

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.23.021
网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230921.1209.007(2023-09-21)

卒中误吸风险分析及预测模型的构建与验证

徐金娟,吴丽萍
(杭州市临平区中西医结合医院全科老年科,杭州 311100)

[摘要] **目的** 构建并验证预测并发误吸的风险列线图模型。**方法** 选取2021年4月至2023年4月该院收治的55例并发误吸卒中患者(误吸组)和55例未发生误吸卒中患者(对照组)作为研究对象。收集两组患者临床资料,使用单因素分析、多因素logistic回归模型分析卒中并发误吸的危险因素,利用R3、5、3软件基于筛选出的危险因素,构建卒中并发误吸风险的列线图模型,并验证此模型预测卒中并发误吸的效能。**结果** 误吸组患者年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压构成比,以及美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分和同型半胱氨酸(Hcy)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)水平均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示,年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压及NIHSS评分(高)是影响卒中患者并发误吸的危险因素($P < 0.05$)。列线图模型结果显示,NIHSS评分是影响卒中患者并发误吸的最强预测因子,其次为年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压。模型验证结果显示,列线图受试者工作特征(ROC)曲线的曲线下面积为0.885(95%CI:0.701~0.945),一致性指数为0.831;H-L拟合优度检验结果显示,预测值与实际观测值之间差异无统计学意义($\chi^2=4.112, P=0.459$),表明该模型预测精准度和区分度良好。**结论** 年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压、NIHSS评分(高)是影响卒中患者并发误吸的危险因素,列线图模型能有效预测卒中并发误吸的风险。

[关键词] 卒中;并发症;误吸;列线图模型

[中图法分类号] R743.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)23-3638-05

Construction and validation of stroke with aspiration risk analysis and prediction model

XU Jinjuan, WU Liping

(Department of General Practice and Geriatric, Hangzhou Linping District Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Hangzhou, Zhejiang 311100, China)

[Abstract] **Objective** To construct and validate a nomogram risk model for predicting concurrent aspiration. **Methods** Fifty-five stroke patients with aspiration (the aspiration group) and 55 patients without aspiration (the control group) admitted to this hospital from April 2021 to April 2023 were selected as the study objects. Clinical data of the two groups of patients were collected, univariate and multivariate logistic regression were used to analyze the risk factors of stroke with aspiration, and R software was used to construct a nomogram risk model of stroke with aspiration based on the screened risk factors, and the accuracy of this model in predicting stroke complicated aspiration was validated. **Results** Age (≥ 60 years), infarct site (brain stem), lesion site (multiple), hypertension component ratio, NIHSS score and Hcy and hs-CRP levels in the aspiration group were higher than those in the control group, with statistical significance ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that age (≥ 60 years old), infarct site (brainstem), lesion site (multiple), hypertension and NIHSS score (high) were the risk factors affecting aspiration in stroke patients ($P < 0.05$). The results of the nomogram model showed that NIHSS score was the strongest predictor of aspiration in stroke patients, followed by age (≥ 60 years old), infarct site (brain stem), lesion site (multiple), and hypertension. Model validation results showed that the area under the curve of receiver operating characteristic (ROC) curve of the nomogram was 0.885 (95%CI:0.701–0.945), and the consistency index was 0.831. H-L goodness of fit test showed that there was no significant difference between the predicted value and the actual observed value ($\chi^2=4.112, P=0.459$), indicating that the prediction accuracy and differentiation of the model

were good. **Conclusion** Age (≥ 60 years old), infarct site (brainstem), lesion site (multiple), hypertension, NIHSS score (high), Hcy (high) and hs-CRP (high) were the risk factors affecting aspiration in stroke patients. The nomogram model could effectively predict the risk of aspiration in stroke patients.

