

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.16.018  
文章编号: 1005-8982(2020)16-0089-06

## 基于 PubMed 数据库的直升机紧急医疗服务 热点的共词聚类分析

苏盼, 李学兰

(中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008)

**摘要:** **目的** 通过文献计量学方法归纳直升机紧急医疗服务研究领域的热点方向。**方法** 制定检索策略, 搜索 PubMed 数据库中近 10 年直升机紧急医疗服务相关的研究, 将研究的书目信息下载后导入到书目共现分析系统进行统计分析, 并将书目数据中的主题词共现矩阵导入图形聚类工具进行聚类分析。**结果** 检索到 2 365 篇文献, 通过整理, 最终得出直升机紧急医疗服务研究的时间分布、国家分布、高频主题词分布, 主题词双向聚类分析共显示出 11 个聚类。**结论** 直升机紧急医疗服务研究热度逐年上升, 相关的热点词汇主要包括: 创伤、组织管理、标准、心脏骤停、气管插管、心肌梗死、心肺复苏等。研究热点主要包括: 直升机紧急医疗服务在院外心脏骤停等疾病中应用的可行性; 直升机紧急医疗服务救援人员技能培训; 直升机紧急医疗服务气管插管人员技能及插管工具的选择对插管质量的影响; 创伤、心肌梗死等疾病直升机紧急医疗服务的转运效果; 直升机紧急医疗服务实施的影响因素; 直升机紧急医疗服务相关指南 6 个方面。

**关键词:** 救护飞机; 急救医疗服务; 文献计量学; 聚类分析

**中图分类号:** R459.7

**文献标识码:** A

## Co-word clustering analysis of hotspots in the research of helicopter emergency medical service based on bibliometrics

Pan Su, Xue-lan Li

(Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, Hunan 410008, China)

**Abstract:** **Objective** To understand the research progress of international helicopter emergency medical service (HEMS). **Methods** We searched the studies related to HEMS in PubMed published in recent 10 years. The bibliographic information of the study was downloaded and imported into the Bibliographic Items Co-occurrence Matrix Builder (BICOMB) for classification and statistics, the co-occurrence matrix of subject words of bibliographic data was imported into graph clustering tool (gCLUTO) for clustering analysis. **Results** The time distribution, country distribution and high-frequency keywords distribution of the research on international HEMS were finally obtained. Two-way clustering analysis of the keywords showed 11 clusters in total, and several research hotspots of HEMS were revealed. **Conclusions** At present, the hot words related to HEMS mainly include trauma, tissue management, standards, cardiac arrest, endotracheal intubation, myocardial infarction, cardiopulmonary resuscitation, etc. The research focuses mainly include application of HEMS in out-of-hospital cardiac arrest, training of rescue workers' skills under special circumstances, application of endotracheal intubation in HEMS, the transport efficacy of HEMS in trauma, myocardial infarction and other diseases, the influencing factors of HEMS implementation, and guidelines for HEMS.

**Keywords:** bibliometrics; clustering analysis; HEMS

收稿日期: 2020-03-30

[通信作者] 李学兰, E-mail: 16426000@qq.com; Tel: 137871076

直升机紧急医疗服务是指利用直升机等通用航空设备,同时配备专业的医疗救护人员及救护设备,为拯救患者生命而提供的医疗救助活动<sup>[1]</sup>,是一项对医务人员技能、身心素质、医疗装备、统筹管理等方面要求极高的专业性活动,具有快速、高效、涉及范围广的特点<sup>[2-3]</sup>,其在应对公共卫生突发事件、转运医疗物资、转运重症患者中有举足轻重的作用。中国直升机紧急医疗服务尚处于发展的初期阶段,主要集中在直升机紧急医疗服务的构建和初步实施方面<sup>[4]</sup>。因此,本研究将对直升机紧急医疗服务研究的进展进行分析,为国内直升机紧急医疗服务研究的发展提供理论参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源

所有文献数据来自 PubMed 数据库,检索时间为 2010 年 1 月 1 日—2019 年 12 月 31 日,主要检索主题词包括:air medical rescue, air ambulance, helicopter emergency medical service,最后检索出文献 2 365 篇。

### 1.2 研究工具

**1.2.1 书目共现分析系统(BICOMB)** BICOMB 软件由中国医科大学信息学系崔雷教授开发,可以对 PubMed 数据库下载的文献书目信息进行读取、提取,最终对书目信息进行归类、统计,并生成书目数据的共现矩阵,为进一步分析文献数据提供支持<sup>[5]</sup>。

