

## · 脑卒中并发症 ·

中国脑卒中患者发生卒中相关性肺炎危险因素  
Meta分析

扫描二维码  
查看更多

王昆<sup>1</sup>, 李军文<sup>2</sup>, 曾翔<sup>1</sup>, 王兆兰<sup>3</sup>, 郭雅乐<sup>3</sup>

作者单位: 1.610500四川省成都市, 成都医学院护理学院 2.610095四川省成都市第一人民医院护理部 3.610075四川省成都市, 成都中医药大学护理学院

通信作者: 李军文, E-mail: 1018726540@qq.com

**【摘要】** **目的** 系统评价中国脑卒中患者发生卒中相关性肺炎(SAP)的危险因素。**方法** 计算机检索Web of Science、PubMed、Cochrane Library、Embase、中国知网、维普网、中国生物医学文献数据库、万方数据知识服务平台中关于中国脑卒中患者发生SAP危险因素的研究。检索时限为建库至2023年7月。提取纳入文献的资料, 采用Review Manager 5.4和Stata 14软件进行Meta分析。**结果** 共纳入31篇文献, 共涉及17 556例脑卒中患者, 其中发生SAP 3 237例, SAP患病率为6.16%~66.20%。Meta分析结果显示, 年龄增长 [OR=1.07, 95%CI (1.03~1.11), P=0.001]、年龄≥60岁 [OR=4.00, 95%CI (3.36~4.77), P<0.001]、吸烟 [OR=4.60, 95%CI (3.82~5.54), P<0.001]、肺部基础疾病 [OR=4.08, 95%CI (3.02~5.51), P<0.001]、心房颤动 [OR=3.55, 95%CI (2.58~4.89), P<0.001]、脑卒中史 [OR=2.82, 95%CI (2.47~3.23), P<0.001]、合并糖尿病 [OR=3.35, 95%CI (2.05~5.48), P<0.001]、血糖升高 [OR=2.01, 95%CI (1.30~3.12), P=0.002]、吞咽困难 [OR=3.41, 95%CI (2.67~4.35), P<0.001]、意识障碍 [OR=2.17, 95%CI (1.94~2.43), P<0.001]、格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分降低 [OR=3.54, 95%CI (2.42~5.17), P<0.001]、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分升高 [OR=1.25, 95%CI (1.11~1.41), P=0.001]、鼻饲治疗 [OR=5.80, 95%CI (3.91~8.61), P<0.001]、应用抑酸药物 [OR=3.54, 95%CI (1.21~10.37), P=0.020]、预防性使用抗生素 [OR=3.71, 95%CI (2.39~5.75), P<0.001]、低蛋白血症 [OR=2.47, 95%CI (1.84~3.32), P<0.001]、白细胞计数增多 [OR=1.26, 95%CI (1.18~1.33), P<0.001]是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。**结论** 现有证据表明, 年龄增长、年龄≥60岁、吸烟、肺部基础疾病、心房颤动、脑卒中史、合并糖尿病、血糖升高、吞咽困难、意识障碍、GCS评分降低、NIHSS评分升高、鼻饲治疗、应用抑酸药物、预防性使用抗生素、低蛋白血症、白细胞计数增多是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。在临床实践中, 应重视这些危险因素, 并将其纳入脑卒中患者的综合评估和干预策略中, 以降低SAP的发生率。

**【关键词】** 卒中; 卒中相关性肺炎; 危险因素; Meta分析

**【中图分类号】** R 743.33 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.043

### Risk Factors of Stroke-Associated Pneumonia in Stroke Patients in China: a Meta-analysis

WANG Kun<sup>1</sup>, LI Junwen<sup>2</sup>, ZENG Xiang<sup>1</sup>, WANG Zhaolan<sup>3</sup>, GUO Yale<sup>3</sup>

1.School of Nursing, Chengdu Medical College, Chengdu 610500, China

2.Nursing Department, Chengdu First People's Hospital, Chengdu 610095, China

3.School of Nursing, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075, China

Corresponding author: LI Junwen, E-mail: 1018726540@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To systematically evaluate the risk factors of stroke-associated pneumonia (SAP) in stroke patients in China. **Methods** Databases including the Web of Science, PubMed, Cochrane Library, Embase, CNKI, VIP, CBM, Wanfang Data were retrieved to search for studies on the risk factors of SAP in stroke patients in China. The search period was from inception of the database to July 2023. The data of the included literature were extracted, Review Manager 5.4 and Stata 14 was used for meta-analysis. **Results** A total of 31 articles were included, and involving 17 556 stroke patients, among them, 3 237 cases developed SAP, resulting in a SAP incidence rate ranging from 6.16% to 66.20%. Meta-analysis results showed that increased age [OR=1.07, 95%CI (1.03-1.11), P=0.001], age ≥ 60 years [OR=4.00, 95%CI (3.36-4.77), P < 0.001], smoking [OR=4.60, 95%CI (3.82-5.54), P < 0.001], basic lung diseases [OR=4.08, 95%CI (3.02-5.51), P < 0.001], atrial fibrillation

[ $OR=3.55$ , 95% $CI$  (2.58–4.89),  $P < 0.001$ ], history of stroke [ $OR=2.82$ , 95% $CI$  (2.47–3.23),  $P < 0.001$ ], diabetes mellitus [ $OR=3.35$ , 95% $CI$  (2.05–5.48),  $P < 0.001$ ], hyperglycemia [ $OR=2.01$ , 95% $CI$  (1.30–3.12),  $P=0.002$ ], dysphagia [ $OR=3.41$ , 95% $CI$  (2.67–4.35),  $P < 0.001$ ], disturbance of consciousness [ $OR=2.17$ , 95% $CI$  (1.94–2.43),  $P < 0.001$ ], decreased Glasgow Coma Scale (GCS) score [ $OR=3.54$ , 95% $CI$  (2.42–5.17),  $P < 0.001$ ], increased National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) score [ $OR=1.25$ , 95% $CI$  (1.11–1.41),  $P=0.001$ ], nasogastric therapy [ $OR=5.80$ , 95% $CI$  (3.91–8.61),  $P < 0.001$ ], acid-suppressing medication application [ $OR=3.54$ , 95% $CI$  (1.21–10.37),  $P=0.020$ ], preventive use of antibiotics [ $OR=3.71$ , 95% $CI$  (2.39–5.75),  $P < 0.001$ ], hypoproteinemia [ $OR=2.47$ , 95% $CI$  (1.84–3.32),  $P < 0.001$ ], increased white blood cell count [ $OR=1.26$ , 95% $CI$  (1.18–1.33),  $P < 0.001$ ] were the risk factors of SAP in stroke patients in China. **Conclusion** The available evidence shows that increased age, age  $\geq 60$  years, smoking, basic lung diseases, atrial fibrillation, history of stroke, diabetes mellitus, hyperglycemia, dysphagia, disturbance of consciousness, decreased GCS score, increased NIHSS score, nasogastric therapy, acid-suppressing medication application, preventive use of antibiotics, hypoproteinemia, increased white blood cell count are the risk factors of SAP in stroke patients in China. In clinical practice, these risk factors should be prioritized and incorporated into the comprehensive assessment and intervention strategies for stroke patients to reduce the incidence of SAP.

