

论 著

双源CT联合血清sTREM2、LAR水平检测对卒中后非痴呆性认知障碍的诊断价值*

杨昌霞^{1,*} 聂毅² 姚尉¹
王杰¹ 雷曼¹
1.三六三医院放射科(四川成都610097)
2.南充市中心医院神经内科
(四川南充637003)

【摘要】目的 探讨双源CT联合血清可溶性髓细胞表达触发受体2(sTREM2)、乳酸脱氢酶(LDH)与白蛋白(ALB)比值(LAR)水平检测对卒中后非痴呆性认知障碍(CIND)的诊断价值。方法 选取89例在本院2022年2月至2024年2月接诊的卒中后CIND患者为疾病组,另选取同期就诊的85例卒中后认知正常者为对照组。采用ELISA法分别检测血清sTREM2、LAR表达水平;比较组间双源CT参数;多因素Logistic回归分析卒中后CIND的影响因素;ROC曲线分析双源CT联合血清sTREM2、LAR对卒中后CIND患者的诊断价值。结果 疾病组MoCA评分显著低于对照组,血清sTREM2、LAR水平均显著高于对照组($P<0.05$);疾病组双源CT参数CBF、CBV均明显低于对照组,MTT明显高于对照组($P<0.05$);血清sTREM2、LAR、CBF、CBV、MTT是卒中后CIND的影响因素($P<0.05$);双源CT联合血清sTREM2、LAR诊断卒中后CIND患者的曲线下面积(AUC)为0.923,优于各自单独诊断(Z 五者联合-sTREM2=3.843、 Z 五者联合-LAR=4.355、 Z 五者联合-CBF=3.189、 Z 五者联合-CBV=4.574、 Z 五者联合-MTT=3.642, $P=0.000$ 、 $P<0.000$ 、 $P=0.001$ 、 $P<0.000$ 、 $P=0.000$),其特异度、敏感度分别为91.76%、76.40%。结论 卒中后CIND患者血清sTREM2、LAR水平明显上升,二者联合双源CT对卒中后CIND有更高的诊断价值。

【关键词】可溶性髓细胞表达触发受体2;
乳酸脱氢酶与白蛋白比值;
卒中后非痴呆性认知障碍;双源CT
【中图分类号】R322.81
【文献标识码】A
【基金项目】2020年四川省医学(青年创新)
(Q20043)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.003

Diagnostic Value of Dual Source CT Combined with Serum sTREM2 and LAR Levels Detection for Poststroke Cognitive Impairment of Non Dementia Type*

YANG Chang-xia^{1,*}, NIE Yi², YAO Wei¹, WANG Jie¹, LEI Man¹.
1.Department of Radiology, 363 Hospital, Chengdu 610097, Sichuan Province, China
2.Department of Neurology, Nanchong Central Hospital, Nanchong 637003, Sichuan Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the diagnostic value of dual source CT combined with serum soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 2 (sTREM2) and lactate dehydrogenase (LDH) to albumin (ALB) ratio (LAR) level detection for poststroke cognitive impairment of non dementia type (CIND). **Methods** From February 2022 to February 2024, 89 post-stroke CIND patients who were admitted to our hospital were regarded as the disease group, and 85 post-stroke cognitively normal patients were regarded as the reference group. ELISA method was applied to detect the expression levels of serum sTREM2 and LAR. Dual source CT parameters were compared between groups. Multivariate logistic regression was applied to analyze the influencing factors of poststroke CIND. ROC curve was applied to analyze the diagnostic value of dual source CT combined with serum sTREM2 and LAR in post-stroke CIND patients. **Results** The MoCA score of the disease group was obviously lower than that of the reference group, and the serum levels of sTREM2 and LAR were greatly higher than those of the reference group ($P<0.05$). The dual source CT parameters CBF and CBV in the disease group were obviously lower than those in the reference group, while MTT was obviously higher than that in the reference group ($P<0.05$). Serum sTREM2, LAR, CBF, CBV, and MTT were influencing factors of post-stroke CIND ($P<0.05$). The area under the curve (AUC) of dual source CT combined with serum sTREM2 and LAR in diagnosing post-stroke CIND patients was 0.923, which was better than their individual diagnoses (Z five combination - sTREM2=3.843, Z five combination - LAR=4.355, Z five combination - CBF=3.189, Z five combination - CBV=4.574, Z five combination - MTT=3.642, $P=0.000$, $P<0.000$, $P=0.001$, $P<0.000$, $P=0.000$), and its specificity and sensitivity were 91.76% and 76.40%, respectively. **Conclusion** The serum levels of sTREM2 and LAR greatly increase in post-stroke CIND patients, and their combination with dual source CT has higher diagnostic value for post-stroke CIND.
Keywords: Soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloid Cells 2; Lactate Dehydrogenase to Albumin Ratio; Poststroke Cognitive Impairment of Non Dementia Type; Dual Source CT

