

ICU 获得性衰弱研究进展的 可视化分析研究

王欢 石晶晶 薄荣强 胡元会

【摘要】目的 应用 Citespace5.7.R1 软件对 ICU 获得性衰弱的研究进展进行可视化分析,探讨 ICU 获得性衰弱的研究现状和研究热点。**方法** 以 Web of Science 核心期刊为数据来源,检索近 21 年(1990 年至 2020 年)ICU 获得性衰弱的相关研究文献,运用 Citespace5.7.R1 对相关研究的作者、国家/地区、机构分布、期刊分布状况以及关键词进行分析,并绘制知识图谱。**结果** 纳入 SCI 文献 360 篇,Janneke Horn 发文量最高,引文量最高的作者是 De,美国在 ICU 获得性衰弱领域的发文量最多,Johns Hopkins University 是 ICU 获得性衰弱研究的重要机构,Critical Care Medicine 是被引频次最高的期刊,被引频次最多的文章作者是 Herridge,主要的研究热点聚焦在康复、机械通气、肌肉萎缩、脓毒症和死亡率等方面。**结论** 医护人员需进一步提高对 ICU 获得性衰弱的重视程度,多学科参与、早期预防和早期干预治疗对 ICU 患者的治疗尤为重要。

【关键词】 ICU 获得性衰弱 可视化分析 康复 机械通气

Visualized analysis of the research progress of intensive care unit-acquired weakness WANG Huan, SHI Jingjing, BO Rongqiang, HU Yuanhui. Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China
Corresponding author: HU Yuanhui, E-mail: huiyuhui55@sohu.com

【Abstract】Objective To visualize the status, hotspots and trends about intensive care unit-acquired weakness(ICU-AW) using Citespace 5.7.R1 software. **Methods** The relevant research literature of ICU-AW in the past 21 years(1990-2020) were retrieved from the databases. The software Citespace5.7.R1 was used to visually analyze the authors, country/institution distribution, journal distribution and keywords on ICU-AW, and a knowledge graph was generated. **Results** A total of 360 SCI articles were included. The study showed that Janneke Horn published the highest number of articles, and the author with the highest number of citations was De. The United States was the main countries in this field, Johns Hopkins University was an important institution for ICU-AW, and Critical Care Medicine is the most cited journal, and the author of the most cited article was Herridge. The main hotspots of the research were rehabilitation, mechanical ventilation, muscle atrophy, sepsis and mortality. **Conclusion** This article presents the status, hotspots and trends of international studies in fields of ICU-AW.

【Key words】 Intensive care unit-acquired weakness Visual analysis Rehabilitation Mechanical ventilation

ICU 获得性衰弱(intensive care unit-acquired weakness, ICU-AW)是由不同病因导致的症状相似,出现以肌肉萎缩、反射减弱,甚至脱机困难为主要表现的临床综合征,其发生率最高达 80%^[1]。ICU 患者常常出现 ICU-AW,一旦发生 ICU-AW,将会明显增加患者的病死率和致残率。本研究拟采用可视化分析的方法,绘制目前 ICU-AW 临床研究现状的知识图谱,挖掘其研究热点和趋势,为后

期 ICU-AW 进一步深入研究提供更明确的思路 and 方向。

1 材料和方法

1.1 文献检索 以 Web of Science 数据库为检索库。检索式:TS=Intensive Care Unit acquired weakness OR icu-aw,语种: English,文献类型: Article,时间: 1990—2020,索引:SCI-EXPANDED。检索日期:2020-11-03,共检索到 ICU-AW 文献 360 篇。

1.2 方法

1.2.1 可视化知识图谱绘制 将检索到的所有数据以 download_*** 的纯文本格式导出,运用 Citespace5.7.R1 分别对作者、机构、国家/地区、期刊、共被引文献及关键

DOI:10.12056/j.issn.1006-2785.2021.43.22.2021-981

作者单位:100053 北京,中国中医科学院广安门医院心血管科(王欢、胡元会);中国中医科学院研究生院(石晶晶);北京中医药大学东直门医院脾胃科(薄荣强)

通信作者:胡元会, E-mail: huiyuhui55@sohu.com

词进行网络分析,并绘制可视化知识图谱,分析 ICU-AW 的研究现状及相关热点。CiteSpace5.7.R1 软件选项设置如下:Timespan:1990—2020(Slice Length=1),selection Criteria: Top 50 per slice。