**1.2.2 图形聚类工具(gCLUTO)** gCLUTO 软件由美国明尼苏达大学开发,其双向聚类分析功能实现对矩阵数据的行和列同时聚类,从而显示出高频主题词间的关系,利于总结学科或领域的研究热点<sup>[6]</sup>。双向聚类分析方法是 CHENG 等<sup>[7]</sup>在 2000 年提出的双向

聚类模型和算法,能精准把握研究热点。

### 1.3 数据分析

将 2 365 篇文献数据通过 XML 格式的文档下载保存,导入到 BICOMB 软件进行年份、国家、主题词等方面的统计分析,以初步了解直升机紧急医疗服务的研究现状,通过该软件得出主题词的共现矩阵,并将共现矩阵导入到 gCLUTO 软件进行聚类分析,得出聚类分析可视化矩阵及聚类分析可视化山丘图,从而对直升机紧急医疗服务的研究热点进行判读。

## 2 结果

### 2.1 年代分布

2010 年~2019 年直升机紧急医疗服务年平均文献发表量为 236.5 篇,文献发表量总体呈上升趋势。见图 1。

### 2.2 国家分布

文献发表量排名前 3 的国家分别是美国、英国、荷兰,中国排名第 16 位,文献发表量为 9 篇。见图 2。

### 2.3 高频主题词分布

经验性词频  $g$  指数为本研究中高频主题词确定的主要依据<sup>[8]</sup>,即某一主题中有  $N$  个关键词,有  $g$  个关键词累计出现的频次  $\geq g^2$ ,而  $g+1$  个关键词累计出现的频次  $< (g+1)^2$ 。经验性词频  $g$  指数在对主题词进行共词分析时具有简便、科学、有效的特点。经计算,本研究中  $g=55$ ,高频主题词见表 1。

### 2.4 聚类分析

通过 BICOMB 软件将出现频次  $\geq 55$  的主题词以共现矩阵的形式导出,并将其导入 gCLUTO 软件,最终确定聚类数为 11。本次聚类的类内相似度 ISim 值