[Key words] stroke; complications; aspiration; nomogram model

误吸是卒中患者常见并发症。卒中会导致脑局部缺血、缺氧,损伤吞咽功能相关的脑神经核,延髓麻痹或双侧皮质受损导致假性球麻痹,吞咽功能减弱或消失,呛咳发生误吸。患者一旦发生误吸,极易引发吸入性肺炎等,增加患者死亡风险^[1-2]。卒中后吞咽功能障碍发病率为 30%~80%,其中误吸的发生率为 43%~54%,随着疾病的进展,约 37% 并发误吸的患者会进一步发展成重症肺炎,因此,明确卒中并发误吸的危险因素具有重要意义^[3-4]。目前临床对卒中后评判误吸风险的标准不统一,日常生活中的危险因素较多,高危因素不易去除,隐性误吸较难被发现,因此误吸的诊断和预防对改善患者生活质量尤为重要^[5]。风险列线图模型是通过整合构建多因素回归模型,对各个影响因素回归系数的大小进行分析,结合总分与结局事件发生概率间的函数关系,评估个体预测值^[6-7]。由于风险列线图模型简单直观、结果可读,可精准区分危险因素的预测值,在医学领域被广泛应用^[8-9]。基于此,本研究分别纳入 55 例并发误吸和 55 例未发生误吸的卒中患者,收集临床资料,研究卒中患者并发误吸的危险因素,并据此建立的风险列线图预测模型,旨在降低卒中患者发生误吸的风险,改善预后,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

于 2021 年 4 月至 2023 年 4 月本院收治的卒中患者中分别选取 55 例并发误吸患者(误吸组)和 55 例未发生误吸患者(对照组)作为研究对象。纳入标准:(1)结合既往病史、临床症状、影像学及血清学等检查确诊为卒中者;(2)发病至入院时间 <1 周,且生命体征稳定;(3)简易智力测试量表(abbreviated mental test score, AMTS)评分 ≥ 8 分,均能配合完成相关测试;(4)患者或家属知情同意并签字。排除标准:(1)入院时即处于昏迷状态者;(2)合并有免疫缺陷综合征、抗体免疫缺陷病、免疫失调性疾病等严重自身免疫性疾病者;(3)合并严重应激障碍、心肝肺功能异常或沟通交流障碍者;(3)合并阿尔茨海默病、抑郁症、双相情感障碍等精神类疾病者;(4)合并肌肉、骨骼异常等影响运动功能的疾病者。本研究已通过医院医学伦理委员会审批(审批号:2021LLKY0405)。

1.2 方法

收集所有患者临床资料,包括性别、年龄、BMI、血压水平(SBP、DBP)、AMTS 评分、文化程度、美国

国立卫生研究院卒中量表(national institutes of health stroke scale, NIHSS)评分、梗死部位(脑干、基底、顶叶、额叶、丘脑、小脑、枕叶)、病灶部位(单发、多发)、实验室检查指标[高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、红细胞比容(hematocrit, HCT)、同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)、超敏 C 反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP)]、既往史[吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、周围血管疾病]。实验室检查指标检测步骤具体为:取患者空腹静脉血 10 mL,置于 GL-25M 型超速冷冻离心机(长春赛诺迈德医学技术有限公司),以 25 000 r/min 离心 10 min,分离血清,采用均相测定法检测患者 HDL-C、LDL-C 水平;采用电极法测定 HCT 水平,ELISA 检测患者 Hcy、hs-CRP 水平。AMTS 共有 10 个条目,分别从定向力、记忆力、注意力及计算力、回忆等 4 个方面对患者认知能力进行评估,测试时间约 3 min, ≤ 7 分表示认知功能下降。AMTS 的 Cronbach's α 系数为 0.87^[10]。NIHSS 通过意识水平、凝视、上下肢运动、感觉等 11 个方面对患者神经功能改善情况进行评估。NIHSS 总分为 0~42 分,分数越高,神经功能恢复越差:0~1 分表示正常或接近正常; $>1\sim 4$ 分表示轻度卒中/小卒中; $>4\sim 15$ 分表示中度卒中; $>15\sim 20$ 分表示中重度卒中; $>20\sim 42$ 分表示重度卒中。NIHSS 的 Cronbach's α 系数为 0.89^[11]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 统计软件进行处理分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 logistic 回归分析筛选卒中患者并发误吸的危险因素。采用 R3.5.3 软件包和 rms 程序包制作列线图,采用 Bootstrap 法进行内部验证,采用一致性指数(C-index)、Hosmer-Lemeshow(H-L)拟合优度检验、受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估列线图模型的预测效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组卒中患者的临床资料比较

误吸组患者年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压构成比,以及 NIHSS 评分和 Hcy、hs-CRP 水平均高于对照组,差异有统计学意义