**【Key words】** Stroke; Stroke-associated pneumonia; Risk factors; Meta-analysis

脑卒中又称脑血管意外,在西方国家已成为仅次于冠心病和癌症的第三大致致死性疾病<sup>[1]</sup>。然而,根据2019年全球疾病负担研究数据,脑卒中已经超越其他疾病成为我国居民的首位死因<sup>[2]</sup>。脑卒中患者因其病情复杂、伴有功能障碍和限制卧床等特点,更容易发生并发症,其中肺炎是最常见且严重的并发症之一<sup>[3]</sup>。德国学者HILKER等<sup>[4]</sup>于2003年将此并发症定义为卒中相关性肺炎(stroke-associated pneumonia, SAP),其患病率为6.70%~37.98%<sup>[5-6]</sup>。《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019更新版)》<sup>[7]</sup>明确定义SAP为非机械通气的卒中患者在发病7 d内新出现的肺炎。近年来,SAP的患病率呈逐年上升趋势,高达30%~60%<sup>[8]</sup>。SAP不仅会导致患者衰弱、延长住院时间、增加医疗费用,而且可能加重神经功能损伤,甚至危及患者生命。已有研究表明,SAP增加了脑卒中患者发病后30 d、1年以及3年内的死亡率<sup>[9]</sup>。此外,《中国卒中报告2020(中文版)》也指出,肺炎或肺部感染为我国卒中患者的主要并发症之一<sup>[10]</sup>。本研究采用Meta分析的方法评估中国卒中患者发生SAP的危险因素,以期为临床制定更科学、精准的防治策略提供参考。本研究已在PROSPERO数据库进行注册(注册号:CRD42023451440)。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究对象:中国人群,病例组为发生SAP的卒中患者,对照组为未发生SAP的卒中患者;(2)研究类型:病例对照研究、队列研究或横断面研究;(3)暴露因素:可能导致卒中患者发生SAP的危险因素;(4)结局指标:研究中明确了SAP的定义及诊断标准且提供了SAP发病率或危险因素的相关数据,或提供了可以换算成 $OR$ 值及其95% $CI$ 的数据。排除标准:(1)重复发表的文献;(2)综述、Meta分析、会议论文及病例报告;(3)结局指标不一致的文献;(4)仅有摘要,无法获取全文及无法提取完整数据的文献。

### 1.2 文献检索策略

计算机检索Web of Science、PubMed、Cochrane Library、

Embase、中国知网、维普网、中国生物医学文献数据库、万方数据知识服务平台中关于中国卒中患者发生SAP危险因素的研究。检索时限为建库至2023年7月。检索方式为主题词和自由词相结合,中文检索词包括:“卒中相关性肺炎/卒中相关性肺炎”和“影响因素/相关因素/危险因素”,英文检索词包括:“stroke/strokes/cerebrovascular accident/CVA/CVAs/cerebrovascular apoplexy/brain vascular accident/cerebr stroke/apoplexy/acute stroke/acute cerebrovascular accident”“related pneumonia/associated pneumonia/relevant pneumonia”和“risk factors/risk factor/social risk factor/health correlate/risk score/risk factor score”。通过溯源法追溯参考文献,尽可能全面地纳入相关文献,确保研究的全面性和可靠性。

### 1.3 文献筛选与资料提取

文献检索阶段,由两名培训合格的研究人员独立按照事先确定的检索策略进行文献检索。将所检索到的文献导入到EndNote 20中,并利用该软件的“Find duplicates”功能进行重复文献的剔除。再根据题目和摘要进行初筛,对满足纳入与排除标准的文献通过阅读全文进行复筛,并进行交叉核对。数据提取阶段,由两名研究人员独立使用Excel表格提取第一作者、发表年份、研究类型、卒中类型、样本量、SAP例数及患病率、危险因素。文献筛选及资料提取时若出现意见不一致则由第三方进行最终判定。

### 1.4 文献质量评价

横断面研究采用美国医疗保健研究与质量局(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)推荐的横断面研究质量评价标准<sup>[11]</sup>进行质量评价,该评价标准包含11个条目,总分11分,评分8~11分为高质量文献,4~7分为中等质量文献,0~3分为低质量文献。病例对照研究和队列研究采用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)<sup>[12]</sup>进行质量评价,包括研究对象选择、组间可比性和研究结果的测量3个维度,总分9分,本研究拟纳入 $\geq 5$ 分的文献。文献质量评价由两名研究人员独立进行,若出现分歧则由第三方进行最终判定。

### 1.5 统计学方法

采用Review Manager 5.4和Stata 14软件进行统计学分析。

计数资料采用OR值及其95%CI作为效应指标。采用Q检验和I<sup>2</sup>值评估纳入文献的统计学异质性,若 $P \geq 0.1$ 且 $I^2 \leq 50\%$ ,表示各文献间无统计学异质性,采用固定效应模型进行Meta分析;若 $P < 0.1$ 或 $I^2 > 50\%$ ,则表示各文献间存在统计学异质性,采用随机效应模型进行Meta分析。采用更换效应模型的方法进行敏感性分析。对报道某危险因素的数量 $\geq 10$ 篇的文献绘制漏斗图,并结合Egger's检验和Begg's检验评估其发表偏倚,对于存在发表偏倚的文献进一步通过剪补法估计缺失研究的数量。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选结果

初步检索文献2 774篇,剔除重复文献871篇;阅读题目、摘要进行初筛,剔除1 798篇;阅读全文进行复筛,剔除74篇,最终纳入Meta分析的文献31篇<sup>[13-43]</sup>。文献筛选流程见图1。

### 2.2 纳入文献的基本特征及质量评价

纳入的31篇文献中,中文文献28篇,英文文献3篇;24篇文献为病例对照研究,4篇文献为队列研究,3篇文献为横断面研究;共纳入17 556例脑卒中患者,发生SAP 3 237例,SAP患病率为6.16%~66.20%。共筛选出17种中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。31篇文献的NOS/AHRQ评分均在7分及以上。纳入文献的基本特征和文献质量评价结果见表1。

### 2.3 Meta分析结果

Meta分析结果显示,年龄增长、年龄 $\geq 60$ 岁、吸烟、肺部基础疾病、心房颤动、脑卒中史、合并糖尿病、血糖升高、吞咽困难、意识障碍、格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)评分降低、美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)评分升高、鼻饲治疗、应用抑酸药物、预防性使用抗生素、低蛋白血症、白细胞计数增多是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素( $P < 0.05$ ),见表2。

### 2.4 敏感性分析

敏感性分析结果显示,各危险因素更换效应模型后合并OR值未发生差异性改变,说明Meta分析结果基本稳健可靠,见表3。

### 2.5 发表偏倚分析

报道年龄 $\geq 60$ 岁的文献,漏斗图散点分布基本对称,见图2;Egger's检验结果显示, $t=0.34$ , $P=0.738$ ;Begg's检验结果显示, $Z=0.79$ , $P=0.428$ ,提示存在发表偏倚的可能性较小。报道吸烟的文献,漏斗图散点分布基本对称,见图3;Egger's检验结果显示, $t=-1.11$ , $P=0.298$ ;Begg's检验结果显示, $Z=0.36$ , $P=0.721$ ,提示存在发表偏倚的可能性较小。报道吞咽困难的文献,漏斗图散点分布不对称,见图4;Egger's检验结果显示, $t=2.58$ , $P=0.020$ ;Begg's检验结果显示, $Z=2.80$ , $P=0.005$ ,说明可能存在发表偏倚。剪补法分析结果显示,需要添加8项研究来消除发表偏倚,见图5,剪补法分析后分别采用固定效应模型和随机效应模型进行Meta分析,结果显示,吞咽困难是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素〔 $OR=2.33$ ,95%CI(2.06~2.63), $Z=13.63$ , $P < 0.001$ ;