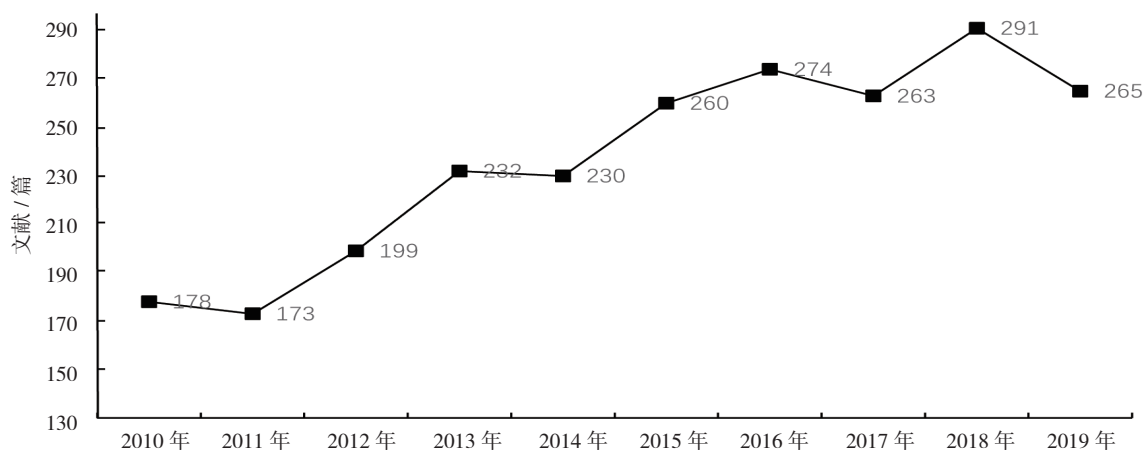


图 1 文献发表量的年代分布

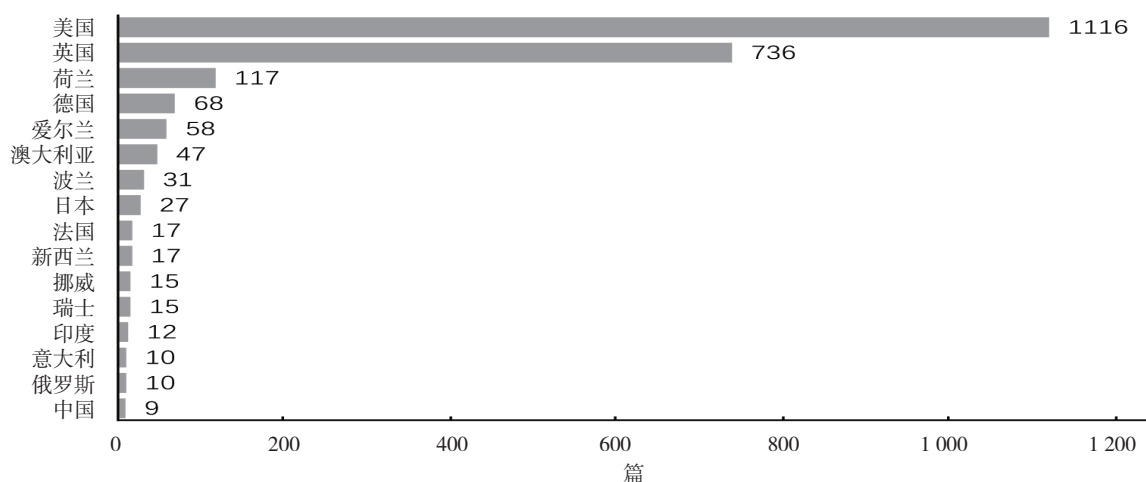


图 2 文献发表量的国家分布

表 1 高频主题词 / 副主题词分布

序号	主题词 / 副主题词	频次	序号	主题词 / 副主题词	频次
1	air ambulances	578	29	airway management / methods	26
2	air ambulances / statistics & numerical data	216	30	trauma centers	25
3	emergency medical services / methods	170	31	hypothermia / therapy	25
4	emergency medical services	139	32	intubation, intratracheal / instrumentation	24
5	wounds and injuries / therapy	123	33	patient transfer / statistics & numerical data	24
6	emergency medical services / organization & administration	119	34	clinical competence	24
7	air ambulances / organization & administration	100	35	transportation of patients / statistics & numerical data	23
8	emergency medical services / statistics & numerical data	79	36	critical care / methods	23
9	emergency medical services / standards	74	37	patient transfer	23
10	air ambulances / standards	73	38	triage / methods	22
11	aircraft	68	39	altitude	22
12	military personnel	65	40	physicians	22
13	transportation of patients / methods	63	41	wounds and injuries / complications	21
14	transportation of patients	51	42	mass casualty incidents	21
15	ambulances	45	43	critical care	21
16	wounds and injuries / mortality	44	44	trauma centers / statistics & numerical data	21
17	intubation, intratracheal / methods	44	45	cardiopulmonary resuscitation	21
18	heart arrest / therapy	42	46	health services accessibility	20
19	myocardial infarction / therapy	38	47	patient care team / organization & administration	19
20	out-of-hospital cardiac arrest / therapy	37	48	accidents, traffic	19
21	multiple trauma / therapy	35	49	emergency medical technicians / education	18
22	ambulances / statistics & numerical data	34	50	air ambulances / history	18
23	cardiopulmonary resuscitation / methods	33	51	emergency medicine / education	18
24	rescue work	31	52	emergency service, hospital / statistics & numerical data	18
25	resuscitation / methods	28	53	military medicine / organization & administration	18
26	transportation of patients / organization & administration	28	54	intubation, intratracheal / statistics & numerical data	17
27	air ambulances / economics	27	55	transportation of patients / standards	17
28	wounds and injuries / epidemiology	27			

均 >0.20, 类间相似度 ESim 值均 <0.03, 说明聚类效果较好。最终通过 gCLUTO 软件生成可视化矩阵图 (见图 3) 和可视化山丘图 (见图 4)。可视化矩阵图的左侧表示对高频主题词的聚类, 右侧是列出的高频主题词, 上方表示对文献的聚类, 下方是可视化矩阵中文献的 PMID 号码, 通过该号码可以查阅到具体的文献内容。可视化矩阵中矩阵原始数据的值用颜色来代替, 颜色的深浅代表出现频次的高低, 颜色越深, 频次越高。可视化山丘图中每一个山峰可看作一个聚类, 山

