

- 治, 2018, 31(11): 30~33.
- [10] 田刚, 吴冰, 王艳春, 等. 酪酸梭菌肠球菌三联活菌片联合莫沙必利治疗老年功能性便秘的疗效观察[J]. 广西医学, 2019, 41(1): 108~109, 118.
- [11] 隋楠, 田振国. 田振国“从气治秘”调畅情志治疗慢性功能性便秘经验总结[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(4): 689~691.

【文章编号】1006-6233(2020)06-0946-06

LncRNA MEG3 在病毒性毛细支气管炎患儿外周血单个核细胞和痰液中表达及意义

朱连海¹, 何长生¹, 申建伟², 杨丹平¹, 胡诤贇²

(1. 上海市松江区九亭医院儿科, 上海 松江区 201600

2. 上海市松江区中心医院儿科, 上海 松江区 201600)

【摘要】目的:通过检测病毒性毛细支气管炎患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达, 分析其对疾病临床意义。**方法:**选取 2017 年 2 月至 2019 年 1 月上海市松江区九亭医院和上海市松江区中心医院收治的病毒性毛细支气管炎患儿 103 例, 另选取同期体检显示健康婴幼儿 103 例为对照组。采集或收集患儿外周血单个核细胞和痰液后用 qRT-PCR 法检测 LncRNA MEG3 表达, 分析其与患儿临床病理特征及预后关系。**结果:**对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低, 两两比较差异有统计学意义 (P 均 < 0.05); 对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞和痰液中 VEGF mRNA 表达水平依次显著升高, 两两比较差异有统计学意义 (P 均 < 0.05)。患儿外周血单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平与 VEGF mRNA 表达水平均呈负相关 (P 均 < 0.05)。有过敏史及治疗出院后并发哮喘患儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平均显著低于无过敏史及未并发哮喘患儿 ($P < 0.05$)。有过敏史、VEGF 高表达、LncRNA MEG3 低表达是影响病毒性毛细支气管炎患儿发生不良预后危险因素 (P 均 < 0.05)。**结论:**对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低, 可能与病毒性毛细支气管炎发生发展及患儿预后有关。

【关键词】 长链非编码 RNA 母系表达基因 3; 病毒性毛细支气管炎; 外周血单个核细胞

【文献标识码】 A

【doi】10.3969/j.issn.1006-6233.2020.06.014

Expression of LncRNA MEG3 in Peripheral Blood Mononuclear Cells and Sputum of Children with Viral Bronchiolitis and Its Significance

ZHU Lianhai, HE Changsheng, et al

(Jiuting Hospital in Songjiang District of Shanghai,

Shanghai Songjiang District 201600, China)

【Abstract】Objective: To detect the expression of LncRNA MEG3 in peripheral blood mononuclear cells and sputum of children with viral bronchiolitis and analyze its clinical significance. **Methods:** 103 children with viral bronchiolitis admitted to Jiuting hospital and Songjiang Central Hospital from February 2017 to January 2019 were selected, and 103 healthy infants and children in the same period of physical examination were selected as the control group. After collecting peripheral blood mononuclear cells and sputum, the expression of LncRNA MEG3 was detected by qRT-PCR, and its relationship with clinicopathological characteristics and prognosis was analyzed. **Results:** The expression of LncRNA MEG3 in peripheral blood mononuclear cells and sputum of children in control, mild, moderate and severe groups decreased significantly in turn, and the differences between any two groups were statistically significant ($P < 0.05$). The expression level of vascular

【基金项目】上海市科学技术委员会科研计划项目, (编号:17ZR1702037)

【通讯作者】胡诤贇

endothelial growth factor (VEGF) mRNA in peripheral blood mononuclear cells and sputum of children in control, mild, moderate and severe groups increased significantly in turn, and the differences between any two groups were statistically significant (all $P < 0.05$). The expression level of LncRNA MEG3 in peripheral blood mononuclear cells and sputum was negatively correlated with the expression level of VEGF mRNA (all $P < 0.05$). The expression of LncRNA MEG3 in peripheral blood mononuclear cells and sputum of children with allergic history and post-discharge asthma was significantly lower than that of children without allergic history and concurrent asthma ($P < 0.05$). Allergic history, high expression of VEGF and low expression of LncRNA MEG3 were risk factors for adverse prognosis in children with viral bronchiolitis (all $P < 0.05$). **Conclusions:** The expression of LncRNA MEG3 in peripheral blood mononuclear cells and sputum decreased significantly in control, mild, moderate and severe groups, which may be related to the occurrence and development of viral bronchiolitis and the prognosis of children.

