

术前控制营养状态评分和相关炎症指标与脑胶质瘤患者预后的关系

刘洋¹, 连治琼¹, 刘娟¹, 曾晓玲², 谢芳³

1. 四川省宜宾市第一人民医院神经外科, 四川 宜宾 644000; 2. 四川省宜宾市第二人民医院神经外科, 四川 宜宾 644000;
3. 四川省宜宾市第三人民医院护理部, 四川 宜宾 644000

【摘要】 **目的** 探讨术前控制营养状态 (CONUT) 评分和相关炎症指标与脑胶质瘤患者临床预后的关系。 **方法** 回顾性分析 2015~2020 年宜宾市 3 所综合性医院收治的 151 例脑胶质瘤患者的病历资料, 随访患者临床结局至 2022 年 12 月 30 日, 用 R 语言绘制 ROC 曲线并计算相关指标的曲线下面积 (AUC) 和最佳截断值, 用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线, Log-rank 检验和 Cox 回归分析影响患者预后的相关因素。 **结果** 中位生存时间 13 (9, 19) 个月, 随访期内死亡率 66.9%, 患者 6 个月和 1 年生存率分别为 88.7% 和 53.6%。 CONUT 评分、中性粒细胞和淋巴细胞比值 (NLR)、血小板和淋巴细胞比值 (PLR) 与淋巴细胞和单核细胞比值 (LMR) 用于患者预后预测的 AUC 分别为 0.960、0.792、0.894 和 0.888, 最佳截断值分别为 2.5 分、88.335、2.585 和 4.325。 Cox 回归分析显示: CONUT 评分、NLR、WHO 分级是患者预后的影响因素 ($P < 0.05$)。 CONUT ≥ 2.5 分和 < 2.5 分、NLR ≥ 2.585 和 < 2.585 、WHO 分级 II 级、III 级和 IV 级的脑胶质瘤患者 1 年生存率分别为 26.1% 和 92.1%、34.8% 和 83.1% 及 90.2%、55.2% 和 16.3%。 **结论** 脑胶质瘤患者预后不良, CONUT 评分、NLR 和 WHO 分级可能是患者预后的重要预测因素。

【关键词】 控制营养状态评分; 炎症; 预后; 脑胶质瘤; Kaplan-Meier 法

【中图分类号】 R737; R692 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-6770(2025)01-0130-05

The relationship between the preoperative nutritional status score and related inflammatory indicators and the prognosis of glioma patients

LIU Yang¹, LIAN Zhi-qiong¹, LIU Juan¹, ZENG Xiao-ling², XIE Fang³ 1. Department of Neurosurgery, Yibin First Peoples' Hospital, Yibin 644000, China; 2. Department of Neurosurgery, Yibin Second Peoples' Hospital, Yibin 644000, China; 3. Department of Nursing, Yibin Third Peoples' Hospital, Yibin 644000, China

【Corresponding author】 LIU Juan

【Abstract】 **Objective** To explore the relationship between preoperative controlling nutritional status (CONUT) score and relevant inflammatory markers and the prognosis of patients with glioma. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the medical records of 151 glioma patients from our general hospitals in Yibin from 2015 to 2020. The clinical outcomes of patients were followed up until December 30, 2022. ROC curve was plotted using R language, and the area under the curve (AUC) and the optimal cut-off value were calculated. Survival curve was plotted using Kaplan-Meier method. Log-rank test and Cox regression analysis were used to identify influencing factors of patient's survival. **Results** The median survival time was 13 (9, 19) months, and the mortality rate during follow-up period was 66.9%. The 6-month and 1-year survival rates were 88.7% and 53.6%, respectively. The AUC values of CONUT score, platelet to lymphocyte ratio (PLR), neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), and lymphocyte to monocyte ratio (LMR) for predicting prognosis were 0.960, 0.792, 0.894, and 0.888, respectively. The optimal cut-off values were 2.5 points, 88.335, 2.585 and 4.325, respectively. Cox regression analysis showed that the CONUT score, NLR, and WHO grading were influencing factors for the prognosis of glioma patients. The 1-year survival rates of glioma patients with CONUT ≥ 2.5 and < 2.5 were 26.1% and 92.1%, NLR ≥ 2.585 and < 2.585 were 34.8% and 83.1%, and WHO grade II, III, and IV were 90.2%, 55.2%, and 16.3%. **Conclusions** The prognosis of patients with glioma is poor. CONUT score, NLR, and WHO grading may be important predictive factors for prognosis of the patients.