峰的位置、体积、高度和颜色都描述对应聚类的信息, 山峰的体积与类群包含的对象数量成比例, 高度与类内相似性成比例。类内相似性越大, 则山丘越陡峭。山峰分为红、黄、绿、浅蓝和深蓝 5 种颜色, 红色代表低类内相似度标准差, 蓝色代表高类内相似度标准差。山峰的颜色与类内相似度标准差成比例。只有峰顶的颜色是有意义的, 其他所有区域, 颜色混合以产生平滑过渡。当颜色越趋近于单一色时, 表明集合间内部对象之间的相异度越小, 相似度越大。

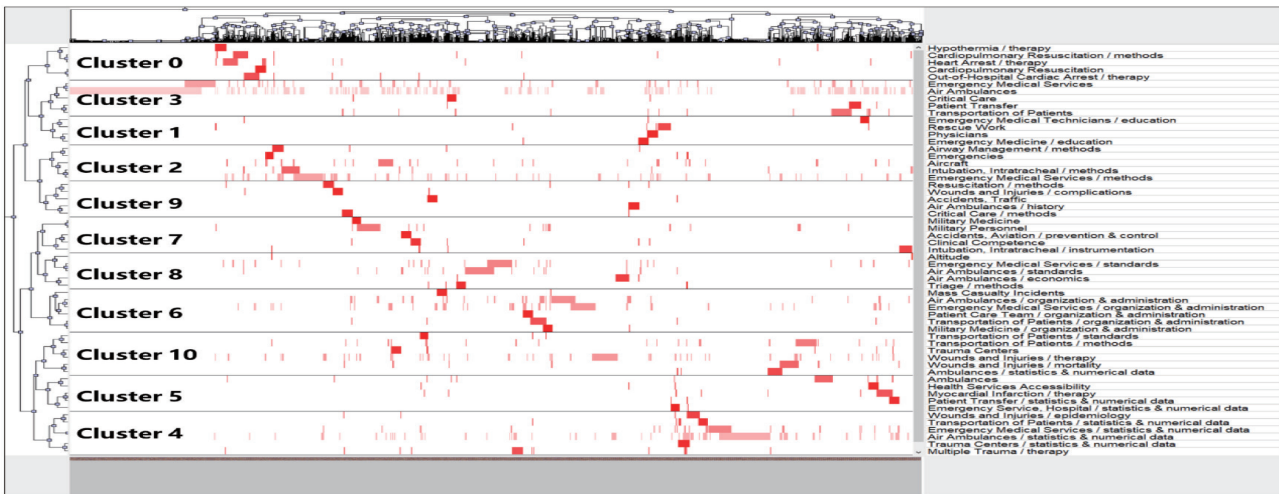


图 3 聚类分析可视化矩阵图

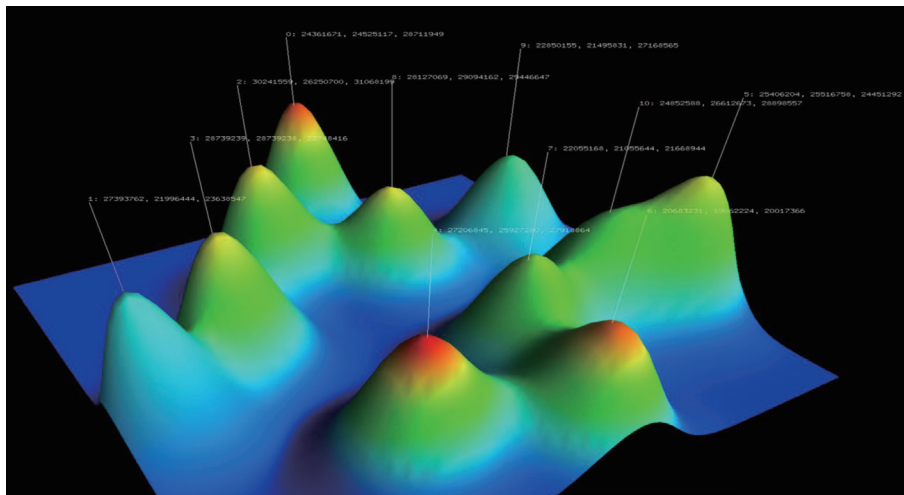


图 4 聚类分析可视化山丘图

### 3 讨论

#### 3.1 研究现状

直升机紧急医疗服务的研究热度逐年上升, 表明社会对直升机紧急医疗服务越来越重视, 但文献数相

对较少, 其原因可能为有条件进行直升机紧急医疗服务研究的学者或机构力量相对薄弱。美国对直升机紧急医疗服务的研究最多, 表明美国在直升机紧急医疗服务领域的研究成果及影响力已超过其他国家, 我国文献发表量仅为 9 篇, 其原因可能在于我国直升机紧

