临床研究 DOI：10.13406/j.cnki.cyxb.003597

脑出血患者循环血中HBP、ALT、AST、WBC、NEU、PLT表达与感染及预后的相关性

杨舒馨影，李　涛
（安徽医科大学第一附属医院检验科，合肥　230001）

【摘　要】目的：讨论脑出血患者循环血中肝素结合蛋白（heparin-binding protein，HBP）、丙氨酸氨基转移酶（alanine aminotransferase，ALT）、天冬氨酸氨基转移酶（aspartate aminotransferase，AST）、白细胞（white blood cell，WBC）、中性粒细胞比率（neutrophil，NEU）、血小板（platelet，PLT）表达水平，分析其与患者感染及预后的关系。**方法：**选取脑出血患者164例，入院和出院时分别检测循环血中HBP、ALT、AST、WBC、NEU和PLT水平，分组分析以上指标与感染和预后的相关性。**结果：**感染组HBP、WBC、NEU、PLT最高值水平均高于非感染组。感染组患者预后比较ALT和WBC最高值、非感染组患者预后比较NEU最高值，差异有统计学意义（$P<0.05$）。AST最高值是否异常在不同预后情况中比例相反。ROC曲线分析显示，HBP、ALT、AST、WBC最高值联合检测对脑出血患者预后不良的曲线下面积为0.781，敏感度和特异度分别为85.7%和62.7%。**结论：**脑出血患者循环血中HBP、WBC、NEU及PLT在检测中最高值异常高表达提示感染风险，当HBP、ALT、AST、WBC水平联合检测对脑出血患者预后不良具有较好的预测效能。

【关键词】脑出血；预后；感染；肝素结合蛋白；丙氨酸氨基转移酶；天冬氨酸氨基转移酶；白细胞；中性粒细胞比率；血小板
【中图分类号】R734.34　　**【文献标志码】**A　　**【收稿日期】**2023-10-22

Association of the expression of heparin-binding protein, alanine aminotransferase, and aspartate aminotransferase, white blood cell count, neutrophil ratio, and platelet count in circulating blood with infection and prognosis in patients with cerebral hemorrhage

Yang Shuxinying, Li Tao
(*Department of Clinical laboratory, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To investigate the expression levels of heparin-binding protein (HBP), alanine aminotransferase (ALT), and aspartate aminotransferase (AST), white blood cell count (WBC), neutrophil ratio (NEU), and platelet count (PLT) in circulating blood of patients with cerebral hemorrhage, as well as their association with infection and prognosis. ***Methods*:** A total of 164 patients with cerebral hemorrhage were enrolled, and the levels of HBP, ALT, AST, WBC, NEU, and PLT in circulating blood were measured on admission and at discharge to investigate their association with infection and prognosis. ***Results*:** The highest values of HBP, WBC, NEU, and PLT in the infection group were higher than those in the non-infection group. In the infection group, there were significant differences in the highest values of ALT and WBC between the patients with good prognosis and those with poor prognosis, and in the non-infection group, there was a significant difference in the highest value of NEU between the patients with good prognosis and those with poor prognosis ($P<0.05$). Whether the highest AST value is abnormal or not is proportionally opposite in different prognostic scenarios. The receiver operating characteristic (ROC) curve analysis showed that combined measurement of the highest values of HBP, ALT, AST, and WBC had an area under the ROC curve of 0.781 in predicting the poor prognosis of patients with cerebral hemorrhage, with a sensitivity of 85.7% and a specificity of 62.7%. ***Conclusion*:** The abnormal high expression of the highest values of HBP, WBC, NEU, and PLT in circulating blood of patients with cerebral hemorrhage indicates the risk of infection, and combined measurement of HBP, ALT, AST, and WBC has a good performance in predicting the poor

作者介绍：杨舒馨影，Email：yangshuxinying@ustc.edu.cn，研究方向：脑出血预后相关。
通信作者：李　涛，Email：limedical1974@126.com。
基金项目：安徽高校省级自然科学研究重大资助项目（编号：KJ2020ZD24）。
优先出版：https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20241023.0947.010（2024-10-23）

prognosis of patients with cerebral hemorrhage.