【Key words】 Controlling nutritional status (CONUT) score; Inflammation; Prognosis; Glioma; Kaplan-Meier method

脑胶质瘤是一类重要的颅内恶性肿瘤, 约占颅内恶性肿瘤的 30%~40%^[1], 由于复发率高, 预后

差, 高级别脑胶质瘤平均生存时间不足 2 年^[2]。手术治疗能一定程度延长脑胶质瘤患者的生存期, 但

[23] 鲍俊涛, 孙占伟, 张书峰, 等. 个体化术式选择治疗儿童梨状窝瘘的效果分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(11): 836-839.

[24] 关舒文, 文锋, 沈泓, 等. 经口径路低温等离子射频消融术与开放喉部分切除术治疗声门上型喉癌的疗效对比研究[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(12): 1457-1462.

[25] 郭玉娜, 梁惠, 韩雨洁, 等. 低温等离子消融术与脉冲射频治疗颈源性头痛的疗效及安全性分析[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(7): 488-493.

(收稿日期: 2024-08-11; 修回日期: 2024-10-09)

(本文编辑: 侯晓林)

不能保证患者预后,这可能与肿瘤级别、分子生物学特征、手术方式、术前状态等因素有关^[3]。恶性肿瘤往往因慢性炎症反应和代谢紊乱继发营养不良或恶液质从而影响患者预后,已有研究认为脑胶质瘤患者术前营养状态和炎症反应与临床结局有关^[4]。控制营养状态(controlling nutritional status, CONUT)评分可反映患者营养和免疫状况,适用于多种肿瘤的预后预测^[5]。中性粒细胞和淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板和淋巴细胞比值(platelet to lymphocyte ratio, PLR)及淋巴细胞和单核细胞比值(lymphocyte to monocyte ratio, LMR)等联合指标也被证实与脑胶质瘤患者预后有关^[6,7]。但 CONUT 评分在脑胶质瘤预后预测中应用较少,需要多中心证据支持,联合炎症指标更能反映患者营养和炎症状态对预后的影响,本研究通过回顾 2015~2020 年宜宾市 3 所综合性医院脑胶质瘤手术患者的临床资料,讨论 CONUT 评分及相关炎症指标在脑胶质瘤手术患者生存预后中的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2015~2020 年在宜宾市 3 所综合性医院行手术治疗的 151 例脑胶质瘤患者,纳入标准:①符合脑胶质瘤的诊断标准^[8];②病理确诊为原发性脑胶质瘤;③WHO 分级 II 级以上;④有完整的临床病历及随访数据。排除标准:①伴发其他恶性肿瘤;②初诊即发生意识障碍或长期服用抗精神病药物者;③因其他疾病严重影响患者营养状况者;④随访期间因非脑胶质瘤直接死亡。其中男 87 例,女 64 例,年龄(43.5±9.4)岁。病例医院分布:宜宾市第一人民医院 57 例,宜宾市第二人民医院 60 例,宜宾市第三人民医院 28 例。本研究经宜宾市第一人民医院伦理委员会批准(2020-YBET-004)。

1.2 方法

1.2.1 治疗方案 按照指南进行术前评估并根据 WHO 分级和患者情况选择全切除和部分切除,术后根据疾病分级及患者情况进行评估是否需要放疗及周期。为保证治疗措施的同质性,本研究纳入患者的手术操作均由副高及以上级别医师完成。

