

肺上叶叶间裂以电刀切开,采用切割缝合器切断肺裂前后部分,游离上叶,清除周围病灶,既能减少对周围正常组织刺激性伤害,又能精准清除病灶,降低CYFRA21-1、LCN2、CA125水平。

IL-6、IL-2R、IFN- γ 属于促炎因子,其水平变化与机体炎症反应密切相关^[8]。本研究显示,术后研究组血清IL-6、IL-2R、IFN- γ 水平低于对照组($P<0.05$),提示“双微孔”三孔胸腔镜肺叶切除术能减轻机体炎症反应。究其原因在于:“双微孔”术于患者肋间做微小切口,并置入保护套予以保护,切口内环境较稳定,炎症因子活化率较低;术中于胸腔镜指引下清除病灶,既能扩大手术视野,又能减少对周围组织损伤,进而降低机体炎症反应;术中手术器械不在同一孔道,可减少“筷子效应”所产生损伤,进而降低IL-6、IL-2R、IFN- γ 水平。

胸腔积液、肺部感染、心律失常是肺叶切除术后常见并发症。本研究显示,2组并发症发生率相比无显著差异($P>0.05$),两种术式安全性均较好。分析其原因在于:两种术式均属于微创术式,对机体刺激较轻;“双微孔”术采用切割器进行切割游离,可减少周围其他组织损伤,减少感染发生;传统术式在胸腔镜指引下进行病灶切除,手术视野清晰,可减少周围血管组织损伤,进而减少胸腔积液、感染现象发生;术后均予以预防感染、维持电解质平衡等对症治疗,减少心律失常现象发生。

综上所述,“双微孔”三孔胸腔镜肺叶切除术能促进患者快速恢复,减少对肺功能损伤,减轻机体炎症反应,

改善生化指标,安全性较好。

参考文献

- [1] 戚胜波,刘永靖,陶宇,等. 胸腔镜肺叶切除术与肺段切除术治疗早期肺癌的临床分析[J]. 临床肺科杂志,2020,25(5):740-744.
- [2] 张五星,喻东亮,熊剑文,等. 胸腔镜下肺段切除与肺叶切除治疗 I 期非小细胞肺癌:系统回顾与荟萃分析[J]. 中华胸心血管外科杂志,2020,36(4):245-253.
- [3] 吴永凯,李鹏飞,许可,等. 电视辅助胸腔镜肺叶切除术与开胸肺叶切除术治疗慢性阻塞性肺疾病合并非小细胞肺癌术后并发症发生情况比较[J]. 临床军医杂志,2020,48(6):656-658.
- [4] 同李平,郑晓庆,刘红岗,等. “双微孔”三孔胸腔镜肺叶切除术200例的临床分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2019,26(4):369-373.
- [5] 石远凯,孙燕,于金明,等. 中国晚期原发性肺癌诊治专家共识(2016年版)[J]. 中国肺癌杂志,2016,19(1):1-15.
- [6] 候文停,宋宣统,时静. 新型三孔胸腔镜技术对肺癌疗效及患者生活质量的影响分析[J]. 实用癌症杂志,2023,38(2):259-262.
- [7] 黄彦泽,文英娟. 肺癌患者GASP-1、LCN2和TPX2的表达水平及其与TNM分期和预后的相关性分析[J]. 海军医学杂志,2024,45(2):176-179.
- [8] 王坤,赵敬国,王善良. 全胸腔镜肺叶切除术对非小细胞肺癌患者应激反应和炎症反应影响[J]. 临床肺科杂志,2023,28(11):1728-1731.

