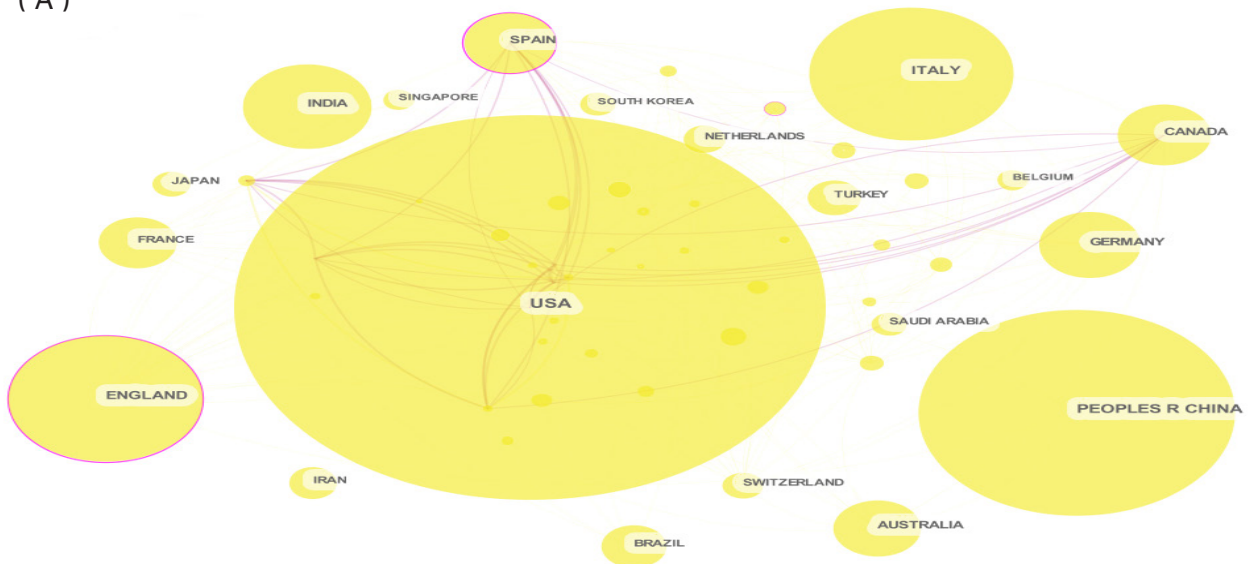
(A) The network map of important authors contributed to COVID-19 research. (B) The network map of co-cited authors contributed to COVID-19 research.

表3 2019年至2020年COVID-19研究领域发文排名前10的国家和机构

Table 3. Top ten countries and institutions in the field of COVID-19 research from 2019 to 2020

排名	发文数量	发文国家	发文数量	发文机构
1	9 060	USA	653	Huazhong UnivST
2	4 856	China	547	Harvard Med Sch
3	3 147	Italy	414	Wuhan Univ
4	2 971	England	329	Univ Milan
5	1 982	India	329	Univ Toronto
6	1 555	Germany	327	Univ Oxford
7	1 433	Canada	290	Univ Washington
8	1 406	Spain	289	Columbia Univ
9	1 326	Australia	260	UCL
10	1 207	France	246	Stanford Univ

(A)



(B)

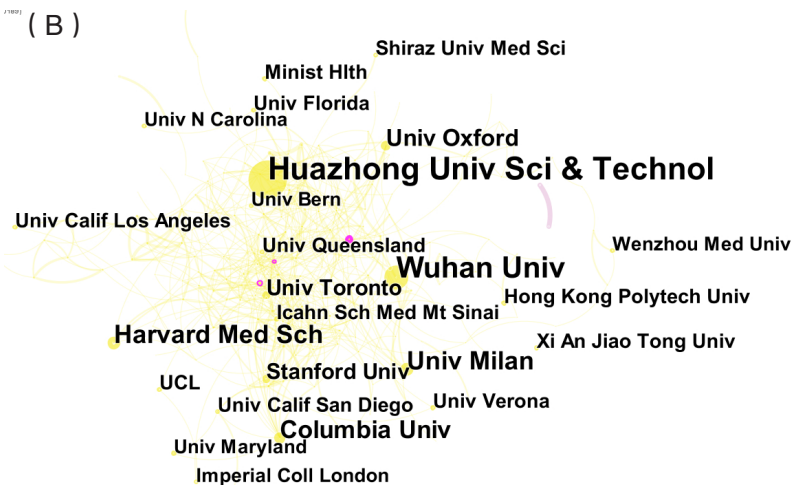


图3 国家(地区)和机构的分布

(A) 参与COVID-19研究的国家(地区)网络地图 (B) 参与COVID-19研究的机构网络地图

Figure 3. The distribution of countries and institutes (A) The network map of countries/regions that involved in COVID-19 research. (B) The network map of institutes that involved in COVID-19 research

