

视神经鞘直径对大面积脑梗死患者近期预后 有预测价值

肖琼怡¹ 李松鲢² 王霞² 董莉³

¹ 云南省第三人民医院重症医学科, 云南昆明 061001; ² 云南省第三人民医院急诊内科, 云南昆明 061001; ³ 云南省第三人民医院超声影像科, 云南昆明 061001

摘要 目的: 分析大面积脑梗死(LHI)患者视神经鞘直径(ONSD)与近期预后的相关性及其预测价值。方法: 选取LHI患者175例, 治疗后3个月应用改良Rankin量表评估预后, 根据预后情况分为预后不良组49例和预后良好组126例, 比较2组治疗前临床资料、ONSD, 应用Logistic回归分析ONSD与LHI患者预后的关联性, 应用受试者工作特征(ROC)曲线分析ONSD预测LHI患者预后不良的价值, 将预后不良的常规影响因素作为基础预测方案, 在基础预测方案上联合ONSD作为新预测方案, 比较2种方案的预测效能。结果: LHI患者治疗后3个月预后不良率为28.00%; 预后不良组年龄、糖尿病、发病至治疗时间、治疗前大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、白细胞计数、ONSD高于预后良好组(P 均 <0.05); 发病至治疗时间、治疗前ONSD及年龄、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS评分均与LHI患者预后存在显著关联性(P 均 <0.05); 治疗前ONSD预测LHI患者预后不良的曲线下面积(AUC)为0.743(95% CI: 0.671 ~ 0.806); 基础方案预测LHI患者预后不良的AUC为0.854(95% CI: 0.793 ~ 0.903), 新方案的AUC为0.939(95% CI: 0.893 ~ 0.970), 新方案优于基础方案($P < 0.05$)。结论: 治疗前高ONSD是LHI患者预后不良的独立危险因素, 对预后不良具有一定预测效能。

关键词 急性缺血性脑卒中; 视神经鞘直径; 神经功能; 预后; 预测

中图分类号 R743.31 **文献标识码** A **DOI** 10.11768/nkjwzzzz20260114

Predictive value of optic nerve sheath diameter for short-term prognosis in patients with large hemispheric infarction

XIAO Qiong-yi¹, LI Song-jie², WANG Xia², DONG Li³. ¹Department of Intensive Care Unit, the Third People's Hospital of Yunnan Province, Yunnan Kunming 061001, China; ²Department of Emergency Internal Medicine, the Third People's Hospital of Yunnan Province, Yunnan Kunming 061001, China; ³Department of Ultrasound Imaging, the Third People's Hospital of Yunnan Province, Yunnan Kunming, 061001, China

Corresponding author: Dong Li, E-mail: 1348767867@qq.com

Abstract Objective: To analyze the correlation between optic nerve sheath diameter (ONSD) and short-term prognosis in patients with large hemispheric infarction (LHI) and its predictive value. Methods: A total of 175 patients with LHI were enrolled in this study. The modified Rankin scale was used to evaluate the prognosis at 3rd month after treatment. According to the prognosis, the patients were divided into poor prognosis group (49 cases) and good prognosis group (126 cases). The clinical data and ONSD before treatment were compared between the two groups. Logistic regression was used to analyze the correlation between ONSD and the prognosis of patients with LHI. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of ONSD in predicting the poor prognosis of patients with LHI. The conventional influencing factors of poor prognosis were used as the basic prediction scheme. On the basis of the basic prediction scheme, ONSD was combined as a new prediction scheme, and the prediction efficiency of the two schemes was compared. Results: The poor prognosis rate of LHI patients at 3rd month after treatment was 28.00%. The age, diabetes, time from onset to treatment, middle cerebral artery stenosis rate before treatment, carotid artery stenosis rate, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, white blood cell count and ONSD in the poor prognosis group were significantly higher than those in the good prognosis group (all $P < 0.05$). The time from onset to treatment, ONSD before treatment, age, middle cerebral artery stenosis rate, carotid artery stenosis rate and NIHSS score were significantly correlated with the prognosis of LHI patients (all $P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of ONSD in predicting poor prognosis of LHI patients before treatment was 0.743 (95% CI: 0.671 ~ 0.806). The AUC of the basic scheme for predicting poor prognosis in LHI patients was 0.854 (95% CI: 0.793 ~

0.903), and the AUC of the new scheme was 0.939 (95% CI: 0.893 ~ 0.970), the new scheme was superior to the basic scheme ($P < 0.05$). Conclusion: High ONSD before treatment is an independent risk factor for poor prognosis in patients with LHI, and has a certain predictive effect on poor prognosis.