认知障碍是脑卒中后常见的并发症,也是全球卒中后发病率和死亡率的主要来源,对卒中后功能和生活质量有直接影响^[1]。卒中后认知障碍包括卒中后非痴呆性认知障碍(CIND),是指从卒中后认知正常演变为痴呆所经历的中间阶段,与轻度认知功能障碍类似,并且被诊断为CIND的人群出现认知功能降低,或者转化成痴呆的概率比非CIND群体的可能性更大^[2-3]。因此,探寻有效血清指标早期辅助诊断卒中后CIND患者,对防治痴呆和改善卒中预后十分重要的积极意义。迄今为止,临床上多应用影像学检查脑血管疾病患者,其中双源CT逐渐在脑部疾病中广泛运用,其具有快速扫描、操作简单、辐射小等优势,可呈现脑组织血流循环分布情况^[4]。髓细胞表达触发受体2(TREM2)主要由小胶质细胞表达,小胶质细胞是中枢神经系统中的常驻免疫细胞,已被广泛研究并发现与小胶质细胞功能有关^[5]。可溶性TREM2(sTREM2)是TREM2的可溶性形式,已有研究学者证明不同原因的中枢神经系统疾病患者脑脊液中sTREM2水平较高^[6]。乳酸脱氢酶(LDH)与白蛋白(ALB)比值(LAR)是一种测量全身炎症和营养状况的新指标,且LAR水平升高与缺血性卒中后预后不良的风险增加密切相关^[7]。但是,关于双源CT联合血清sTREM2、LAR水平诊断卒中后CIND的价值尚不明确,因此,本研究探讨双源CT联合血清sTREM2、LAR水平检测卒中后CIND的诊断价值,为患者早期诊断、尽早得到有效治疗提供重要依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取在本院2022年2月至2024年2月接诊的89例卒中后CIND患者为疾病组,另选取同期就诊的85例卒中后认知正常者为对照组。
纳入标准:疾病组参照《神经内科学》^[8]中相关卒中后CIND的诊断标准;入组者均接受双源CT检查;经证实蒙特利尔认知量表(MoCA)评分 <26 分,且评定为可疑性痴呆;半年内有过脑卒中病史,改良Rankin量表(mRS)评分 ≤ 3 分;经影像学检查证实有脑血管病变。排除标准:卒中前有认知障碍症状;因其他病因导致的认知功能障碍;伴有其他先天残疾患者(听力、视力障碍者);伴有精神疾病障碍者。本研究已获取医学伦理委员会审核实施,所有入组者及家属均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 双源CT检查 采用双源128排CT扫描仪(西门子医疗诊断设备有限公司)进行头颅检

【第一作者】杨昌霞,女,主治医师,主要研究方向:脑卒中脑功能成像。E-mail: m01ahi@163.com
【通讯作者】杨昌霞

查,嘱咐患者平躺,头部保持不动状态,首先进行平扫,设置参数为管电压120kV、电流300mA,时间10s。进行CT检查时,使用注射器向静脉注射50mL碘帕醇注射液(上海博莱科信谊药业有限责任公司,国药准字H20073013),注射速度为4~5mL/s,注射完之后立刻注射30mL氯化钠溶液,在注射对比剂5s后进行CT扫描,参数为管电压80kV、电流256mA,时间50s,然后采集数据,运用CT软件分析CT脑灌注图像的血容量(CBV)、血流量(CBF)、平均通过时间(MTT)。