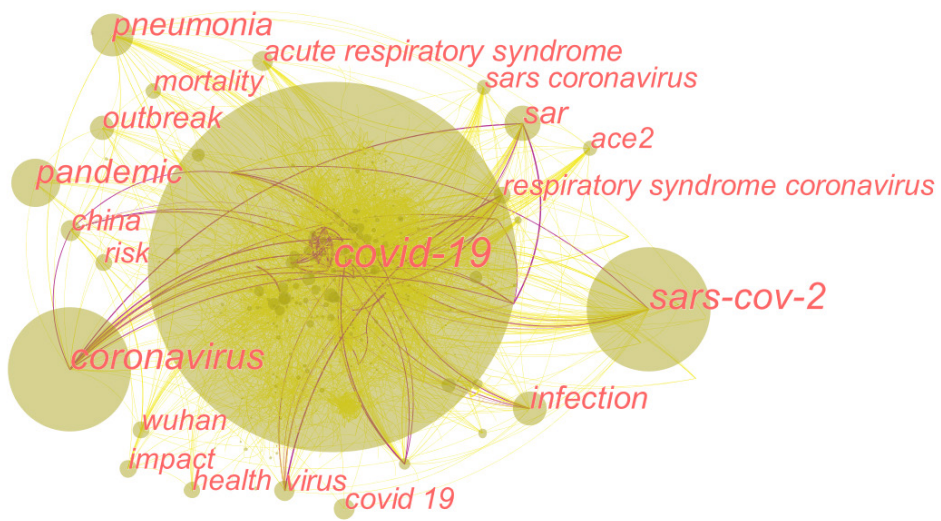


图4 COVID-19 关键词共现分析图谱
Figure 4. The keywords that published articles related to COVID-19 research