【Key words】cerebral hemorrhage; prognosis; infection; heparin-binding protein; alanine aminotransferase; aspartate aminotransferase; white blood cell count; neutrophil ratio; platelet count

脑出血占急性脑血管疾病的20%～30%，急性期病死率高达51%[1]。脑出血患者常因机体免疫力下降而诱发各种感染和并发症，对患者预后造成严重影响。即使现在医疗技术水平明显提高的基础下，脑出血病患的总体死亡率和致残率也未能出现明显的降低趋势[2]。寻找可靠的指标对脑出血患者有无合并感染进行早期监测和筛查，有利于提高患者生存率。因此，本研究通过不同时间节点检测血中肝素结合蛋白（heparin-binding protein，HBP）、丙氨酸氨基转移酶（alanine aminotransferase，ALT）、天冬氨酸氨基转移酶（aspartate aminotransferase，AST）、白细胞（white blood cell，WBC）、中性粒细胞比率（neutrophil，NEU）、血小板（platelet，PLT）水平，初步探讨在脑出血病人中的作用，以期为脑出血的临床治疗及预后提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 病患资料

回顾性分析2020年11月至2023年8月安徽省立医院南区和安徽医科大学第一附属医院2所三甲医院收入院的脑出血患者164例，纳入标准：年龄>18岁，符合脑出血诊断标准[3]，临床资料完整。排除标准：合并严重心、肝、肾等脏器功能不全及其他免疫性相关性疾病，长期使用免疫抑制剂或抗菌药物，合并恶性肿瘤或心理、精神疾病。参照医院感染管理指南[4]，根据入院后感染发生情况分为感染组133例和非感染组31例。出院时采用格拉斯哥预后量表（glasgow outcome scale，GOS）评估患者预后情况，将其分为预后不良组105例和预后良好组59例。本研究经医院伦理委员会通过，患者及家属了解并知情同意。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 通过查阅病例资料收集患者一般病史，包括年龄、性别、入院时间、入院症状、治疗过程和标准实验室检测数据等资料。

1.2.2 实验室检测 所有研究对象于入院第1天和出院前1 d抽空腹静脉血。使用EDTA-2K抗凝管抽取静脉血2 mL，混匀后全血标本直接使用深圳迈瑞全自动血液分析仪BC-6900检测WBC、NEU、PLT。使用分离胶试管抽取静脉血4 mL，离心机3 000 r/min离心10 min分离血清，使用美国贝克曼库尔特全自动生化分析仪AU5800检测ALT、AST（均为IFCC速率法原装试剂）。使用枸橼酸钠抗凝管抽取静脉血2 mL，混匀后离心机3 000 r/min离心10 min分离血浆，使用杭州中翰盛泰Jet-iStar3000全自动快速免疫分析系统检测HBP（免疫荧光干式定量法）。

1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计学软件进行，一般计量资料符合正态分布的采用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）形式表示，计数资料采用百分率（%）表示，组间两两比较采用t检验分析，率的比较采用卡方检验。HBP、ALT、AST、WBC对脑出血预后不良的预测采用绘制受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic curve，ROC）并计算曲线下面积（area under curve，AUC）、截断值、敏感性和特异性。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 感染组与非感染组患者一般资料对比

2组患者末次HBP、HBP最高值、HBP差（最高值和首次的差值）、NEU首次、WBC最高值、NEU最高值、PLT最高值，感染组均高于非感染组，对比差异均有统计学意义（P<0.05），治疗方案选择是否手术2组也有明显差异，见表1。