Key words Acute ischemic stroke; Optic nerve sheath diameter; Neurological function; Prognosis; Prediction

脑卒中严重危害人类生命健康,大面积脑梗死 (large hemispheric infarction, LHI) 约占全部脑梗死的 10%, 死亡率高达 53% ~ 78%, 尽早给予有效治疗对改善预后具有重要意义^[1~3]。机械取栓、去骨瓣减压术能快速有效疏通梗死血管, 明显降低病死率^[4,5]。但仍有部分 LHI 患者近期预后较差^[6,7]。研究显示, 视神经鞘直径 (optic nerve sheath diameter, ONSD) 是检测颅内压的新型方法, 具有便捷、无创、结果可靠等优势^[8,9]。本研究分析 ONSD 对 LHI 预后的预测价值, 为临床识别预后不良高危患者提供新的监测方法和参考指标。

资料与方法

1. 一般资料: 选取 2023 年 1 月 ~ 2024 年 1 月收治的 LHI 患者 175 例, 其中男 116 例, 女 59 例; 年龄 45 ~ 78 (60.36 ± 6.34) 岁; 体重指数 19.2 ~ 27.6 (23.27 ± 1.65) kg/m²。纳入标准: ①符合 LHI 诊断标准 (梗死直径 > 5.00 cm, 累及 2 个脑解剖部位)^[10]; ②首次患病, 且为前循环脑梗死; ③发病至入院时间 > 6 h, 行机械取栓联合去骨瓣减压术治疗。

排除标准: ①伴其他颅脑疾病; ②既往颅脑严重创伤史或手术史; ③恶性肿瘤; ④有出血倾向; ⑤血液系统疾病或自身免疫疾病; ⑥精神疾病; ⑦其他脏器或系统严重病变。根据治疗后 3 个月预后情况将患者分为预后不良组和预后良好组。本研究经医院伦理委员会审批 (2021KY018), 患者或家属知情并签署同意书。

2. ONSD 检测方法: 治疗前由超声科医生应用 M9 床旁超声仪 (深圳迈瑞医疗公司) 检测 ONSD, 配备线性探头 (频率 7.5 MHz)。检查时患者平卧、闭眼, 将超声凝胶涂抹于上眼睑, 探头轻放于上眼睑, 置于眼球上外侧 (避免对眼球施力), 微调探头使图像清晰, 调整超声系统输出, 直至观察到均质无回声的眼球。随后行横断面扫描 (探头水平放置于眼睑上) 和矢状面扫描 (探头垂直放置于眼睑上方), 于眼球后方 3 mm 深度处测量 ONSD, 每个 ONSD 测量 2 次, 共获得 8 个 ONSD 测量值, 为减少偏差, 取 8 个 ONSD 测量值的平均值作为最终的 ONSD 值。

3. 临床资料收集: 收集患者性别、年龄、体重指数、糖尿病、高血压、高脂血症、饮酒、吸烟、发病至治疗时间、病变部位、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分、血小板计数、白细胞计数、血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯、血肌酐、同型半胱氨酸、纤维蛋白原、D-二聚体等资料。其中大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率通过头颅 CTA 扫描测定, 观察患侧大脑中动脉 M1 段、颈动脉狭窄情况, 计算大脑中动脉狭窄率 = $(1 - D_s/D_n) \times 100\%$, 其中 D_s 为大脑中动脉 (middle cerebral artery, MCA) 最狭窄处血管管径, D_n 为 MCA 狭窄近心端正常处血管管径, 颈动脉狭窄率 = $(1 - B/A) \times 100\%$, 其中 A 为膨大颈动脉远端正常管腔内径, B 为颈动脉最窄处宽度。

4. 预后评估方法: 所有患者均于治疗后 3 个月应用改良 Rankin 量表评估预后, 总分 0 ~ 6 分, 3 ~ 6 分为预后不良, 0 ~ 2 分为预后良好^[11]。