(收稿日期:2024-07-25)

胃癌组织CPXM1、LAM β 3、FMNL2水平联合检测对患者术后复发的预测价值

王肖楠¹,毕美霞²,侯豫娜¹

(1.焦作市第五人民医院检验科,河南焦作 454000;2.焦作市中医院检验科,河南焦作 454000)

摘要: **目的** 探讨胃癌组织羧基肽酶X-M14家族成员1(CPXM1)、层粘连蛋白亚基 β 3(LAM β 3)、同源形成素样蛋白2(FMNL2)水平联合检测对患者术后复发的预测价值。**方法** 选取焦作市第五人民医院2021年1月~2023年4月收治的107例胃癌患者为研究对象,根据患者术后1年内复发情况分为复发组($n=24$)及未复发组($n=83$),对比2组不同病理特征及癌组织CPXM1、LAM β 3、FMNL2水平并分析其相关性,分析胃癌患者术后复发的影响因素及其对患者术后复发的预测价值。**结果** 复发组T3~T4浸润深度比例、低分化比例、有淋巴结转移比例及癌组织LAM β 3 mRNA、FMNL2 mRNA水平均高于未复发组、CPXM1 mRNA水平低于未复发组($P<0.05$);癌组

织CPXM1 mRNA水平与TNM分期、淋巴结转移、浸润深度均呈负相关,与分化程度呈正相关,癌组织LAMβ3、FMNL2均与TNM分期、淋巴结转移、浸润深度均呈正相关,与分化程度呈负相关($P<0.05$);TNM分期Ⅲ期、淋巴结转移、浸润深度、癌组织LAMβ3、FMNL2为患者术后复发的危险因素,分化程度、癌组织CPXM1为患者术后复发的保护因素($P<0.05$);入院时癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2水平联合预测患者术后复发的AUC为0.811,均高于各指标单独检测($P<0.05$)。结论 癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2水平变化可为胃癌术后复发的预测提供参考数据,且联合检测在临床中的应用价值更高。

关键词: 癌组织;CPXM1;LAMβ3;FMNL2;术后复发

中图分类号: R735.2

文献标志码: A

文章编号: 1004-6879(2025)04-0285-05

Prognostic Value of CPXM1, LAMβ3 and FMNL2 Combined Detection in Gastric Cancer Tissue for Postoperative Recurrence

WANG Xiao-nan¹, BI Mei-xia², HOU Yu-na¹

(1.Department of Clinical Laboratory, The Fifth People's Hospital of Jiaozuo, Jiaozuo, Henan, 454000, China;

2.Department of Clinical Laboratory, Jiaozuo Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiaozuo, Henan, 454000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the value of combined detection of carboxypeptidase Y (CPXM1), laminin subunit β3 (LAMβ3) and homeogenin-like protein 2 (FMNL2) in predicting postoperative recurrence in gastric cancer patients. **Methods** A total of 107 patients with gastric cancer admitted to the Fifth People's Hospital of Jiaozuo from January 2021 to April 2023 were selected as research objects, patients were divided into a recurrence group ($n=24$) and a non-recurrence group ($n=83$) according to their recurrence within 1 year after surgery. And different pathological features and cancer tissue levels of CPXM1, LAMβ3 and FMNL2 were compared between the two groups and their correlation was analyzed, the influencing factors of the gastric cancer patients' postoperative recurrence and their predictive value of the patients' postoperative recurrence were analyzed. **Results** In the recurrent group, the proportions of T3~T4 depth of invasion, poorly differentiated tumors, and lymph node metastasis, as well as the levels of LAMβ3 mRNA and FMNL2 mRNA in cancer tissues, were all higher than those in the non-recurrent group. Meanwhile, the level of CPXM1 mRNA was lower than that in the non-recurrent group ($P<0.05$). The level of CPXM1 mRNA in cancer tissues was negatively correlated with TNM staging, lymph node metastasis, and depth of invasion, and positively correlated with the degree of differentiation. Both LAMβ3 and FMNL2 in cancer tissues were positively correlated with TNM staging, lymph node metastasis, and depth of invasion, and negatively correlated with the degree of differentiation ($P<0.05$). TNM stage III, lymph node metastasis, depth of invasion, LAMβ3, and FMNL2 in cancer tissues were risk factors for postoperative recurrence in patients, while the degree of differentiation and CPXM1 mRNA in cancer tissues were protective factors ($P<0.05$). The combined CPXM1, LAMβ3 and FMNL2 levels predicted postoperative recurrence of patients with AUC of 0.811, which was higher than that detected by each index alone ($P<0.05$). **Conclusion** The changes of CPXM1, LAMβ3 and FMNL2 levels in cancer tissue can provide reference data for the prediction of postoperative recurrence of gastric cancer, and the combined detection has higher clinical application value.