1.2.2 血清sTREM2、LAR水平的测定 入组者住院后第二天清晨抽取空腹外周静脉血5mL,2500 r/min离心15 min,取血清于-80℃环境下储存,应用ELISA法测定血清sTREM2(武汉纽斯特生物技术有限公司,货号:NLH5666),试验操作依据试剂盒说明书进行,具体操作如下:将ELISA试剂盒取出并保存15min,然后将样品和标准液补充到相应孔中培养3h,随后将板中的液体弃去,加入洗脱液洗涤3次,再加入生物素标记的工作液孵育1h。然后丢弃盘中的液体,加入洗脱液洗涤3次,加入酶结合工作液培养半小时,再加入100μL显色液室温避光孵育1min,加入100μL停止液并混匀,然后检测30min内的吸光度值,并绘制标准曲线,最后计算样品浓度。分别采用溴甲酚绿法和乳酸底物法,利用全自动生化分析仪检测ALB、LDH水平,计算LAR值(LDH/ALB)。

1.3 统计学方法 用SPSS 25.0软件处理数据。计量资料均呈高斯分布,以($\bar{x} \pm s$)表示,用独立样本t检验;计数资料“例”以[n(%)]表示,用 χ^2 检验;多因素Logistic回归分析影响卒中后

CIND的相关因素;ROC曲线分析双源CT联合血清sTREM2、LAR水平对卒中后CIND的诊断价值;P<0.05代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料及血清sTREM2、LAR水平比较 疾病组 and 对照组年龄、性别、高血压史占比、BMI、糖尿病史占比、酗酒史占比等资料比较均无显著差异(P>0.05);疾病组MoCA评分显著低于对照组,血清sTREM2、LAR水平均显著高于对照组(P<0.05),见表1。

2.2 双源CT参数比较 疾病组双源CT参数CBF、CBV均明显低于对照组,MTT明显高于对照组(P<0.05),见表2。

2.3 多因素Logistic回归分析影响卒中后CIND的相关因素 将表1、表2有显著性差异的因素(P<0.05)纳入多因素Logistic回归分析,以卒中后是否发生CIND为因变量(是=1,否=0),sTREM2(实测值)、LAR(实测值)、CBF(实测值)、CBV(实测值)、MTT(实测值)、MoCA评分(实测值)为自变量。结果显示,血清sTREM2、LAR、CBF、CBV、MTT是卒中后CIND的影响因素(P<0.05),见表3。

2.4 双源CT联合血清sTREM2、LAR水平对卒中后CIND的诊断价值 血清sTREM2、LAR、CBF、CBV、MTT以及五者联合诊断卒中后CIND的曲线下面积(AUC)分别为0.798、0.756、0.819、0.760、0.798、0.923,五者联合优于各自单独诊断(Z_{五者联合-sTREM2}=3.843、Z_{五者联合-LAR}=4.355、Z_{五者联合-CBF}=3.189、Z_{五者联合-CBV}=4.574、Z_{五者联合-MTT}=3.642,P=0.000、P<0.000、P=0.001、P<0.000、P=0.000),其特异度、敏感度分别为91.76%、76.40%,见表4、图1。

表1 临床资料及血清sTREM2、LAR水平比较[n(%)]

指标	疾病组(n=89)	对照组(n=85)	t/ χ^2 值	P值
年龄(岁)	66.23±7.15	65.81±7.09	0.389	0.698
BMI(kg/m ²)	22.18±2.33	22.21±2.36	0.084	0.933
性别				
男	43(48.31)	42(49.41)	0.021	0.885
女	46(51.69)	43(50.59)		
酗酒史	48(53.93)	36(42.35)	2.335	0.127
吸烟史	38(42.70)	47(55.29)	2.761	0.097
糖尿病史	15(16.85)	13(15.29)	0.078	0.780
高血压史	65(73.03)	60(70.59)	0.129	0.720
心脏病史	4(4.49)	6(7.06)	0.161	0.689
MoCA评分(分)	20.53±3.16	28.91±2.67	18.852	0.000
sTREM2(ng/L)	257.34±32.48	223.65±28.47	7.263	0.000
LAR	5.87±1.03	4.71±0.96	7.676	0.000

表2 双源CT参数比较

组别	例数	CBF(mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	CBV(mL/100g)	MTT(s)
疾病组	89	1.08±0.21	26.57±4.15	5.59±0.94
对照组	85	1.36±0.29	32.12±5.46	4.57±0.79
t值	-	7.319	7.570	7.731
P值	-	0.000	0.000	0.000