5. 统计学分析: 采用 SPSS 27.0 统计学软件。计数资料以例数 (百分数) 表示, 采用 χ^2 检验。计量资料以 K-S 法检验是否符合正态分布, 正态分布的资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 t 检验。应用 Logistic 回归分析 ONSD 与 LHI 患者预后的关联性。应用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析 ONSD 预测 LHI 患者预后不良的效能, 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 对比应用 DeLong 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 预后及分组情况: 本研究 175 例 LHI 患者均完成治疗后 3 个月随访, 其中 49 例预后不良, 纳入预后不良组, 126 例预后良好, 纳入预后良好组, 预后不良率为 28.00% (49/175)。

2. 临床资料、ONSD 比较: 预后不良组年龄、糖尿病、发病至治疗时间、治疗前大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分、白细胞计数、ONSD 高于预后良好组 (P 均 < 0.05), 见表 1。

3. ONSD 与 LHI 患者预后的关联性: 以 LHI 患者预后为因变量 (赋值: 预后良好 = 0, 预后不良 = 1),

2 组差异有统计学意义的临床指标作为自变量,多重共线性诊断显示,各自变量间不存在共线性(均 VIF <10)。Logistic 回归分析显示,发病至治疗时间、治疗前 ONSD 及年龄、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分为 LHI 患者预后不良的独立

影响因素(P 均 <0.05),调整年龄、发病至治疗时间、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分后,ONSD 仍为 LHI 患者预后不良的独立影响因素(P <0.05),见表 2。

4. ONSD 预测 LHI 患者预后不良的效能:ROC

表 1 2 组治疗前临床资料、ONSD 比较

项目	预后不良组($n=49$)	预后良好组($n=126$)	t/χ^2	P 值
男性[例(%)]	35(71.43)	81(64.29)	0.805	0.369
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	65.32±6.57	58.43±6.29	6.426	<0.001
体重指数(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	23.51±1.72	23.18±1.60	1.199	0.232
糖尿病[例(%)]	12(24.49)	15(11.90)	4.282	0.039
高血压[例(%)]	25(51.02)	56(44.44)	0.614	0.433
高脂血症[例(%)]	13(26.53)	25(19.84)	0.929	0.335
饮酒[例(%)]	11(22.45)	23(18.25)	0.397	0.529
吸烟[例(%)]	21(42.86)	45(35.71)	0.766	0.381
发病至治疗时间(h, $\bar{x}\pm s$)	10.34±1.47	8.86±1.129	7.129	<0.001
病变部位[例(%)]			0.331	0.565
后循环	33(67.35)	79(62.70)		
前循环	16(32.65)	47(37.30)		
大脑中动脉狭窄率(%, $\bar{x}\pm s$)	76.45±9.21	65.39±8.63	7.983	<0.001
颈动脉狭窄率(%, $\bar{x}\pm s$)	70.31±8.46	61.52±7.51	6.706	<0.001
NIHSS 评分(分, $\bar{x}\pm s$)	18.19±3.05	14.26±2.49	8.785	<0.001
血小板计数($\times 10^9/L$, $\bar{x}\pm s$)	178.64±45.23	193.20±49.65	1.784	0.076
白细胞计数($\times 10^9/L$, $\bar{x}\pm s$)	10.35±2.84	9.17±2.53	2.675	0.008
血红蛋白(g/L, $\bar{x}\pm s$)	139.52±35.17	145.76±38.62	0.983	0.327
总胆固醇(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.21±1.06	3.93±0.95	1.694	0.092
三酰甘油(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5.10±0.97	4.85±0.93	1.578	0.116
血肌酐(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	74.26±19.05	70.18±18.41	1.304	0.194
同型半胱氨酸(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	19.18±5.46	17.85±5.12	1.514	0.132
纤维蛋白原(g/L, $\bar{x}\pm s$)	3.54±1.16	3.27±1.05	1.483	0.140
D-二聚体(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	1.52±0.47	1.44±0.42	1.094	0.276
ONSD(mm, $\bar{x}\pm s$)	5.03±0.42	4.51±0.36	8.180	<0.001

