

DOI:10.13350/j.cjpb.240414

• 临床研究 •

输尿管镜碎石术后尿路感染病原学特征 及与血清 eNOS、Ghrelin 水平关系分析

齐艳静*, 金鹏

(中国医科大学附属盛京医院第三泌尿外科, 辽宁沈阳 110020)

【摘要】 目的 探究输尿管结石患者血清内皮型一氧化氮合酶(eNOS)、生长激素释放肽(Ghrelin)水平与输尿管镜碎石术后尿路感染的关系及病原学分析。方法 选取2020年5月-2023年4月在本院收治的80例输尿管结石患者作为研究对象,根据输尿管结石患者输尿管镜碎石术后是否发生尿路感染,分为感染组(60例)和未感染组(20例),选取同期在我院收治普通泌尿系统疾病的80例患者为对照组,普通泌尿系感染(58例)未感染(22例),并收集尿路感染患者中段尿液进行病原学分析,比较各组血清eNOS、Ghrelin水平。分析尿路感染患者病原学及构成比。受试者工作特征(ROC)曲线分析血清eNOS、Ghrelin水平预测输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的诊断价值。多因素Logistic回归分析影响输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的因素。结果 尿路感染患者血清eNOS、Ghrelin水平比未感染患者高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结石组患者血清eNOS、Ghrelin水平比对照组高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。尿路感染患者结石直径比未感染患者大,差异有统计学意义($P < 0.05$)。培养出20株病原菌,其中革兰阴性菌16株(80%),革兰阳性菌4株(20%)。ROC曲线分析显示,血清eNOS、Ghrelin水平评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的曲线下面积(AUC)分别是0.817(95%CI:0.711~0.923)、0.823(95%CI:0.716~0.929),二者联合检测的AUC为0.916(95%CI:0.857~0.975)。Logistic分析显示,eNOS、Ghrelin是输尿管结石患者输尿管镜碎石术后发生尿路感染的影响因素($P < 0.05$)。结论 输尿管镜碎石术后尿路感染患者血清eNOS、Ghrelin水平升高,二者联合对评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染有一定的预测价值。

【关键词】 输尿管结石;输尿管镜碎石术;尿路感染;内皮型一氧化氮合酶;生长激素释放肽;病原学分析

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2024)04-0450-04

[*Journal of Pathogen Biology*. 2024 Apr.;19(4):450-453, 458.]

Analysis of the pathogenic characteristics of urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy and their relationship with serum eNOS and Ghrelin levels

QI Yanjing, JIN Peng (*The Third Department of Urology, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang, Liaoning 110020, China*)*

【Abstract】 **Objective** To investigate the relationship between the levels of serum endothelial nitric oxide synthase (eNOS) and growth hormone releasing peptide (Ghrelin) and urinary tract infection after ureteroscopic lithotripsy in patients with ureteral calculi, and to analyze the etiology. **Methods** Eighty patients with ureteral calculi admitted to our hospital from May 2020 to April 2023 were selected as the research objects. According to whether urinary tract infection occurred after ureteroscopic lithotripsy in patients with ureteral calculi, they were divided into infection group (60 cases) and noninfection group (20 cases). Another 80 patients with common urinary system diseases admitted to our hospital during the same period were selected as the control group, including 58 patients with common urinary system infections and 22 patients without infections. The middle urine of patients with concurrent urinary tract infection was collected for pathogenic analysis, and the levels of eNOS and Ghrelin in serum were compared among each group. The etiology and composition of patients with urinary tract infections were analyzed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic value of serum eNOS and Ghrelin levels in predicting urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy in patients with ureteral stones. Multivariate logistic regression was applied to analyze the factors affecting urinary tract infections in patients with ureteral stones after ureteroscopic lithotripsy. **Results** The serum levels of eNOS and Ghrelin in patients with urinary tract infection were higher than those in non-infection patients ($P < 0.05$). The serum levels of eNOS and Ghrelin in ureteral calculi group were higher than those in control group ($P < 0.05$). The diameter of stones in patients with urinary tract infection was larger than patients without infection ($P < 0.05$). A total of 20 strains of pathogenic bacteria were cultured, including 16 strains of Gram negative bacteria (80%)