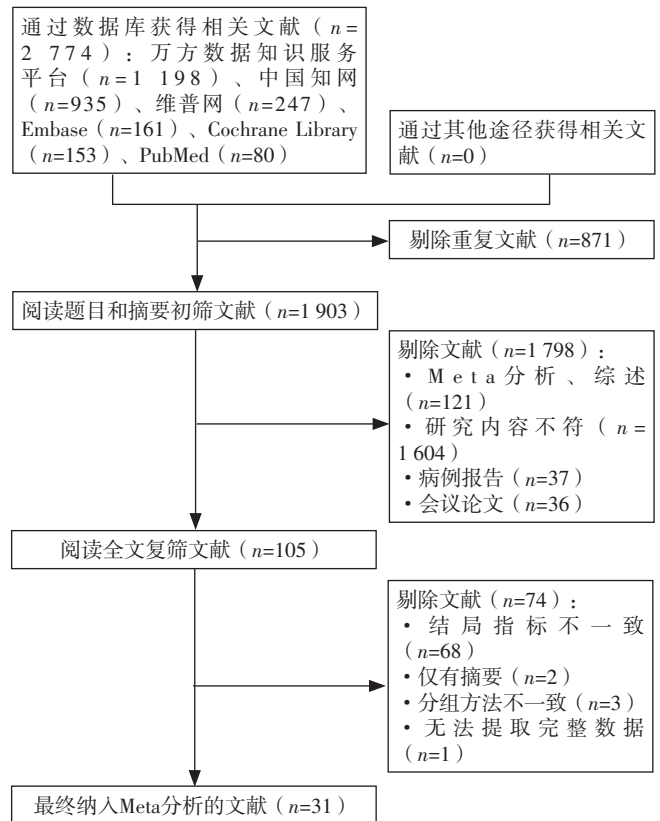


图1 文献筛选流程

Figure 1 Literature screening process

$OR=2.46$ ,95%CI(1.84~3.28), $Z=6.12$ , $P < 0.001$ ],提示发表偏倚对Meta分析结果稳定性的影响较小。报道意识障碍的文献,漏斗图散点分布不对称,见图6;Egger's检验结果显示, $t=10.63$ , $P < 0.001$ ;Begg's检验结果显示, $Z=3.27$ , $P=0.001$ ,说明可能存在发表偏倚。剪补法分析结果显示,需要添加8项研究来消除发表偏倚,见图7,剪补法分析后分别采用固定效应模型和随机效应模型进行Meta分析,结果显示,意识障碍是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素〔 $OR=1.98$ ,95%CI(1.78~2.20), $Z=12.51$ , $P < 0.001$ ; $OR=2.10$ ,95%CI(1.70~2.59), $Z=6.88$ , $P < 0.001$ ],提示发表偏倚对Meta分析结果稳定性的影响较小。报道鼻饲治疗的文献,漏斗图散点分布基本对称,见图8;Egger's检验结果显示, $t=1.90$ , $P=0.081$ ;Begg's检验结果显示, $Z=1.75$ , $P=0.080$ ,提示存在发表偏倚的可能性较小。

## 3 讨论

### 3.1 年龄、吸烟与SAP

老年患者由于合并基础疾病、器官功能下降、免疫功能降低等原因,易并发严重出血、感染和多器官功能衰竭<sup>[44]</sup>。本研究结果显示,年龄增长、年龄 $\geq 60$ 岁是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。有研究表明,年龄每增长1岁,SAP患病率就升高2%<sup>[45]</sup>。这可能是由于老年脑卒中患者通常伴有多种基础疾病,且可能出现反复住院及长期卧床的情况,此外,老年人胸廓弹性降低,呼吸系统功能逐渐退化,这可导致肺功能下降、吸气能力减弱以及排痰困难<sup>[46-48]</sup>。本研究

表1 纳入文献的基本特征和文献质量评价结果  
Table 1 Basic features and literature quality evaluation results of the involved literature

第一作者	发表年份	研究类型	卒中类型	样本量 (例)	SAP (例)	患病率 (%)	危险因素	NOS/AHRQ评分 (分)
XU <sup>[13]</sup>	2022	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	50	26	52.00	acq	8
李海燕 <sup>[14]</sup>	2017	病例对照研究	出血性脑卒中	375	79	21.07	bdijmn	8
温杰 <sup>[15]</sup>	2015	队列研究	出血性脑卒中	196	82	41.84	imq	7
张薇 <sup>[16]</sup>	2015	病例对照研究	缺血性脑卒中	1 244	286	22.99	bimj	7
陈武松 <sup>[17]</sup>	2014	横断面研究	缺血性脑卒中	174	46	26.44	cikq	8 <sup>r</sup>
张幼林 <sup>[18]</sup>	2015	病例对照研究	缺血性脑卒中	1 084	270	24.91	bhjmp	8
邓毫斌 <sup>[19]</sup>	2018	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	323	61	18.89	bcdegijp	7
李晨 <sup>[20]</sup>	2011	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	360	75	20.83	gm	8
杨俊芳 <sup>[21]</sup>	2014	病例对照研究	缺血性脑卒中	636	92	14.47	aeijlp	7
徐玢 <sup>[22]</sup>	2015	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	172	82	47.67	fgkmno	7
招少枫 <sup>[23]</sup>	2013	队列研究	缺血性脑卒中	168	34	20.24	ei	7
于芳苹 <sup>[24]</sup>	2013	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	305	65	21.31	film	8
吴惠民 <sup>[25]</sup>	2012	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	248	78	31.45	djm	8
逯青丽 <sup>[26]</sup>	2022	病例对照研究	缺血性脑卒中	1 039	64	6.16	ailq	7
李艳杰 <sup>[27]</sup>	2015	病例对照研究	缺血性脑卒中	275	34	12.36	bj	7
高正伟 <sup>[28]</sup>	2019	队列研究	出血性、缺血性脑卒中	800	117	14.63	bgijop	8
刘莹莹 <sup>[29]</sup>	2012	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	642	85	13.24	begimnop	7
罗丽英 <sup>[30]</sup>	2021	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	426	76	17.84	ij	8
王凯 <sup>[31]</sup>	2017	队列研究	缺血性脑卒中	418	108	25.84	cdio	7
王芳 <sup>[32]</sup>	2022	病例对照研究	缺血性脑卒中	721	71	9.85	alq	8
孙悦 <sup>[33]</sup>	2021	横断面研究	缺血性脑卒中	1 129	86	7.62	alq	7 <sup>r</sup>
吕喆 <sup>[34]</sup>	2018	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	287	43	14.98	bcdfgjm	8
钟明媚 <sup>[35]</sup>	2015	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	142	94	66.20	fhi	7
项美玲 <sup>[36]</sup>	2019	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	121	59	48.76	begijmo	8
贺玉婷 <sup>[37]</sup>	2021	病例对照研究	缺血性脑卒中	330	71	21.52	bdjm	7
马跃文 <sup>[38]</sup>	2014	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	159	35	22.01	bcim	8
白迪 <sup>[39]</sup>	2023	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	342	158	46.20	bfj	8
石彦杰 <sup>[40]</sup>	2018	横断面研究	出血性、缺血性脑卒中	155	75	48.39	acegik	7 <sup>r</sup>
韩朝栋 <sup>[41]</sup>	2015	病例对照研究	出血性、缺血性脑卒中	317	126	39.75	gijm	8
LI <sup>[42]</sup>	2022	病例对照研究	缺血性脑卒中	2 366	459	19.40	ac	8
LI <sup>[43]</sup>	2019	病例对照研究	缺血性脑卒中	2 552	200	7.84	behi	7

