

· 论著 ·

经鼻无创高频振荡通气在治疗婴幼儿重症肺炎方面的临床应用

李怀营* 张世昌 庄方莉 李 征 胡广乐 黄晓展 李 萍 刘永兴 贾 楠
河南科技大学附属许昌市中心医院NICU (河南 许昌 461000)

【摘要】目的 通过经鼻无创高频振荡通气(Nasal non-invasive high frequency oscillatory ventilation, nHFOV)与经鼻持续气道正压通气(nasal continuous positive airway pressure nCPAP)这两种通气模式在婴幼儿重症肺炎中的无创辅助通气, 探究初始治疗中的临床效果及并发症的发生。**方法** 选取2020.06至2022.06在新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU)住院的合并呼吸衰竭的婴幼儿肺炎(14d-3m)57例, 随机分为观察组(nHFOV组)(27例)及对照组(nCPAP组)(30例); 比较两组患儿在无创呼吸机治疗4-6小时后的相关血气分析数据变化, 治疗的成功率, 上机时间, 二氧化碳变化率及各种不良反应的发生率。**结果** nHFOV组和nCPAP组相比, nHFOV组初始治疗的成功率, 呼吸机应用时间, 喂养不耐受及心动过速发生率, 治疗6小时后PCO₂变化率, 经统计学分析, 均有明显差异, ($P<0.05$)差异有统计学意义; 在鼻中隔损伤、消化道出血等并发症的发生率方面, 经统计学分析, 差异无统计学意义。**结论** nHFOV作为婴幼儿重症肺炎的初始无创通气模式, nHFOV临床应用效果明显优于nCPAP, 在喂养不耐受及心动过速等并发症发生率方面有明显的差异, 可以作为一种创伤性小的无创通气模式, 应用于婴幼儿重症肺炎的治疗中, 从而最大限度地避免了有创机械通气的应用, 减少相关并发症的发生。

【关键词】 婴幼儿; 重症肺炎; 高频振荡通气; 并发症

【中图分类号】 R272.1 R722.13+5

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.2.017

Clinical Application of Noninvasive High Frequency Concussion Ventilation in the Treatment of Infant Pneumonia

LI Huai-ying*, ZHANG Shi-chang, ZHUANG Fang-li, LI Zheng, HU Guang-le, HUANG Xiao-zhan, LI Ping, LIU Yong-xing, JIA Nan.

Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of Xuchang Central Hospital Affiliated to Henan University of Science and Technology, Xuchang 461000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the therapeutic effect and occurrence of complications of the initial noninvasive high frequency oscillatory ventilation (nHFOV) and nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) on the initial treatment of infant severe pneumonia. **Method** A total of 57 cases with severe infant were randomly assigned into nHFOV group ($n=27$) and nCPAP group ($n=30$). The changes of blood gas analysis data after 4-6 hours of non-invasive ventilator treatment, Success rate of initial treatment, The machine treatment time, The rate of change of the partial pressure of carbon dioxide and the incidences of various adverse reactions were compared between the observation group and the control group. **Results** NHFOV group Compared with nCPAP group, nHFOV group had significantly higher the success rate of removing the ventilator, higher rate of change in carbon dioxide at 6 hours after treatment, shorter duration of ventilator use, lower rates of feeding intolerance and tachycardia, In the nasal septum injury, gastrointestinal bleeding and other complications, There was no significant difference in the incidence of complications. **Conclusion** As the initial non-invasive ventilation mode for infantile pneumonia, The clinical effect of nHFOV is better than nCPAP, There are significant differences in the incidence of complications such as feeding intolerance and tachycardia, nHFOV can be used as a less traumatic non-invasive ventilation mode in the treatment of infant pneumonia. Thus, the application of invasive mechanical ventilation can be avoided to the maximum extent and the incidence of related complications can be reduced.