2.2 感染组与非感染组患者指标正常异常比例

2组患者末次HBP、HBP最高值、NEU首次、WBC最高值、NEU最高值、PLT最高值对比差异见图1。HBP最高值2组均为异常，PLT最高值为异常值的比例在感染组中明显增高，非感染组中无异常值，其余指标感染组较非感染组异常值比例均有增加。

2.3 感染组和非感染组患者分别统计预后良好和预后不良比例

感染组患者预后良好和预后不良比较ALT最高值和WBC最高值差异有统计学意义，非感染组患者预后良好和预后不良比较NEU最高值差异有统计学意义（P<0.05），见表2。

2.4 脑出血患者预后情况影响因素分析

不良预后组末次HBP、HBP最高值、HBP差值和AST、ALT、WBC、NEU首次及最高值、PLT最高值水平均高于预后良好组，治疗方案选择是否手术和患者是否感染2组也有明显差异，差异有统计学意义（P<0.05），见表3。

2.5 预后良好组与预后不良组指标正常异常比例

2组患者（AST、ALT、WBC、NEU）首次及最高值、PLT最高值对比差异见图2，预后良好组和预后不良组AST最高值指标异常比例相反，AST异常高表达可能提示预后不良。

表 1　脑出血患者感染组和非感染组一般特征分析

项目	非感染（n=31）	感染（n=133）	χ^2/t 值	P 值
性别				
男	22（19.47）	91（80.53）	0.076	0.783
女	9（17.65）	42（82.35）		
年龄（岁）	60.29 ± 13.28	57.83 ± 13.87	0.847	0.398
首次 HBP（ng/mL）	71.78 ± 75.97	76.15 ± 82.13	−0.271	0.787
末次 HBP（ng/mL）	49.48 ± 40.52	81.58 ± 69.13	−3.404	0.001
最高 HBP（ng/mL）	86.88 ± 81.95	126.49 ± 88.24	−2.280	0.024
HBP 差（ng/mL）	15.10 ± 42.80	50.34 ± 69.98	−3.598	0.001
治疗方案				
手术	13（11.21）	103（88.79）	15.311	0.000
保守	18（37.50）	30（62.50）		
ALT（首次）（U/L）	39.90 ± 65.27	67.02 ± 156.85	−0.942	0.348
AST（首次）（U/L）	39.97 ± 57.46	58.15 ± 136.88	−0.724	0.470
ALT（最高）（U/L）	126.12 ± 296.50	155.55 ± 206.76	−0.653	0.515
AST（最高）（U/L）	90.65 ± 163.85	128.91 ± 298.81	−0.688	0.492
WBC（首次）（$\times10^9$/L）	10.52 ± 4.91	11.83 ± 4.40	−1.463	0.145
NEU（首次）（%）	78.87 ± 9.69	83.97 ± 8.41	−2.949	0.004
PLT（首次）（$\times10^9$/L）	195.84 ± 50.11	216.88 ± 101.79	−1.118	0.265
WBC（最高）（$\times10^9$/L）	11.50 ± 5.27	14.79 ± 4.67	−3.442	0.001
NEU（最高）（%）	79.44 ± 8.73	85.18 ± 7.39	−2.676	0.008
PLT（最高）（$\times10^9$/L）	214.58 ± 50.66	272.52 ± 138.95	−3.838	0.000