($P<0.05$),见表 1。

2.2 卒中患者并发误吸的多因素 logistic 回归分析

将两组差异有统计学意义的指标[年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压、NIHSS 评分、Hcy、hs-CRP]作为自变量(X),是否并发误吸作为因变量(Y),进行 logistic 回归分析赋值,赋值表见表 2。多因素 logistic 回归分析结果显示,年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压及 NIHSS 评分(高)是影响卒中患者并发误吸的危险因素($P<0.05$),见表 3。

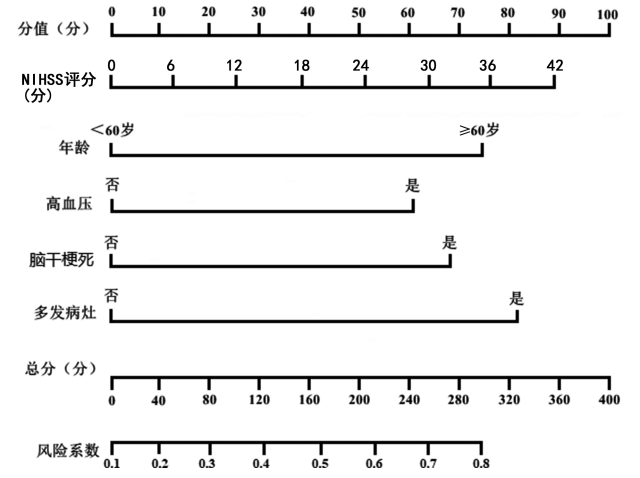
表 1 两组卒中患者的临床资料比较($n=55$)				
项目	误吸组	对照组	χ^2/t	P
性别[$n(\%)$]			0.147	0.702
男	29(52.73)	31(56.36)		
女	26(47.27)	24(43.64)		
年龄[$n(\%)$]			7.082	0.008
≥ 60 岁	44(80.00)	31(56.36)		
<60 岁	11(20.00)	24(43.64)		
入院 BMI($\bar{x}\pm s,\text{kg}/\text{m}^2$)	23.46 \pm 1.71	23.51 \pm 1.83	0.148	0.883
血压($\bar{x}\pm s,\text{mmHg}$)				
DBP	81.33 \pm 2.81	80.53 \pm 2.79	1.497	0.137
SBP	139.59 \pm 4.21	138.61 \pm 4.33	1.203	0.231
文化程度[$n(\%)$]			0.447	0.800
高中及以下	24(43.64)	22(40.00)		
大专	19(34.55)	18(32.73)		
本科及以上	12(21.82)	15(27.27)		
NIHSS 评分($\bar{x}\pm s$,分)	8.34 \pm 1.45	7.31 \pm 1.08	4.225	<0.001
AMTS 评分($\bar{x}\pm s$,分)	11.25 \pm 1.27	11.73 \pm 1.36	1.913	0.058
梗死部位[$n(\%)$]				
脑干	28(50.91)	17(30.91)	4.550	0.033
基底	13(23.64)	18(32.73)	1.123	0.289
顶叶	11(20.00)	10(18.18)	0.059	0.808
额叶	5(9.09)	4(7.27)	0.121	0.728
丘脑	3(5.45)	2(3.64)	0.210	0.647
小脑	4(7.27)	5(9.09)	0.121	0.728
枕叶	7(12.73)	6(10.91)	0.087	0.768
病灶部位[$n(\%)$]			4.453	0.035
单发	39(70.91)	48(87.27)		
多发	16(29.09)	7(12.73)		
实验室检查指标				
HDL-C($\bar{x}\pm s,\text{mmol}/\text{L}$)	1.35 \pm 0.41	1.30 \pm 0.35	0.688	0.493
LDL-C($\bar{x}\pm s,\text{mmol}/\text{L}$)	2.83 \pm 0.45	2.77 \pm 0.51	0.654	0.514
HCT($\bar{x}\pm s,\%$)	49.34 \pm 2.12	48.91 \pm 1.77	1.155	0.251
Hcy($\bar{x}\pm s,\mu\text{mol}/\text{L}$)	19.81 \pm 2.76	12.66 \pm 1.88	15.879	<0.001