Keywords: Infant; Severe Pneumonia; High Frequency Concussion Ventilation; Complication

在婴幼儿疾病中, 除急性呼吸窘迫综合征, 胎粪吸入综合征等常见的危重疾病外, 婴幼儿重症肺炎也是婴幼儿时期患儿主要的死亡原因之一。婴幼儿重症肺炎常常合并呼吸衰竭, 充血性心力衰竭等严重并发症, 常可危及生命, 应用有创机械通气治疗, 往往能防治患儿脏器衰竭, 治疗成功率较高, 但是有创通气不良反应较大, 往往合并呼吸机相关肺炎, 慢性损伤等, 影响预后^[1]。为尽量呼吸机相关的并发症, 近年来, 多种无创通气模式已广泛应用于临床, 但是对于早产儿呼吸窘迫综合征, 应用无创通气改为有创通气的仍高达40-44%^[2], 原因是肺部疾病较重时无创通气模式难以有效改变二氧化碳的气体交换, 导致呼吸性酸中毒, 对于日龄较大的新生儿重症肺炎, 上述无创模式往往也难以改善呼吸衰竭的状况。近年来一种较新的无创通气模式—经鼻无创高频振荡通气(nHFOV)逐渐在临床呼吸窘迫综合征或重症肺炎患儿方面得到应用, 使患儿临床肺损伤的情况得到较大的改善^[3]。该模式通过高频振荡模式, 具有双向通气, 将振荡压力波作用到肺泡, 促进呼吸膜对二氧化碳的弥散, 通过临床血气分析验证, 可以降低人体血中PaCO₂水平, 且可防止肺泡萎陷, 改善氧合功能^[4], 在一定程度上可以避免气管插管。目前国内该模式主要

应用于拔管后的呼吸支持方式, 在婴幼儿重症肺炎初始治疗方面相关研究较少, 本研究将该模式应用于婴幼儿肺炎合并呼吸衰竭方面的初始治疗, 并与nCPAP模式相比较, 进一步了解该模式的临床效果及应用指征, 为临床广泛应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020.06-2022.06入住NICU的诊断婴幼儿重症肺炎的患儿为研究对象。将其随机分为nHFOV组(27例)及nCPAP组(30例); nHFOV组中, 平均龄为(38.08±1.71)周, 平均出生体重为(3.38±0.53)Kg, 其中男孩18例, 女孩9例, 分娩方式: 剖宫产17例, 顺产10例; nCPAP组中, 平均龄为(39.25±1.62)周, 平均出生体重为(4.09±0.70)Kg, 其中男孩19例, 女孩11例, 分娩方式: 剖宫产18例, 顺产12例; 两组患儿在性别, 年龄, 体质量及生产方式等一般资料具有可比性, 比较无统计学意义($P>0.05$)。

入组标准: 年龄14天-3月, 体重2500g-5000g; 符合肺炎的标准: 有咳嗽, 喘息的临床表现, 严重者出现呼吸急促, 吸气三凹征, 经皮血氧饱和度<92%或呼吸暂停; 普通吸氧4小时呼吸

【第一作者】李怀营, 男, 主任医师, 主要研究方向: 新生儿方向。E-mail: 41261564@qq.com

【通讯作者】李怀营

困难不能改善；胸片检查具有辐射剂量低的优点，是肺炎的首选确诊方式^[5]。胸片提示支气管肺炎或喘息性支气管炎；血气分析提示 $PO_2>45\text{mmHg}$, $PCO_2>45\text{mmHg}$ ；II型呼吸衰竭的诊断标准为 $PO_2<50\text{mmHg}$, $PCO_2>\text{mmHg}$ ^[6]。排除标准：因缺氧引起的呼吸衰弱，频繁呼吸暂停，意识障碍或难以纠正的酸中毒者；合并颌面畸形，复杂性心脏病，严重的低氧血症($PO_2<45\text{mmHg}$)。本研究为随机对照临床研究，并获得许昌市中心医院伦理委员会批准(审批号LHGJ20200984)。无创通气失败的标准：应用无创通气治疗2-4小时， $FiO_2>60\%$ ，经皮血氧饱和度 $<90\%$ ；或出现严重的呼吸暂停24h>6次，或>1次的气囊复苏正压通气；血气分析提示 $PH<7.2$, $PCO_2>60\text{mmHg}$, $PO_2<50\text{mmHg}$ 。撤机标准： $FiO_2<25\%$ ，经皮血氧饱和度 $>90\%$ ，自主呼吸平稳，无呼吸暂停及呼吸困难的表现。收集符合条件的患儿临床资料包括胎龄、出生体重、性别、基础疾病；上机前血气分析的参数(PH , PO_2 , PCO_2)，上机6小时，12小时及72小时的呼吸机参数，血气分析参数；二氧化碳变化率(1-治疗后 $PaCO_2$ /治疗前 $PaCO_2$)，氧指数(OI:即 PaO_2/FiO_2)。观察患儿腹胀，鼻中隔损伤及颅内出血并发症情况。