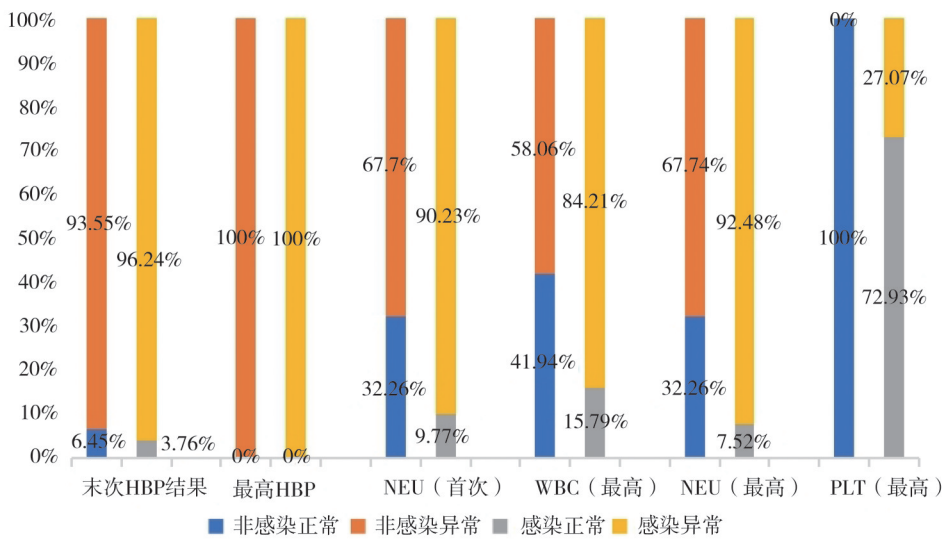


图 1　感染组和非感染组指标正常异常比例

表 2　感染组和非感染组分别统计预后良好和预后不良的比例

组别		NEU 最高值	ALT 最高值	WBC 最高值
感染（n=133）	预后不良（n=101）	85.557 ± 7.176	174.978 ± 228.482	15.541 ± 4.377
	预后良好（n=32）	83.981 ± 8.041	94.247 ± 92.356	12.407 ± 4.850
	t 值	−1.051	−2.884	−3.438
	P 值	0.295	0.005	0.001
非感染（n=31）	预后不良（n=4）	87.575 ± 4.080	577.500 ± 719.470	14.880 ± 7.030
	预后良好（n=27）	78.233 ± 8.622	59.244 ± 75.630	10.988 ± 4.933
	t 值	−2.019	−1.439	−1.396
	P 值	0.044	0.245	0.173

表3 脑出血患者预后情况影响因素分析

指标	预后良好（n=59）	预后不良（n=105）	t/χ^2值	P值
年龄（岁）	58.69 ± 13.88	58.07 ± 15.01	0.264	0.792
首次HBP（ng/mL）	70.53 ± 82.91	78.02 ± 79.85	−0.568	0.571
末次HBP（ng/mL）	57.75 ± 47.06	85.49 ± 72.62	−2.960	0.004
最高HBP（ng/mL）	100.75 ± 87.96	129.26 ± 87.12	−2.005	0.047
HBP差（ng/mL）	30.22 ± 56.18	51.25 ± 71.58	−2.079	0.039
治疗方案				
手术	26（22.41）	90（77.59）	31.648	0.000
保守	33（68.75）	15（31.25）		
是否感染				
否	27（87.10）	4（12.90）	40.678	0.000
是	32（24.06）	101（75.94）		
ALT（首次）（U/L）	31.11 ± 38.86	79.19 ± 175.92	−2.686	0.008
AST（首次）（U/L）	29.52 ± 27.57	68.87 ± 154.35	−2.541	0.012
ALT（最高）（U/L）	78.23 ± 86.21	190.31 ± 266.69	−3.955	0.000
AST（最高）（U/L）	56.02 ± 67.07	158.57 ± 339.26	−2.995	0.003
WBC（首次）（×10^9/L）	10.52 ± 4.44	12.18 ± 4.47	−2.292	0.023
NEU（首次）（%）	80.50 ± 8.85	84.41 ± 8.59	−2.770	0.006
PLT（首次）（×10^9/L）	200.90 ± 75.83	219.65 ± 103.19	−1.222	0.224
WBC（最高）（×10^9/L）	11.76 ± 4.90	15.52 ± 4.46	−4.994	0.000
NEU（最高）（%）	81.35 ± 8.73	85.63 ± 7.08	−2.257	0.025
PLT（最高）（×10^9/L）	228.51 ± 90.90	280.14 ± 143.11	−2.821	0.005