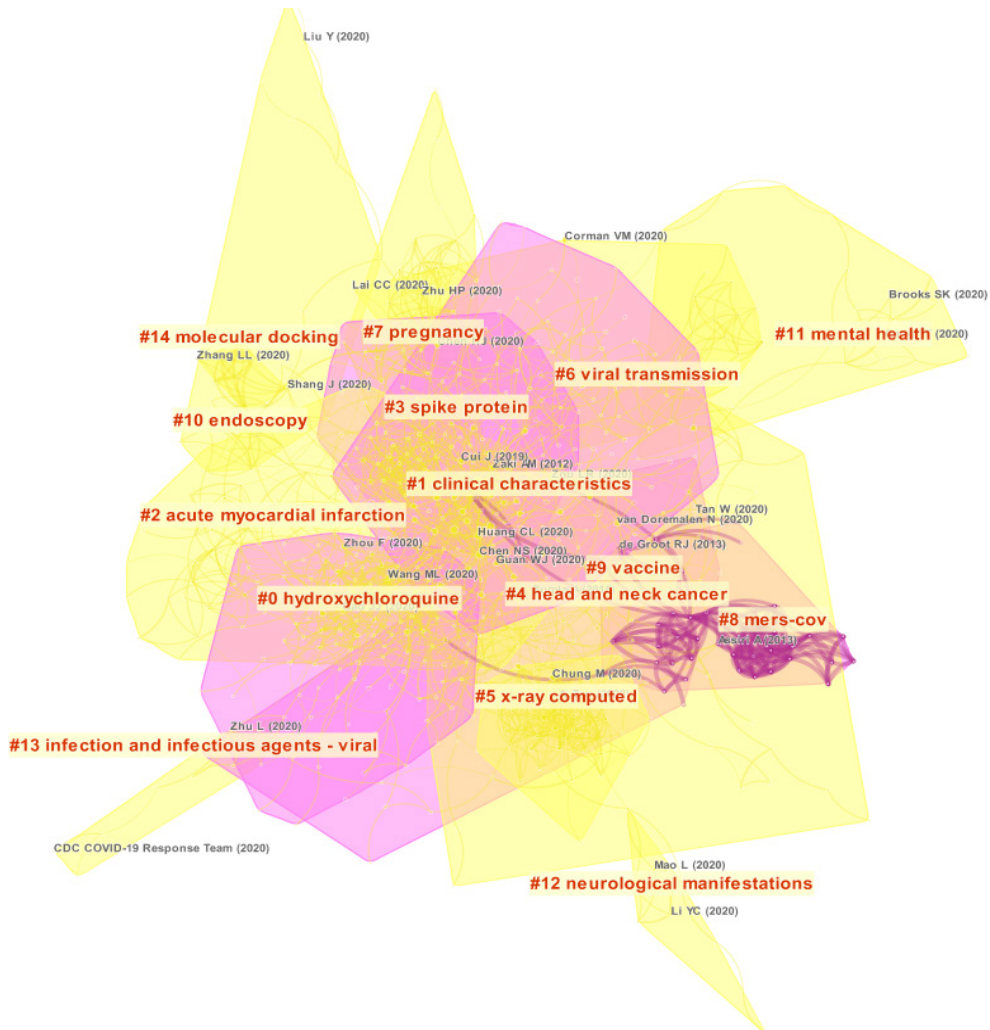


图5 COVID-19 引用文献聚类分析网格图集
Figure 5. COVID-19 cited literature cluster analysis map

焦点, 我们的研究为 COVID-19 研究者迅速掌握 COVID-19 研究基础和把握 COVID-19 研究前沿提供科学指导。

研究结果表明, 中国和美国在 COVID-19 研究领域处于领先地位。同时, 本研究结果展示了 COVID-19 研究领域重要的研究者和核心研究机构, 这为 COVID-19 研究者寻找潜在合作伙伴提供参考。

文献共被引是指同一引用文献中引用的两个不同的文献, 它们可以揭示特定领域知识结构的演变和研究重点。本文引用文献聚类有很多种, 大致包括临床表现、治疗方法、感染机制、诊断方法、病史、药物疫苗和神经系统表现等。新型冠状病毒肺炎的药物疗法、临床表现和感染机制是研究的重点。

治疗方案 (聚类 I): COVID-19 爆发以来, 医务工作者和基础科研人员从不同的机制探寻有效的治疗方案, 包括呼吸支持治疗、抗病毒药物应用、免疫疗法、激素应用、中医中药以及抗凝干预等^[7]。羟氯喹是氯喹的衍生物, 这类药物早期主要作为一种抗疟疾药在临床中应用, 之后应用范围逐渐扩大到自身免疫系统性疾病和抗病毒治疗方面。Wang 等通过体外实验证实了氯喹抗 SARS-CoV-2 病毒的疗效, 其可能是通过抑制细胞血管紧张素转换酶 2 受体的糖基化, 从而干扰 SARS-CoV-2 病毒与受体细胞膜的融合^[8]。然而, 一些临床观察并未得出一致的结论, Cavalcanti 等发现单独应用羟氯喹或联合阿奇霉素并不能改善轻中度 COVID-19 患者的临床结局, 且不良反应明显增加^[9]。我国最新版《新冠肺炎诊疗方案》中不推荐单独应用羟氯喹或联合使用阿奇霉素治疗 COVID-19^[10]。关于抗病毒药物除了氯喹 / 羟氯喹, α -干扰素、克立芝、利巴韦林、瑞德西韦等均有大量研究进行疗效观察。然而, 目前为止, COVID-19 仍无特效药物可以治疗, 探索新的治疗药物或手段仍是目前的热点。

临床特征 (聚类 II): 大量已发表的文献描述了 COVID-19 的临床表现, 这是 COVID-19 患者所表现出的最直观的特征。目前 COVID-19 的全球致死率为 0.7%~5.8%, 中国大陆的致死率为 0.66%^[4]。其中 80% 的 COVID-19 感染者为轻型病例, 症状为无肺炎表现或轻型肺炎表现, X 线片可能无明显改变; 14% 为重症病例, 症状或体征

包括呼吸急促 (频率 > 30 次 / 分)、血氧饱和度降低 < 93% (未吸氧状态下)、氧合指数 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) < 300 或 1~2 天肺渗出液 > 50%; 6% 为危重病例, 症状多表现为呼吸衰竭、败血性休克和多器官功能衰竭^[4,11-15]。除影响呼吸系统外, COVID-19 还会影响: ①心血管系统 (心肌标志物的升高提示心肌损伤, 突发心脏衰竭或急性心肌梗死甚至心跳骤停)^[16-17]; ②神经系统 (重症患者的神经系统损伤较明显, 多表现为中枢神经症状, 如头痛、头昏、意识障碍和急性脑血管病等)^[18-19]; ③消化系统 (症状多为腹泻呕吐, 少数表现为腹痛, 而危重症患者的肝功能损害与轻症患者相比则更加明显)^[20]; ④泌尿系统 (63% 患者会出现蛋白尿, 27% 出现血尿, 少数患者则会发展为急性肾损伤和肾功能衰竭)^[21]。

