

超声检测视神经鞘直径预测缺血性脑卒中不良事件的临床价值

赵渝军 覃国勇 田永攀

摘要 **目的** 探讨超声检测视神经鞘直径(ONSD)预测缺血性脑卒中不良事件中的临床价值。**方法** 选取我院收治的 38 例缺血性脑卒中患者,根据治疗后是否发生不良事件分为不良事件组 8 例和对照组 30 例,应用超声检测 ONSD, MRI 获取斑块特征,包括偏心指数、斑块面积、斑块长度及强化幅度,比较两组上述指标的差异。应用 Logistic 回归分析缺血性脑卒中患者不良事件的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 ONSD 和斑块特征对缺血性脑卒中患者不良事件的预测价值。**结果** 不良事件组 ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示,ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均为缺血性脑卒中患者不良事件的危险因素(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度预测缺血性脑卒中患者不良事件的曲线下面积(AUC)分别为 0.894、0.842、0.708、0.746、0.738,除偏心指数外,ONSD 的 AUC 与其余斑块特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 超声检测 ONSD 对缺血性脑卒中患者不良事件有较好的预测价值。

关键词 超声检查;视神经鞘直径;斑块特征;缺血性脑卒中,不良事件
[中图分类号]R445.1 [文献标识码]A

Clinical value of ultrasound in the assessment of optic nerve sheath diameter in predicting adverse events in ischemic stroke

ZHAO Yujun, QIN Guoyong, TIAN Yongpan

Department of Ultrasound, Qianjiang District Chinese Medicine Hospital, Chongqing 409000, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the clinical value of ultrasound in the assessment of optic nerve sheath diameter (ONSD) in predicting the adverse events in ischemic stroke. **Methods** A total of 38 patients with ischemic stroke admitted to our hospital were selected and were divided into the adverse event group (8 cases) and the control group (30 cases) according to the occurrence of adverse events after treatment. The ONSD was measured by ultrasound, and plaque characteristics (eccentricity index, plaque area, plaque length, enhancement amplitude) were measured by MRI, the differences of above indexes were compared between the two groups. Logistic regression analysis was performed to analyze the risk factors for adverse events in patients with ischemic stroke. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of ONSD and plaque characteristics for adverse events in patients with ischemic stroke. **Results** The ONSD, eccentricity index, plaque area, plaque length and enhancement amplitude in the adverse event group were higher than those in the control group, with statistically significant differences (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that ONSD, eccentricity index, plaque area, plaque length and enhancement amplitude were risk factors for adverse events in patients with ischemic stroke (all $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of ONSD, eccentricity index, plaque area, plaque length, enhancement amplitude for predicting adverse events in patients with ischemic stroke were 0.894, 0.842, 0.708, 0.746, 0.738, respectively. Except eccentricity index, the differences in AUC of ONSD and other plaque characteristic were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** ONSD measured by ultrasound has good predicting value for adverse events in patients with ischemic stroke.

KEY WORDS Ultrasonography; Optic nerve sheath diameter; Plaque characteristic; Ischemic stroke, adverse event

基金项目:重庆市大足区科卫联合医学科研项目(DZKJ2022JSYJ-KWXM1066)

作者单位:409000 重庆市黔江区中医院超声科(赵渝军);重庆医科大学附属大足区人民医院神经内科(覃国勇、田永攀)