* **【通讯作者(简介)】** 齐艳静(1983-),女,辽宁鞍山人,专科,护师,从事泌尿外科临床护理工作研究, E-mail: qiyanjing247174119@163.com

and 4 strains of Gram positive bacteria (20%). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of serum eNOS and Ghrelin levels in evaluating urinary tract infection in patients with ureteral calculi after ureteroscopic lithotripsy was 0.817 (95% CI:0.711-0.923) and 0.823 (95% CI:0.716-0.929), respectively, the AUC of the combined detection of the two was 0.916 (95% CI:0.857-0.975). Logistic analysis showed that eNOS and Ghrelin were influencing factors for urinary tract infections in patients with ureteral stones after ureteroscopic lithotripsy ($P < 0.05$). **Conclusion**

The serum levels of eNOS and Ghrelin increase in patients with urinary tract infection after ureteroscopic lithotripsy, and the combination of the two has certain predictive value for evaluating urinary tract infection in patients with ureteroscopic lithotripsy.

【Key words】 ureteral calculi; ureteroscopic lithotripsy; urinary tract infection; endothelial nitric oxide synthase; growth hormone releasing peptide; pathogenic analysis

输尿管结石是由于在排肾结石的过程中,无法在输尿管中排出而造成,尿路感染、代谢异常等因素都会造成输尿管结石,临床表现为血尿、尿痛、恶心呕吐等,若不及时治疗,结石积于输尿管内,导致输尿管扩张积水,对患者的肾功能和生活质量造成严重影响^[1]。输尿管镜碎石术是一种治疗输尿管结石的有效方法^[2]。尿路感染是输尿管镜碎石术后最常见的并发症之一,一些病情较为严重的患者可发展为脓毒症^[3]。研究发现,内皮型一氧化氮合酶(eNOS)能够在钙调蛋白或钙离子作用下产生一氧化氮(NO),在感染及炎症中发挥重要作用^[4]。相关研究显示,血清生长激素释放肽(Ghrelin)水平与炎症疾病的病情严重程度密切相关,可作为评估指标^[5]。目前,输尿管结石患者血清eNOS、Ghrelin表达水平与输尿管镜碎石术后尿路感染的关系尚不清楚,本研究通过对输尿管结石患者血清eNOS、Ghrelin水平及其与术后尿路感染的关系和病原学进行研究,为临床治疗输尿管结石提供新的方向。

材料与方 法

1 一般资料

选取2020年5月-2023年4月在本院收治的80例输尿管结石患者作为研究对象,根据输尿管结石患者输尿管镜碎石术后是否发生尿路感染,分为感染组(60例)和未感染组(20例),其中男58例,女22例,年龄25~59(45.34±8.22)岁。选取同期在我院收治普通泌尿系统疾病的80例患者为对照组,普通泌尿系感染(58例)未感染(22例),男55例,女25例,年龄23~58(46.17±8.46)岁。

纳入标准:1)所有患者符合《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014版)》中相关诊断标准^[6];2)所有患者泌尿系统经CT检查后确诊;3)患者均为首次发病;4)患者符合输尿管镜碎石手术适应证;5)患者临床资料完整。排除标准:1)存在其他感染性疾病者;2)合并血液疾病者;3)合并自身免疫系统疾病者;4)合并恶性肿瘤者;5)存在严重的心、肺、脑、肾疾病者;6)无法耐

受手术者;7)严重精神及语言障碍患者。该研究经本院伦理委员会批准通过,所有入试者知情同意。

2 方 法

2.1 一般资料收集 收集所有研究对象的性别、年龄、高血压、糖尿病、结石边侧、结石位置、结石数量、结石直径、肾积水、输尿管积水、单侧肾增大等信息。

2.2 样品收集与保存 收集所有研究对象术前及对对照组体检当日5 mL空腹静脉血,于室温静置30 min,以3 000 r/min离心15 min,取上层血清,密封放置于-80℃冰箱保存待用。

2.3 血清 eNOS、Ghrelin 水平检测 用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清 eNOS(货号:ml025093)、Ghrelin(货号:ml060421)水平,上述试剂盒均采购于上海酶联生物公司,操作步骤严格按照试剂盒说明书进行。

2.4 尿路感染患者病原菌检测 收集尿路感染患者清晨空腹状态中段尿液作为检测样本(采集尿液样本前48 h内未使用抗生素),进行细菌培养,接种于血琼脂培养平板上,于二氧化碳培养箱中培养18~24 h,温度35~38℃,观察所有菌落的生长情况,用革兰染色法对菌落进行染色、镜检,革兰阴性杆菌 $>10^5$ CFU/mL、革兰阳性球菌 $>10^4$ CFU/mL判定阳性。