1.2.2 病历资料收集 查阅患者病历收集患者年龄、性别、既往史(糖尿病、高血压、高血脂、高尿酸血症)、家族史(肥胖、糖尿病、高血压)、术前外周静脉血指标、术前卡氏功能评分(karnofsky performance

status score, KPS)、病理与影像检查、WHO 分级、术式、辅助治疗等。

1.3 预测指标 术前 1~3 天抽取患者空腹外周静脉血检查相应的血液指标(白蛋白 ALB、中性粒细胞 NEU、淋巴细胞 LYM、单核细胞 MON、血小板 PLT、C 反应蛋白 CRP 等),并以此检查结果计算相关联合指标。①CONUT 评分。计分方式:血清 ALB ≥ 35.0 g/L、30.0~34.9 g/L、25.0~29.9 g/L 和 < 25.0 g/L 分别计 0、2、4 和 6 分,总胆固醇 ≥ 150 mg/dl、140~179 mg/dl、100~139 mg/dl 和 < 100 mg/dl 分别计 0、1、2 和 3 分,淋巴细胞计数 $\geq 1.60 \times 10^9/L$ 、 $1.20 \sim 1.59 \times 10^9/L$ 、 $0.80 \sim 1.19 \times 10^9/L$ 和 $< 0.80 \times 10^9/L$ 分别计 0、1、2 和 3 分,3 项指标评分相加为 CONUT 评分,分值范围为 0~12 分,分值越高反映患者营养状态越差^[1]。②PLR。PLR = 血小板计数 \div 淋巴细胞计数。③NLR。NLR = 中性粒细胞计数 \div 淋巴细胞计数。④LMR。LMR = 淋巴细胞 \div 单核细胞。以上 4 个预测指标的最佳截断值采用 R 语言绘制的受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线获得。

1.4 随访与结局 患者出院后第 1 年每个月通过电话随访 1 次,每 3 个月通过门诊复查 1 次,出院后第 2 年起每 3 个月通过电话随访 1 次。总生存时间(overall survival, OS)指患者确诊到死亡、失访或截止日期的总时长(月)。随访截止时间为 2022 年 12 月 31 日。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计学软件分析数据。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差表示,组间比较采用 t 检验;计数资料用例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。绘制 ROC 并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)和最佳截断值,用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,采用 Log-Rank 检验比较组间生存率,用 Cox 回归进行预后影响因素的多因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结局 患者生存时间 13(9,19)月,随访期内死亡 101 例,1 年生存率为 53.6%。见图 1。

2.2 各指标预测患者预后的 ROC 曲线 ROC 曲线显示:CONUT、NLR、PLR 和 LMR 等 4 个预测指标预测患者预后的 AUC 分别为 0.960、0.894、0.792 和 0.888,此时对应的最佳截断值分别为 2.5、2.585、88.335 和 4.325($P < 0.05$)。见图 2,表 1。

2.3 脑胶质瘤患者预后因素的单因素分析 单因素分析发现:WHO 分级、术式、术前 KPS 评分、BMI、CONUT、NLR、PLR 和 LMR 等 8 个因素是患者预后的可能影响因素($P < 0.05$)。见表 2。

【基金项目】四川省卫健委普及科研项目(编号:18PJ541)