1.2 治疗方法 观察组与对照组的两组患儿均在常规治疗的基础上，在保温箱内，维持稳定温度，进行心电监护，经口插胃管喂养等等。nHFOV组：仪器为高频呼吸机[型号SLE 5000 infant Ventilator,英国，HFO模式，以下简称SLE 5000，采用双鼻孔鼻塞式通气管，在患儿的呼吸机管路产生高频振荡通气压力。根据患儿的情况设定相关参数，呼吸机频率为6-12 Hz。当 $MAP<6\text{cmH}_2O$ ， $FiO_2<0.30$ 且血氧饱和度 $>90\%$ 、患儿呼吸平稳时，血气

分析正常，试着撤离鼻塞，无明显呼吸困难，根据患儿情况改为高流量头函吸氧或直接撤机。

nCPAP组：采用STEPHAN CHAP呼吸机，初始参数:呼气末正压4-6 cmH_2O ，氧流量为8-10 L/min， FiO_2 为0.3-0.4。设置呼吸机参数:PEEP 4-10 cmH_2O ， $FiO_2<0.5$ 。当PEEP为2 cmH_2O ， $FiO_2<0.3$ 时， $SPO_2>90\%$ ，患儿无呼吸困难可以撤机。

1.3 对比观察指标 对比两组无创通气模式治疗前后的主要血气分析指标，两组血气中治疗前后二氧化碳分压的变化率，上机时间，成功率及并发症发生率。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据处理，计量资料采用独立样本t检验，计数资料采用 χ^2 检验，当 $P<0.05$ ，认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿血气分析 指标中，治疗前氧分压，氧指数比较， $P>0.05$,差异无统计学意义，治疗后，两组氧分压统计学分析， $P<0.05$,差异具有统计学意义;氧指数 >0.05 ,差异无统计学意义；两组二氧化碳分压治疗前统计学分析 $P<0.05$ ，差异有统计学意义，治疗后统计学分析， $P>0.05$,差异无统计学意义，进一步比较治疗后二氧化碳的变化率， $P<0.01$,差异具有统计学意义。(见表1)。

2.2 两组患儿治疗中常见并发症发生率比较 喂养不耐受及心动过速的发生率， $P<0.05$,差异有统计学意义；消化道出血及鼻中隔损伤， $P>0.05$,差异无统计学意义；无创呼吸机应用时间及成功率比较， $P<0.05$,差异有统计学意义。(见表2)。

表1 两组患儿血气分析指标治疗前后比较

组别	PO_2		PCO_2		PaO_2/FiO_2		PCO_2 变化率
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	
观察组	64.44±10.27	78.17±18.07	58.96±8.58	41.81±5.11	160.28±25.38	272.73±60.26	0.31±0.17
对照组	67.71±14.61	70.99±7.97	42.43±10.48	42.69±10.36	165.74±41.09	251.39±40.34	0.03±0.26
T值	-0.966	-2.166	6.337	-0.851	-0.596	-1.552	5.925
P值	0.338	0.035	<0.001	0.398	0.544	0.126	<0.001