表3 多因素Logistic回归分析影响卒中后CIND的相关因素

自变量	β	SE	Wald	P	OR	95%CI
sTREM2	0.870	0.343	6.428	0.011	2.386	1.218~4.673
LAR	0.887	0.357	6.180	0.013	2.429	1.207~4.890
CBF	-1.394	0.615	5.140	0.023	0.248	0.074~0.828
CBV	-1.103	0.526	4.394	0.036	0.332	0.118~0.931
MTT	0.518	0.225	5.292	0.021	1.678	1.080~2.608
MoCA评分	-0.334	0.236	2.004	0.157	0.716	0.451~1.137

表4 双源CT联合血清sTREM2、LAR水平对卒中后CIND的诊断价值

变量	AUC	最佳截断值	95%CI	敏感度(%)	特异度(%)	Youden指数
sTREM2	0.798	243.39 ng/L	0.731~0.855	69.66	81.18	0.508
LAR	0.756	5.33	0.685~0.818	67.42	77.65	0.451
CBF	0.819	1.25 mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹	0.753~0.873	85.39	68.24	0.536
CBV	0.760	29.33 mL/100g	0.689~0.821	75.28	70.59	0.489
MTT	0.798	4.99 s	0.731~0.855	86.52	65.88	0.524
联合	0.923	-	0.872~0.958	76.40	91.76	0.682

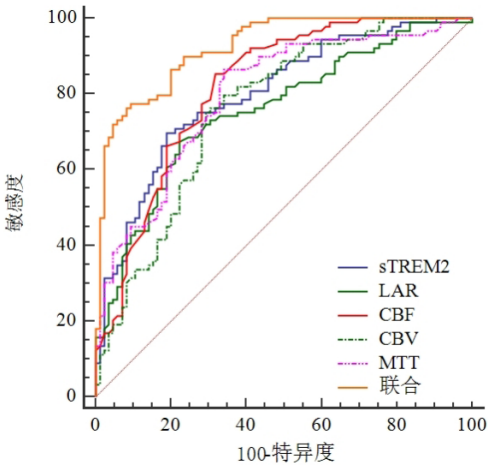


图1 双源CT联合血清sTREM2、LAR水平诊断卒中后CIND的ROC曲线。

3 讨论

卒中是成人中一种主要的衰弱性疾病,其死亡率和致残率较高,也是目前全球第二大死因,而卒中后认知障碍是卒中后的主要并发症之一,包括血管性认知功能障碍、CIND等其他类型认知功能障碍,其中卒中后CIND临床症状大多表现为脑卒中后认知方面损伤的轻度认知障碍^[9-10]。脑卒中患者因缺血和出血而发生脑结构损伤,即使是轻微的脑卒中也会影响日常功能、执行能力和认知功能,从而影响患者的运动功能、生活水平质量^[11]。已有研究证实^[12],卒中后CIND有波动性进展的特点,卒中后CIND部分患者认知功能经过有效治疗后能够恢复正常。因此,迫切需要尽快寻找有效血清指标联合双源CT早期诊断卒中后CIND并尽早治疗,对改善脑卒中患者预后、减少并发症的发生有重要意义。

双源CT作为一种先进的CT技术,其具有低辐射、易操作、快速等优势,现已广泛应用于脑血管疾病诊断和检查的临床实践,双源CT检查可持续性观察脑血管疾病患者脑组织血管壁状况以及血流灌注情况,能够评估患者病情程度^[13]。倪健坤等^[14]研究发现,脑小血管病患者发生轻度认知障碍时,双源CT参数中CBF、CBV明显低于认知功能正常者,参数中MTT明显高于认知功能正常者,表明CBF、CBV、MTT参数变化对脑血管疾病患者发生认知功能障碍诊断有一定的辅助作用。在本研究中,疾病组双源CT参数CBF、CBV均明显低于对照组,MTT明显高于对照组,是卒中后CIND的影响因素,提示双源CT参数指标的异常变化可能反映卒中后CIND患者的病情状况,影响疾病的发展方向。本研究还发现,CBF、CBV、MTT诊断卒中后CIND的AUC分别为0.819、0.760、0.798,提示双源CT对卒中后CIND可能有一定的诊断价值。