急医疗服务发展起步较晚。

### 3.2 研究热点

热点词汇主要包括: 创伤、组织管理、标准、心脏骤停、气管插管、心肌梗死、心肺复苏、院外心脏骤停、多发伤、气管插管工具、卫生服务可及性、急救护理、教育、护理团队、事故等, 初步反映了该领域的热点方向。

通过整合高频主题词分布状况及聚类结果, 整理出 6 个研究方向。①直升机紧急医疗服务在院外心脏骤停等疾病中的可行性: 在处理心脏骤停事件中, 直升机紧急医疗服务可以缩短医疗人员时到达现场及实施先进的生命支持的时间, 并将患者尽快运输到目标医院<sup>[9-10]</sup>。②直升机紧急医疗服务救援人员技能培训: 在极端天气或特殊地形等环境下实施救援时<sup>[3]</sup>, 预先进行的针对性训练可以提高救援人员的临床技能, 保障救援实践的安全<sup>[11-12]</sup>。④直升机紧急医疗服务气管插管质量的影响因素: 丰富的插管经验<sup>[13]</sup>、有效的培训<sup>[14]</sup>、选择和使用合适的插管工具<sup>[15-17]</sup>有利于改善院前直升机紧急医疗服务的插管质量, 降低院前快速顺序插管并发症的发生率。⑤创伤、心肌梗死等疾病直升机紧急医疗服务的转运效果: 在救治创伤、心肌梗死患者方面, 农村、山区环境、偏远地区、延迟的地面运输等情况下使用直升机运输相比地面运输, 转运效果较好, 可提高患者存活率<sup>[18-21]</sup>; 而类似脑卒中、急性冠脉综合征、心源性休克等对救治时间有极大依赖性疾病的转运方式也是该研究所涉及的内容<sup>[22]</sup>。⑥直升机紧急医疗服务实施的影响因素: 救援人员的培训、救援人员身体状况、飞行人员体重、飞行员的年龄、沟通问题、空气污染、转运空间距离、转运时间、卫生机构资源条件、环境气候条件、患者存活的可能性、治疗效益与费用、调度员的教育、紧急医疗服务人员的培训、对调度标准的熟悉程度、旁观者的反应等<sup>[23-25]</sup>。⑦直升机紧急医疗服务相关指南: 国际上针对直升机紧急医疗服务的准则或指南的侧重点略有不同, 但多数规定尽可能的选择合理途径, 缩短转运的总体时间, 主要包括急救资源的合理分配及整合、特定急救场景的个性化策略的制定等, 目的均在于有效的组织与管理直升机紧急医疗服务, 并最大限度的提高临床益处, 改善患者预后<sup>[26-29]</sup>。

### 参 考 文 献:

[1] GRISSOM C K, THOMAS F, JAMES B. Medical helicopters in

wilderness search and rescue operations[J]. *Air Med J*, 2006, 25(1): 18-25.