表2 两组患儿并发症，上机时间及成功率比较

组别	呼吸机应用时间	成功率	喂养不耐受	消化道出血	心动过速	鼻中隔损伤
观察组(27例)	4.55±1.61	96.3%	11.1%	7.4%	11.1%	7.4%
对照组(30例)	5.41±1.31	76.7%	33.3%	20%	33.3%	26.7%
T值	0.57	4.538	3.986	1.868	3.986	3.644
P值	0.031	0.033	0.046	0.172	0.046	0.056

3 讨论

在无创通气模式中，nCPAP是最常用的模式，具有操作简单，患儿及医护人员易接受的特点，具有持续的正压气流，保持稳定的呼气末正压，从而防止肺泡萎陷，改善通气。但是无法使潴留的二氧化碳顺利排出，在国外的一些临床试验中发现，nCPAP并不能改善肺泡通气或 CO_2 的清除^[7]。nHFOV作为一种相对较新的无创通气模式，被证实可以降低 PCO_2 水平，促进肺泡复张、改善氧合功能，通过高频率振荡波将生理通气和正压气流进行交换的通气模式。该模式通过经鼻通气管、面罩或鼻咽管替代气管插管连接高频呼吸机产生通气^[8]。通过高频振荡波清除呼吸道无效腔残气，且在一定程度上诱发患儿的主动呼吸，加快肺泡二氧化碳的排出。该模式最初在NICU主要作为呼吸窘迫综合征患儿的撤机后的无创通气支持模式^[9]，Mukerji A等发现nHFOV能够促进肺泡复张，更有效地降低动脉血 PCO_2 ，减少再次插管的几率^[10]。

Van der Hoeven等^[11]于1988第一次发现nHFOV用于新生儿RDS治疗中，可能有效地降低动脉血 PCO_2 ，改善酸中毒，减少再次插管的几率；近年来国内也有nHFOV用于NRDS患儿作为拔管后无创呼吸支持或者其他无创呼吸机治疗失败后的治疗手段，都发现经鼻无创高频振荡通气是一种较新的无创通气模式，刘颖等^[12]研究结果显示，使用nHFOV作为NRDS的初始治疗，成功率明

显高于nCPAP组；能够迅速改善呼吸性酸中毒，减少呼吸机的应用时间。

本研究项目收治新生儿及3个月内的婴幼儿，在治疗重症婴幼儿肺炎的过程中，发现nHFOV模式同样能够改善患儿的氧合状态，促进二氧化碳排出，避免了气管插管，机械通气的概率。通过前瞻性随机对照方法，(表2)对比27例应用nHFOV模式及30例应用nCPAP模式的患儿，观察治疗6小时内患儿血气分析中 PCO_2 , PO_2 及OI的变化，发现氧分压明显升高，二氧化碳治疗前后有明显下降，氧分压及二氧化碳变化率($P<0.05$),差异有统计学意义，OI两种通气模式无明显差异。分析原因可能是因为nHFOV具有NCPAP及HFOV的双重优势，具有无创、气道损伤小，保持持续呼气末正压及小潮气量的优点^[13]，通过持续性扩张肺泡，减少了肺泡萎陷，改善了肺泡通气血流比，提高了氧分压，同时通过振荡波动，促进痰液排除，降低二氧化碳浓度，而nCPAP并不能改善肺泡通气或 CO_2 的清除^[14]；nHFOV组能够迅速改善二氧化碳潴留，明显改善肺部通气状况，降低吸氧浓度^[15]，提高氧分压，减轻肺部气压伤及氧损伤。

(表2)显示无创呼吸机应用时间明显缩短，治疗成功率明显提高($P<0.05$)成功率为96.3%,最大程度减少了有创机械通气带来的并发症及对肺组织的损伤^[16]，减少了呼吸衰竭的患儿气管插管的风险。发生腹胀，呕吐等喂养不耐受及心动过速的发生率，观察