[Key words] Long non-coding RNA maternal expression gene 3; Viral bronchiolitis; Peripheral blood mononuclear cells

毛细支气管炎是一种下呼吸道感染性疾病,以呼吸道合胞病毒引发的病毒性毛细支气管炎最为常见,多发于2岁以下尤其是2~6个月婴幼儿群体。由于遗传、免疫力低、生活环境差、流行性疾病等影响,近年来病毒性毛细支气管炎发病率呈递增趋势^[1]。病毒性毛细支气管炎进展极快,年龄小于6个月患儿死亡率高,且治疗后多出现哮喘等并发症,严重影响患儿生存及生活质量^[2]。及时诊断和采取有效治疗对控制病情发生发展,改善患儿预后具有重要意义。病毒性毛细支气管炎发生发展与呼吸道合胞病毒和炎症反应有关。Tao等研究发现,呼吸道合胞病毒感染的鼻咽癌患者肿瘤组织中 LncRNA MEG3 (maternally expressed gene 3, 母系表达基因3) 低表达,可能通过影响肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 和白介素 (IL)-8 水平,阻止呼吸道上皮细胞感染呼吸道合胞病毒^[3]。由于 LncRNA MEG3 在病毒性毛细支气管炎发生发展中未有研究,本研究通过检测病毒性毛细支气管炎患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平,分析其与患儿临床病理特征及预后关系,探究其临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料:选取2017年2月至2019年1月上海市松江区九亭医院和上海市松江区中心医院收治的病毒性毛细支气管炎患儿103例,其中男性患儿69例,女性患儿34例,年龄4~25个月,平均(12.67 \pm 3.85)个月。根据毛细支气管炎临床病情严重程度分为三组:轻度组41例,中度组35例,重度组27例。纳入标准:①均符合病毒性毛细支气管炎诊断标准。②入组患儿均在患病3d内入院,且2周内无类固醇激素使用史。③临床及预后资料完整。排除标准:①合并患有先天性心脏病。②有免疫缺陷。③合并肺结核等肺部

感染。另选取同期体检显示健康婴幼儿103例为对照组。其中男性71例,女性32例,年龄5~24个月,平均(13.04 \pm 4.12)岁。所有入组患儿及健康婴幼儿家属均对本研究知情,并签署知情同意书。本研究经上海市松江区中心医院伦理委员会批准同意。

1.2 主要仪器和试剂:实时荧光定量PCR (Quantitative real-time PCR, qRT-PCR) 仪(型号:7500, 美国ABI公司);SYBR PrimeScriptTM qRT-PCR 试剂盒(批号:RR820a, 大连宝生物工程有限公司);反转录试剂盒 (Reverse transcriptase Kit, 批号:RP1105, 北京索莱宝科技有限公司);RNA 提取试剂盒 (Trizol Reagent RNA, 批号:R1200-100, 北京索莱宝科技有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 样本采集:入组患儿及健康婴幼儿分别于入院当天及体检时抽取外周静脉血3mL,采用Ficoll-Hypaque 分离液分离并获取外周血单个核细胞 (PB-MCs),将细胞数调整为 $1 \times 10^9 L^{-1}$,在CO₂饱和湿度下育孵5h后收集细胞,于-80℃冰箱保存备用。入组健康婴幼儿采用喉部轻压刺激法收集痰液。入组患儿于入院当天进行生理盐水口腔清洁后,常规拍背吸痰,痰液量较少则给予3%NaCl 氧驱雾化吸入15min后重新吸痰,保证收集痰液量 ≥ 1.5 mL。所收集痰液2h内检测合格后,加入4倍体积的1%二硫苏糖醇、等体积磷酸盐缓冲液,经震荡、离心后取上清液于-80℃冰箱保存备用。