Key words: Cancer tissue; Cpxm1; Lamβ3; Fmnl2; Postoperative recurrence

胃癌作为当前临床常见的消化道恶性肿瘤,通常起源于胃黏膜细胞,以腺癌最为常见,临床发病率逐年升高,已成为全球主要的经济和医疗负担^[1]。临床研究发

现^[2],幽门螺杆菌感染、遗传因素、饮食因素和环境因素均为胃癌的诱发因素,但早期无显著特异性。胃癌根治术为当前临床最常见的治疗方式之一,多在腹腔镜下进行,

创口小,术后恢复较快,但其术后复发率较高,故现阶段积极寻找有效预测患者术后复发的因子指标,开展早期介入预防治疗,对患者预后具有重要价值^[3-4]。层粘连蛋白亚基 $\beta 3$ (Laminin $\beta 3$,LAM $\beta 3$)是多种与癌症预后相关的分子标志物,参与细胞的生长黏附过程^[5]。同源形成素样蛋白2(Formin-like 2,FMNL2)作为Formins家族重要成员,是维持细胞骨架中微丝肌动蛋白的重要调节因子,参与影响细胞分裂、黏附、形态发生过程^[6]。羧基肽酶X-M14家族成员1(Carboxypeptidase X, M14 family member1, CPXM1)是脂肪形成的正调节因子,影响细胞外基质重塑^[7]。均证实癌组织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平参与肿瘤细胞进展过程,但现阶段关于其对胃癌患者术后复发的研究较少,故本研究回顾性选取107例胃癌患者为研究对象,拟探讨CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平联合检测对胃癌患者术后复发的预测价值,如下报道。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取焦作市第五人民医院2021年1月~2023年4月收治的107例胃癌患者为研究对象,根据患者术后1年内术后复发情况分为复发组($n=24$)及未复发组($n=83$)。纳入标准:(1)符合胃癌诊断标准^[8];(2)首次确诊并接受根治性手术治疗;(3)临床资料完整;(4)依从性良好;(5)术前未接受其他治疗。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤;(2)伴有严重精神性疾病;(3)伴有自身免疫性疾病;(4)心、脑等重要脏器严重损伤;(5)合并感染;(6)凝血功能障碍。本研究经医院医学伦理委员会批准,批号:202307098。

1.2 术后复发

患者出院后持续回访1年,根据门诊复查,每2个月复查CT、超声,复发组根据超声检查结果及病理学确诊^[9]。

1.3 观察指标

(1)收集胃癌患者手术切除的癌组织,经液氮处理后置于-80℃保存备用,采用TRIzol试剂提取组织总RNA,明确浓度及纯度,经反转录试剂盒(北京百奥莱博科技有限公司,批号:MT0006)将RNA反转录合成cDNA,然后使用7500型RT-qPCR仪(Applied Biosystems公司)进行实时荧光定量PCR,以 β -actin内参为内参基因,收集Ct值,采用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法计算癌组织CPXM1 mRNA、LAM $\beta 3$ mRNA、FMNL2 mRNA的相对表达水平 对比2组不同病理特征及癌组

织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平。(2)分析胃癌患者病理特征与癌组织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2的相关性。(3)分析胃癌患者术后复发的影响因素及联合检测对患者术后复发的预测价值。

1.4 统计学分析

采用SPSS 24.0软件对数据进行分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,行 t 检验,计数资料以 $n(\%)$ 表示,行 χ^2 检验,采用Spearman进行相关性分析,采用Logistic回归分析胃癌患者术后复发的影响因素,采用接受者操作特性(Receiver operator characteristic,ROC)曲线分析癌组织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平联合检测对患者术后复发的预测价值,根据曲线下面积(Area under the curve, AUC)评估预测效能, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对比2组病理特征及癌组织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平