组的发生率为11.1%，明显降低， $P<0.05$ ，差异有统计学意义。消化道出血及鼻中隔损伤，两组相比无差异。分析原因这两种无创呼吸机通气模式均采用鼻塞式，在通气过程中，患儿躁动及呼吸机的振荡对鼻腔粘膜及鼻中隔可造成一定的机械损伤，另外持续的通气可造成胃部充气，可引起腹胀，呕吐，重症者可出现消化道出血；另外，nHFOV的通气模式，头部固定容易，无需外力压迫，可避免声门下肌肉痉挛，从而减少气流对胃肠道功能的影响^[17]。目前我们采取人工皮鼻间隔贴服，乳胶胃管间断胃肠减压，排除胃内空气，减少腹胀发生率，本文不足之处，研究病例数量偏少，在后续的科技课题中，将持续改进。

综上所述, nHFOV这种无创通气模式,是具有创伤小,患儿依从性高等特点,采用分子弥散方法可促使肺内气体充分弥散^[18],可用于治疗各种急慢性呼吸衰竭。nHFOV与nCPAP相比,能更好地清除CO₂潴留且不增加副作用发生率^[19]。本研究应用nHFOV模式治疗重症婴幼儿肺炎,可快速改善肺泡氧气弥散障碍,提高氧合,降低血气二氧化碳分压的水平,降低了患儿呼吸机应用时间,提高了治疗的成功率,减少喂养不耐受和心律失常等发生率,在肺炎合并呼吸衰竭的治疗中,具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 潘华, 黄亮, 廖欢, 等. 猪肺磷脂联合BiPAP及NCPAP对新生儿呼吸窘迫综合征患儿血气指标及氧合指数的影响[J]. 中国医学创新, 2020, 17 (25): 147-150.
- [2] Stefanescu BM, Murphy WP, Hansell BJ, et al. A randomized, controlled trial comparing two different continuous positive airway pressure systems for the successful extubation of extremely low birth weight infants[J]. Pediatrics, 2003, 112 (5): 1031-1038.
- [3] 冯爱民, 谢秀春, 王苗, 等. 肺泡表面活性物质联合无创高频振荡通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果观察[J]. 河北医学, 2019, 25 (3): 551-555.

(上接第27页)

溶解血栓的作用,主要通过药物特异性结合纤维蛋白发挥作用,从而将纤溶酶原激活提高其活性,实现抗血栓效果。与尿激酶相比,其纤溶酶原亲和力和特异性更高,但不亲和血液循环中纤溶酶原,因此不会出现全身纤溶现象,出血几率小^[6]。

本次研究结果:观察组治疗后NIHSS、mRS评分下降程度较对照组更显著,同时治疗后患者脑血流动力学发生显著改变,优于对照组($P<0.05$)。阿替普酶对AIS患者神经功能改善具有积极作用,提高脑组织血流量。原因是,尿激酶以静滴方式进入机体,直接作用于内源性纤维蛋白,促进形成纤溶酶,从而起到降解纤维蛋白凝块、凝血因子和纤维蛋白原的效果,从而有效溶栓^[7]。阿替普酶与之相比,发挥特异性血栓溶解作用,其特异性亲和纤维蛋白,在血浆、血凝块、纯化纤维蛋白原中存在时基本仅结合血凝块,同时处于正常生理作用下对纤溶酶原活化作用小,仅在血栓发生时能与纤维蛋白的复合物刺激活化作用^[7-8]。因此,阿替普酶特意性结合纤维蛋白,将纤溶酶原激活,有效溶解纤维蛋白网,通畅闭塞的血管,改善脑血流灌注,以降低神经损伤,挽救缺血性半暗带^[9-10]。