1.2.2 评价指标 将检索到的所有数据,以中心性作为评价作者、机构、国家/地区、期刊、共被引文献及关键词重要性的指标。中心性是指在两个或多个节点中起着重要的桥梁作用的关键点,可以用来发现和衡量节点的重要性。一般认为中心性 >0.1 的节点在图谱中的位置更重要。节点的中心度越高,其与其他节点的连接频次越多,控制的节点数目更多,可以代表整个图谱的关键节点。其中节点用 N 表示,出现频次或被引频次越多,节点就越大。节点之间对象的连线用 E 表示,连线表示出现或共引关系,连线的粗细表示共现或共引的强度。

2 结果

2.1 360 篇文献的作者分布 见图 1、2。



图 1 作者合作图谱



图 2 作者共被引图谱

由图 1、2 可见,作者合作图谱中 $N=106$ 、 $E=296$,表明 360 篇文献由 106 位作者发表,作者间共有 296 次合作。360 篇文献中,共被引作者 276 位,其间的连线有 611 条,共被引频次排在前 10 位的依次为:De 193 次、Hermans 172 次、Herridge 164 次、Schweickert 144 次、Latronico 127 次、Stevens 126 次、Kress 121 次、Fan 118 次、Ali 106 次及 Puthuchearry 94 次;4 位共被引作者中心性 >0.1 ,分别是 Hermans(0.11)、Herridge(0.34)、Schweickert(0.10)、Latronico(0.12),这 4 位作者在 ICU-AW 研究领域具有重要影响力。Herridge 的被引频次排名第 3,中心性排名第 1,表明 Herridge 是 ICU-AW 研究领域的主要研究人员,其团队的研究对该领域具有重要影响。

2.2 360 篇文献的国家/地区与机构分布 见图 3、4。



图 3 研究国家/地区共现图谱



图 4 研究机构共现图谱

由图 3、4 可见,国家/地区共现图谱中 $N=18$ 、 $E=85$,机构共现图谱中 $N=82$ 、 $E=194$ 。发文数量方面,排名前 5 位的国家依次为美国(131 篇)、德国(38 篇)、加拿大(29 篇)、荷兰(29 篇)和法国(28 篇)。中心性均 >0.1 的分别为美国(0.51)、澳大利亚(0.15)和法国(0.10)。结合发文量和中心性,认为 ICU-AW 的主要研究国家/地区是美国、澳大利亚和法国。中心性最高和发文最多的机构均是 Johns Hopkins University,见表 1。

2.3 近 21 年 ICU-AW 研究领域的期刊共被引情况 见图 5、表 2。

由图 5、表 2 可见, Critical Care Medicine 杂志的被引频次最高,中心性最高的是 Brain(0.39),说明在 ICU-AW 研究领域,其发表的相关文章反映了该研究领域的

表 1 发表频次 / 中心性排名前 5 的研究机构

序号	频次	机构	中心性	机构
1	16	Johns Hopkins University	0.11	Johns Hopkins University
2	12	University of Toronto	0.09	University of Melbourne
3	9	University of Melbourne	0.07	University of Toronto
4	8	Vanderbilt University	0.05	McMaster University
5	8	University of Amsterdam	0.05	Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust

表 2 共被引频次和中心性排名前 5 的期刊

序号	频次	期刊	中心性	期刊
1	339	Critical Care Medicine	0.39	Brain
2	293	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	0.25	Anesthesiology
3	280	Intensive Care Medicine	0.24	Current Opinion In Critical Care
4	274	New England Journal Of Medicine	0.22	Annals Of Neurology
5	272	Critical Care	0.20	Critical Care And Resuscitation