续表 1 两组卒中患者的临床资料比较($n=55$)				
项目	误吸组	对照组	χ^2/t	P
hs-CRP($\bar{x}\pm s,\text{mg}/\text{L}$)	3.12 \pm 0.93	2.61 \pm 0.81	3.067	0.003
既往史[$n(\%)$]				
吸烟	23(41.82)	20(36.36)	0.344	0.558
饮酒	21(38.18)	19(34.55)	0.157	0.692
高血压	40(72.73)	25(45.45)	8.462	0.004
糖尿病	15(27.27)	10(18.18)	1.294	0.255
周围血管疾病	24(43.64)	19(34.55)	0.955	0.329

表 2 logistic 回归分析赋值		
变量名称	变量	赋值说明
因变量		
并发误吸	Y	1=是,否=0
自变量		
年龄(≥ 60 岁)	X_1	1=是,否=0
梗死部位(脑干)	X_3	1=是,否=0
病灶部位(多发)	X_4	1=是,否=0
高血压	X_7	1=是,否=0
NIHSS 评分(分)	X_2	连续变量
Hcy($\mu\text{mol}/\text{L}$)	X_5	连续变量
hs-CRP(mg/L)	X_6	连续变量

2.3 卒中患者并发误吸的风险列线图预测模型构建

NIHSS 评分是影响卒中患者并发误吸的最强预测因子,其次为年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压,见图 1。



2.4 卒中患者并发误吸的风险列线图预测模型验证

采用计算机模拟重采样(Bootstrap 法)对列线图模型进行内部验证,验证结果显示,列线图 ROC 曲线下面积为 0.885(95%CI:0.701~0.945),表明预测准确性良好,见图 2;C-index 为 0.831(95%CI:0.700~0.935),H-L 拟合优度检验结果显示,预测值与实际观测值之间差异无统计学意义($\chi^2=4.112$, $P=0.459$),表明该模型预测精准度和区分度良好,见

图 3。

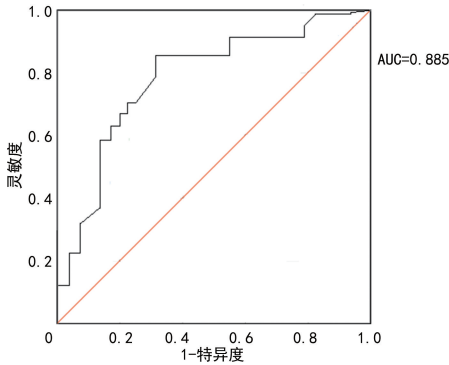


图 2 卒中患者并发误吸的风险列线图预测模型的 ROC 曲线

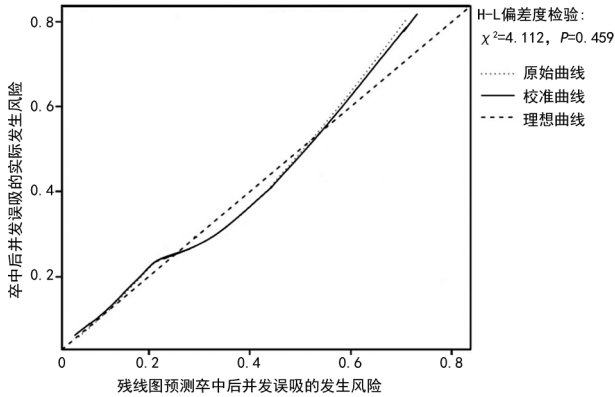


图 3 列线图的校正曲线验证图

表 3 logistic 回归分析影响卒中患者并发误吸的危险因素

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
年龄(≥ 60 岁 vs. < 60 岁)	1.236	0.316	15.299	3.442	1.247~5.637	< 0.001
梗死部位(脑干 vs. 其他)	1.117	0.332	11.320	3.056	1.411~4.700	< 0.001
病灶部位(多发 vs. 单发)	1.005	0.287	12.262	2.732	1.370~4.094	< 0.001
高血压(vs. 无)	1.112	0.338	10.824	3.040	1.159~4.922	< 0.001
NIHSS 评分(分)	0.998	0.263	14.400	2.713	1.352~4.074	< 0.001
Hcy($\mu\text{mol/L}$)	0.536	0.389	1.899	1.709	1.222~2.196	0.128
hs-CRP(mg/L)	0.547	0.414	1.746	1.728	1.153~2.303	0.131