【通讯作者】刘娟

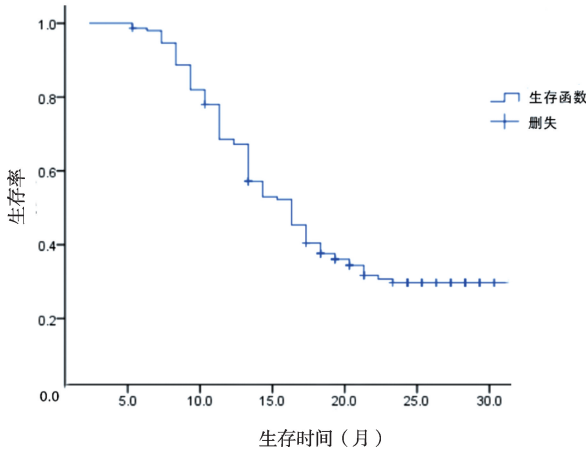


图 1 151 例脑胶质瘤患者总生存曲线

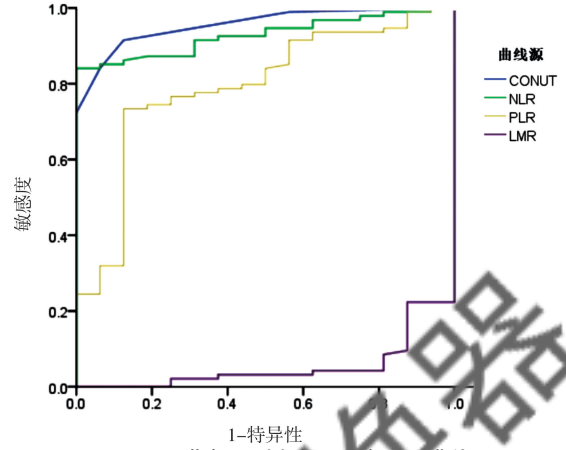


图 2 4 项指标预测患者预后的 ROC 曲线

2.4 脑胶质瘤患者临床预后影响因素的多因素 Cox 回归分析 Cox 回归分析发现: CONUT 评分 < 2.5 分和 NLR < 2.585 是脑胶质瘤患者预后的保护因素, WHO 分级 III、IV 级(相对于 II 级)是影响患者预后的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.5 不同指标分组下患者预后的生存分析结果 CONUT ≥ 2.5 分和 < 2.5 分, NLR ≥ 2.585 和 < 2.585、WHO 分级 II 级、III 级和 IV 级的脑胶质瘤患者 1 年生存率分别为 26.1% 和 92.1%; 34.8% 和 83.1%; 90.2%、55.2% 和 16.3%。见图 3。

表 1 CONUT 评分等 4 项指标的 ROC 曲线下面积等相关特征

指标	AUC	AUC 95% CI	SE	最佳截断值	约登指数	P
CONUT	0.960	0.933 ~ 0.987	0.014	2.5	0.782	<0.001
NLR	0.894	0.844 ~ 0.944	0.025	2.585	0.672	<0.001
PLR	0.792	0.721 ~ 0.864	0.036	88.335	0.533	<0.001
LMR	0.888	0.836 ~ 0.940	0.026	4.325	0.641	<0.001

表 2 脑胶质瘤患者预后因素的单因素分析

指标	分类	n	死亡数	生存时间	95% CI	Log-Rank χ^2	P
WHO 分级			7	26.16	24.24 ~ 28.09	91.277	<0.001
			51	14.16	12.74 ~ 15.58		
			43	9.05	7.83 ~ 10.26		
术式	全切	19	21.89	19.61 ~ 24.17	38.730	<0.001	
	部分切除	93	82	12.69			11.32 ~ 14.07
术前 KPS 评分	<60 分	43	41	10.29	8.88 ~ 11.69	32.926	<0.001
	≥ 60 分	108	60	18.71	16.95 ~ 20.48		
BMI	<21.45 kg/m ²	50	41	13.47	11.93 ~ 15.00	4.554	0.033
	≥ 21.45 kg/m ²	101	60	17.39	15.47 ~ 19.32		
CONUT	<2.5 分	63	16	24.97	23.26 ~ 26.68	109.461	<0.001
	≥ 2.5 分	88	85	10.15	9.29 ~ 11.00		
NLR	<2.585	59	17	23.75	21.64 ~ 25.85	57.834	<0.001
	≥ 2.585	92	84	11.75	10.52 ~ 12.98		
PLR	<88.335	70	29	21.55	19.46 ~ 23.64	41.592	<0.001
	≥ 88.335	81	72	11.94	10.49 ~ 13.40		
LMR	<4.325	98	87	12.12(10.82 ~ 13.43)	55.762	<0.001	
	≥ 4.325	53	14	24.38(22.30 ~ 26.46)			

表 3 脑胶质瘤患者预后相关影响因素的 Cox 回归分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	P	HR	95% CI
CONUT < 2.5	-1.508	0.324	21.739	<0.001	0.221	0.117 ~ 0.417
NLR < 2.585	-0.897	0.287	9.789	0.002	0.408	0.232 ~ 0.715
WHO 分级 III 级	1.344	0.429	9.819	0.002	3.833	1.654 ~ 8.884
IV 级	1.664	0.453	13.516	<0.001	5.282	2.175 ~ 12.828