2组性别、年龄、肿瘤直径比较,差异无统计学意义($P>0.05$);复发组T3~T4浸润深度比例、低分化比例、有淋巴结转移比例及癌组织LAM $\beta 3$ mRNA、FMNL2 mRNA水平高于未复发组、CPXM1 mRNA水平均低于未复发组($P<0.05$),见表1。

表1 2组病理特征及癌组织CPXM1、LAM $\beta 3$ 、FMNL2水平比较

病理特征		复发组 ($n=24$)	未复发组 ($n=83$)
性别	女	11 (45.83)	36 (43.37)
	男	13 (54.17)	47 (56.63)
年龄	≤ 60 岁	14 (58.33)	45 (54.22)
	> 60 岁	10 (41.67)	38 (45.78)
浸润深度	T1 ~ T2	7 (29.17)	56 (67.47)*
	T3 ~ T4	17 (70.83)	27 (32.53)
TNM分期	I + II期	9 (37.50)	52 (62.65)*
	III期	15 (62.50)	31 (37.35)
分化程度	高分化	10 (41.67)	55 (66.27)*
	低分化	14 (58.33)	28 (33.73)
淋巴结转移	无	6 (25.00)	57 (68.67)*
	有	18 (75.00)	26 (31.33)
肿瘤直径	< 4 cm	11 (45.83)	41 (49.40)
	≥ 4 cm	13 (54.17)	42 (50.60)
CPXM1 mRNA		0.78 $\pm$ 0.11	1.29 $\pm$ 0.18*
LAM $\beta 3$ mRNA		1.94 $\pm$ 0.24	1.07 $\pm$ 0.17*
FMNL2 mRNA		2.77 $\pm$ 0.26	2.10 $\pm$ 0.21*

与复发组对比,* $P<0.05$;

2.2 胃癌患者病理特征与癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2的相关性分析

癌组织CPXM1与TNM分期、淋巴结转移、浸润深度均呈负相关,与分化程度呈正相关,癌组织LAMβ3、FMNL2均与TNM分期、淋巴结转移、浸润深度均呈正相关,与分化程度呈负相关($P<0.05$),见表2。

表2 胃癌患者病理特征与癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2的相关性

项目	CPXM1		LAMβ3		FMNL2	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
TNM 分期	-0.645	<0.001	0.647	<0.001	0.639	<0.001
分化程度	0.675	<0.001	-0.675	<0.001	-0.669	<0.001
淋巴结转移	-0.661	<0.001	0.655	<0.001	0.677	<0.001
浸润深度	-0.674	<0.001	0.664	<0.001	0.683	<0.001

赋值:浸润深度(T1~T2=0,T3~T4=1);淋巴结转移(有=1,=无0);TNM分期(I+II期=0,III期=1);分化程度(高分化=0,低分化=1)

2.3 Logistic回归分析

以胃癌患者为因变量,以TNM分期、淋巴结转移、分化程度、TNM分期及癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2水平作为自变量,Logistic回归分析显示,TNM分期、淋巴结转移、浸润深度、癌组织LAMβ3、FMNL2为患者术后复发的危险因素,分化程度、癌组织CPXM1为患者术后复发的保护因素($P<0.05$)。见表3。

表3 Logistic回归分析

影响因素	β	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
TNM 分期	1.769	0.554	10.196	5.865	2.951~11.657
分化程度	-1.052	0.419	6.303	0.349	0.136~0.897
淋巴结转移	1.581	0.517	9.356	4.862	2.634~8.974
浸润深度	1.890	0.427	19.599	6.622	3.124~14.036
CPXM1	-0.807	0.312	6.696	0.446	0.213~0.934
LAMβ3	1.701	0.334	25.934	5.479	2.541~11.814
FMNL2	1.966	0.427	21.209	7.145	3.417~14.942

赋值:因变量(未复发=0,复发=1);TNM分期(T1~T2=0,T3~T4=1);淋巴结转移(有=1,=无0);分化程度(I+II期=0,III期=1);TNM分期(高分化=0,低分化=1);癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2(以平均值为界,≤平均值=1,>平均值=2)