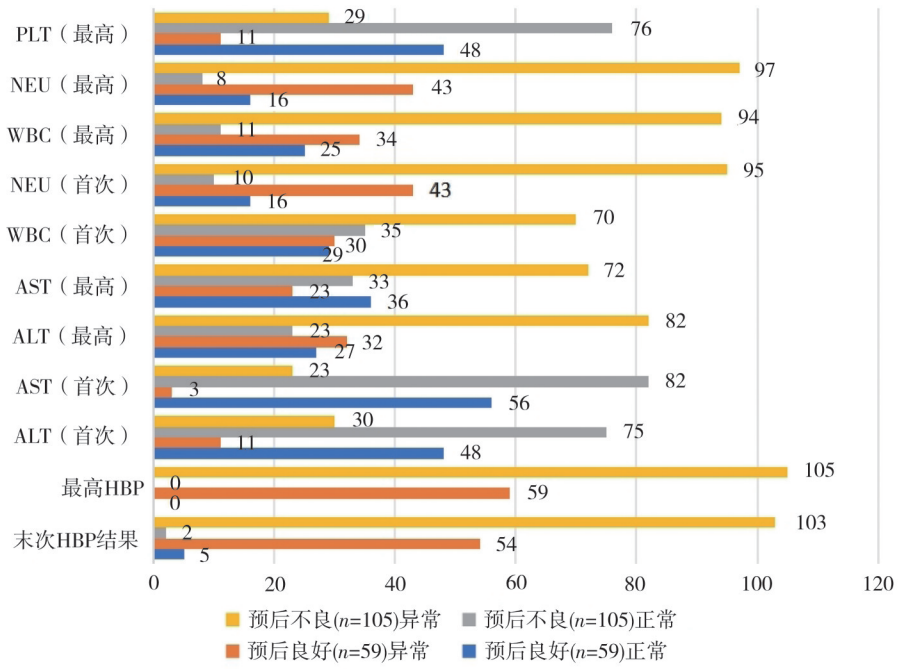


图2 预后良好组和预后不良组指标正常异常比例

2.6 ROC曲线分析（HBP、WBC、ALT、AST）最高值对脑出血预后不良的预测价值

ROC曲线分析结果显示，在最佳界值下，WBC的诊断灵敏度最高，AST的诊断特异度最高。

ROC曲线分析结果显示，血浆HBP最高值预测脑出血术后预后不良的曲线下面积为0.624（95%CI=0.531~0.716，P=0.009），截断值为85.10，敏感度为64.8%，特异性为61.0%，血清ALT最高值预测脑出血术后预后不良的曲线下面积为0.706（95%CI=0.624~0.787，P=0.000），截断值为94.15，敏感度为59.0%，特异性为76.3%，血清AST最高值预

测脑出血术后预后不良的曲线下面积为0.728（95%CI=0.650~0.806，*P*=0.000），截断值为62.75，敏感度为59.0%，特异性为83.1%，全血WBC最高值预测脑出血术后预后不良的曲线下面积为0.733（95%CI=0.649~0.817，*P*=0.000），截断值为12.11，敏感度为77.1%，特异性为64.4%，HBP、WBC、ALT、AST最高值联合检测脑出血术后预后不良的曲线下面积为0.781（95%CI=0.704~0.858，*P*=0.000），敏感度为85.7%，特异性为62.7%，详见图3。