胶质细胞在大脑发育过程中发挥多种功能,旨在维持大脑稳态,而TREM2在小胶质细胞中表达,调节吞噬作用、促使细胞因子产生、细胞增殖及细胞存活,而sTREM2可能在大脑发育过程中及神经性退变中发挥重要作用^[15]。Qin等^[16]研究报道,与健康对照组相比,脑脊液中sTREM2较高水平的帕金森病患者认知能力下降更快,提示sTREM2异常高表达在帕金森病的发展过程中扮演重要角色,由此推测sTREM2高表达可能参与在脑卒中后CIND的发生、发展进程。Zhu等^[17]研究表明,sTREM2在中枢神经系统病理学和神经退行性疾病的发展中起着关键作用,并且卒中后认知障碍患者血浆sTREM2水平明显高于认知正常者,提示血浆TREM2水平升高可能与卒中后认知障碍疾病相关,且sTREM2在预测卒中后认知障碍疾病方面具有潜在价值,推测血清sTREM2水平与卒中后CIND可能有一定联系。Moore等^[18]研究报道在阿尔茨海默病、脑小血管病后认知障碍中,sTREM2水平显著升高,提示sTREM2高表达水平与神经退行性病变的发展过程有着紧密联系,且sTREM2能够通过损伤的血脑屏障进入外周血,导致血清sTREM2表达水平上升。本研究中发现,疾病组血清sTREM2水平显著高于对照组,是卒中后CIND的影响因素,表明血清sTREM2高水平可能参与卒中后CIND的发生、发展过程,对卒中后CIND疾病的病情发展有较大影响。血清sTREM2水平诊断卒中后CIND的AUC为0.798,当血清sTREM2水平高于243.39 ng/L时,表明卒中后患者发生CIND的几率可能较大,对卒中后CIND有一定的诊断价值。

LAR是厌氧菌、炎症和营养状况的综合生物标志物,可预测结直肠癌、乳腺癌、肺癌等多种癌症类型的预后情况,在炎症疾病和癌症等多种疾病中发挥十分重要的积极作用^[19]。Chu等^[7]研究学者发现,缺血性脑卒中患者血清LAR水平明显高于健康对照者,提示,血清LAR水平可能参与缺血性脑卒中疾病的发展进程。高表达血清LAR水平与缺血性卒中患者不良临床结局风险增加有着紧密联系,表明血清LAR可能是缺血性脑卒中有价值的预后生物标志物。汪敏行等^[20]研究发现,在脑胶质瘤患者术后脑损伤中血清LAR水平显著升高,是脑胶质瘤患者死亡的独立危险因素,表明胶质瘤患者血清LAR高表达水平与术后脑损伤和预后不良密切相关,有望成为胶质瘤患者术后脑损伤和预后评估指标,推测血清LAR水平可能与卒中后CIND有一定联系。Xu等^[21]研究发现,与非卒中后认知障碍组相比,卒中后认知障碍组血清LAR呈高水平表达,且高LAR水平与卒中后早期认知障碍的发展显著

相关,表明LAR异常表达可能有助于医生早期识别卒中后认知障碍患者,有望成为该疾病潜在的生物学诊断指标。目前血清LAR水平在卒中后CIND中的具体作用尚不清楚,但血清LAR水平在卒中后认知障碍起着关键性作用,由此推测血清LAR水平在卒中后CIND可能发挥重要性作用。本研究中,疾病组血清LAR水平显著高于对照组,是卒中后CIND患者的影响因素,表明LAR水平高表达可能参与卒中后CIND的发展过程。血清LAR诊断卒中后CIND的AUC为0.756,表明血清LAR水平对卒中后CIND有一定的诊断价值。本研究进一步分析双源CT联合血清sTREM2、LAR水平对卒中后CIND诊断的AUC为0.923,表明双源CT联合血清sTREM2、LAR水平的诊断价值优于各自单独诊断,具有更高的诊断价值,有望成为诊断卒中后CIND的血清标志物,对患者早期诊断、及早治疗提供一定参考依据。

综上所述,卒中后CIND患者血清sTREM2、LAR水平明显升高,二者联合双源CT对卒中后CIND有更高的诊断价值,为临床医师及早诊断提供一定参考价值。但sTREM2、LAR水平参与卒中后CIND的作用机制尚不清晰,后续将会增加研究内容及扩大样本量深入研究。