1.3.2 qRT-PCR 法检测患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达:采用 Trizol 法分别提取外周血单个核细胞和痰液总 RNA,反转录为 cDNA 后,用于 qRT-PCR。qRT-PCR 反应体系 (20 μ L) 如下:0.8 μ L 上游引物,0.8 μ L 下游引物,2 μ L cDNA,10 μ L

SYBR Primix Ex Taq™, 0.4 μL ROX Dye II, 6 μL ddH₂O, 反应程序如下: 95℃、33s, 1 循环; 95℃、5s, 62℃、32s, 以上 40 个循环, 一个样品进行三次重复。采用 2^{-ΔΔCT} 法计算外周血单个核细胞和痰液中 Ln-

cRNA MEG3 和血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF) mRNA 相对表达量。qRT-PCR 引物如表 1 所示, 以 GAPDH 为内参基因。本实验与上海徕创生物科技有限公司合作进行。

表 1 qRT-PCR 引物序列

基因	上游引物 5'-3'	下游引物 5'-3'
LncRNA MEG3	CTGCGGATCTAGAGGTCACG	CTCTGGCGTCTGCAGCGCC
VEGF	CCCTAGTAAGATCGACCCTT	AAGCGAGACAGATAGGATTT
GAPDH	GAAGATCCACTAGATACTTC	GAAGGTAGGAGGACACTTCA

1.4 随访: 所有入组患儿经治疗出院后, 每 3 个月以电话或复查形式对其进行随访, 以哮喘发作为主要终点事件, 随访至 2019 年 7 月截止。

1.5 统计学分析: 使用 SPSS21.0 软件对本研究数据进行分析, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组之间采用单因素方差分析比较, 两组间比较采用 t 检验; 计数资料用 n (%) 表示, 用 t 检验; 采用 Pearson 法进行相关性分析; 用 Logistic 回归模型进行病毒性毛细支气管炎患儿不良预后影响因素分析; P<0.05 表示数据之间差异有统计学意义。

2 结果

表 2 不同患病程度患儿外周血单个核细胞中 LncRNA MEG3 和 VEGF mRNA 表达水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	LncRNA MEG3	VEGF mRNA
对照组	103	0.98±0.25	1.02±0.31
轻度组	41	0.68±0.23*	1.56±0.51*
中度组	35	0.51±0.18**	2.34±0.75**
重度组	27	0.35±0.13 ^{△**}	2.93±0.94 ^{△**}
F		74.475	86.870
P		<0.001	<0.001

注: 与对照组比较, * P<0.05; 与轻度组比较, #P<0.05; 与中度组比较, △P<0.05

2.1 不同患病程度患儿外周血单个核细胞中 LncRNA MEG3 和 VEGF mRNA 表达水平比较: 对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低, 两两比较差异有统计学意义 (P 均<0.05)。对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞中 VEGF mRNA 表达水平依次显著升高,

两两比较差异有统计学意义 (P 均<0.05), 见表 2。

2.2 不同患病程度患儿痰液中 LncRNA MEG3 和 VEGF mRNA 表达水平比较: 对照、轻度、中度和重度组患儿痰液中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低, 两两比较差异有统计学意义 (P 均<0.05)。对照、轻度、中度和重度组患儿痰液中 VEGF mRNA 表达水平依次显著升高, 两两比较差异有统计学意义 (P 均<0.05), 见表 3。

表 3 不同患病程度患儿痰液中 LncRNA MEG3 和 VEGF mRNA 表达水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	LncRNA MEG3	VEGF mRNA
对照组	103	1.00±0.28	1.03±0.29
轻度组	41	0.72±0.24*	1.37±0.43*
中度组	35	0.59±0.19**	2.01±0.37**
重度组	27	0.46±0.15 ^{△**}	2.41±0.76 ^{△**}
F		41.331	155.935
P		<0.001	<0.001

注: 与对照组比较, * P<0.05; 与轻度组比较, #P<0.05; 与中度组比较, △P<0.05

2.3 患儿外周血单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 与 VEGF mRNA 水平相关性: 如图 1 和图 2 所示, 患儿外周血单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平与 VEGF mRNA 表达水平均呈负相关 (r=-0.417, P<0.001; r=-0.560, P<0.001)。

2.4 不同临床特征及预后患儿外周血单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 水平比较: 不同性别、年龄患儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平比较, 差异无统计学意义 (P 均>0.05)。有过敏史患

儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平显著低于无过敏史患儿 ($P < 0.05$)。治疗出院后并发哮喘患儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA

MEG3 表达水平明显低于未并发哮喘患儿 ($P < 0.05$)，见表 4。

表 4 患儿单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 水平与临床特征及预后关系 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	单个核细胞 LncRNA MEG3	t	P	痰液 LncRNA MEG3	t	P	
性别	男	69	0.53±0.19	0.792	0.430	0.63±0.26	1.209	0.229
	女	34	0.50±0.16					
年龄	≤13(月)	54	0.55±0.23	1.708	0.091	0.61±0.24	1.397	0.165
	>13(月)	49	0.48±0.18	0.55±0.19				
过敏史	无	67	0.64±0.27	4.111	<0.001	0.68±0.32	3.691	<0.001
	有	36	0.44±0.15	0.47±0.16				
预后	非哮喘组	82	0.67±0.21	5.043	<0.001	0.71±0.25	3.783	<0.001
	哮喘组	21	0.42±0.17	0.49±0.18				

2.5 病毒性毛细支气管炎患儿不良预后影响因素分析:logistic 回归分析可知,有过敏史、VEGF 高表达、

LncRNA MEG3 低表达是影响病毒性毛细支气管炎患儿发生不良预后危险因素 (P 均 < 0.05)，见表 5。

表 5 病毒性毛细支气管炎患儿不良预后影响因素分析

	B	SE	wald	P	OR	95%CI
性别	0.388	0.374	1.076	0.269	1.474	0.591~3.674
过敏史	0.957	0.512	3.494	0.004	2.604	1.369~4.953
VEGF 高表达	0.985	0.463	4.526	<0.001	2.668	1.426~5.028
LncRNA MEG3 低表达	1.196	0.506	5.587	<0.001	3.306	1.737~6.294

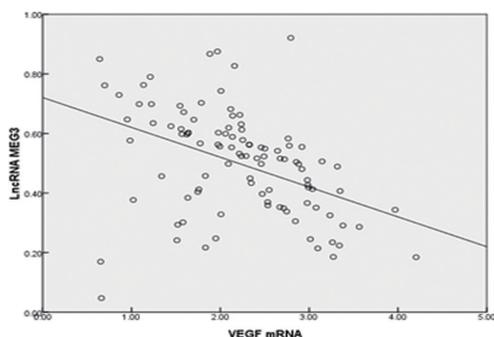


图 1 患儿外周血单个核细胞中 LncRNA MEG3 与 VEGF mRNA 水平相关性

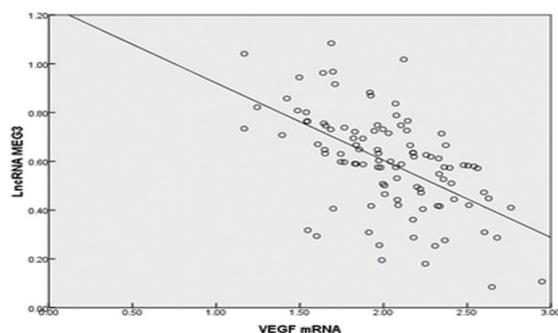


图 2 患儿痰液中 LncRNA MEG3 与 VEGF mRNA 水平相关性

3 讨论

病毒性毛细支气管炎常发生在上呼吸道感染后，

表现为持续性干咳、发热、憋喘等,憋喘后患儿病情持续加重,出现呼气延长、喘鸣、口周发青、脸色苍白、呻吟不止等症状。若不能及时治疗,疾病可能进展至心力或呼吸衰竭,严重威胁患儿生命安全^[4,5]。探寻该疾病生物标志物,有助于及时治疗和患者预后改善。

LncRNA 是长度大于 200 核苷酸的具有调控功能的非编码 RNA,可参与多种疾病进展。Zhang 等研究发现,下调 LncRNA BCYRN1 可通过调控气道平滑肌细胞增殖和迁移能力,抑制哮喘症进展^[6]。Li 等在慢性阻塞性肺疾病中研究发现,下调 LncRNA MEG3 可抑制支气管上皮细胞凋亡和自噬^[7]。以上研究提示,LncRNA 与呼吸道疾病发生发展有关。本研究结果显示,病毒性毛细支气管炎患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平明显低于对照组,提示 LncRNA MEG3 可能与病毒性毛细支气管炎发生有关。进一步研究发现,轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低,两两比较差异有统计学意义,提示 LncRNA MEG3 可能与病毒性毛细支气管炎发展有关。