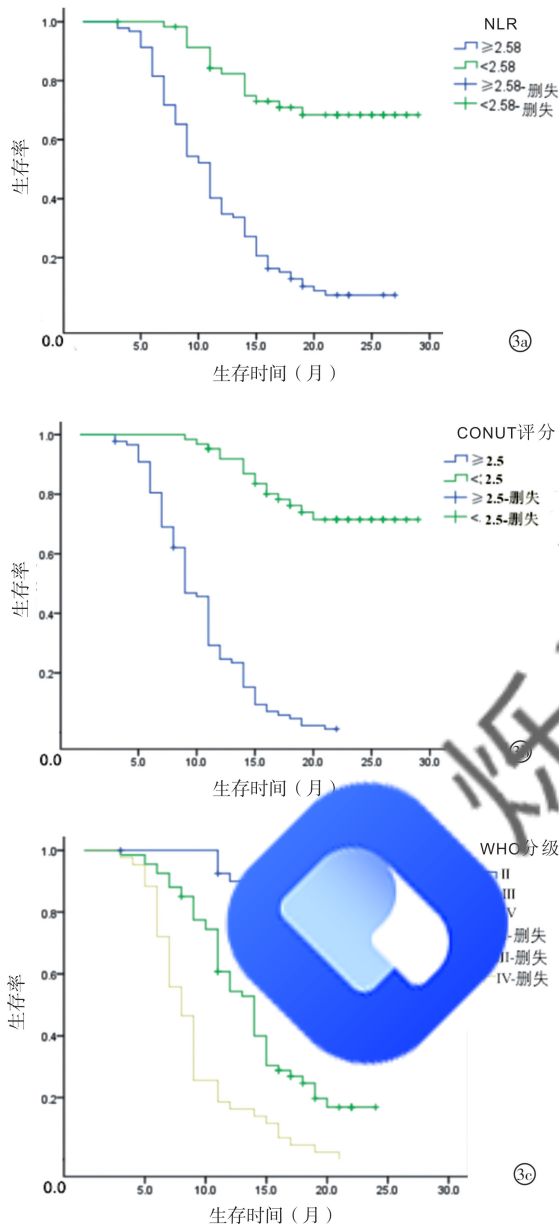


图 3 不同 CONUT、NLR 和 WHO 分级脑胶质瘤患者的 OS 曲线

3 讨论

脑胶质瘤预后预测模型可以建立在影像学(放射组学因素)、分子生物学(DNA 甲基化、自噬相关基因、非编码 RNA)和其他因素(营养学、免疫学)基础上^[10],各模型出发点和纳入指标不同,其应用范围和有效性也有所不同。预后预测可指导治疗方案的选择,但不管是哪种治疗方式,高级别脑胶质瘤患者术后短期内复发较为常见,影响患者远期预后^[11],预测患者生存期对指导合理选择治疗手段,

避免治疗不及时或过度治疗都有重要意义。但基于影像学、分子生物学等因素构建的预测模型在基层医院中适用性收到限制,急需寻找简便且准确的预测指标用于患者预后预测,营养指标和炎症指标因为简便且易于获得等优点得到广泛应用^[12]。慢性炎症反应与肿瘤发生和进展有关,也是影响肿瘤患者临床预后的重要因素,外周血中炎症细胞间接反映机体炎症状态,从而影响肿瘤细胞增殖、迁移和侵袭等,但关于炎症细胞与肿瘤预后关系的具体机制仍不清楚^[13]。CONUT 能反映机体营养、炎症和免疫状态,已证实适用于多种肿瘤预后预测^[14,15],有研究认为 CONUT 可作为脑胶质瘤患者预后预测的重要指标^[16]。也有研究认为外周血的炎症指标如 NLR、LMR 对胶质瘤预后有着重要意义^[7],本研究通过多中心数据分析 CONUT 和炎症指标对预测脑胶质瘤患者临床结局的有效性。