表 2 ONSD 与 LHI 患者预后的关联性

变量	赋值	β 值	SE 值	$Wald$	OR 值	95% CI	P 值
M1							
年龄	原值代入	0.115	0.046	6.248	1.122	1.035~1.216	0.013
糖尿病	无=0,有=1	0.012	0.008	2.335	1.012	0.941~1.089	0.145
发病至治疗时间	原值代入	0.134	0.053	6.436	1.144	1.041~1.257	0.010
大脑中动脉狭窄率	原值代入	0.135	0.050	7.332	1.145	1.053~1.245	<0.001
颈动脉狭窄率	原值代入	0.126	0.049	6.619	1.134	1.047~1.229	0.002
NIHSS 评分	原值代入	0.150	0.053	8.050	1.162	1.062~1.272	<0.001
白细胞计数	原值代入	0.004	0.003	1.743	1.004	0.913~1.104	0.217
ONSD	原值代入	0.168	0.053	10.015	1.183	1.075~1.301	<0.001
M2							
ONSD	原值代入	0.155	0.051	9.190	1.167	1.066~1.278	<0.001

注:M1 未调整变量;M2 调整年龄、发病至治疗时间、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分

曲线显示,治疗前 ONSD 预测 LHI 患者预后不良的 AUC 为 0.743(95% CI:0.671 ~ 0.806),预测灵敏度为 77.55%,特异性为 66.67%,具有一定预测效能,见图 1。

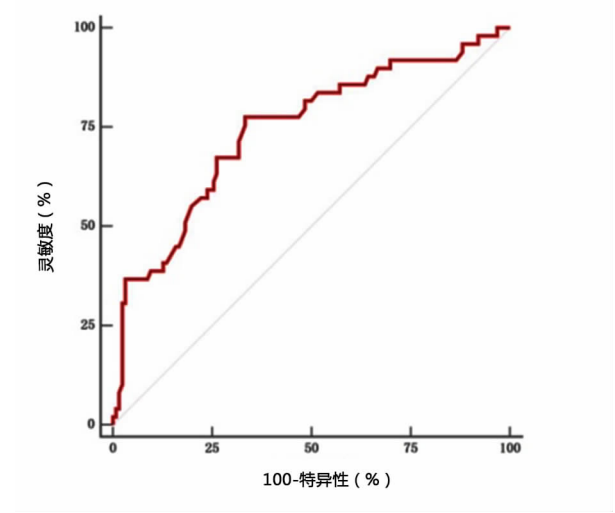


图1 ONSD 预测 LHI 患者预后不良的 ROC 曲线

5. 2 种方案的预测效能比较:将预后不良的常规影响因素(年龄、发病至治疗时间、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分)联合作为基础预测方案,在基础预测方案上联合 ONSD 作为新预测方案,绘制 2 种方案预测 LHI 患者预后不良的 ROC 曲线。基础方案的 AUC 为 0.854(95% CI:0.793 ~ 0.903),预测灵敏度为 81.63%,特异性为 76.19%;新预测方案的 AUC 为 0.939(95% CI:0.893 ~ 0.970),预测灵敏度为 87.76%,特异性为 85.71%;与基础方案比较,新预测方案的 AUC 明显增大($Z=2.375, P=0.018$),见图 2。

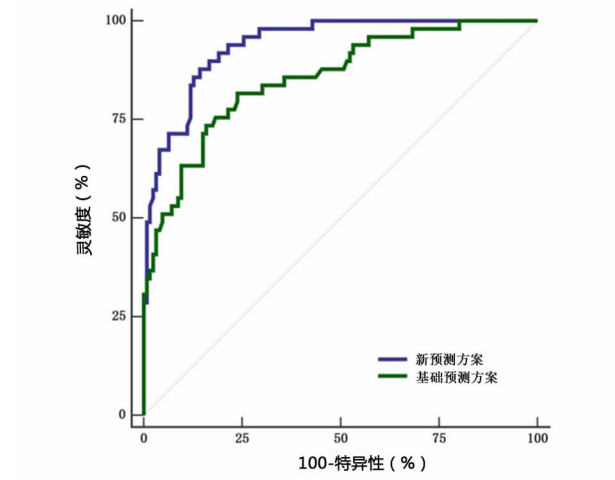


图2 2 种方案预测 LHI 患者预后不良的 ROC 曲线

讨论

研究显示,急性脑梗死患者治疗 3 个月后预后不良发生率为 28.3% ~ 36.0%^[12,13],与本研究结果相近,说明 LHI 患者治疗后近期存在一定预后不良风险,加强防治具有重要临床意义。