3 讨 论

近年来,随着人口老龄化进程加深,卒中的发病率、致残率、致死率均明显升高,卒中死亡患者中 30%~90%合并吞咽困难、认知功能障碍^[12-13],而误吸是卒中并发吞咽功能障碍者最严重、最危险的事件^[14]。卒中吞咽功能受损患者因进食不足出现营养不良、水电解质紊乱,或诱发误吸,引起呛咳、吸入性肺炎、窒息等,致死率明显升高^[15-16]。卒中并发误吸较为常见,误吸风险分析及预测模型的构建具有重要临床意义。

本研究发现,误吸组患者年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压构成比,以及 NIHSS 评分和 Hcy、hs-CRP 水平均高于对照组,说明上述因素可能与卒中并发误吸有关。多因素 logistic 回归分析证实,年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压及 NIHSS 评分(高)是影响卒中患者并发误吸的危险因素,究其原因包括以下几点。(1)人体各项功能随年龄的增长逐渐下降,特别是卒中患者因局部脑组织缺血、缺氧导致迷走神经、舌下神经损伤而产生的真性、假性延髓性麻痹程度加深,吞咽中枢神经病变后导致吞咽反射延迟,吞咽功能呈进行性减退,增加了误吸的风险^[17-18]。患者年龄越大,卒中并发误吸的风险就越大。(2)脑干梗死、多发病灶可致使脑干吞咽中枢、皮质中枢神经病变,参

与吞咽的肌肉发生完全或不完全麻痹^[19]。此时,吞咽运动功能失衡,如延髓中枢无法进行高位抑制而促使食管括约肌反射性亢进,进而造成吞咽中枢神经受损,极易引发误吸^[20]。(3)高血压是临床中心脑血管疾病发病的基础。ZHANG 等^[21]认为,高血压是卒中的首要且可干预的危险因素,且血压的升高与卒中的发生呈正相关,源于高血压可加重卒中患者脑缺血,促使脑水肿、颅内压升高,进一步影响神经功能。(4)NIHSS 评分越高,神经缺损程度越严重,表明脑缺血、缺氧、水肿导致脑实质受损,运动感觉相关通路受损,支配咽喉部肌肉的中枢神经障碍,导致吞咽功能障碍,诱发误吸^[22]。另外,重度肢体运动障碍和语言障碍的患者,长此以往会加速吞咽和呛咳反射减弱,增加误吸发生风险^[23]。

列线图作为医学临床预测危险因素的常用手段,可分别计算个体危险因素的预测分值,并结合所有分值的总和对某事件的发生风险和生存概率进行评定^[24]。荆莉等^[25]对急性脑梗死患者机械取栓后颅内出血创建风险列线图,结果显示,基于多维度因素的列线图模型预测的 ROC 曲线下面积为 0.966,且校准图显示一致性良好;尹丹丹等^[26]基于合并糖尿病、BMI、生活自理能力建立脑梗死神经源性肠道功能障碍风险列线图模型,发现该模型预测性能较高,ROC 曲线下面积为 0.717(95%CI:0.660~0.773)。本研

究的风险列线图模型 ROC 曲线下面积为 0.885(95% CI: 0.701~0.945), C-index 为 0.831(95% CI: 0.700~0.935), 提示该列线图预测卒中后并发误吸的准确度较高, 临床在对卒中患者治疗中可根据个体已经存在的危险因素, 进行列线图风险预测, 进而针对性降低并发症发生率。

综上所述, 年龄(≥ 60 岁)、梗死部位(脑干)、病灶部位(多发)、高血压、NIHSS 评分(高)是影响卒中患者并发误吸的危险因素, 基于多维度指标构建的卒中并发误吸风险列线图模型具有良好的预测效能。