本研究中 151 例患者中位生存周期仅 13 个月,2 年内死亡占比 66.9%,接近于相关报道的 68.9%^[18],说明脑胶质瘤患者整体预后差,由于本研究中纳入对象为 WHO 分级 II 级以上且接受手术的患者,加上手术方式的差异,可能并不能完全反映不同脑胶质瘤患者的真实生存情况。预后预测指标在不同肿瘤预后预测中的最佳截断值各有不同,CONUT 评分、NLR、PLR 和 LMR 在不同肿瘤中的截断值有所差异^[19,20],其中 CONUT 在既往脑胶质瘤预后预测研究^[16]中的截断值也与本研究不一致,前期研究认为治疗前和术前 NLR 预测临床预后的截断值分别建议 4.7^[6]和 2.7^[21],本研究的最佳截断值为 2.58,与后者接近。

COX 回归显示:CONUT 评分、NLR 和 WHO 分级与脑胶质瘤患者预后有关,可以用于患者预后预测。CONUT 评分不仅能反映患者营养和免疫状态,也是机体炎症状态的一个重要指标,有研究认为术后 CONUT 评分是预测脑胶质瘤进展和生存的独立预后参数^[22],脑胶质瘤患者根据其 CONUT 评分进行围手术期营养干预,有助于提高患者生存率和预后^[16]。慢性炎症反应与肿瘤发生发展密切相关,某些炎症指标与肿瘤进展有着重要联系,在高级别脑胶质瘤中,中性粒细胞浸润程度最高,淋巴细胞水平最低^[23],NLR 可反映脑胶质瘤患者病情,与肿瘤的 WHO 分级有关,是反映机体炎症的重要指标,但

最佳截断值却各有不同,部分研究采用的截断值为 4^[24]。WHO 分级决定脑胶质瘤的恶性程度,低级别(I~II 级)恶性程度较低,积极手术联合术后放疗,可有效减少复发,预后较好;但 III 级及以上胶质瘤癌细胞生长速度快,侵袭性更强,术后更易复发,由于临床治疗上针对不同级别脑胶质瘤采取术式有所不同,低级别通常以全切除为主,能更好延长患者生存时间,而高级别以部分切除为主,复发风险高,生存时间短^[25]。本研究也证实,WHO 分级 III~IV 级的高级别脑胶质瘤预后差,其 HR 是 II 级的 3.8~5.3 倍。除此以外,脑胶质瘤患者手术前后可能存在脑组织损伤,某些指标(如血清 S100B 等)能反应脑组织损伤情况,与患者预后有关^[26]。

综上,脑胶质瘤患者术后预后差,CONUT 评分和 NLR 越高预后越差,高级别脑胶质瘤预后比低级别脑胶质瘤差。由于本研究为宜宾市 3 个中心临床数据结果,随访时间长但样本例数不多,结论外推还存在一定局限性,尚需要更多研究证实。