通讯作者:田永攀, Email: 551722234@qq.com

目前临床治疗缺血性脑卒中主要以血管再通,使脑组织重新获得血液供应,提高其代谢水平,改善脑组织坏死现象为主。血管内治疗可显著提高患者血管闭塞的再通率,并改善其预后,是指南^[1-2]推荐的治疗方式,也是目前临床治疗缺血性脑卒中的首选方式。但部分缺血性脑卒中患者治疗后仍可能发生不良事件,主要表现为症状性颅内出血,不利于患者预后^[3]。超声检测视神经鞘直径(ONSD)是监测颅内压的一种新方法,具有方便、无创及可重复性高等优点。研究^[4]发现 ONSD 增大与患者颅内压呈显著线性相关,颅内动脉粥样硬化斑块是缺血性脑卒中的主要发生原因^[5]。目前关于颈动脉不稳定斑块脱落并堵塞细小分支导致脑梗死的研究报道较多,但关于 ONSD 预测缺血性脑卒中不良事件的研究较少。本研究应用超声检测 ONSD,旨在探讨其预测缺血性脑卒中不良事件的价值,为临床诊治提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2021 年 12 月至 2022 年 10 月我院收治的缺血性脑卒中患者 38 例,男 21 例,女 17 例,年龄 53~78 岁,平均(66.16±6.03)岁;合并高血压 19 例,糖尿病 15 例,冠心病、高脂血症各 2 例。纳入标准:①均经临床诊断为缺血性脑卒中,DSA 证实为大血管闭塞;②均接受血管内治疗(血管内机械取栓术);③临床检查资料完整,能配合完成相关检查。排除标准:①伴有严重心肺功能、肝肾功能障碍;②近 6 个月内患有增加出血风险的疾病;③治疗前闭塞血管自发再通;④血栓向远端移位无法进行血管内治疗;⑤伴有眼部相关疾病,无法进行 ONSD 测量;⑥近期有抗凝药物服用史。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. ONSD 检测:使用 Philips EPIQ 7 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率 5~10 MHz。患者取仰卧位,头部保持正中位,轻闭双眼,使用硅胶膜保护患者双眼,超声观察视网膜中央动静脉,确保真实的视神经暗区,以视盘后 3 mm 处为测量点,于眼动脉长轴垂直检测 ONSD,整个测量过程最大限度避免对眼球施压。上述操作均由同一经专业培训的超声医师完成,所有患者每日测量 3 次取平均值,连续测量 7 d,再取 7 d 测值的平均值。

2. 斑块特征检测:使用 GE Discovery MR 780 3.0T

MRI 扫描仪,带有 32 通道头部线圈,头颅扫描序列为 T1WI 序列,层厚 5.0 mm,层数 20 层,TR 2132 ms,TE 27.1 ms;T2WI 序列、液体衰减反转恢复序列(FLAIR)、扩散加权成像(DWI)层厚均为 5.0 mm,层数均为 20 层,TR 分别为 3355、8000、3000 ms,TE 分别为 104.3、88.2、65.5 ms。对比剂使用钆喷酸葡胺注射剂(上海旭东海普药业有限公司),剂量为 0.2 ml/kg。先获取常规 MRI 图像,将图像传入工作站获取增强前后轴位、冠状位加权 VW-MRI 图像及 MRI 血管成像的重建图。由两名医师在 T1 加权 VW-MRI 序列上手动勾勒最大管壁厚度、最小管壁厚度、最大管壁面积、参考部位管壁面积及增强前后斑块信号强度。计算最窄层面斑块面积(最大管壁面积-参考部位管壁面积)、偏心指数[(最大管壁厚度-最小管壁厚度)/最大管壁厚度]、斑块长度(斑块总数×层厚 1 mm)、强化幅度[(增强后斑块信号强度-增强前斑块信号强度)/增强前斑块信号强度×100%]。上述图像分析均由两名高年资影像医师采用双盲法完成,意见不一时协商解决。

3. 一般资料获取:查阅患者病历资料,收集其性别、年龄、血管闭塞部位、TOAST 分型^[6]、并发症、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)^[7]评分及哥斯拉昏迷评分^[8]。

4. 不良事件判定标准及分组:患者出现以下任一情况可判定为不良事件,具体为:①血管内治疗后出现颅内出血;②NIHSS 评分较治疗前升高 4 分及以上;③新血管出现流域栓塞;④24 h NIHSS 评分较治疗前升高;⑤出现脑水肿或脑疝;⑥24 h 内 NIHSS 评分无变化且无出血转化;⑦动脉夹层、支架内血栓形成及血管再闭塞。本研究 38 例患者中发生不良事件者 8 例(不良事件组),未发生不良事件者 30 例(对照组)。