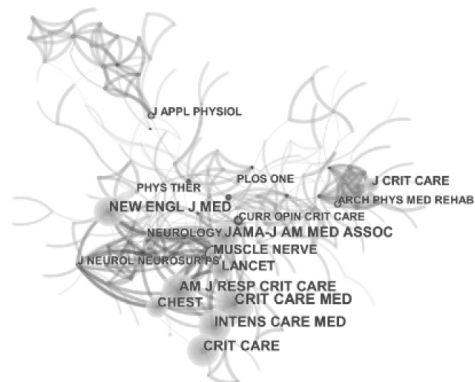


图 5 期刊共被引图谱

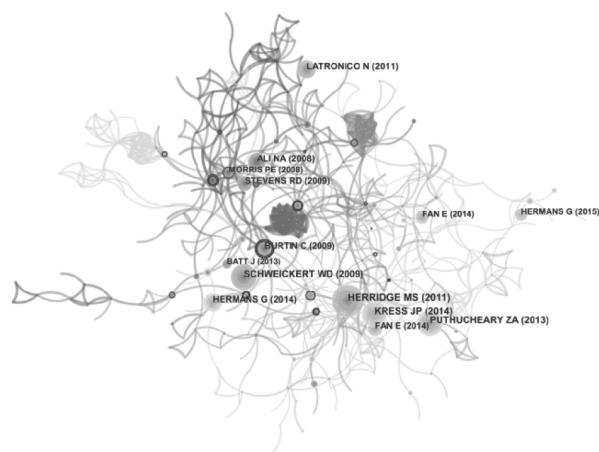


图 6 文献共被引图谱

基础,是本研究领域的重要参考期刊。

2.4 近 21 年 ICU-AW 研究领域的文献共被引情况见图 6、表 3。

由图 6 可见,近 21 年 ICU-AW 研究领域有 471 篇共被引文献,共被引次数是 788 次。共被引频次排名前 10 的参考文献中,中心性>0.1 的有 1 篇。

2.5 ICU-AW 研究领域关键词分析 见表 4。

由表 4 可见,ICU-AW 研究领域出现频次排名前 20 位的关键词有 ICU、重大疾病、重大疾病患者、获得性虚弱、康复、多发性神经病变、机械通气、肌病、脓毒症、死亡率、结局、幸存者、危险因素、肌肉萎缩、虚弱、神经病变、肌力、急性肺损伤、呼吸窘迫综合征。

表 3 共被引频次排名前 10 的文献

频次	中心性	作者(年份)	期刊	共被引文献
106	0.09	Herridge(2011)	New England Journal of Medicine	Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome
87	0.08	Schweickert(2009)	Lancet	Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial
86	0.06	Puthucherry(2013)	Jama-Journal of the American Medical Association	Acute skeletal muscle wasting in critical illness
82	0.04	Kress(2014)	New England Journal of Medicine	ICU-acquired weakness and recovery from critical illness
68	0.02	Hermans(2014)	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	Acute outcomes and 1-year mortality of ICU-acquired weakness
63	0.02	Latronico(2011)	Lancet Neurology	Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis
62	0.06	Ali(2008)	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients
53	0.04	Fan(2014)	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	An official american thoracic society clinical practice guideline: the diagnosis of intensive care unit - acquired weakness in adults
51	0.11	Stevens(2009)	Critical Care Medicine	A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness
50	0.06	Burtin(2009)	Critical Care Medicine	Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery

表 4 出现频次排名前 20 的关键词

序号	频次	关键词	序号	频次	关键词
1	244	intensive care unit	11	46	outcome
2	114	critical illness	12	43	survivor
3	97	critically ill patient	13	37	risk factor
4	91	acquired weakness	14	37	muscle weakness
5	67	rehabilitation	15	36	skeletal muscle
6	66	polyneuropathy	16	35	weakness
7	58	mechanical ventilation	17	34	polyneuropathy
8	53	myopathy	18	33	strength
9	49	sepsis	19	32	acute lung injury
10	47	mortality	20	31	respiratory distress syndrome

3 讨论

机械通气、脓毒症、制动时间长、长期应用激素、高血糖及应用神经肌肉阻滞药物等均已被证实与 ICU-AW 发生有密切关系^[2]。本研究通过关键词分析发现,目前关于 ICU-AW 的研究主要聚焦在康复、机械通气、肌肉萎缩、脓毒症和死亡率等方面。ICU 患者长期处于制动状态,其肌肉分解代谢较正常人明显增加,随着卧床时间的增加,肌肉质量的损失逐渐增加^[3-4]。其中脓毒症患者全身性炎症反应和炎症损害过程中产生的细胞因子对机体肌肉组织造成严重损伤,蛋白质合成与分解严重失衡,全身肌肉组织质量明显下降,尤以呼吸肌和肢体肌肉丢失更为严重^[5]。呼吸肌无力,患者自主呼吸功能下降,呼吸机依赖性增强,拔管时间延长,从而增加机械通气时间,延长患者住院时间^[6-7],同时患者四肢肌肉功能严重障碍,导致患者生活质量明显下降,病死率随之增加^[8]。机械通气时间过长,导致机体出现气压伤、膈肌损伤和肺不张^[9]。其中机械通气超过 48 h 会出现膈肌无力,甚至导致膈肌萎缩,若伴有肌力障碍的患者同时进行机械通气,长时间机械通气会导致患者出现吞咽功能障碍等功能损伤^[10],致其住院期间死亡风险增加。因此,选择性保留患者自主呼吸和呼吸机模式的恰当使用,可有效预防机械通气相关的膈肌功能障碍,对于重症患者呼吸功能的恢复,小潮气量联合呼吸末正压通气更适合^[11]。