【参考文献】

- [1] Jiang T, Nam DH, Ram Z, et al. Clinical practice guidelines for the management of adult diffuse gliomas [J]. *Cancer Lett*, 2021, 499: 60-72.
- [2] Wang TW, Yang YP, Xu XK, et al. An integrative survival analysis for multicentric low-grade glioma [J]. *World Neurosurg*, 2020, 134: e189-e195.
- [3] Fangusaro J, Onar-Thomas A, Poussaint TY, et al. Selumetinib in paediatric patients with BRAF-activated plexiform neurofibromatosis type 1-associated recurrent, refractory low-grade glioma: a multicentre, phase 2 trial [J]. *Lancet Oncol*, 2020, 20 (7): 1011-1022.
- [4] Ruan GT, Ge YZ, Xie H, et al. Systemic inflammation and malnutrition in patients with cancer sarcopenia—a prospective multicenter study [J]. *Front Nutr*, 2022, 8:811288.
- [5] Peng L, Meng CY, Li JZ, et al. The prognostic significance of controlling nutritional status (CONUT) score for surgically treated renal cell cancer and upper urinary tract urothelial cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2022, 76 (6): 801-810.
- [6] 连治琼,段晓洪,卢睿,等. 全身免疫炎症指数和中性粒细胞和淋巴细胞比值在预测脑胶质瘤患者预后中的应用 [J]. *四川医学*, 2023, 44 (8): 794-800.
- [7] Bispo RG, Bastos Siqueira IF, de Oliveira BFS, et al. Prognostic value of the platelet-lymphocyte ratio for glioblastoma: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2023, 175: 137-141.
- [8] 《中国中枢神经系统胶质瘤诊断和治疗指南》编写组. 中国中枢神经系统胶质瘤诊断与治疗指南(2015) [J]. *中华医学杂志*, 2016, 96 (7): 485-509.
- [9] Zhang YJ, Chen QN, Lu CY, et al. Prognostic role of controlling nutritional status score in hematological malignancies [J]. *Hematology*, 2022, 27 (1): 653-658.
- [10] 程东东,李彩和,郭建忠. 临床预测模型在脑胶质瘤疾病中应用的研究进展 [J]. *中国医药*, 2021, 16 (4): 626-629.
- [11] Zhou Q, Xue CQ, Ke XA, et al. Treatment response and prognosis evaluation in high-grade glioma: an imaging review based on MRI [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2022, 56 (2): 325-340.
- [12] Hung KC, Sun CK, Chang YP, et al. Association of prognostic nutritional index with prognostic outcomes in patients with glioma: a meta-analysis and systematic review [J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1188292.
- [13] Jiang Y, Xu D, Song H, et al. Inflammation and nutrition-based biomarkers in the prognosis of oesophageal cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMJ Open*, 2021, 11 (9): e048241.
- [14] Takagi K, Buettner S, Ijzermans JNM, et al. Systematic review on the Controlling Nutritional Status (CONUT) score in patients undergoing esophagectomy for esophageal cancer [J]. *Anticancer Res*, 2020, 40 (10): 5343-5349.
- [15] Lin Q, Lin SC, Chen W, et al. Controlling Nutritional Status (CONUT) score is a prognostic marker for laryngeal cancer patients with curative resection [J]. *Head Neck*, 2022, 44 (12): 2834-2841.
- [16] Hu C, Chen KN, Tang XP. Prognostic value of preoperative controlling nutritional status in patients with glioblastoma [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2020, 198: 106129.
- [17] Qi ZL, Cai JJ, Meng XD, et al. Prognostic value of preoperative inflammatory markers among different molecular subtypes of lower-grade glioma [J]. *J Clin Neurosci*, 2022, 96: 180-186.
- [18] 倪瑞瑞,赵伟峰,刘慧敏,等. 脑胶质瘤患者术前血液学指标与预后的关系 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2019, 33 (11): 1105-1109.
- [19] 郭亚群,李玉波,田倩. 治疗前预后营养指数和控制营养状态评分对卵巢癌患者预后的预测价值 [J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27 (11): 23-27.
- [20] Chen WC, Xin S, Xu BH. Value research of NLR, PLR, and RDW in prognostic assessment of patients with colorectal cancer [J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 7971415.
- [21] Lv YJ, Zhang SH, Liu Z, et al. Prognostic value of preoperative neutrophil to lymphocyte ratio is superior to systemic immune inflammation index for survival in patients with glioblastoma [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2019, 181: 24-27.
- [22] Yilmaz H, Nigdelioglu B, Oktay E, et al. Clinical significance of postoperative controlling nutritional status (CONUT) score in glioblastoma multiforme [J]. *J Clin Neurosci*, 2021, 86: 260-266.
- [23] Wang ZL, Zhang CB, Liu YQ, et al. Peripheral blood test provides a practical method for glioma evaluation and prognosis prediction [J]. *CNS Neurosci Ther*, 2019, 25 (8): 876-883.
- [24] Zhang J, Zhang SF, Song YL, et al. Prognostic role of neutrophil lymphocyte ratio in patients with glioma [J]. *Oncotarget*, 2017, 8 (35): 59217-59224.
- [25] Barbagallo GMV, Certo F, Gregorio SD, et al. Recurrent high-grade glioma surgery: a multimodal intraoperative protocol to safely increase extent of tumor resection and analysis of its impact on patient outcome [J]. *Neurosurg Focus*, 2021, 50 (1): E20.
- [26] 李月,郑燎源. 脑胶质瘤患者手术前后血清 S100B、髓鞘碱性蛋白、神经元特异性烯醇化酶水平变化及其临床意义 [J]. *实用医院临床杂志*, 2020, 17 (6): 119-123.

(收稿日期:2024-03-15;修回日期:2024-05-15)

(本文编辑:彭羽)