2.4 ROC分析

以术后复发患者为阳性标本,以术后未复发患者为阴性样本,绘制ROC曲线。结果显示,癌组织CPXM1、LAMβ3、FMNL2水平联合预测患者术后复发的AUC为

0.811,最佳敏感度、特异度分别为79.17%、81.93% ($P<0.05$)。见表4。

表4 ROC分析

指标	AUC	95% <i>CI</i>	cut-off 值	敏感度 (%)	特异度 (%)
CPXM1 mRNA	0.640	0.614-0.667	1.11	62.50	73.49
LAMβ3 mRNA	0.654	0.624-0.686	1.64	66.67	74.70
FMNL2 mRNA	0.679	0.644-0.716	2.58	70.83	77.11
联合检测	0.811	0.784-0.838	-	79.17	81.93

3 讨论

羧肽酶是机体重要生物酶类,目前多种研究表明,羧肽酶家族成员参与许多疾病的发生及发展过程;而CPXM1基因参与调节生长发育过程,但当前对CPXM1的生物学功能认知有限^[10]。本研究发现,复发组术后癌组织CPXM1 mRNA表达显著低于未复发组,并与患者病理特征有关,其高表达可作为患者术后复发的保护因素。分析认为,CPXM1基因在结构上存在一个盘状结构域,该特殊结构被认定在患者细胞聚集、黏附和识别中发挥关键作用,由此推测,CPXM1基因可能作为肿瘤抑癌基因在人体发挥作用。同时,临床研究也发现^[11],CPXM1基因可作为头颈部鳞状细胞癌的免疫相关基因预后指数之一。胡颖等^[12]研究结果也证实,CPXM1基因参与了胃癌的发生、发展和转移过程,对胃癌的早期诊断及预后评估具有重要意义。提示CPXM1基因参与胃癌的发展过程,其低表达对胃癌术后复发具有促进作用。

LAMβ3作为不稳定亲水性蛋白中的一种,最早出现于胚胎发育中,通过与多种细胞结合,参与细胞的生长、迁移、黏附过程,正常情况下其表达较低^[13]。本研究发现。复发组术后癌组织LAMβ3表达显著升高,并与多种病理特征有关,其高水平为患者术后复发的独立危险因素,参与胃癌患者术后复发过程。临床研究发现^[14],敲低LAMβ3蛋白表达时,癌细胞的迁移及黏附作用受到抑制。结合临床研究推测,LAMβ3与胃癌细胞结合后可促进胃癌细胞在体内转移和黏附,加速胃癌进展,并与患者术后复发有关。张泽天等^[15]研究也证实,LAMβ3在胃癌组织中高表达,并与患者病理特征及预后有关,进一步证实LAMβ3表达与患者术后复发过程有关,其指标可辅助临床开展早期评估。

FMNL2是目前最有效的肌动蛋白成核因子,具有

调控细胞分裂、极性、黏附和形态发生;临床研究发现,FMNL2与肌动蛋白丝成核或伸长过程有关,可影响细胞形态,同时发现FMNL2与癌症的侵袭和转移存在密切关系^[16]。本研究结果显示,胃癌术后复发患者FMNL2水平显著高于未复发患者,并与患者病理特征相关,高表达FMNL2可作为患者术后复发的独立危险因素。分析在于,FMNL2通过调节Rho、Wnt、核因子- κ B等信号通路转导,进而参与细胞分化、侵袭、迁移,促进胃癌细胞的进展。钱粒等^[17]研究结果与本研究相似,发现下调FMNL2能通过抑制Rho信号通路,逆转胃癌上皮-间质转化过程,且胃癌组织中FMNL2表达与TNM分期、淋巴结转移及预后均有关,认为FMNL2可作为胃癌病情及预后的有效评估指标。本研究结果还发现,癌组织CPXM1、LAMB3、FMNL2水平联合预测患者术后复发的AUC为0.811,最佳敏感度、特异度分别为79.17%、81.93%,均高于各指标单独预测,表示其联合检测提高了对胃癌患者术后1年内复发的预测价值,可应用于临床。

综上所述,癌组织CPXM1、LAMB3、FMNL2水平变化可为胃癌术后复发的预测提供参考数据,且联合检测应用价值更高。但由于本研究样本量偏少,随访时间较短,关于CPXM1、LAMB3、FMNL2参与胃癌术后复发的具体机制还需深入研究。