- [2] 彭博, 张进军. 航空医学救援医疗装备的专家共识 [J]. *中华灾害救援医学*, 2019, 7(4): 186-189.
- [3] PIETSCH U, KNAPP J, KREUZER O, et al. Advanced airway management in hoist and longline operations in mountain HEMS-considerations in austere environments: a narrative review this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM)[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2018, 26(1): DOI: 10.1186/s13049-018-0490-5.
- [4] 张露丹, 冯铁男, 王朝昕, 等. 国内外空中医疗救援发展现状 [J]. *中华卫生应急电子杂志*, 2015, 1(3): 234-236.
- [5] 崔雷, 刘伟, 闫雷, 等. 文献数据库中书目信息共现挖掘系统的开发 [J]. *现代图书情报技术*, 2008(8): 70-75.
- [6] 方丽, 崔雷. 利用双聚类算法探测学科前沿及知识基础——以 h 指数研究领域为例 [J]. *情报理论与实践*, 2014, 37(11): 55-60.
- [7] CHENG Y, CHURCH G M. Biclustering of Expression Data[J]. *ISBM*, 2000, 8(1): 98-108.
- [8] 汤强, 王亚民, 赵艳. 基于 g 指数和共现指数的研究热点及合作团体分析 [J]. *情报杂志*, 2014, 33(9): 72-75.
- [9] SOAR J, NOLAN J P, BÖTTIGER B W, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: section 3. adult advanced life support[J]. *Resuscitation*, 2015, 95: 100-147.
- [10] CHEN X, GESTRING M L, ROSENGART M R, et al. Speed is not everything: identifying patients who may benefit from helicopter transport despite faster ground transport[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, 84(4): 549-557.
- [11] GRISSOM C K, THOMAS F, JAMES B. Medical helicopters in wilderness search and rescue operations[J]. *Air Med J*, 2006, 25(1): 18-25.
- [12] PIETSCH U, NEY L, KREUZER O, et al. Helicopter emergency medical service simulation training in the extreme: simulation-based training in a mountain weather chamber[J]. *Air Med J*, 2017, 36(4): 193-194.
- [13] SUNDE G A, HELTNE J K, LOCKEY D, et al. Airway management by physician-staffed helicopter emergency medical services—a prospective, multicentre, observational study of 2327 patients[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2015, 23: 57.
- [14] OLVERA D J, STUHLMILLER D, WOLFE A, et al. A continuous quality improvement airway program results in sustained increases in intubation success[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2018, 22(5): 602-607.
- [15] NAKSTAD A R, BREDMOSE P P, SANDBERG M. Comparison of a percutaneous device and the bougie-assisted surgical technique for emergency cricothyrotomy: an experimental study on a porcine model performed by air ambulance anaesthesiologists[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2013, 21: 59.
- [16] BOEHRINGER B, CHOATE M, HURWITZ S, et al. Impact of video laryngoscopy on advanced airway management by critical care transport paramedics and nurses using the cmac pocket

- monitor[J]. Biomed Res Int, 2015, DOI: 10.1155/2015/821302.
- [17] STRUCK M F, WITTRUCK M, NOWAK A. Prehospital glidescope video laryngoscopy for difficult airway management in a helicopter rescue program with anaesthetists[J]. Eur J Emerg Med, 2011, 18(5): 282-284.
- [18] GALVAGNO S M, HAUT E R, ZAFAR S, et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma[J]. JAMA, 2012, 307(15): 1602-1610.
- [19] BUCHANAN I M, COATES A, SNE N. Does mode of transport confer a mortality benefit in trauma patients? Characteristics and outcomes at an ontario level trauma hospital[J]. CJEM, 2016, 18(5): 363-369.
- [20] BROWN J B, LEEPER C M, SPERRY J L, et al. Helicopters and injured kids: improved survival with scene air medical transport in the pediatric trauma population[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2016, 80(5): 702-710.
- [21] BALERDI M, ELLIS D Y, GRIEVE P, et al. Aeromedical transfer to reduce delay in primary angioplasty[J]. Resuscitation, 2011, 82(7): 947-950.
- [22] PEDIGO A S, ODOI A. Investigation of disparities in geographic accessibility to emergency stroke and myocardial infarction care in East tennessee using geographic information systems and network analysis[J]. Ann Epidemiol, 2010, 20(12): 924-930.
- [23] MACDONALD R D, BANKS B A, MORRISON M. Epidemiology of adverse events in air medical transport[J]. Acad Emerg Med, 2008, 15(10): 923-931.
- [24] GALAZKOWSKI R, GAZDZINSKA A, KOPKA M, et al. Evaluation of overweight and obesity in Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) worker[J]. Ann Agric Environ Med, 2015, 22(3): 542-545.
- [25] MULLER A, PROHN M J, HUSTER K M, et al. Pilots' age and incidents in helicopter emergency medical services: a 5-year observational study[J]. Aviat Space Environ Med, 2014, 85(5): 522-528.
- [26] JABLONOWSKI A. Position paper on the appropriate use of emergency air medical services[J]. J Air Med Transport, 1990, 9: 29-33.
- [27] BENSON N, HANKINS D, WILCOX D. Air medical dispatch: guidelines for scene response [position paper] [J]. Prehosp Disaster Med, 1992, 7: 75-78.
- [28] THOMSON D P, THOMAS S H. Guideline for air medical dispatch[J]. Prehosp Emerg Care, 2003, 7(2): 265-271.
- [29] FLOCCARE. Appropriate and safe utilization of helicopter emergency medical services: a joint position statement with resource document[J]. Prehosp Emerg Care, 2013, 17(4): 521-525.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 苏盼, 李学兰. 基于 PubMed 数据库的直升机紧急医疗服务热点的共词聚类分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(16): 89-94.