三、统计学处理

应用 SPSS 23.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例或率表示,采用 χ^2 检验。应用 Logistic 回归分析缺血性脑卒中患者不良事件的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 ONSD 和斑块特征对缺血性脑卒中患者不良事件的预测价值;曲线下面积(AUC)比较采用 *Z* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

两组一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

二、两组 ONSD 及斑块特征比较

不良事件组 ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长

度、强化幅度均高于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 2 和图 1, 2。

表 1 两组一般资料比较

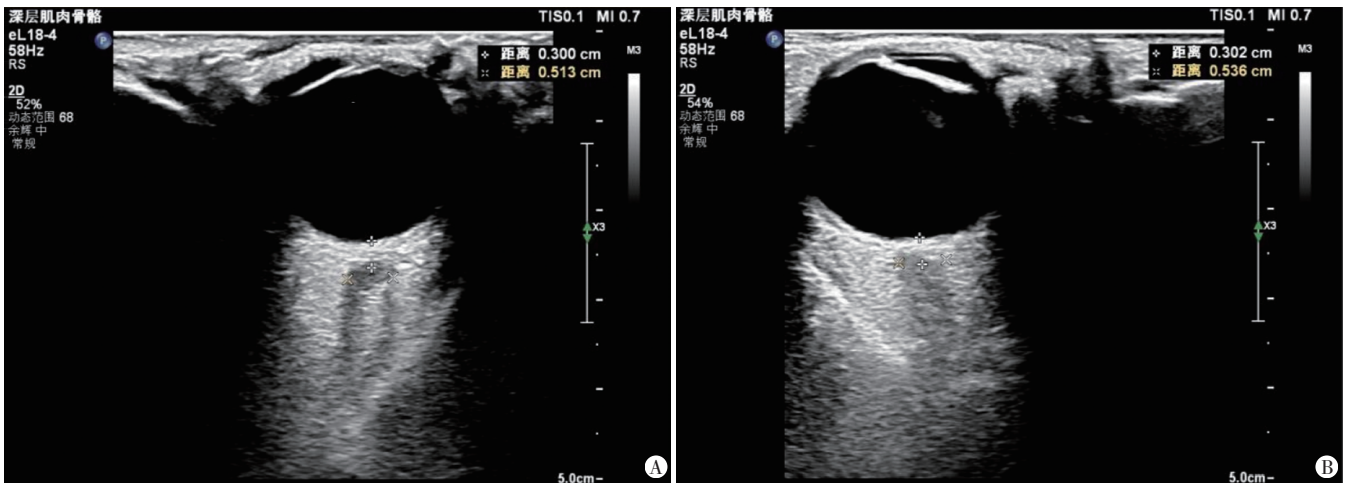
组别	男/女 (例)	年龄 (岁)	血管闭塞部位(例)				TOAST分型(例)			并发症(例)				NIHSS评分 (分)	哥斯拉昏迷 评分(分)
			颈内 动脉	大脑中 动脉	大脑中 动脉	串联 病变	大动脉粥样硬化型	心源性 栓塞型	其他	高血压	糖尿病	冠心病	高脂血症		
不良事件组(8)	5/3	64.05±6.45	2	2	3	1	3	3	2	4	2	1	1	17.14±2.93	9.56±1.29
对照组(30)	16/14	66.72±5.92	10	11	7	2	12	10	8	15	13	1	1	16.78±3.26	8.87±1.35
χ^2 值	0.215	1.113	1.144				0.049			2.554				0.282	1.295
P值	0.643	0.272	0.766				0.976			0.466				0.778	0.203

NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表

表 2 两组 ONSD 及斑块特征比较($\bar{x} \pm s$)