注: SAP=卒中相关性肺炎, NOS=纽卡斯尔-渥太华量表, AHRQ=美国医疗保健研究与质量局; a表示年龄增长, b表示年龄≥60岁, c表示吸烟, d表示肺部基础疾病, e表示心房颤动, f表示脑卒中史, g表示合并糖尿病, h表示血糖升高, i表示吞咽困难, j表示意识障碍, k表示格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分降低, l表示美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分升高, m表示鼻饲治疗, n表示应用抑酸药物, o表示预防性使用抗生素, p表示低蛋白血症, q表示白细胞计数增多; <sup>r</sup>为AHRQ评分。

结果显示, 吸烟是中国脑卒中患者发生SAP的一个重要危险因素。吸烟作为一种常见的不良生活习惯, 已被广泛认为是诱发许多慢性病的重要因素, 包括心血管疾病和肺部疾病。因为香烟燃烧产生的尼古丁、焦油、一氧化碳等有害物质会引起呼吸道炎症, 增加黏液分泌, 抑制纤毛运动, 降低呼吸道的净化功能, 从而使病原体更容易在肺部沉积, 诱发肺部感染<sup>[49]</sup>。

### 3.2 基础疾病与SAP

本研究结果显示, 肺部基础疾病、心房颤动、脑卒中史、合并糖尿病及血糖升高是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素, 与杨文爽等<sup>[50]</sup> Meta分析结果一致。支气管扩张、

慢性阻塞性肺疾病和间质性肺病等肺部慢性病会导致黏液纤毛清除率下降、支气管吞噬细胞功能减退、小气道阻塞及腺体分泌增加, 最终导致痰液异常淤积, 从而诱发肺部感染<sup>[51-52]</sup>。心房颤动是一种室上性心律失常, 其特点是心脏房室节律电位传导不规则, 容易导致心房收缩不协调, 形成血栓<sup>[53-54]</sup>。这些血栓有可能通过动脉系统到达肺循环, 引起肺栓塞或其他肺部血管异常, 从而促使肺部感染的发生。相关研究显示, 心房颤动患者容易在左心房及二尖瓣瓣膜等处形成血栓, 这些血栓脱落后可能导致广泛的脑栓塞, 而此类患者通常伴有明显的意识障碍和脑水肿, 病情较为严重, 因此易发生SAP<sup>[55]</sup>。有脑卒中史的患者脑部多部位及大脑半球可

**表2** 中国脑卒中患者发生SAP危险因素Meta分析结果  
**Table 2** Meta-analysis of risk factors of SAP in stroke patients in China

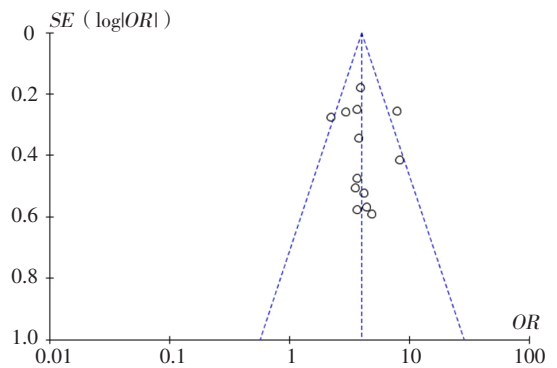
危险因素	纳入文献 (篇)	异质性检验		效应模型	OR值	95%CI	Z值	P值
		P值	I <sup>2</sup> 值 (%)					
年龄增长	7 [13, 21, 26, 32-33, 40, 42]	<0.001	80	随机效应模型	1.07	1.03 ~ 1.11	3.61	0.001
年龄≥60岁	13 [14, 16, 18-19, 27-29, 34, 36-39, 43]	0.17	28	固定效应模型	4.00	3.36 ~ 4.77	15.52	<0.001
吸烟	10 [13, 17, 19, 29, 31, 34, 36, 38, 40, 42]	0.04	49	随机效应模型	4.60	3.82 ~ 5.54	16.01	<0.001
肺部基础疾病	6 [14, 19, 25, 31, 34, 37]	0.66	0	固定效应模型	4.08	3.02 ~ 5.51	9.20	<0.001
心房颤动	5 [19, 21, 23, 40, 43]	0.38	5	固定效应模型	3.55	2.58 ~ 4.89	7.78	<0.001
脑卒中史	5 [22, 24, 34-35, 39]	0.39	3	固定效应模型	2.82	2.47 ~ 3.23	15.22	<0.001
合并糖尿病	9 [19, 20, 22, 28-29, 34, 36, 40-41]	<0.001	85	随机效应模型	3.35	2.05 ~ 5.48	4.80	<0.001
血糖升高	3 [18, 35, 43]	0.02	74	随机效应模型	2.01	1.30 ~ 3.12	3.13	0.002
吞咽困难	19 [14-17, 19, 21, 23-24, 26, 28-31, 35-36, 38, 40-41, 43]	<0.001	67	随机效应模型	3.41	2.67 ~ 4.35	9.43	<0.001
意识障碍	15 [14, 16, 18-21, 25, 27-28, 30, 34, 36-37, 39, 41]	0.04	44	随机效应模型	2.17	1.94 ~ 2.43	13.40	<0.001
GCS评分降低	3 [17, 22, 40]	0.24	31	固定效应模型	3.54	2.42 ~ 5.17	6.54	<0.001
NIHSS评分升高	5 [21, 24, 26, 32-33]	0.000 3	81	随机效应模型	1.25	1.11 ~ 1.41	3.72	0.001
鼻饲治疗	14 [14-16, 18, 20, 22, 24-25, 29, 34, 36-38, 41]	<0.001	71	随机效应模型	5.80	3.91 ~ 8.61	8.72	<0.001
应用抑酸药物	3 [14, 22, 29]	0.000 4	87	随机效应模型	3.54	1.21 ~ 10.37	2.30	0.020
预防性使用抗生素	5 [22, 28-29, 31, 36]	0.03	62	随机效应模型	3.71	2.39 ~ 5.75	5.85	<0.001
低蛋白血症	5 [18-19, 21, 28-29]	0.94	0	固定效应模型	2.47	1.84 ~ 3.32	6.00	<0.001
白细胞计数增多	6 [13, 15, 17, 26, 32-33]	0.34	12	固定效应模型	1.26	1.18 ~ 1.33	7.57	<0.001

**表3** 中国脑卒中患者发生SAP危险因素Meta分析的敏感性分析结果

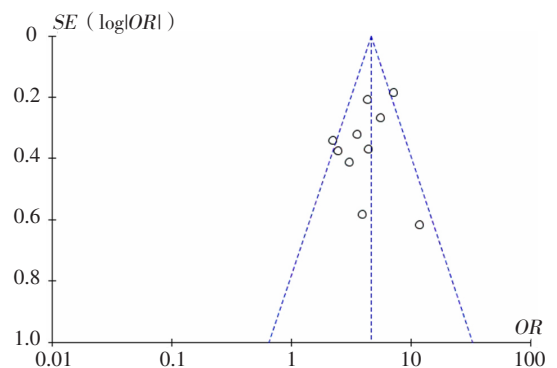
**Table 3** Sensitivity analysis results of meta-analysis of risk factors of SAP in stroke patients in China