有研究表明,LncRNA MEG3 在皮肤黑色素瘤细胞中表达明显减少,过表达可抑制黑色素瘤细胞增殖和侵袭能力^[8]。Zhang 等研究证实,与健康对照组相比,LncRNA MEG3 在糖尿病性视网膜患者血清中表达水平显著降低,血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、转化生长因子 β (transforming growth factor- β , TGF- β) 表达水平显著升高,过表达 LncRNA MEG3 可通过下调 VEGF、TGF- β 表达抑制糖尿病性视网膜病变发展^[9]。本研究结果显示,对照、轻度、中度和重度组患儿痰液中 VEGF mRNA 表达水平依次显著升高,且患儿外周血单个核细胞中及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平与 VEGF mRNA 表达水平均呈负相关,提示,LncRNA MEG3 可能通过调控 VEGF 水平,促进支气管上皮细胞增殖,影响病毒新毛细支气管炎进展。有研究表明,骨性关节炎患者软骨组织中 lncRNA MEG3 表达水平明显低于正常软骨组织,与 VEGF 表达水平呈负相关,与血管生成和骨性关节炎发生过程有关^[10]。有研究表明,咳嗽变异性哮喘患儿血清中 VEGF 高表达,与 IL-4、IL-5 等炎症因子表达水平成正相关^[11]。提示本研究中,LncRNA MEG3 可能通过 VEGF,调控炎症因子水平,影响病毒性毛细支气管炎发生发展。

本研究结果显示,有过敏史患儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平显著低于无过敏史患儿,提示外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA

MEG3 表达水平变化可能与病毒性毛细支气管炎患儿是否存在过敏史有关。进一步研究发现,治疗出院后并发哮喘患儿外周血单个核细胞及痰液中 LncRNA MEG3 表达水平明显低于未并发哮喘患儿,且有过敏史、VEGF 高表达、LncRNA MEG3 低表达是影响病毒性毛细支气管炎患儿发生不良预后危险因素,提示 LncRNA MEG3 可能作为病毒性毛细支气管炎生物标志物,影响疾病进展及患儿预后。

综上所述,对照、轻度、中度和重度组患儿外周血单个核细胞和痰液中 LncRNA MEG3 表达水平依次显著降低,与 VEGF 表达水平呈负相关,可能通过调控 VEGF 表达,影响病毒性毛细支气管炎发生发展及患儿预后。但由于本研究方法较为基础,样本量较少,具体机制尚需进一步深入研究。

【参考文献】

- [1] 高月茹,程航,张英,等.2998 例毛细支气管炎患儿流行病学特征及流行趋势[J].中国妇幼保健,2018,33(10): 2276~2279.
- [2] 张海邻,吕芳芳.病毒性细支气管炎与哮喘相关性研究进展[J].中国实用儿科杂志,2017,32(12): 895~900.
- [3] Tao XW, Zeng LK, Wang HZ, et al. LncRNA MEG3 ameliorates respiratory syncytial virus infection by suppressing TLR4 signaling[J]. Mol Med Rep, 2018, 17(3): 4138~4144.
- [4] Panciatici M, Fabre C, Tardieu S, et al. Use of high-flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric intensive care units[J]. Eur Pediatr, 2019, 178(10): 1479~1484.
- [5] Chang AB, Oppenheimer JJ, Rubin BK, et al. Chronic cough related to acute viral bronchiolitis in children: CHEST expert panel report[J]. Chest, 2018, 154(2): 378~382.
- [6] Zhang XY, Tang XY, Ma LJ, et al. Schisandrin B down-regulated lncRNA BCYRN1 expression of airway smooth muscle cells by improving miR-150 expression to inhibit the proliferation and migration of ASMC in asthmatic rats[J]. Cell Prolif, 2017, 50(6): 382~386.
- [7] Li X, Zheng M, Pu J, et al. Identification of abnormally expressed lncRNAs induced by PM2.5 in human bronchial epithelial cells[J]. Biosci Rep, 2018, 38(5): 1577~1582.
- [8] Li P, Gao Y, Li J, et al. LncRNA MEG3 repressed malignant melanoma progression via inactivating Wnt signaling pathway[J]. Cell Biochem, 2018, 119(9): 7498~7505.
- [9] Zhang D, Qin H, Leng Y, et al. LncRNA MEG3 overexpression inhibits the development of diabetic retinopathy by regulating TGF- β 1 and VEGF[J]. Exp Ther Med, 2018, 16(3): 2337~2342.