急性脑梗死患者继发凝血功能障碍，凝血物质异常释放形成血栓，凝血功能指标PT、APTT、TT、FIB、D-D可对患者凝血功能异常情况予以客观反应。研究结果如下：治疗后与对照组相比，观察组PT、APTT、TT更长，FIB更低，D-D更高($P<0.05$)。可见，与尿激酶相比，应用阿替普酶可以发挥更强的促斑块消失、降低凝血因子持续性消失的作用，同时对纤溶酶原具有较高的亲和力，通过侧支循环阻力的降低，实现调节微循环的作用，有效改善凝血功能^[11-12]。缺血性脑卒中可造成神经损伤，脑细胞水肿对周围正常组织压迫，促使其进一步破坏，压迫或阻断神经阻滞传导通路，致使患者出现失语、偏瘫等神经受损症状^[13]。同时人体大脑在缺血状态下血脑屏障会遭到破坏，从而引起大量氧自由基、炎性介质释放，造成强烈的应激反应，造成机体酸碱及电解质紊乱，血糖代谢异常，调节因子分泌失衡，进而影响机体血液流变学^[14-15]。研究结果：治疗后，观察组患者血浆粘度、全血高切粘度、红细胞聚集指数及血细胞容积均更低($P<0.05$)。提示，阿替普酶静脉溶栓，快速溶栓，将血管内纤维蛋白聚合体所形成的血栓有效溶解，溶解血管内血栓(主要由纤维蛋白聚合体所

- [4] Mukerji A, Singh B, Helou SE, et al. Use of noninvasive high frequency ventilation in the neonatal intensive care unit: a retrospective review[J]. Am J Perinatol, 2015, 30(2): 171-176.
- [5] 黄久浪, 彭好, 李刚. 新生儿肺炎多层螺旋CT及胸部X线片影像学图像及诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 19(8): 80-81.
- [6] 谢应章, 魏贤文. BiPAP无创呼吸机治疗COPD II型呼吸衰竭的临床观察[J]. 罕少疾病杂志, 2010, 17(2): 51-52.
- [7] SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network. Early CPAP versus surfactant in preterm infants[J]. N Engl J Med, 2010, 362(21): 1970-1979.
- [8] Fischer HS, Bohlin K, Buhrer C, et al. Nasal high-frequency oscillation ventilation in neonates: a survey in five European countries[J]. Eur J Pediatr, 2015, 174(4): 465-571.
- [9] 王陈红, 施丽萍, 马晓路, 等. 无创高频振荡通气模式在极低出生体重儿呼吸支持中的应用[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(3): 177-181.
- [10] Mukerji A, Singh B, El Helou S, et al. Use of noninvasive high-frequency ventilation in the neonatal intensive care unit: a retrospective review[J]. Am J Perinatol, 2015, 32(2): 171-176.
- [11] van der Hoeven M, Brouwer E, Blanco CE. Nasal high frequency ventilation in neonates with moderate respiratory insufficiency[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 1998, 79(1): 61-63.
- [12] 刘颖, 袁川, 颜慧恒, 等. 经鼻无创高频振荡通气与持续气道正压通气在早产儿呼吸窘迫综合征初始治疗中的效果比较[J]. 广东医学, 2020, 41(3): 229-233.
- [13] 黄佳, 袁琳, 陈超. 新生儿无创高频振荡通气的研究进展[J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 19(5): 607-611.
- [14] Göpel W, Kribs A, Ziegler A, et al. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (ANV): an open-label, randomised controlled trial[J]. Lancet, 2011, 378(9803): 1627-163.
- [15] 沈玲玲, 张瑞彪, 温金玲. 无创高频振荡通气与经鼻间歇正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床研究[J]. 中外医学研究, 2021, 19(36): 113-115.
- [16] Meyers M, Rodrigues N, Ari A. High frequency oscillatory ventilation: a narrative review[J]. Can J Respir Ther, 2019, 2(55): 40-46.
- [17] 腾允析, 刘章昊, 贺晓春. 呼吸机无创高频振荡通气在极低出生体重儿呼吸窘迫综合征42例中的疗效分析[J]. 安徽医药, 2022, 26(1): 172-175.
- [18] KLOTZ D, SCHNEIDER H, SCHUMANN S, et al. Non-invasive high-frequency oscillatory ventilation in preterm infants: a randomised controlled cross-over trial[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2018, 103(4): F1-F5.
- [19] 陈兰, 刘燕斐, 石碧珍, 等. 无创高频振荡通气与经鼻持续气道正压通气在改善早产儿呼吸窘迫综合征中的临床效果[J]. 吉林医学, 2022, 43(4): 1053-1056.