危险因素	效应模型	OR值	95%CI	Z值	P值
年龄增长	固定效应模型	1.05	1.04 ~ 1.06	9.02	<0.001
年龄≥60岁	随机效应模型	4.03	3.24 ~ 5.03	12.40	<0.001
吸烟	固定效应模型	4.60	3.82 ~ 5.54	16.01	<0.001
肺部基础疾病	随机效应模型	4.08	3.02 ~ 5.51	9.20	<0.001
心房颤动	随机效应模型	3.58	2.56 ~ 5.01	7.46	<0.001
脑卒中史	随机效应模型	2.88	2.42 ~ 3.42	12.02	<0.001
合并糖尿病	固定效应模型	2.54	2.16 ~ 3.00	11.13	<0.001
血糖升高	固定效应模型	2.05	1.66 ~ 2.54	6.59	<0.001
吞咽困难	固定效应模型	2.99	2.61 ~ 3.42	15.85	<0.001
意识障碍	固定效应模型	2.66	2.18 ~ 3.26	9.54	<0.001
GCS评分降低	随机效应模型	3.68	2.29 ~ 5.90	5.40	<0.001
NIHSS评分升高	固定效应模型	1.18	1.14 ~ 1.23	8.81	0.001
鼻饲治疗	固定效应模型	4.90	4.02 ~ 5.96	15.8	<0.001
应用抑酸药物	固定效应模型	3.09	2.12 ~ 4.50	5.87	<0.001
预防性使用抗生素	固定效应模型	4.47	3.52 ~ 5.68	12.26	<0.001
低蛋白血症	随机效应模型	2.47	1.84 ~ 3.32	6.00	<0.001
白细胞计数增多	随机效应模型	1.26	1.18 ~ 1.34	7.03	<0.001

能存在一定病变，若再次发生脑卒中，易较早出现球麻痹，从而发生呛咳、误吸，增加SAP的发生风险<sup>[56]</sup>。应激反应可导致急性脑卒中患者血糖升高，机体免疫力下降，同时，高血糖环境有利于细菌的繁殖，从而加重肺部微循环障碍，增加肺部感染的概率<sup>[57]</sup>。马玉静等<sup>[56]</sup>研究显示，糖尿病史与SAP的发生存在相关性；该研究认为，糖尿病引起的高血糖



**图2** 报道年龄≥60岁文献发表偏倚的漏斗图  
**Figure 2** Funnel plot of reporting literature age ≥ 60 years



**图3** 报道吸烟文献发表偏倚的漏斗图  
**Figure 3** Funnel plot of literature reporting smoking

环境不仅有利于肺部细菌繁殖，而且可抑制白细胞的吞噬功能，导致机体抵御病原体侵入的能力降低，进而造成肺部微循环障碍，从而增加SAP的发生风险。

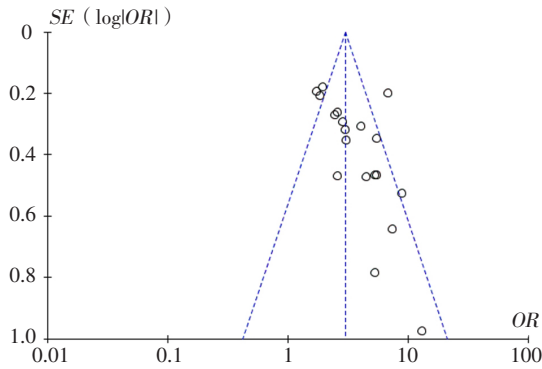


图4 报道吞咽困难文献发表偏倚的漏斗图  
Figure 4 Funnel plot of literature reporting dysphagia

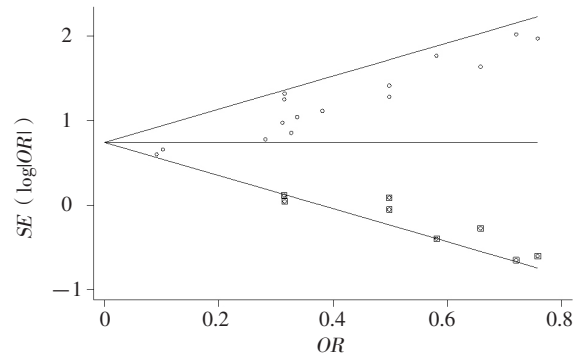


图7 报道意识障碍文献发表偏倚的漏斗图修剪法分析  
Figure 7 Pruning method analysis of funnel plot of literature reporting disturbance of consciousness

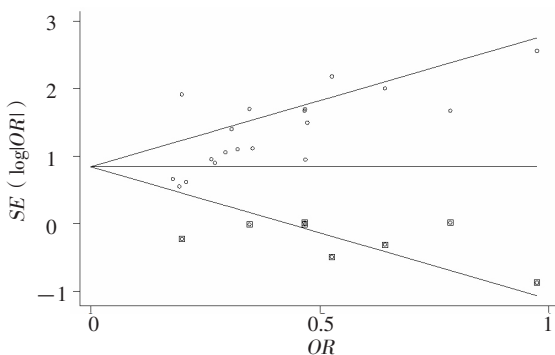


图5 报道吞咽困难文献发表偏倚的漏斗图修剪法分析  
Figure 5 Pruning method analysis of funnel plot of literature dysphagia reporting

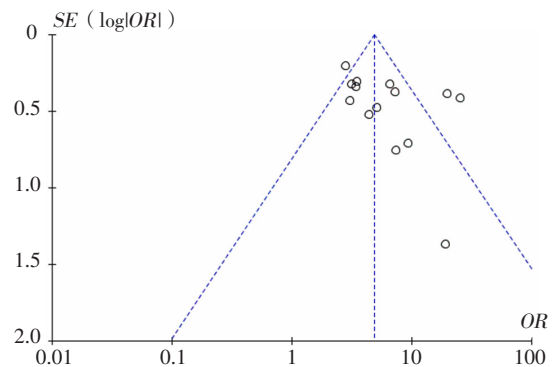


图8 报道鼻饲治疗文献发表偏倚的漏斗图  
Figure 8 Funnel plot of literature reporting nasogastric therapy

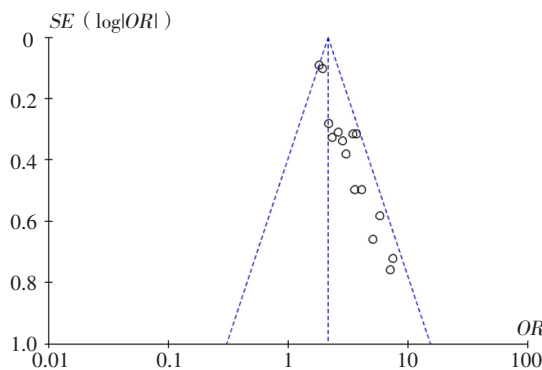


图6 报道意识障碍文献发表偏倚的漏斗图  
Figure 6 Funnel plot of literature reporting disturbance of consciousness