参考文献

- [1] 阴建,邱思睿,张凯. 血清CEA、CA19-9和CA72-4检测在胃癌机会性筛查中应用价值的荟萃分析[J]. 中华健康管理学杂志,2024,18(4): 271-278.
- [2] 张海云,蔡晓波,郭宝明,等. 胃癌患者Hp感染与CyclinD1、NF- κ B、Beclin1表达及临床病理特征的关系分析[J]. 中国实验诊断学,2020,24(5): 773-776.
- [3] 王晓娜,赵永捷,张自立,等. 老年患者腹腔镜胃癌根治术后发生并发症影响因素分析的多中心研究[J]. 中华消化外科杂志,2024,23(3): 386-391.
- [4] Lin JX, Wang ZK, Huang YQ, et al. Dynamic Changes in Pre- and Postoperative Levels of Inflammatory Markers and Their Effects on the Prognosis of Patients with Gastric Cancer[J]. J Gastrointest Surg, 2021, 25(2): 387-396.
- [5] Zhang H, Pan YZ, Cheung M, et al. LAMB3 mediates apoptotic, proliferative, invasive, and metastatic behaviors in pancreatic cancer by regulating the PI3K/Akt signaling pathway[J]. Cell Death Dis, 2019, 10(3): 230.
- [6] 张灿灿,谭志军. FMNL2在胃癌组织中的表达及其临床意义[J]. 天津医科大学学报,2020,26(2): 149-152.
- [7] 郝孟祥. 胃癌患者血清中CPXM1的表达及其与miR-3127-3p的相关性[D]. 芜湖:皖南医学院,2023.
- [8] Wang FH, Shen L, Li J, et al. The Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO): clinical guidelines for the diagnosis and treatment of gastric cancer[J]. Cancer Commun (Lond), 2019, 39(1): 10.
- [9] Zaanen A, Bouché O, Benhaim L, et al. Gastric cancer: French intergroup clinical practice guidelines for diagnosis, treatments and follow-up (SNFGE, FFCD, GERCOR, UNICANCER, SFCD, SFED, SFRO)[J]. Dig Liver Dis, 2018, 50(8): 768-779.
- [10] Gu Q, Mi L, Lai C, et al. CPXM1 correlates to poor prognosis and immune cell infiltration in gastric cancer[J]. Heliyon, 2023, 10(3): e21909.
- [11] Chen Y, Li ZY, Zhou GQ, et al. An Immune-Related Gene Prognostic Index for Head and Neck Squamous Cell Carcinoma[J]. Clin Cancer Res, 2021, 27(1): 330-341.
- [12] 胡颖,赵丽,尤琦,等. CPXM1 mRNA在胃癌组织中的表达及其与临床病理特征关系的研究[J]. 哈尔滨医科大学学报,2023,57(3): 275-279.
- [13] 张东鹏,潘正波,宋昕. LAMB3、SPOCK1、PRR11在膀胱癌组织中的表达及相关性[J]. 广东医学,2021,42(11): 1347-1351.
- [14] 蒙春梅,任玲,唐茂林,等. S1P/S1PR1通路调节LAMB3的表达对食管鳞癌细胞迁移、黏附和转移的影响[J]. 中国细胞生物学报,2022,44(8): 1579-1591.
- [15] 张泽天,杨婕琳,吴娜,等. 胃癌组织RRBP1、LAMB3的mRNA表达水平及其与患者临床病理特征、预后的关系[J]. 广西医学,2023,45(21): 2561-2565.
- [16] 朱曦龄,黎功. FMNL2基因对大肠癌细胞SW620增殖、侵袭及转移的影响[J]. 山东医药,2017,57(24): 34-37.
- [17] 钱粒,陆舒旻,何鑫,等. PRDX1、HMGA2、FMNL2在胃癌组织中的表达及与临床病理特征、上皮间充质转化和预后的关系研究[J]. 现代生物医学进展,2022,22(17): 3367-3372.

(收稿日期:2024-07-19)