感染机制 (聚类 III): 通过研究之前的冠状病毒 (如 Ro-BatCoV HKU10 和 HCoV-EMC 等) 的感染机制, 研究人员发现血管紧张素转化酶-2 (ACE2, 宿主细胞膜上最重要的受体之一) 与带有弗林蛋白酶切割位点的刺突蛋白相互作用, 发生蛋白水解和酸化, 导致了 SARS-CoV-2 的入侵, 同时机体释放大量炎症因子, 使得血管炎性渗出增加, 加重了组织水肿, 严重时可致器官衰竭^[22-24]。而 ACE2 广泛存在于身体内重要器官中, 这也解释了 COVID-19 不仅仅是对呼吸系统造成损害, 也表现出全身器官受累症状^[25-26]。2020 年最新研究发现 COVID-19 胞膜上的刺突蛋白与 ACE2 的结合能力相比 SARS-CoV 更强, 所以刺突蛋白可能是针对 COVID-19 研发治疗性抗体和检验诊断的关键靶点^[27-29]。

本研究简要分析了近 1 年 COVID-19 研究的现状、热点和发展趋势, 研究的不足之处在于仅纳入了 Web of Science 核心合集文献中的英文文献, 且文章类型仅包括“文献”和“综述”, 可能会存在偏倚。此外由于本研究纳入文献时间跨度小, 因此 CiteSpace 软件无法根据 COVID-19 关键字时区图分析 COVID-19 研究趋势。

参考文献

- 1 World Health Organization. Novel coronavirus - China. (2020-1-12)[Access on 2020-11-25]. <http://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en>.
- 2 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒传播途径与预

- 防指南 [EB/OL]. (2020-01-27)[Access on 2020-11-25]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202001/9e73060017d744aeaff8834fc0389f4.shtml>.
- 3 国家卫生健康委员会办公厅. 截至 11 月 15 日 24 时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况 [EB/OL]. (2020-11-15)[Access on 2020-11-25]. <http://www.nhc.gov.cn/yjb/s7860/202011/ad806976acce438ab5c48e187e907fc1.shtml>.
 - 4 张旭, 董亚琼. 新冠肺炎 (COVID-19) 的致死率分析与治疗对策 [J]. 基因组学与应用生物学, 2020, 39(9): 4405-4408. DOI: 10.13417/j.gab.039.004405. [Zhang X, Dong YQ. Fatality rate analysis and treatment strategies of COVID-19[J]. Genomics and Applied Biology, 2020, 39(9): 4405-4408.]
 - 5 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.2015.02.009. [Chen Y, Chen CM, Liu ZY, et al. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242-253]
 - 6 Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping[J]. Scientometrics, 2010, 84(2): 523-538. DOI: 10.1007/s1192-009-0146-3.
 - 7 张君国, 杨波, 高天敏. 新型冠状病毒肺炎的治疗进展 [J]. 病毒学报, 2021, 37(1): 201-210. DOI: 10.13242/j.cnki.bingduxuebao.003828. [Zhang JG, Yang B, Gao TM. Progress in the treatment of new coronavirus pneumonia[J]. Chinese Journal of Virology, 2021, 37(1): 201-210.]
 - 8 Wang M, Cao R, Zhang L, et al. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro[J]. Cell Res, 2020, 30(3): 269-271. DOI: 10.1038/s41422-020-0282-0.
 - 9 Cavalcanti AB, Zampieri FG, Rosa RG, et al. Hydroxychloroquine with or without Azithromycin in Mild-to-Moderate Covid-19[J]. N Engl J Med, 2020, 383(21): 2041-2052. DOI: 10.1056/NEJMOA2019014.
 - 10 新冠肺炎诊疗方案治疗药物信息汇编 (第二版) [J/OL]. 中南药学: 1-31. [Access on 2021-01-28]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1408.R.20200423.0902.002.html>.
 - 11 史河水, 韩小雨, 樊艳青, 等. 新型冠状病毒 (2019-nCoV) 感染的肺炎临床特征及影像学表现 [J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(1): 8-11. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.20200206.002. [Shi HS, Han XY, Fan YQ, et al. Radiologic features of patients with 2019-nCoV infection[J]. Journal of clinical radiology, 2020, 39(1): 8-11.]
 - 12 Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention[J]. JAMA, 2020, 323(13): 1239-1242. DOI: 10.1001/jama.2020.2648.
 - 13 Guan WJ, Zhong NS. Clinical characteristics of COVID-19 in China[J]. N Engl J Med, 2020, 382(19): 1861-1862. DOI: 10.1056/NEJMc2005203.
 - 14 Sun L, Shen L, Fan J, et al. Clinical features of patients with coronavirus disease 2019 from a designated hospital in Beijing, China[J]. Med Virol, 2020, 92(10): 2055-2066. DOI: 10.1002/jmv.25966.
 - 15 Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China[J]. JAMA, 2020, 323(11): 1061-1069. DOI: 10.1001/JAMA.2020.1585.
 - 16 Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506. DOI: 10.1016-S0140-6736(20)30183-5.
 - 17 Kang Y, Chen T, Mui D, et al. Cardiovascular manifestations and treatment considerations in COVID-19[J]. Heart, 2020, 106(15): 1132-1141. DOI: 10.1136/heartjnl-2020-317056.
 - 18 Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China[J]. JAMA Neurol, 2020, 77(6): 683-690. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.1127.
 - 19 Wu Y, Xu X, Chen Z, et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses[J]. Brain Behav Immun, 2020, 87: 18-22. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.03.031.
 - 20 吕飞, 丁祥武, 骆忠华, 等. 新型冠状病毒肺炎患者消化系统表现的回顾性研究 [J]. 世界华人消化杂志, 2020, 28(14): 628-636. DOI: 10.11569/wcjd.v28.i14.62. [Lv F, Ding XW, Luo ZH, et al. Retrospective analysis of digestive system manifestations in patients with coronavirus disease 2019[J]. World Journal of Chinese Digestion, 2020,