[10] 刘振峰, 梁治权, 邓迎杰, 等. 骨性关节炎中 IncR-NAMEG3 的表达及其与 VEGF 的相关性分析[J]. 中国医药导报, 2018, 15(16): 8~12.

[11] 王飞, 季涛云, 王亚军, 等. 咳嗽变异性哮喘患儿血清总 IgE、VEGF、IL-4、IL-5、IL-13 及外周血 EOS 表达水平与临床意义[J]. 临床肺科杂志, 2019, 24(2): 266~270.

【文章编号】1006-6233(2020)06-0951-04

G 试验和 GM 试验联合检测对恶性血液病患者侵袭性真菌感染的诊断价值

徐建丽, 陈刚, 古力巴旦木, 袁海龙, 曲建华, 王蕾

(新疆医科大学第一附属医院血液病中心/新疆维吾尔自治区血液病研究所, 新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】目的:探讨(1,3)- β -D-葡聚糖(G 试验)和半乳甘露聚糖抗原(GM 试验)联合检测对恶性血液病患者侵袭性真菌感染(invasive fungal infections, IFI)的诊断价值。**方法:**选取2018年6月至2019年6月期间本院收治的178例恶性血液病患者为研究对象,根据传统临床诊断结果分为IFI组50例,非IFI组128例,均行G试验、GM试验。采用受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC)分析G试验、GM试验诊断临界值,分析G试验、GM试验及两者联合诊断IFI价值及诊断时间。**结果:**经ROC曲线分析,G试验临界值为147.37pg/mL,GM试验临界值为0.88ug/L;与G试验、GM试验单独诊断相比,联合诊断IFI敏感性明显提高($P<0.05$);与临床诊断相比,G试验、GM试验及联合检测均可缩短IFI诊断时间,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**G试验和GM试验联合检测可有效提高恶性血液病患者伴IFI诊断敏感性,缩短诊断等待时间。

【关键词】 G 试验; GM 试验; 恶性血液病; 侵袭性真菌感染; 诊断价值

【文献标识码】A 【doi】10.3969/j.issn.1006-6233.2020.06.015

Diagnostic Value of Combined Detection of G Test and GM Test in Invasive Fungal Infections in Patients with Hematologic Malignancies

XU Jianli, CHEN Gang, GU Libadanmu, et al

(The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University / Xinjiang Uygur Autonomous Region Institute of Hematology, Xinjiang Urumqi 830054, China)

【Abstract】Objective: To explore diagnostic value of combined detection of (1,3)- β -D-glucan (G test) and galactomannan antigen (GM test) for invasive fungal infections (IFI) in patients with hematologic malignancies. **Methods:** A total of 178 patients with hematologic malignancies who were admitted to the hospital from June 2018 to June 2019 were enrolled. According to traditional clinical diagnosis results, they were divided into IFI group (50 cases) and non-IFI group (128 cases). All underwent G test and GM test. The receiver operating characteristic (ROC) curves were applied to analyze critical values of G test and GM test. The value of G test, GM test and their combination for diagnosis of IFI and diagnosis time were analyzed. **Results:** ROC curve analysis showed that critical values of G test and GM test were 147.37 pg/mL and 0.88 ug/L, respectively. Compared with G test alone or GM test alone, sensitivity of combined diagnosis for IFI was significantly improved ($P<0.05$). Compared with clinical diagnosis, G test, GM test and their combination can shorten IFI diagnosis time ($P<0.05$). **Conclusion:** The combined detection of G test and GM test can effectively improve diagnostic sensitivity of patients with hematologic malignancies and IFI, and shorten waiting time of diagnosis.

【Key words】 G test; GM test; Hematologic malignancy; Invasive fungal infection; Diagnostic