参考文献

- [1] 乐云. 耳穴贴压联合穴位按摩在脑卒中伴轻度认知功能障碍患者中的应用效果[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(5): 15-16.
- [2] Bai W, Chen P, Cai H, et al. Worldwide prevalence of mild cognitive impairment among community dwellers aged 50 years and older: a meta-analysis and systematic review of epidemiology studies[J]. Age Ageing, 2022, 51(8): afac173.
- [3] White L, Ingraham B, Larson E, et al. Observational study of patient characteristics associated with a timely diagnosis of dementia and mild cognitive impairment without dementia[J]. J Gen Intern Med, 2022, 37(12): 2957-2965.
- [4] Ahmed Z, Campeau D, Gong H, et al. High-pitch, high temporal resolution, multi-energy cardiac imaging on a dual-source photon-counting-detector CT[J]. Med Phys, 2023, 50(3): 1428-1435.
- [5] Dong M, Zhou L, Q, Tang Y, et al. CSF sTREM2 in neurological diseases: a two-sample Mendelian randomization study[J]. J Neuroinflammation, 2022, 19(1): 79.
- [6] Wilson E, N, Swarovski M, S, Linortner P, et al. Soluble TREM2 is elevated in Parkinson's disease subgroups with increased CSF tau[J]. Brain, 2020, 143(3): 932-943.
- [7] Chu M, Niu H, Yang N, et al. High serum lactate dehydrogenase to albumin ratio is associated with increased risk of poor prognosis after ischemic stroke[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2024, 237(1): 108120.
- [8] 刘鸣, 谢鹏. 神经内科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 139-157.
- [9] 杨木强, 麻黎斯, 张洪军, 等. 术前血小板参数对围术期神经认知障碍的预测研究[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(11): 23-24, 27.
- [10] Guan D, X, Chen H, Y, Camicioli R, et al. Dual-task gait and mild behavioral impairment: the interface between non-cognitive dementia markers[J]. Exp Gerontol, 2022, 162(1): 111743.
- [11] Zhang P, Wang C, Wu J, et al. A systematic review of the predictive value of plasma d-dimer levels for predicting stroke outcome[J]. Front Neurol, 2021, 12(1): 693524.
- [12] 毛礼炜. 99Tcm-ECD SPECT/CT脑灌注显像对卒中后非痴呆性认知障碍的诊断价值[J]. 当代医学, 2021, 27(15): 119-122.
- [13] Zeng Y, Geng D, Zhang J. Noise-optimized virtual monoenergetic imaging technology of the third-generation dual-source computed tomography and its clinical applications[J]. Quant Imaging Med Surg, 2021, 11(11): 4627-4643.
- [14] 倪健坤, 徐东风, 计丁一, 等. 脑小血管病中认知障碍患者的低剂量双源CT脑灌注成像变化[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(7): 1104-1108.
- [15] Ferri E, Rossi P, D, Geraci A, et al. The sTREM2 Concentrations in the blood: a Marker of neurodegeneration? [J]. Front Mol Biosci, 2021, 7(1): 627931.
- [16] Qin Q, Wan H, Wang D, et al. The Association of CSF sTREM2 with cognitive decline and its dynamic change in Parkinson's disease: analysis of the PPMI cohort[J]. Front Aging Neurosci, 2022, 14(1): 892493.
- [17] Zhu Y, Zhao Y, Lu Y, et al. The association between plasma soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 2 and cognitive impairment after acute ischemic stroke[J]. J Affect Disord, 2022, 299(1): 287-293.
- [18] Moore E, E, Liu D, Li J, et al. Association of aortic stiffness with biomarkers of neuroinflammation, synaptic dysfunction, and neurodegeneration[J]. Neurology, 2021, 97(4): e329-e340.
- [19] Hu Y, Zhou Y, Cao Y, et al. Nomograms based on lactate dehydrogenase to albumin ratio for predicting survival in colorectal cancer[J]. Int J Med Sci, 2022, 19(6): 1003-1012.
- [20] 汪敏行, 阴鑫鑫, 石叶, 等. 脑胶质瘤患者血清MBP、LAR、AGR与术后脑损伤和预后的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(20): 3974-3978.
- [21] Xu M, Wu Z, Wu B, et al. Lactate dehydrogenase-to albumin ratio (LAR) is associated with early-onset cognitive impairment after acute ischemic stroke[J]. J Clin Neurosci, 2022, 106(1): 61-65.

(收稿日期: 2024-03-13)

(校对编辑: 江丽华)