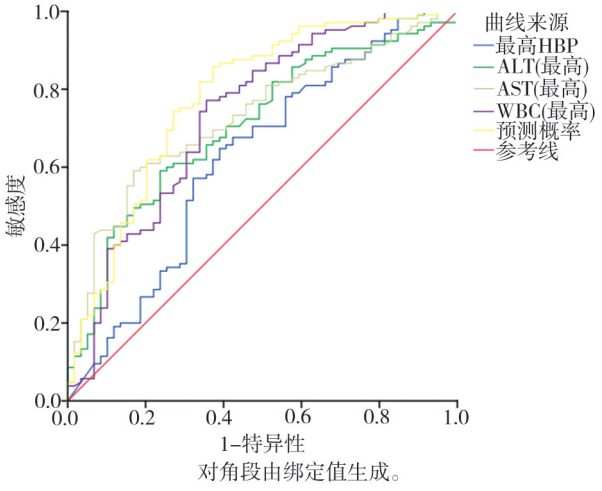


图3　最高HBP、WBC、ALT、AST对脑出血预后不良的预测价值ROC曲线

3　讨　论

脑出血对患者身体健康危害极大，其发病率高，病情进展迅速。由于药物疗效有限，且神经细胞难以再生，因此具有较高的致残率和病死率[5]。这些患者常因治疗期间侵入性的操作影响、机体免疫力低下而诱发各种感染[6]和并发症，对患者预后造成影响。后遗症往往出现如偏瘫、失语或语言障碍等残疾，给社会和家庭也都带来了沉重的负担。脑出血发生后病情变化较快，病变机理较为复杂[7]，探索敏感性和特异性较高的指标，对脑出血患者有无合并感染、早期病情判断和预后提供参考，有助于指导患者的临床治疗，提高患者的存活率和降低致残率。

目前，临床上多采用开颅手术作为治疗脑出血的主要手段，且有明显疗效。本研究中选择手术患者感染比例明显多于保守治疗患者，且脑出血预后影响因素分析中预后不良组手术治疗比例明显高于预后良好组，此结果与金子凡和冯娟[8]中提到一致。预后不良组患者多数病情较重，外科手术可清除颅内血肿，减轻颅内高压及其压迫损害，对于病情严重或出血量大的病人，指南推荐进行手术治疗[9]。手术治疗会对颅脑组织解剖学结构造成一定程度的破坏，进一步促使患者自身免疫功能下降，从而增加了患者颅内感染的风险[10]。脑出血患者多伴随不同程度的意识障碍、抵抗力低下，病人需长期卧床易引发肺部感染[11-12]，因此，临床上预防及控制脑出血患者发生肺部和颅内感染具有重要意义。

WBC、NEU是一类可显著反应患者感染的指标，因检测方便，临床常将其作为细菌感染判断的标准。临床也有部分出现感染患者WBC、NEU数值并不高，李辉等[13]也发现WBC除了细菌感染、病毒感染、血液肿瘤也可引起白细胞升高，白细胞升高影响因素较多，不单一指向患者发生感染，存在局限性。早期的研究证明在感染性心内膜炎、化脓性血栓性静脉炎、化脓性动脉内膜炎等引起的感染中，PLT不仅是最早聚集到血管感染部位的，而且是数量最多的细胞。提示血小板可能具有早期识别和检测细菌感染的功能[14]。HBP属于胰蛋白酶样丝氨酸蛋白酶家族，是一种急性期蛋白，由多型核白细胞合成和分泌，具有调节炎性反应、改变内皮细胞通透性、趋化及杀菌抑菌等作用[15-16]。在机体发生感染时，中性粒细胞会被菌体组织或者它释放的毒素刺激而释放HBP，促进炎性因子的释放，从而增强机体对损伤或感染的免疫反应[17]。正常情况下人体血液中HBP含量很低，当水平升高时提示出现感染。

本研究显示，脑出血感染组患者末次HBP、HBP最高值、HBP差、NEU首次、WBC最高值、NEU最高值、PLT最高值均显著高于非感染组。感染组末次HBP、NEU首次、WBC最高值、NEU最高值指标异常值比例均高于非感染组。且PLT在非感染组中无异常值，仅在感染组中出现异常。以上指标多次同时检测分析，动态观察有助于早期发现脑出血患者出现感染的情况。