本研究中预后不良组治疗前 ONSD 高于预后良好组,分析其原因在于,ONSD 由软脑膜、硬脑膜及蛛网膜组成,从解剖学角度分析,视神经周围蛛网膜下腔和颅内间具有连续性^[14,15]。颅内压升高可引起 ONSD 扩张,通过颅脑超声检测可观察到 ONSD 增大,目前已应用于颅脑创伤、脑卒中、脑膜炎等原发性脑损伤疾病的颅内压评估^[16,17]。LHI 导致颅内压升高,脑脊液可通过蛛网膜下腔流入视神经鞘与视神经之间的蛛网膜下腔,进而引起视神经鞘扩张,通过颅脑超声检测可观察到 ONSD 增大,大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率升高能加重脑血流量不足和脑灌注压降低,导致颅内压进一步升高,加重神经功能损害,ONSD 增大更明显^[18,19]。此外,LHI 引起的颅内压升高可导致脑血流量不足和脑灌注压降低,引起脑内不可逆缺氧和代谢危象,引发神经功能损伤,即便是颅内压恢复后神经功能仍恢复缓慢,从而影响患者病情和预后。相关研究显示,治疗前高 ONSD 提示患者颅内压较高,颅内压引起的脑血流量不足和脑灌注压降低更严重,能加重神经功能损伤,从而影响患者预后情况,增加预后不良风险^[20 ~ 22]。本研究发现治疗前高 ONSD 是 LHI 患者预后不良的独立危险因素,与上述分析机制相符。既往研究显示,ONSD 可作为预测心搏骤停昏迷患者神经功能预后的有效工具^[23]。高 ONSD 是急性一氧化碳中毒患者发生迟发性脑病的独立危险因素,有助于预测迟发性脑病的发生风险^[24]。本研究显示,治疗前 ONSD 预测 LHI 患者预后不良的 AUC 为 0.743,具有一定预测效能,说明治疗前 ONSD 能无创预测 LHI 患者预后,但其单独应用的价值有限,这是因为 LHI 患者预后转归并非仅受颅内压变化的影响,还与其他方面因素有关。本研究结果显示,年龄、大脑中动脉狭窄率、颈动脉狭窄率、NIHSS 评分均为 LHI 患者预后的影响因素,与既往研究结果相近^[25,26]。以上影响因素联合治疗前 ONSD 预测 LHI 患者预后不良的 AUC 高达 0.939,明显大于基础预测方案的 AUC。需注意的是,ONSD 需要测量的是视神经鞘的宽度,测量时需使探头垂直于视神经鞘。

综上可知,LHI 患者治疗前 ONSD 与患者预后不良存在显著关联性,可作为无创预测患者预后不良的影像学指标,与常规预后不良影响因素联合应用能明显提高预测效能。但本研究存在一定不足,未动态分析 LHI 患者治疗前后 ONSD 的变化情况,仍需进一步深入探讨。

参 考 文 献

1 Zhao YF,Zhang XJ,Chen XY,et al. Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: from mechanisms to treatment (Review) [J]. Int J Mol Med,2022,49(2):15.

2 刘建新,薛海龙. 血清内皮细胞特异性分子 1、视黄醇结合蛋白 4 及脂蛋白相关磷脂酶 A2 水平变化对脑梗死患者疗效有影响[J]. 内科急危重症杂志,2024,30(1):55-58.

3 李小磊,李华丽,石伟纲. 大面积脑梗死患者血清 Visfatin、TN-C、IL-17 水平与神经功能缺损程度的相关性及对预后的预测价值[J]. 海南医学,2024,35(5):614-619.

4 Ong CJ,Chatzidakis S,Ong JJ,et al. Updates in management of large hemispheric infarct[J]. Semin Neurol,2024,44(3):281-297.

5 杨华,李致文,曹明善,等. 纤维蛋白原、肿瘤坏死因子- α 、D-二聚体可预测急性脑梗死患者溶栓后出血性转化的风险[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(4):293-297.