参考文献

- [1] BANDA K J, CHU H, KANG X L, et al. Prevalence of dysphagia and risk of pneumonia and mortality in acute stroke patients: a meta-analysis[J]. BMC Geriatr, 2022, 22(1): 420.
- [2] RACITI L, RACITI G, PULEJO G, et al. Neurogenic dysphagia and nutrition in disorder of consciousness: an overview with practical advices on an “old” but still actual clinical problem[J]. Medicines, 2022, 9(2): 16.
- [3] KUMAR S, MARCHINA S, LANGMORE S, et al. Fostering eating after stroke (FEASt) trial for improving post-stroke dysphagia with non-invasive brain stimulation[J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 9607.
- [4] PEKACKA-EGLI A M, KAZMIERSKI R, LUTZ D, et al. Predictive value of cough frequency in addition to aspiration risk for increased risk of pneumonia in dysphagic stroke survivors: a clinical pilot study[J]. Brain Sci, 2021, 11(7): 847.
- [5] WU M R, CHEN Y T, LI Z X, et al. Dysphagia screening and pneumonia after subarachnoid hemorrhage: findings from the Chinese stroke center alliance[J]. CNS Neurosci Ther, 2022, 28(6): 913-921.
- [6] LIANG B, GONG H, LU L, et al. Risk stratification and pathway analysis based on graph neural network and interpretable algorithm[J]. BMC Bioinformatics, 2022, 23(1): 394.
- [7] 王书, 苏增锋, 范晓云. 老年阿尔茨海默病患者肺部多重耐药菌感染风险列线图模型构建[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23(12): 1284-1287.
- [8] 赵思任, 张建斌, 张吉论, 等. 创伤性颅脑损伤患者去骨瓣术后脑积水风险列线图模型构建及其价值评估[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(4): 259-264.
- [9] WANG M F, LI F X, FENG L F, et al. Development and validation of a novel risk assessment model to estimate the probability of pulmonary embolism in postoperative patients[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 18087.
- [10] TAFIADIS D, ZIAVRA N, PRENTZA A, et al. Validation of the greek version of the abbreviated mental test score: preliminary findings for cognitively impaired patients of different etiology[J]. Appl Neuropsychol Adult, 2022, 29(5): 1003-1014.
- [11] CHALOS V, ENDE N, LINGSMA H F, et al. National institutes of health stroke scale: an alternative primary outcome measure for trials of acute treatment for ischemic stroke[J]. Stroke, 2020, 51(1): 282-290.
- [12] HU X, PU M, WANG Z, et al. Clinical and imaging predictors of dysphagia and swallowing ability recovery in acute ischemic stroke[J]. Neurol Sci, 2023, 44(2): 621-629.
- [13] QIAO J, WU Z, CHENG X, et al. Effects of insular cortex on post-stroke dysphagia: a systematic review and meta analysis[J]. Brain Sci, 2022, 12(10): 1334.
- [14] GIRALDO-CADAVID L F, PANTOJA J A, FORERO Y J, et al. Aspiration in the fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing associated with an increased risk of mortality in a cohort of patients suspected of oropharyngeal dysphagia[J]. Dysphagia, 2020, 35(2): 369-377.
- [15] 李艳芳, 陈蔚, 周晓香, 等. 卒中并发误吸危险因素及吞咽造影对其吞咽功能的评估[J]. 影像科学与光化学, 2021, 39(6): 892-895.
- [16] STEFANO A, DISPENZA F, KULAMARVA G, et al. Predictive factors of severity and persistence of oropharyngeal dysphagia in sub-acute stroke[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2021, 278(3): 741-748.
- [17] 王静, 朱真真, 白钰璇, 等. 脑卒中后吞咽功能障碍继发吸入性肺炎的危险因素[J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(2): 141-144.
- [18] ZHANG J, WU Y, HUANG Y, et al. Effect of the Mendelsohn maneuver and swallowing training in patients with senile vascular dementia complicated with dysphagia[J]. J Int Med Res, 2021, 49(5): 3000605211013198.