本研究结果中，ALT、AST、WBC、NEU对脑出血患者预后不良的病情评估也有一定的价值。ALT和AST主要存在于肝细胞中，是测定肝功能异常的常见指标，临床中脑出血患者常合并ALT和AST的升高。目前关于ALT和AST在脑出血患者预后的相关研究较少。本研究中预后不良组AST最高值异常的比例显著高于预后良好组，感染组中预后不良的患者ALT和WBC的最高值异常比例高于预后良好患者，非感染组中预后不良的患者NEU的最高值异常比例高于预后良好患者。本研究ROC曲线分析结果显示，血清ALT最高值的AUC为0.706，截断值为94.15，敏感度为59.0%，特异性为76.3%，血

清 AST 最高值的 AUC 为 0.728，截断值为 62.75，敏感度为 59.0%，特异性为 83.1%，全血 WBC 最高值的 AUC 为 0.733，截断值为 12.11，敏感度为 77.1%，特异性为 64.4%。WBC 的诊断灵敏度最高，AST 的诊断特异度最高。HBP、WBC、ALT、AST 最高值联合诊断的 AUC 为 0.781，敏感度为 85.7%，特异性为 62.7%。本研究 4 项检测最高值联合判断优于单项检测，联合检测对脑出血预后具有一定预测价值。

综上所述，检测循环血中 HBP、ALT、AST、WBC、NEU、PLT 对脑出血患者的早期感染、疾病诊疗及预后评估均有参考价值。HBP、ALT、AST、WBC 四者最高值联合检测，可为脑出血患者预后不良提供参考。

参 考 文 献

[1] Gedansky A, Jarvis P, Yu DH, et al.Intracerebral hemorrhage in a young urban population: etiologies and outcomes in patients 50 and younger[J].J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(10): 104295.

[2] 林 锋，宋 鹏，谭 博，等. 脑出血患者血清 B 淋巴细胞瘤-2 水平与功能预后的相关性[J]. 心脑血管病防治，2022，22(4)：69-72，76.

Lin F, Song P, Tan B, et al. Correlation between serum B-lymphoma-2 level and functional prognosis in patients with cerebral hemorrhage[J]. Cardio Cerebrovasc Dis Prev Treat, 2022, 22(4): 69-72, 76.

[3] 骆明涛，伍 聪，陶传元，等.《高血压性脑出血中国多学科诊治指南》急救诊治解读[J]. 中国急救医学，2021，41(3)：185-190.

Luo MT, Wu C, Tao CY, et al. Interpretation of emergency treatment of Chinese multidisciplinary guideline for management of hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. Chin J Crit Care Med, 2021, 41(3): 185-190.

[4] 秦小平. 实用医院感染管理指南[M]. 北京：人民军医出版社，2014：133-145.

Qin XP. Practical guide to hospital infection management[M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2014: 133-145.

[5] 中国研究型医院学会神经再生与修复专委会脑血管病学组. 高血压性脑出血的诊断和治疗：专家观点与规范推荐[J]. 中国血液流变学杂志，2019，29(2)：127-129.

Diagnosis and treatment of hypertensive cerebral hemorrhage: expert opinion and standard recommendation[J]. Chin J Hemorheol, 2019, 29(2): 127-129.

[6] 肖金平，程 娜，向天新，等. 多重耐药鲍曼不动杆菌颅内感染耐药性危险因素研究[J]. 安徽医科大学学报，2020，55(2)：308-311.

Xiao JP, Cheng N, Xiang TX, et al. Risk factors of drug resistance in intracranial infection of multi-drug resistant *Acinetobacter baumanni*[J]. Acta Univ Med Anhui, 2020, 55(2): 308-311.

[7] Ding W, Gu ZW, Song DG, et al. Development and validation of the hypertensive intracerebral hemorrhage prognosis models[J]. Medicine, 2018, 97(39): e12446.