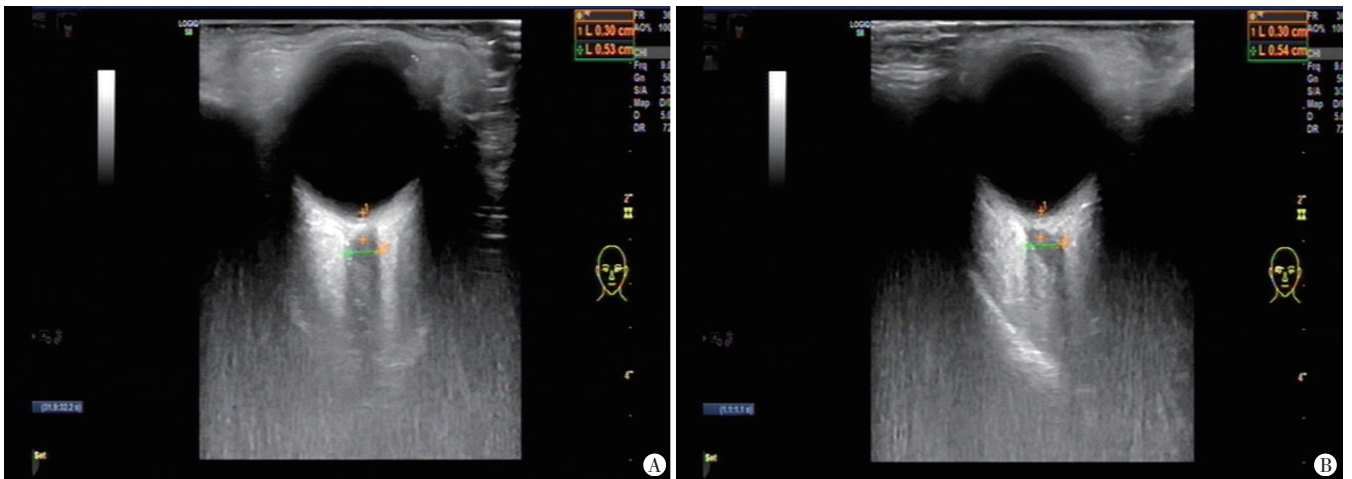
组别	ONSD(mm)	斑块特征			
		偏心指数	斑块面积(mm ²)	斑块长度(mm)	强化幅度(%)
不良事件组	5.64±0.45	0.63±0.14	6.07±1.77	6.24±2.35	102.08±25.85
对照组	4.95±0.41	0.45±0.15	4.01±1.26	4.33±2.10	74.77±15.66
t值	3.411	4.169	5.428	2.231	3.792
P值	0.001	0.000	0.000	0.032	0.000

ONSD:视神经鞘直径



A:左眼 ONSD 为 5.3 mm; B:右眼 ONSD 为 5.3 mm

图 1 不良事件组 ONSD 检测图



A:左眼 ONSD 为 5.3 mm; B:右眼 ONSD 为 5.4 mm

图 2 对照组 ONSD 检测图

三、Logistic 回归分析

以是否发生不良事件为因变量(是=0,否=1), ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度为自

变量进行 Logistic 回归分析,结果显示 ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均为缺血性脑卒中患者不良事件的危险因素(均 $P < 0.05$)。见表 3。

表 3 缺血性脑卒中患者不良事件危险因素的 Logistic 回归分析

变量	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%可信区间)
ONSD	0.334	0.127	6.916	0.008	1.397(1.089~1.791)
偏心指数	0.297	0.116	6.555	0.010	1.346(1.072~1.689)
斑块面积	0.425	0.134	10.059	0.001	1.530(1.176~1.989)
斑块长度	0.272	0.104	6.840	0.009	1.313(1.071~1.609)
强化幅度	0.336	0.125	7.225	0.007	1.399(1.095~1.788)

四、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示,ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度预测缺血性脑卒中患者不良事件的 AUC 分别为 0.894、0.842、0.708、0.746、0.738。除偏心指数外,ONSD 的 AUC 与其余斑块特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 4 和图 3。

表 4 ONSD 及斑块特征预测缺血性脑卒中患者不良事件发生的 ROC 曲线分析

指标	AUC(95%可信区间)	P值	约登指数	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
ONSD	0.894(0.751~0.970)	<0.001	0.800	5.34 mm	100	80.00
偏心指数	0.842(0.753~0.971)	0.021	0.700	0.53	100	70.00
斑块面积	0.708(0.539~0.844)	<0.001	0.358	4.81 mm ²	62.50	73.33
斑块长度	0.746(0.579~0.873)	0.020	0.575	5.41 mm	87.50	70.00
强化幅度	0.738(0.570~0.866)	0.003	0.433	97.06%	50.00	93.33