### 3.3 脑卒中相关因素与SAP

脑卒中后因吞咽困难及意识障碍造成的误吸、免疫抑制被认为是SAP最主要的诱发因素<sup>[7]</sup>。本研究结果显示, 吞咽困难、意识障碍、GCS评分降低及NIHSS评分升高是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。吞咽困难是脑卒中后常见的并发症, 其患病率高达50%~80%<sup>[58]</sup>。此类患者通常伴随吞咽肌和咀嚼肌功能失调<sup>[59]</sup>, 导致食物残渣在口腔和咽喉中滞留, 从而增加了误吸的风险, 进一步促进了SAP的发生。GCS作为评估意识水平的重要工具, 对于颅脑损伤患者意识障碍的评估尤为重要<sup>[60]</sup>。较低的GCS评分意味着患者存在较为严重的意识障碍, 从而增加了吞咽困难、咳嗽反射减弱以及体位

改变困难等问题的可能性, 进而导致吸入性肺炎发生风险增加。NIHSS是临床上广泛使用的脑卒中严重程度评估量表, 评分越高, 病情越严重, 意味着患者可能存在较大的脑组织损伤和神经功能障碍, 导致患者的呼吸功能受到影响, 呼吸道分泌物排出存在困难, 从而使其SAP的发生风险增高<sup>[61]</sup>。

### 3.4 医疗护理相关因素与SAP

医疗护理相关因素在SAP的预防和管理中扮演着重要角色。本研究结果显示, 与医疗护理相关的因素, 如鼻饲治疗、应用抑酸药物以及预防性使用抗生素是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。《神经系统疾病肠内营养支持中国专家共识(第二版)》<sup>[62]</sup>建议, 对脑卒中等神经系统疾病伴吞咽困难患者, 应早期予以营养评估和营养支持, 以降低病死率、减少并发症、减轻神经功能损伤和缩短住院时间。鼻饲治疗是营养支持的常用方法。有研究发现, 进行鼻饲治疗的脑卒中患者SAP发生率是未进行鼻饲治疗者的3.262倍, 提示留置胃管或鼻饲管过程中的不当操作可能破坏患者食管括约肌正常结构和解剖功能, 导致食管括约肌松弛, 增加反流误吸的风险, 进而增加SAP发生风险<sup>[63]</sup>。临床上对急性脑卒中患者常应用抑酸药物, 以减少应激性溃疡的发生。但相关研究显示, 应用抑酸药物的脑卒中患者发生SAP的风险是未应用抑酸药物者的13.028倍<sup>[64]</sup>。本研究结果亦支持这一结论, 抑酸药物可导致胃液碱化, 使胃内pH值升高, 减弱胃液的杀菌能力, 进而有利于细菌的繁殖<sup>[65]</sup>。此外, 应用抑酸药物可能延缓胃内容物的排空, 为细菌提供更多定植的机会。脑卒中

患者常伴有咳嗽反射减弱或吞咽困难,这可能导致细菌通过胃逆向蠕动从胃部反流到口咽部,进而被患者误吸进入下呼吸道,从而引发SAP。由于脑卒中患者免疫力低下,易感因素较多,临床常预防性使用广谱抗生素,以防止继发感染,而长期应用广谱抗生素可能导致机体菌群紊乱、耐药性增加,增加SAP的发生风险<sup>[56]</sup>。金海森等<sup>[66]</sup>研究发现,预防性使用抗生素与SAP患者发生多重耐药菌感染有关。然而一项纳入4 111例研究对象的Meta分析结果显示,预防性使用抗生素可降低SAP的发生风险<sup>[67]</sup>,本研究结果与之不一致。提示后期尚需要开展高质量的前瞻性研究以进一步验证预防性使用抗生素与SAP发生风险的关系。

### 3.5 其他因素与SAP

本研究结果显示,低蛋白血症和白细胞计数增多是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。脑卒中患者常伴有蛋白质和营养摄入不足,可能导致血浆蛋白水平降低。蛋白质在维持免疫功能和肺部抵抗力方面起着重要作用,低蛋白血症可能会削弱患者的免疫功能,使其更易发生感染。既往研究表明,低蛋白血症是SAP的危险因素<sup>[68-69]</sup>。脑卒中后,由于炎症反应的激活和免疫系统的紊乱,患者白细胞计数可能会明显增多。白细胞是身体免疫系统的一部分,其增多可能反映了免疫反应的强度和炎症的存在。郭军平等<sup>[70]</sup>研究发现,白细胞计数每升高 $1 \times 10^9/L$ ,SAP的发生风险增加11%。另一项研究也发现,白细胞计数联合血小板计数可以更好地预测SAP的发生<sup>[71]</sup>。

本研究的局限性为:(1)纳入的研究大部分为回顾性研究,可能有病历资料、出院后随访记录信息不完整等情况<sup>[72]</sup>;(2)某些危险因素因涉及的文献较少,未进行数据的合并分析;(3)本研究未纳入灰色文献,可能导致文献纳入不全。未来可在严格的研究设计方案下进行大样本、多中心的前瞻性研究以弥补前期研究的不足。

## 4 结论

综上所述,现有证据显示,年龄增长、年龄 $\geq 60$ 岁、吸烟、肺部基础疾病、心房颤动、脑卒中史、合并糖尿病、血糖升高、吞咽困难、意识障碍、GCS评分降低、NIHSS评分升高、鼻饲治疗、应用抑酸药物、预防性使用抗生素、低蛋白血症及白细胞计数增多是中国脑卒中患者发生SAP的危险因素。在临床实践中,应重视上述危险因素,并将其纳入脑卒中患者的综合评估和干预策略中,以降低SAP的发生率。