(收稿日期: 2023-03-25)

(校对编辑: 韩敏求)

产生), 血液粘稠度大大降低, 避免血小板聚集, 开通缺血区域, 调节血液流变学^[16-17]。

综上所述,对于AIS患者静脉溶栓中应用阿替普酶,使血液粘稠度下降,抗血栓凝聚,促进神经功能恢复,取得更为理想的预后。

参考文献

- [1] 徐德钊, 王治平, 廖涛. 阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死的疗效及对患者血清NSE、S-100 β 及神经生长因子的影响[J]. 海南医学, 2020, 31(8): 962-965.
- [2] 杨梅, 阮超. 阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死的临床疗效及其对NSE、S-100 β 及NGF的影响[J]. 贵州医药, 2021, 45(9): 1403-1404.
- [3] 罗小兵. 阿替普酶与尿激酶静脉溶栓治疗缺血性脑卒中的有效性及安全性对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 25(S1): 66-67.
- [4] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.
- [5] 尹刘杰, 赵松耀, 王洪科, 等. 多模MRI在急性缺血性脑卒中患者诊治中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(03): 50-52.
- [6] 赵珊珊, 王琦, 刘阔, 等. 尿激酶原与阿替普酶治疗急性缺血性脑卒中的疗效对比[J]. 中国药师, 2021, 24(4): 713-716.
- [7] 卜欣欣. 阿替普酶与尿激酶静脉溶栓治疗老年急性缺血性脑卒中的临床效果[J]. 中国民族医学杂志, 2020, 32(1): 34-36.
- [8] 李雁. 阿替普酶与尿激酶静脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中的临床分析[J]. 现代诊断与治疗, 2019, 30(21): 3731-3733.
- [9] 张娜, 李婧. 阿替普酶对急性缺血性脑卒中患者的疗效观察[J]. 中国城乡企业卫生, 2021, 36(8): 177-179.
- [10] 周婷, 廖娟, 刘莉, 等. 尿激酶和阿替普酶治疗超高龄急性缺血性脑卒中患者的效果[J]. 中国医药导报, 2021, 18(32): 87-91.
- [11] 李又佳, 罗宋宝, 丁琼, 等. 尿激酶与阿替普酶静脉溶栓治疗急性前循环脑梗死的临床疗效观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(8): 1319-1322.
- [12] 施学松. 阿替普酶溶栓治疗对急性脑梗死患者氧化应激相关因子水平和神经功能的影响[J]. 卒中与神经疾病, 2019, 24(1): 39-42.
- [13] 章焱, 胡美玲, 陶安阳, 等. 80岁以上急性缺血性脑卒中患者阿替普酶静脉溶栓治疗效果及预后影响因素分析[J]. 浙江医学, 2019, 41(12): 1290-1294, 1333.
- [14] 付闪闪, 孙万飞, 张坤. 尿激酶与阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死患者疗效及对血液生化指标的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(5): 97-100.
- [15] Lin SF, Chen CF, Hu HH, et al. Comparison of Different Dosages of Alteplase in Atrial Fibrillation-Related Acute Ischemic Stroke After Intravenous Thrombolysis: A Nationwide, Multicenter, Prospective Cohort Study in Taiwan[J]. J Am Heart Assoc, 2022, 11(3): e023032.
- [16] Kvistad CE, Næss H, Helleberg BH, et al. Tenecteplase versus alteplase for the management of acute ischaemic stroke in Norway (NOR-TEST 2, part A): a phase 3, randomised, open-label, blinded endpoint, non-inferiority trial[J]. Lancet Neurol, 2022, 21(6): 511-519.
- [17] 林树豪. 氧吡格雷联合阿替普酶治疗缺血性脑卒中的疗效分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(1): 23-25.

(收稿日期: 2023-02-25)

(校对编辑: 姚丽娜)