6 籍丹丹,刘毅. 炎症因子与急性大面积脑梗死预后相关性的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2024,22(20):3731-3734.

7 沈明娟,刁珊珊,周小飞. 磁共振灌注成像定量参数对老年大面积脑梗死患者预后的预测价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2023,25(7):742-745.

8 支海君,崔晓雅,李勇,等. 视神经鞘直径对非原发性脑损伤危重患者神经预后的预测价值[J]. 中华急诊医学杂志,2023,32(9):1215-1220.

9 王静,王诗波,张烨. 床旁超声测量眼球横径与视神经鞘直径对脑出血患者预后的诊断价值[J]. 生物医学工程与临床,2023,27(4):442-446.

10 Torbey MT,Bösel J,Rhoney DH,et al. Evidence-based guidelines for the management of large hemispheric infarction: a statement for health care professionals from the neurocritical care society and the german society for neuro-intensive care and emergency medicine[J]. Neurocrit Care,2015,22(1):146-64.

11 Haggag H,Hodgson C. Clinimetrics: Modified Rankin Scale (mRS) [J]. J Physiother,2022,68(4):281.

12 劳小平,罗世旺,张炜志,等. 急性缺血性脑卒中患者经阿替普酶静脉溶栓治疗后预后不良的危险因素及列线图风险预测模型的

构建[J]. 广西医学,2022,44(21):2493-2497,2503.

13 王建宇,高倩,王勇朝,等. 阿替普酶治疗急性缺血性脑卒中患者预后的影响因素[J]. 河北医药,2022,44(7):1056-1059.

14 Thotakura AK,Velivela KC,Marabathina NR,et al. S100B and optic nerve sheath diameter correlation in head injury patients with contusions[J]. J Neurosci Rural Pract,2023,14(4):599-602.

15 徐庆,马正星,朱锦星,等. 创伤患者 CT 视神经鞘直径增大预测颅内高压的效能研究[J]. 中国医刊,2022,57(3):313-315.

16 Berhanu D,Ferreira JC,Abegão Pinto L,et al. The role of optic nerve sheath ultrasonography in increased intracranial pressure: A systematic review and meta analysis [J]. J Neurol Sci, 2023, 454 (1): 120853.

17 韩韬,吴云鹰,柳政,等. 超声测量视神经鞘直径对创伤性颅脑损伤患者颅内压评估的价值[J]. 医学研究杂志,2023,52(7):142-146.

18 王翠翠. 视神经鞘超声作为预测急性脑梗死患者预后的新指标[D]. 吉林大学,2022:1-40.

19 韩冰莎,李娇,李翔,等. 超声检测视神经鞘直径预测急性前循环缺血性脑卒中机械取栓术后出血转化的应用价值[J]. 中华神经医学杂志,2020,19(3):266-272.

20 Hawash AMA,Zaytoun TM,Helmy TA,et al. S100B and brain ultrasound: Novel predictors for functional outcome in acute ischemic stroke patients[J]. Clin Neurol Neurosurg,2023,233(1):107907.

21 Yavaş Ö,Metin NO,Metin Y,et al. The role of optic nerve sheath diameter measurement on CT in differentiating transient ischemic attack and acute ischemic stroke [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2022, 212 (1):107094.

22 Li C,Wang CC,Meng Y,et al. Ultrasonic optic nerve sheath diameter could improve the prognosis of acute ischemic stroke in the intensive care unit[J]. Front Pharmacol,2022,13(1):1077131.

23 陶飞,姜侠儒,许洁,等. 床旁超声测量视神经鞘直径早期评估心搏骤停病人神经功能预后的价值[J]. 安徽医药,2023,27(3):588-591.

24 冯顺易,张萌,吕广卫,等. 视神经鞘直径预测急性一氧化碳中毒迟发性脑病的临床价值[J]. 中国中西医结合急救杂志,2022,29(2):159-162.

25 杜维,王俊海,赵建云,等. 缺血性脑卒中患者血压变异性与颈动脉狭窄程度及预后的关系[J]. 临床和实验医学杂志,2021,20(11):1147-1152.

26 吴海强,方水桥,徐力,等. 预测大脑中动脉闭塞性脑卒中患者预后的模型建立与验证[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(3):271-274.

(2024-09-27 收稿 2025-12-15 修回)