AUC:曲线下面积

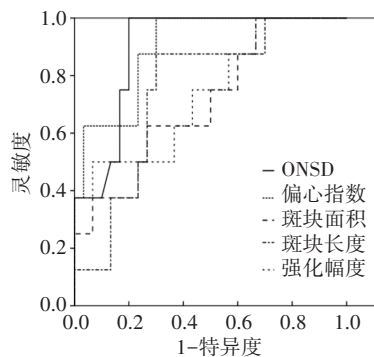


图 3 ONSD 及斑块特征预测缺血性脑卒中患者不良事件的 ROC 曲线图

讨论

缺血性脑卒中的发病率随年龄增长而逐渐升高,其发病因素较多,以颅内动脉粥样硬化斑块引发动脉狭窄为主^[9]。缺血性脑卒中多表现为神经功能缺损,严重程度主要取决于梗死灶的位置和大小,症状较轻者会出现饮水呛咳、表达不清、吞咽困难,严重者则可能出现偏瘫、昏迷,会影响其生命健康及生活质量^[10-11]。

对于缺血性脑卒中患者应尽早治疗,避免脑梗死的进一步发展,最大程度减轻脑组织损害,改善患者预后。血管内治疗可显著提高血管闭塞再通率,目前已成为该病首选的治疗策略^[12]。但部分患者治疗后仍可能发生不良事件,研究^[13]显示缺血性脑卒中患者血管内治疗后仅 50% 预后良好,预后不良患者的死亡率高达 15%。本研究旨在探讨超声检测 ONSD 在缺血性脑卒中不良事件的临床价值。

视神经鞘与大脑的视交叉池、颅内蛛网膜下腔、脑室相交通,脑脊液可在此空间自由流动,ONSD 为包绕视神经与周围脑脊液硬膜鞘直径。超声测量 ONSD 是一种实时动态、无创检测颅内压的方法,对评估缺血性脑卒中患者颅内压正常值、颅内压升高临界值等均有指导意义。斑块特征为缺血性事件发生的重要预测因素,且偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度等均为脑卒中再次复发的危险因素^[14]。本研究结果显示,不良事件组 ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),且 Logistic 回归分析显示 ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均为缺血性脑卒中不良事件发生的危险因素(均 $P < 0.05$),与顾秀娟等^[15]研究结果一致。分析原因为发生不良事件的患者颅内压显著升高,颅内脑脊液顺压力梯度差向视神经周围蛛网膜下隙流动,导致 ONSD 升高,尤其在视盘后 3 mm 处最为显著;而偏心斑块为易损斑块,容易发生破裂从而导致不良事件发生;较高的强化幅度会使斑块自身易损性升高,并可改变血管腔血流动力学,导致不良事件发生。

本研究 ROC 曲线分析显示,ONSD、偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度预测缺血性脑卒中患者不良事件发生的 AUC 分别为 0.894、0.842、0.708、0.746、0.738,除偏心指数外,ONSD 的 AUC 与其余斑块特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),表明

ONSD 预测缺血性脑卒不良事件具有较好价值,与韩冰莎等^[16]研究结论一致。且超声检查操作简便、无创、可重复性佳、价格低廉,更有利于临床广泛应用。另外,陈坤健等^[17]研究通过分析大动脉斑块特征与缺血性脑卒中的复发因素,结果显示偏心指数、斑块面积、斑块长度、强化幅度均与患者复发相关,进一步验证了本研究结果。

综上所述,应用超声检测 ONSD 对预测缺血性脑卒中患者治疗后不良事件有较好价值,能为临床治疗提供参考依据。但本研究未分析 ONSD 的检测机制及原理,且不良事件组纳入样本量小,可能导致所得结论存在一定偏倚,待今后大样本、多中心、前瞻性研究的进一步探讨。