作者贡献:王昆进行文章的构思与设计,论文撰写及修订;王昆、李军文、曾翔进行研究的实施与可行性分析;王昆、曾翔、王兆兰、郭雅乐进行资料收集、整理,统计学处理;李军文负责文章的质量控制及审核,对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] MENDIOLA J M F, ARBOIX A, GARCÍA-EROLE L, et al. Acute spontaneous lobar cerebral hemorrhages present a different clinical profile and a more severe early prognosis than deep subcortical intracerebral hemorrhages—a hospital-based stroke registry study [J]. *Biomedicines*, 2023, 11 (1): 223. DOI: 10.3390/biomedicines11010223.
- [2] ZHOU M G, WANG H D, ZENG X Y, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990—2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet*, 2019, 394 (10204): 1145–1158. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30427-1.
- [3] TAO J J, HU Z S, LOU F L, et al. Higher stress hyperglycemia ratio is associated with a higher risk of stroke-associated pneumonia [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 784114. DOI: 10.3389/fnut.2022.784114.
- [4] HILKER R, POETTER C, FINDEISEN N, et al. Nosocomial pneumonia after acute stroke: implications for neurological intensive care medicine [J]. *Stroke*, 2003, 34 (4): 975–981. DOI: 10.1161/01.STR.0000063373.70993.CD.
- [5] GOFFIN P, THOUNY R, GUNTZ J, et al. Non-neurological complications after mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: a retrospective single-center study [J]. *Crit Care Res Pract*, 2022, 2022: 5509081. DOI: 10.1155/2022/5509081.
- [6] TEH W H, SMITH C J, BARLAS R S, et al. Impact of stroke-associated pneumonia on mortality, length of hospitalization, and functional outcome [J]. *Acta Neurol Scand*, 2018, 138 (4): 293–300. DOI: 10.1111/ane.12956.
- [7] 中国卒中学会急救医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中组, 中国老年医学学会急诊医学分会, 等. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019更新版) [J]. *中国急救医学*, 2019, 39 (12): 1135–1143. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2019.12.002.
- [8] 张洋洋, 莫延红, 张兆辉. 脑卒中相关性肺炎的研究进展 [J]. *卒中与神经疾病*, 2020, 27 (2): 259–263. DOI: 10.3969/j.issn.1007-0478.2020.02.031.
- [9] 王拥军, 李子孝, 谷鸿秋, 等. 中国卒中报告2019(中文版) (2) [J]. *中国卒中杂志*, 2020, 15 (11): 1145–1155. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2020.11.001.
- [10] 王拥军, 李子孝, 谷鸿秋, 等. 中国卒中报告2020(中文版) (1) [J]. *中国卒中杂志*, 2022, 17 (5): 433–447. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2022.05.001.
- [11] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2012, 4 (4): 297–299. DOI: 10.3969/j.1674-4055.2012.04.004.
- [12] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa Scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25 (9): 603–605. DOI: 10.1007/s10654-010-9491-z.
- [13] XU Y F, QIAO H D, YANG S, et al. 15-hydroxyprostaglandin dehydrogenase is a predictor of stroke-associated pneumonia [J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 893624. DOI: 10.3389/fneur.2022.893624.
- [14] 李海燕, 戴缤, 沈光莉, 等. 急性脑出血并发相关性肺炎的临床特点及危险因素分析 [J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36 (3): 274–277. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.03.012.
- [15] 温杰, 吴桂英, 王丽霞, 等. 急性脑出血患者卒中相关性肺炎发病的危险因素分析 [J]. *脑与神经疾病杂志*, 2015, 23 (2): 133–136.

- [16] 张薇, 张临洪, 张媚. 急性脑梗死患者并发卒中相关性肺炎的危险因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2015, 23 (11): 13-16.
- [17] 陈武松. 急性脑梗死患者血压对卒中相关性肺炎的影响 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17 (8): 21-23.
- [18] 张幼林, 曾一君, 郑华. 急性脑梗死患者卒中相关性肺炎危险因素分析 [J]. 山西医药杂志, 2015, 44 (2): 130-133.
- [19] 邓毫斌, 伍大华. 急性脑卒中相关性肺炎的危险因素分析 [J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25 (5): 583-585, 589. DOI: 10.3969/j.issn.1007-0478.2018.05.022.
- [20] 李晨, 薛蓉. 急性脑卒中相关性肺炎临床特点及相关危险因素分析 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2011, 11 (3): 356-357. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2011.03.020.
- [21] 杨俊芳, 朱沂. 急性缺血性脑卒中相关性肺炎的危险因素分析 [J]. 海南医学, 2014, 25 (24): 3616-3619. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2014.24.1411.
- [22] 徐玢, 李建国, 于东明, 等. 急诊重症监护病房重症脑卒中相关性肺炎的危险因素分析 [J]. 中国医药导报, 2015, 12 (16): 119-123.
- [23] 招少枫, 窦祖林, 兰月, 等. 康复期脑卒中患者卒中相关性肺炎的影响因素分析 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35 (12): 967-971. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.12.014.
- [24] 于芳苹, 赵迎春, 高丹宇, 等. 老年患者脑卒中相关性肺炎的危险因素分析及防治措施 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2013, 15 (10): 1090-1092. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2013.10.026.
- [25] 吴惠民. 老年脑卒中患者相关性肺炎的危险因素分析 [J]. 中华老年医学杂志, 2012, 31 (12): 1063-1065. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2012.12.008.
- [26] 逯青丽, 刘仲仲, 刘佩, 等. 老年首发脑梗死患者卒中相关性肺炎发生的危险因素及对早期结局的影响 [J]. 河北医科大学学报, 2022, 43 (8): 890-894, 914. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2022.08.005.
- [27] 李艳杰, 秦正良, 李森, 等. 脑梗死并发卒中相关性肺炎患者的菌群特点及其危险因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2015, 23 (10): 29-31, 39. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2015.10.007.
- [28] 高正伟, 欧阳萍, 赵婧, 等. 脑卒中相关性肺炎的危险因素分析及早期预警评分对病人预后的预测价值 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17 (20): 3208-3211. DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2019.20.038.
- [29] 刘莹莹, 刘持善, 付秀丽, 等. 脑卒中相关性肺炎的危险因素及临床特点分析 [J]. 山东医药, 2012, 52 (20): 41-44. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2012.20.015.
- [30] 罗丽英, 葛秋华. 脑卒中相关性肺炎感染病原体分布、耐药性及感染危险因素分析 [J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31 (17): 2140-2143.
- [31] 王凯, 魏秀娥, 荣良群, 等. 青年急性缺血性卒中患者卒中相关性肺炎: 微生物学资料、危险因素和对转归的影响 [J]. 国际脑血管病杂志, 2017, 25 (12): 1066-1072. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2017.12.002.
- [32] 王芳, 薛娟娟, 方建飞, 等. 缺血性卒中相关性肺炎危险因素的病例对照研究 [J]. 现代预防医学, 2022, 49 (12): 2154-2158.
- [33] 孙悦, 陈义彤, 李星, 等. 缺血性卒中相关性肺炎危险因素分析 [J]. 中国卒中杂志, 2021, 16 (4): 366-370. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2021.04.009.
- [34] 吕喆, 李峰, 孙伟, 等. 中老年卒中相关性肺炎危险因素分析及病原菌分布 [J]. 临床误诊误治, 2018, 31 (5): 77-82. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2018.05.021.
- [35] 钟明媚, 王璠, 张琳, 等. 重症监护病房卒中相关性肺炎的危险因素及病原学分析 [J]. 中华急诊医学杂志, 2015, 24 (9): 1004-1010. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.09.018.
- [36] 项美玲, 谭九根, 谢建平, 等. 卒中相关性肺炎的病原学特点及危险因素分析 [J]. 浙江医学, 2019, 41 (8): 772-775, 779. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.8.2017-2757.
- [37] 贺玉婷, 吴波. 卒中相关性肺炎的危险因素研究 [J]. 华西医学, 2021, 36 (5): 638-642. DOI: 10.7507/1002-0179.202010025.
- [38] 马跃文, 郁赛, 张带. 卒中相关性肺炎危险因素分析 [J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20 (10): 967-970. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2014.10.017.
- [39] 白迪, 陈帅, 温红玲. 卒中相关性肺炎危险因素与病原菌分布及耐药情况分析 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2023, 30 (1): 37-41. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.008.
- [40] 石彦杰, 郑惠, 王二玲, 等. ICU老年脑卒中患者卒中相关性肺炎危险因素以及单核细胞HLA-DR预测价值分析 [J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2018, 17 (1): 51-54. DOI: 10.7507/1671-6205.201611008.
- [41] 韩朝栋, 张跃, 高莹, 等. NICU卒中患者相关性肺炎影响因素与病原学分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25 (15): 3408-3410. DOI: 10.11816/cn.ni.2015-141695.
- [42] LI Y M, ZHAO L, LIU Y G, et al. Novel predictors of stroke-associated pneumonia: a single center analysis [J]. Front Neurol, 2022, 13: 857420. DOI: 10.3389/fneur.2022.857420.
- [43] LI Y, ZHANG Y, MA L S, et al. Risk of stroke-associated pneumonia during hospitalization: predictive ability of combined A<sub>2</sub>DS<sub>2</sub> score and hyperglycemia [J]. BMC Neurol, 2019, 19 (1): 298. DOI: 10.1186/s12883-019-1497-x.
- [44] SHI X W, LI S Y, TANG S H, et al. Successful treatment of acute promyelocytic leukemia in a 92-year-old man using all-trans retinoic acid combined with oral arsenic: a case report [J]. Medicine, 2021, 100 (22): e26144. DOI: 10.1097/MD.00000000000026144.
- [45] 张洁, 宋凤卿, 郑光辉, 等. 急性缺血性脑卒中溶栓患者二氧化碳结合力与短期预后的关系 [J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34 (5): 529-532. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210902-01310.
- [46] GE Y Q, WANG Q H, WANG L, et al. Predicting post-stroke pneumonia using deep neural network approaches [J]. Int J Med Inform, 2019, 132: 103986. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2019.103986.
- [47] PERRY S E, HUCKABEE M L, TOMPKINS G, et al. The association between oral bacteria, the cough reflex and pneumonia