目前诊断 ICU-AW 的方法多采用医学研究理事会肌力评分量表(MRC-score)。此评分量表最常用诊断方法需要在患者的配合下完成,然而使用 MRC-score 诊断 ICU-AW 存在一定问题,ICU 患者本身患有危重病,需要使用镇静剂或存在谵妄,这些因素都大大降低了患者的配合度^[12],导致无法早期、准确地使用 MRC-score,只有约 30% 患者可以完成 MRC-score^[13-14]。因此,ICU 中机械通气患者因治疗原因,卧床与制动时间增加,肌肉质量及

含量明显下降、神经肌肉生理功能严重受损,从而更容易发生 ICU-AW^[15]。对机械通气患者实施个性化早期活动干预,能够有效改善患者的肌力状态,增加躯体活动量,促进机体生理功能恢复,进而达到降低 ICU-AW 发生的目的^[16]。由于肌肉萎缩恢复非常缓慢,早期预防、发现和早期康复治疗非常重要。

目前关于 ICU-AW 的预防和康复治疗方法,主要采用经皮神经肌肉电刺激,工作机制是通过低功率电脉冲传导,作用于肌肉神经,刺激特定肌肉群使肌肉收缩或抽搐,增加肌肉力量和耐力,促进肌肉力量恢复和生长,从而达到修复肌肉功能的目的。早期、合理应用神经肌肉电刺激,可有效锻炼并增强肌肉力量,延迟或防止肌肉萎缩,缩短机械通气时间,从而预防 ICU-AW 的发生,提高患者生活质量,显著改善患者预后。但目前应用神经肌肉电刺激改善 ICU 患者住院期间的肌肉功能状态,改善患者意识和降低死亡率等方面还有待进一步验证^[17]。

本研究对 ICU-AW 的危险因素、预防和治疗方面进行了系统整理,ICU-AW 依然缺乏有效的治疗手段和药物,因此医护人员对于 ICU-AW 的重视程度有待进一步提高,多学科参与、早期预防和早期干预治疗也尤为重要。

4 参考文献

- [1] Schefold JC, Bierbrauer J, Weber-Carstens S. Intensive care unit-acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2010, 1(2):147-157. DOI:10.1007/s13539-010-0010-6.
- [2] Zorowitz RD. ICU-Acquired Weakness: a rehabilitation perspective of diagnosis, treatment, and functional management[J]. Chest, 2016, 150(4):966-971. DOI:10.1016/j.chest.2016.06.006.
- [3] Christopher LK. Intensive care unit-acquired weakness[J]. Neurologic Clinics, 2017, 35(4):723-736. DOI:10.1016/j.ncl.2017.06.008.
- [4] Ten HD, Hemmen B, van de Meent H, et al. The magnitude and time course of muscle cross-section decrease in intensive care unit patients[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2017, 96(9):634-638. DOI:10.1097/PHM.0000000000000711.
- [5] Friedrich O, Reid MB, Vanden Berghe G, et al. The sick and the weak: neuropathies/Myopathies in the Critically Ill [J]. Physiol Rev, 2015, 95(3):1025-1109. DOI:10.1152/physrev.00028.2014.
- [6] Diaz Ballve LP, Dargains N, Urrutia Inchaustegui JG, et al. Weakness acquired in the intensive care unit Incidence risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study[J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2017, 29(4):466-475. DOI:10.5935/0103-507X.20170063.
- [7] 胡燕, 胡晓莹, 肖伽, 等. 早期活动对 ICU 患者身体功能状态影响的 Meta 分析[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(4):458-463. DOI:

- 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.017.
- [8] Sharshar T, Bastuji-Garin S, Stevens RD, et al. Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality[J]. Crit Care Med, 2009, 37(12):3047-3053. DOI:10.1097/CCM.0b013e3181b027e9.
- [9] 于晓帆, 万晓红, 万林骏, 等. 脓毒症患者 ICU 获得性肌无力的高危因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(4):355-359. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.04.014.
- [10] Sharshar T, Bastuji-Garin S, Stevens RD, et al. Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality[J]. Critical Care Medicine, 2009, 37(12):3047. DOI:10.1097/CCM.0b013e3181b027e9.
- [11] 王梦丽, 于涛, 金孝珏. 呼吸机相关膈肌功能障碍的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2016, 37(5):456. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2016.05.016.
- [12] De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study [J]. JAMA, 2002, 288(22):2859-2867. DOI:10.1001/jama.288.22.2859.
- [13] Segaran E, Wandrag L, Stotz M, et al. Does body mass index impact on muscle wasting and recovery following critical illness? A pilot feasibility observational study[J]. J Hum Nutr Diet, 2017, 30(2):227-235. DOI:10.1111/jhn.12401.
- [14] Kelmenson DA, Quan D, Moss M. What is the diagnostic accuracy of single nerve conduction studies and muscle ultrasound to identify critical illness polyneuropathy: a prospective cohort study[J]. Crit Care, 2018, 22(1): 342. DOI:10.1186/s13054-018-2281-9.
- [15] 钟姝, 朱琳. 早期活动与康复计划在 ICU 机械通气患者中的应用[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2020, 5(16):10.12. DOI:10.3969/j.issn.2096-2479.2019.11.134.
- [16] 姚彦蓉, 刘娜, 郑栋莲, 等. 个性化早期活动方案对机械通气患者肌力的影响[J]. 中华急危重症护理杂志, 2020, 1(6):500-505. DOI:10.3761/j.issn.2096-7446.2020.06.004.
- [17] 刘苗, 罗健, 朱晓敏, 等. 神经肌肉电刺激预防 ICU 获得性衰弱效果的 Meta 分析[J]. 护理研究, 2020, 34(17):3060-3067. DOI:10.12102/j.issn.1009-6493.2020.17.010.

(收稿日期:2021-03-26)

(本文编辑:马雯娜)

(上接第 2448 页)

2008.08.063.

- [13] Monica R, Bogdan AP, Carmen CB, et al. Left atrial dysfunction as a correlate of heart failure symptoms in hypertrophic cardiomyopathy[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2010, 23(10):1090-1098. DOI:10.1016/j.echo.2010.07.016.
- [14] 侯苏芸. 左房追踪技术与实时全容积三维超声评价肥厚型心肌病患者左心房功能[D]. 郑州: 郑州大学, 2013.
- [15] 李潭, 杨军, 孙丹丹, 等. 斑点追踪技术定量评价肥厚型心肌病左心房容积与功能[J]. 中国超声医学杂志, 2012, 28(9):802-805. DOI:10.3969/j.issn.1002-0101.2012.09.013.
- [16] Kowallick JT, Kutty S, Edelmann F, et al. Quantification of left atrial strain and strain rate using cardiovascular magnetic resonance myocardial feature tracking: a feasibility study[J]. J Cardiovasc Magn Reson, 2014, 16:60. DOI:10.1186/s12968-014-0060-6.
- [17] Kowallick JT, Silva Vieira M, Kutty S, et al. Left atrial performance in the course of hypertrophic cardiomyopathy: relation to left ventricular hypertrophy and fibrosis[J]. Invest Radiol, 2017, 52(3):177-185. DOI:10.1097/RLI.0000000000000326.
- [18] 杨性安, 王刚, 朱通伟, 等. 二维斑点追踪技术评价肥厚型心肌病左心房功能[J]. 中国临床医学影像杂志, 2012, 23(12):890-892. DOI:10.3969/j.issn.1008-1062.2012.12.017.
- [19] Hinojar R, Zamorano JL, Fernandez-Mendez M, et al. Prognostic value of left atrial function by cardiovascular magnetic resonance feature tracking in hypertrophic cardiomyopathy[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2019, 35(6):1055-1065. DOI:10.1007/s10554-019-01534-8.
- [20] Fujimoto K, Inoue K, Saito M, et al. Incremental value of left atrial active function measured by speckle tracking echocardiography in patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. Echocardiography, 2018, 35(8):1138-1148. DOI:10.1111/echo.13886.
- [21] Murata M, Iwanaga S, Tamura Y, et al. A real-time three-dimensional echocardiographic quantitative analysis of left atrial function in left ventricular diastolic dysfunction[J]. Am J Cardiol, 2008, 102(8):1097-1102. DOI:10.1016/j.amjcard.2008.05.067.

(收稿日期:2021-02-27)

(本文编辑:马雯娜)