参考文献

- [1] 刘慧珍,郭树彬,商娜,等.血清 25 羟基-维生素 D 对急性缺血性脑卒中急诊患者结局的预测价值[J].中国康复理论与实践,2020,26(7):830-835.
- [2] 邢鹏飞,沈芳,李子付,等.急性缺血性脑卒中血管内治疗常见不良事件和预后分析[J].第二军医大学学报,2021,42(2):146-152.
- [3] 李凤利,王金晶,彭锋,等.风险模型预测急性前循环缺血性卒中机械取栓后脑出血及不良结局的比较[J].中国脑血管病杂志,2017,14(4):175-182.
- [4] Naldi A, Pivetta E, Coppo L, et al. Ultrasonography monitoring of optic nerve sheath diameter and retinal vessels in patients with cerebral hemorrhage[J].J Neuroimaging,2019,29(3):394-399.
- [5] 王迁,刘思博,龙安妮,等.非手术指征颈动脉斑块患者缺血性脑卒中的危险因素分析[J].中国普通外科杂志,2019,28(1):84-91.
- [6] Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment [J].Stroke,1993,24(1):35-41.
- [7] 侯东哲,张颖,巫嘉陵,等.中文版美国国立卫生院脑卒中量表的可信度与效度研究[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(5):372-374.
- [8] 沈颖,肖丽丽,罗琼,等.格拉斯哥受益量表中文版的效度和信度评价[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2020,34(8):689-694.
- [9] Marko M, Posekany A, Szabo S, et al. Trends of r-tPA (recombinant tissue-type plasminogen activator) treatment and treatment-influencing factors in acute ischemic stroke[J].Stroke,2020,51(4):1240-1247.
- [10] 赵楠楠,郑邦,黄穹琼,等.急性缺血性脑卒中早期预后不良的危险因素分析及预测模型构建[J].中国临床研究,2022,35(4):456-461.
- [11] 肖悠美,孙晓静,王爱丽.血清肝细胞生长因子联合多中心卒中调查预测模型与栓后出血评分模型量表对急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后出血转化风险的预测价值分析[J].实用医院临床杂志,2022,19(5):107-110.
- [12] De Bernardo M, Vitiello L, Rosa N. Optic nerve sheath diameter ultrasonography in differentiation of ischemic and hemorrhagic strokes[J].Am J Emerg Med,2019,37(7):1384-1385.
- [13] 危安,张艳银,皮雅妮,等.超声造影定量分析颈动脉斑块预测缺血性脑卒中复发[J].中国介入影像与治疗学,2021,18(2):100-104.
- [14] Jurin I, Paić F, Bulimbašić S, et al. Association between circulatory and plaque resistin levels with carotid plaque instability and ischemic stroke events[J].Heart Surg Forum,2018,21(6):448-463.
- [15] 顾秀娟,张巍,郑帅,等.颈动脉斑块常规超声及超声造影预测颈动脉狭窄患者缺血性脑卒中[J].中国介入影像与治疗学,2022,19(9):570-574.
- [16] 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.
- [17] 陈坤健,王新怡,毛慧敏,等.大脑中动脉粥样硬化斑块特征与缺血性卒中患者长期复发风险的相关性分析[J].中国临床医学影像杂志,2022,33(2):91-95,100.

(收稿日期:2022-10-28)

《临床超声医学杂志》征订启事

《临床超声医学杂志》是经国家科委批准,集超声影像诊断、治疗、工程及基础研究为一体的科技刊物。国内外公开发行,月刊。为“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”“中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)”。设有临床研究、实验研究、病例报道、述评、专家讲座、工程及译文等栏目,报道超声医学领域影像诊断与治疗的先进技术和前沿进展,为广大临床超声医师和研究人员提供良好的学术交流平台。

本刊刊号:ISSN 1008-6978;CN 50-1116/R。邮发代号:78-116。

每期定价:19元,全年228元(含邮寄费)。请到全国各地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部订阅。

地址:重庆市渝中区临江路74号,重庆医科大学附属第二医院内,临床超声医学杂志编辑部。邮编:400010。

联系电话:023-63811304,023-63693117。

Email:lccscq@vip.163.com。