- in patients with acute stroke and suspected dysphagia [J]. *J Oral Rehabil*, 2020, 47 (3): 386-394. DOI: 10.1111/joor.12903.
- [48] 董辰元, 张福全, 朱松峰. TSP-1、VEGF表达及血浆相关炎症因子与慢性阻塞性肺疾病早期急性肺损伤关系 [J]. *公共卫生与预防医学*, 2021, 32 (6): 29-32. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2021.06.007.
- [49] MA W J, ZHAO X L, LI X, et al. Madelung's disease and pulmonary aspergillosis: a case report and literature review [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2020, 15 (1): 114. DOI: 10.1186/s13019-020-01166-3.
- [50] 杨文爽, 余秋群, 郭声敏, 等. 我国NICU卒中相关性肺炎危险因素Meta分析 [J]. *护理研究*, 2018, 32 (5): 719-724. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2018.05.013.
- [51] YOON C S, PARK H K, LEE J K, et al. Nontuberculous mycobacterial pulmonary disease in a patient with unilateral pulmonary artery agenesis: case report [J]. *Respir Med Case Rep*, 2023, 43: 101844. DOI: 10.1016/j.rmcr.2023.101844.
- [52] CHAPMAN C, MORGAN P, CADILHAC D A, et al. Risk factors for the development of chest infections in acute stroke: a systematic review [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2018, 25 (6): 445-458. DOI: 10.1080/10749357.2018.1481567.
- [53] CHOUSOU P A, CHATTOPADHYAY R, TSAMPASIAN V, et al. Electrocardiographic predictors of atrial fibrillation [J]. *Med Sci*, 2023, 11 (2): 30. DOI: 10.3390/medsci11020030.
- [54] SAIRENCHI T, YAMAGISHI K, ISO H, et al. Atrial fibrillation with and without cardiovascular risk factors and stroke mortality [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2021, 28 (3): 241-248. DOI: 10.5551/jat.53629.
- [55] 王会, 马文平, 冯凯. 急性脑梗死患者卒中相关性肺炎的危险因素 [J]. *临床神经病学杂志*, 2014, 27 (4): 300-302. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3220.2014.04.021.
- [56] 王玉静, 张伟, 袁欣. 卒中相关性肺炎的危险因素及血浆肝素结合蛋白水平对其预测价值 [J]. *解放军医药杂志*, 2022, 34 (6): 92-95, 99. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2022.06.022.
- [57] 王德生, 苏庆杰, 龙发青, 等. 急性脑卒中患者发生卒中相关性肺炎危险因素临床分析 [J]. *中华肺部疾病杂志 (电子版)*, 2017, 10 (2): 183-186. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2017.02.014.
- [58] LI C, QIU C M, SHI Y, et al. Experiences and perceptions of stroke patients living with dysphagia: a qualitative meta-synthesis [J]. *J Clin Nurs*, 2022, 31 (7/8): 820-831. DOI: 10.1111/jocn.15995.
- [59] ARMSTRONG J R, MOSHER B D. Aspiration pneumonia after stroke: intervention and prevention [J]. *Neurohospitalist*, 2011, 1 (2): 85-93. DOI: 10.1177/1941875210395775.
- [60] REITH F C, VAN DEN BRANDE R, SYNNOT A, et al. The reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review [J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42 (1): 3-15. DOI: 10.1007/s00134-015-4124-3.
- [61] DU J, LIU Y R. Application of data mining in the effect of traditional Chinese medicine on the rehabilitation of cerebral spasticity of lower extremity exercise energy [J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 9746906. DOI: 10.1155/2022/9746906.
- [62] 中华医学会肠外肠内营养学会神经疾病营养支持学组, 中华医学会神经病学分会神经重症协作组, 中国医师协会神经内科医师分会神经重症专业委员会, 等. 神经系统疾病肠内营养支持中国专家共识 (第二版) [J]. *中华临床营养杂志*, 2019, 27 (4): 193-203. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2019.04.001.
- [63] 王秋义, 尤丕聪. 脑卒中相关性肺炎病原菌特点及风险列线图模型建立 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31 (7): 967-971. DOI: 10.11816/en.ni.2021-202143.
- [64] 王娜, 王丰容, 刘芦珊. 急诊病房卒中相关性肺炎的危险因素及预后分析 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23 (8): 932-936. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2017.08.013.
- [65] KINOSHITA Y, ISHIMURA N, ISHIHARA S. Advantages and disadvantages of long-term proton pump inhibitor use [J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2018, 24 (2): 182-196. DOI: 10.5056/jnm18001.
- [66] 金海森, 金信春, 周海金, 等. 卒中相关性肺炎患者多药耐药菌感染影响因素及其耐药基因型 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33 (7): 1025-1029.
- [67] BADVE M S, ZHOU Z E, ANDERSON C S, et al. Effectiveness and safety of antibiotics for preventing pneumonia and improving outcome after acute stroke: systematic review and meta-analysis [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2018, 27 (11): 3137-3147. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.001.
- [68] 任向利, 任向杰, 白玉, 等. 卒中相关性肺炎临床特点及危险因素分析 [J]. *解放军医药杂志*, 2021, 33 (1): 44-48. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2021.01.010.
- [69] 罗娅, 李中秋, 曾梅芳. 卒中相关性肺炎多重耐药性感染危险因素及控制措施 [J]. *中国医药导报*, 2018, 15 (8): 108-111, 133.
- [70] 郭军平, 刘佳, 冀瑞俊. 急性蛛网膜下腔出血患者卒中相关性肺炎的相关因素分析 [J]. *中华全科医师杂志*, 2021, 20 (2): 226-229. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20200602-00656.
- [71] YOU S J, SUN X, ZHOU Y, et al. The prognostic significance of white blood cell and platelet count for in-hospital mortality and pneumonia in acute ischemic stroke [J]. *Curr Neurovasc Res*, 2021, 18 (4): 427-434. DOI: 10.2174/1567202618666211118141803.
- [72] 许峰铭, 安勇博, 姚宏伟, 等. 直肠癌术后并发症回顾性研究发现的问题及原因分析 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25 (1): 30-35. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20210426-00176.

(收稿日期: 2023-10-23; 修回日期: 2024-01-15)

(本文编辑: 陈素芳)