- 28(14): 628–636.]
- 21 祝敏, 王婉婷, 曹钰, 等. 新型冠状病毒肺炎并发肾损伤的发病机制及诊治进展 [J/OL]. 华西医学, 2020, 11: 1294–1298. DOI: [10.7507/1002-0179.202003186](https://doi.org/10.7507/1002-0179.202003186). [Zhu M, Wang WT, Cao Y, et al. The pathogenesis, diagnosis and treatment progress of coronavirus disease 2019 complicated by renal injury[J/OL]. West China Medical Journal, 2020, 11: 1294–1298]
- 22 Li MY, Li L, Zhang Y, et al. Expression of the SARS-CoV-2 cell receptor gene ACE2 in a wide variety of human tissues[J]. Infect Dis Poverty, 2020, 9(1): 45. DOI: [10.1186/S40249-020-00662-X](https://doi.org/10.1186/S40249-020-00662-X).
- 23 Hui DS, Azhar EI, Kim YJ, et al. Middle east respiratory syndrome coronavirus: risk factors and determinants of primary, household, and nosocomial transmission[J]. Lancet Infect Dis, 2018,18(8): e217–e227. DOI: [10.1016/S1473-3099\(18\)30127-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30127-0).
- 24 Peiris JS, Guan Y, Yuen KY. Severe acute respiratory syndrome[J]. Nat Med, 2004, 10: S88–S97. DOI: [10.1038/nm1143](https://doi.org/10.1038/nm1143).
- 25 Lukassen S, Chua RL, Trefzer T, et al. SARS-CoV-2 receptor ACE2 and TMPRSS2 are primarily expressed in bronchial transient secretory cells[J]. EMBO J, 2020, 39(10): e105114. DOI: [10.15252/EMBJ.20105114](https://doi.org/10.15252/EMBJ.20105114).
- 26 Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor[J]. Cell, 2020, 181(2): 271–280.e8. DOI: [10.1016/j.cell.2020.02.052](https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052).
- 27 Wrapp D, Wang N, Corbett KS, et al. Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation[J]. bioRxiv[Preprint], 2020, 2020.02.11.944462. DOI: [10.1101/2020.02.11.944462](https://doi.org/10.1101/2020.02.11.944462).
- 28 Aghemo A, Piovani D, Parigi TL, et al. COVID-19 digestive system involvement and clinical outcomes in a large academic hospital in Milan, Italy[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2020, 18(10): 2366–2368. DOI: [10.1016/J.CGH.2020.05.011](https://doi.org/10.1016/J.CGH.2020.05.011).
- 29 Hasan A, Paray BA, Hussain A, et al. A review on the cleavage priming of the spike protein on coronavirus by angiotensin-converting enzyme-2 and furin[J]. J Biomol Struct Dyn, 2020: 1–9, DOI: [10.1080/07391102.2020.1754293](https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1754293).
- 收稿日期: 2020 年 12 月 09 日 修回日期: 2021 年 01 月 20 日
本文编辑: 桂裕亮 黄 笛

引用本文: 姚春霖, 孙燕, 陈蕊, 等. COVID-19 相关研究的文献计量学分析 [J]. 医学新知, 2021, 31(1): 14–22. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03).
Yao CL, Sun Y, Chen X, et al. Bibliometric analysis of COVID-19 related research[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2021, 31(1): 14–22. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2021.01.03).