- 330.
- [26] 陈婷婷,郝青英. 音乐治疗对脑性瘫痪患儿疗效的观察[J]. 临床医药实践, 2017, 26(6): 409-412.
- [27] 罗冠君,王芑,招文健,等. 靳氏耳三针配合听觉刺激训练治疗伴听力障碍脑瘫患儿的临床观察[J]. 中医临床研究, 2015, 7(13): 36-38.
- [28] CHEN K, SHU S, YANG M, et al. Meridian acupuncture plus massage for children with spastic cerebral palsy[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(6): 6415-6422.
- [29] 艾克拜尔·艾尔肯,周钰. 针灸结合康复治疗对脑瘫患儿语言障碍的临床观察[J]. 辽宁中医杂志, 2023, 50(2): 163-165.
- [30] KORZENIEWSKI S J, SLAUGHTER J, LENSKI M, et al. The complex aetiology of cerebral palsy[J]. *Nat Rev Neurol*, 2018, 14(9): 528-543.
- [31] TEBANI A, MARRET S. Early intervention in cerebral palsy and beyond[J]. *JAMA Pediatr*, 2021, 175(8): 785-787.
- [32] LEE I S, CHAE Y. Exploring acupuncture actions in the body and brain[J]. *J Acupunct Meridian Stud*, 2022, 15(3): 157-162.
- [33] JIA Y, QIU Z, SUN X, et al. Acupotomy for patients with trigger finger: a systematic review protocol[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2019, 98(42): e17402.
- [34] WANG Z, FAN X, CHEN K, et al. Effects of three kinds of head acupuncture therapies on regulation of brain microenvironment and rehabilitation of nerve function in rats with cerebral palsy[J]. *J Tradit Chin Med*, 2021, 41(2): 276-283.
- [35] KANG D C, PARK J H, SEOK H, et al. Speech aid prosthesis in velopharyngeal incompetency patient with cleft palate; can speech aids be applicable for adult patient? [J]. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2021, 43(1): 29.
- [36] 杨东梅,汪熙臻,董纪强,等. 针刺联合黑逍遥散治疗脑瘫患儿及对血清免疫指标和神经生长相关蛋白水平的影响[J]. 中国针灸, 2021, 41(3): 288-292.
- [37] 黄爱玲,宋凯,熊凡捷,等. 针刺调节学习记忆损伤突触可塑性相关蛋白的研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(2): 44-47.
- [38] 高晶,梅润宏,何璐娜,等. 头部运动区电针刺激对脑瘫大鼠脑神经细胞自噬的调控作用[J]. 中国中医药科技, 2021, 28(1): 6-8.
- [39] 徐慧博,陈强伦,孙向东. 针灸联合推拿对脑瘫合并吞咽障碍患儿临床疗效、吞咽功能及肢体功能的影响[J]. 临床研究, 2023, 31(5): 109-112.
- (收稿日期: 2023-01-08 修回日期: 2023-07-26)
(编辑: 袁皓伟)
-
- (上接第 3642 页)
- [19] 赵胜楠,梁浩. 脑卒中后癫痫发生的危险因素分析[J]. 保健医学研究与实践, 2022, 19(12): 16-19.
- [20] YANG C, PAN Y. Risk factors of dysphagia in patients with ischemic stroke: a meta-analysis and systematic review[J]. *PLoS One*, 2022, 17(6): e0270096.
- [21] ZHANG L, TANG X, LI Y, et al. Total magnetic resonance imaging of cerebral small vessel disease burden predicts dysphagia in patients with a single recent small subcortical infarct[J]. *BMC Neurol*, 2022, 22(1): 1.
- [22] 李艳芳,陈蔚,周晓香,等. 卒中并发误吸危险因素及吞咽造影对其吞咽功能的评估[J]. 影像科学与光化学, 2021, 39(6): 892-895.
- [23] 贾莉子,李晓燕,杜宁. 缺血性脑卒中病人定量脑电图参数与梗死面积、NIHSS 评分的相关性[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(1): 161-164.
- [24] VERSCHURE D O, POEL E, TRAVIN M I, et al. A simplified wall-based model for regional innervation/perfusion mismatch assessed by cardiac ¹²³I-mIBG and rest 99mTc-tetrofosmin SPECT to predict arrhythmic events in ischaemic heart failure[J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2022, 23(9): 1201-1209.
- [25] 荆莉,沈延艳. 急性脑梗死患者机械取栓后颅内出血的风险列线图预测模型[J]. 中国医师杂志, 2021, 23(3): 366-369.
- [26] 尹丹丹,陶菊,陈霞,等. 脑梗死患者神经源性肠道功能障碍风险预测模型的构建及验证[J]. 安徽医学, 2021, 42(12): 1377-1380.
- (收稿日期: 2023-05-02 修回日期: 2023-07-27)
(编辑: 张芑捷)