[8] 金子凡，冯 娟. 中性粒细胞与淋巴细胞比值对原发性急性脑出血患者短期预后的预测作用[J]. 中国脑血管病杂志，2018，15(5)：236-240，253.

Jin ZF, Feng J. Predictive effect of neutrophil-to-lymphocyte ratio on short-term prognosis in primary patients with acute intracerebral hemorrhage[J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2018, 15(5): 236-240, 253.

[9] 中华神经科学会，中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志，1996，29(6)：379-380.

Chinese Society of Neuroscience, Chinese Society of Neurosurgery. Diagnostic criteria for various cerebrovascular diseases[J]. Chinese Journal of Neurology, 1996, 29 (6): 379-380.

[10] 方黎晓，胡少玄，孙 龙，等. 脑外伤患者术后颅内感染病原菌分析与对一氧化氮及降钙素原水平影响研究[J]. 中华医院感染学杂志，2016，26(5)：1095-1097.

Fang LX, Hu SX, Sun L, et al. Pathogen distribution and effect on serum NO and PCT concentration in cerebral trauma patients with postoperative intracranial infection[J]. Chin J Nosocomiology, 2016, 26(5): 1095-1097.

[11] 邹 标. 高血压脑出血患者发生肺部感染的病原菌分布与耐药情况分析[J]. 抗感染药学，2022，19(10)：1430-1433.

Zou B. Distribution and drug resistance of pathogens causing pulmonary infection in patients with hypertensive cerebral hemorrhage[J]. Anti Infect Pharm, 2022, 19(10): 1430-1433.

[12] 李景余，臧丽丽，吕慧静，等. 脑出血术后病人肺部感染危险因素分析及风险预测模型构建[J]. 护理研究，2022，36(17)：3055-3060.

Li JY, Zang LL, Lyu HJ, et al. Risk factor analysis and establishment of predictive model for pulmonary infection in postoperative patients with intracerebral hemorrhage[J]. Chin Nurs Res, 2022, 36(17): 3055-3060.

[13] 李 辉，李 丽，杨 松，等. 白细胞升高：容易忽略的几种病毒感染[J]. 中华临床医师杂志(电子版)，2020，14(10)：830-834.

Li H, Li L, Yang S, et al. Elevated white blood cell count: a possible cause of missed diagnosis of several kinds of virus infection[J]. Chin J Clin Electron Ed, 2020, 14(10): 830-834.

[14] 马丽萍，罗先明. 血小板与细菌感染[J]. 血栓与止血学，2012，18(6)：245-246.

Ma LP, Luo XM. Platelets and bacterial infection[J]. Chin J Thromb Hemostasis, 2012, 18(6): 245-246.

[15] 何晓清，刘 娟，杨录波，等. 血清肝素结合蛋白对重症监护室危重患者感染的诊断价值[J]. 检验医学与临床，2016，13(11)：1568-1570.

He XQ, Liu J, Yang LB, et al. Diagnostic value of serum heparin binding protein for infection in critically ill patients in intensive care unit[J]. Lab Med Clin, 2016, 13(11): 1568-1570.

[16] 马承福. 肝素结合蛋白和降钙素原及 C 反应蛋白在脓毒症早期诊断中的价值比较[J]. 临床医药文献电子杂志，2017，4(94)：18446.

Ma CF. Comparison of heparin binding protein, procalcitonin and C-reactive protein in early diagnosis of sepsis[J]. J Clin Med Lit, 2017, 4(94): 18446.

[17] 谢海花，卢 明，屈 辉，等. 重型颅脑损伤患者伤后 3 个月肢体运动功能及肌力的影响因素分析[J]. 保健医学研究与实践，2023，20(4)：77-81.

Xie HH, Lu M, Qu H, et al. Influencing factors of limb motor function and muscle strength in patients with severe craniocerebral injury 3 months after injury[J]. Health Med Res Pract, 2023, 20(4): 77-81.

（责任编辑：周一青）