3 统 计 分 析

SPSS 25.0 进行统计学分析,计数资料用“n,%”表示, χ^2 检验;计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验进行两组间比较。ROC 分析血清 eNOS、Ghrelin 水平预测输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的诊断价值。多因素 Logistic 回归分析影响输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的因素。 $P < 0.05$,表示差异具有统计学意义。

结 果

1 两组血清 eNOS、Ghrelin 水平比较

结石组患者血清 eNOS、Ghrelin 水平分别为(16.20±3.54)U/mL和(285.48±35.18)ng/L,对照组分别为(12.07±2.42)U/mL和(185.91±28.44)

ng/L,与对照组比较,结石组患者血清 eNOS、Ghrelin 水平升高,差异均有统计学意义($t=8.614, 19.687, P<0.05$)。

2 尿路感染组与未感染组患者血清 eNOS、Ghrelin 水平比较

感染组患者血清 eNOS、Ghrelin 水平分别为 (19.26 ± 5.35) U/mL 和 (316.39 ± 35.45) ng/L,未感染组分别为 (15.18 ± 4.27) U/mL 和 (275.18 ± 34.27) ng/L,与未感染组比较,感染组患者血清 eNOS、Ghrelin 水平升高,差异均有统计学意义($t=3.468, 4.618, P<0.05$)。

3 尿路感染组与未感染组患者术前特征比较

未感染组与感染组在性别、年龄、高血压、糖尿病、结石边侧、结石位置、结石直径、肾积水、输尿管积水、单侧肾增大患者比例方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);与未感染组比较,感染组患者结石直径显著增加,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 感染组与未感染组患者术前特征比较 [$n(\%) / (\bar{x} \pm s)$]
Table 1 Comparison of preoperative characteristics between infected and uninfected patients

指标 Index	未感染组 ($n=60$) Uninfected group	感染组 ($n=20$) Infection group	t/χ^2	P
男/女(例)	男 44(73.33) 女 16(26.67)	男 14(70.00) 女 6(30.00)	0.084	0.772
年龄(岁)	45.21 ± 8.24	45.72 ± 8.19	0.240	0.811
高血压($n, \%$)	有 17(28.33) 无 43(71.67)	有 7(35.00) 无 13(65.00)	0.317	0.573
糖尿病($n, \%$)	有 11(18.33) 无 49(81.67)	有 6(30.00) 无 14(70.00)	1.220	0.269
结石边侧($n, \%$)	左侧 23(38.33) 右侧 24(40.00) 双侧 13(21.67)	左侧 9(45.00) 右侧 8(40.00) 双侧 3(15.00)	0.167	0.920
结石位置($n, \%$)	上段 27(45.00) 中段 8(13.33) 下段 25(41.67)	上段 8(40.00) 中段 5(25.00) 下段 7(35.00)	1.509	0.470
结石数量(个)	1.27 ± 0.31	1.36 ± 0.35	1.023	0.309
结石直径(mm)	7.24 ± 2.11	9.63 ± 2.54	4.165	0.000
肾积水($n, \%$)	有 41(68.33) 无 19(31.67)	有 17(85.00) 无 3(15.00)	1.338	0.247
输尿管积水($n, \%$)	有 37(61.67) 无 23(38.33)	有 16(80.00) 无 4(20.00)	1.509	0.219
单侧肾增大($n, \%$)	有 13(21.67) 无 47(78.33)	有 5(25.00) 无 15(75.00)	0.096	0.757

4 输尿管镜碎石术后尿路感染患者病原学分析

本研究 80 例输尿管结石患者通过输尿管镜碎石术后,共有 20 例患者发生尿路感染,感染率为 25%。共培养出 20 株病原菌,其中革兰阴性菌 16 株(80%),包括大肠埃希菌 9 株,肠杆菌属 2 株,沙雷菌属 1 株,铜绿假单胞菌 1 株,肺炎克雷伯菌 3 株;革兰阳性菌 4

株(20%),包括粪肠球菌 2 株,金黄色葡萄球菌 2 株。

5 血清 eNOS、Ghrelin 水平预测术后尿路感染的诊断价值

以血清 eNOS、Ghrelin 水平为检验变量,以输尿管镜碎石术后患者是否发生尿路感染(未发生=0,发生=1)为状态变量,绘制 ROC 曲线。分析显示,血清 eNOS 水平辅助评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的曲线下面积(AUC)是 0.817(95%CI: 0.711~0.923),当截断值为 16.15U/mL,灵敏度为 85.00%,特异度为 66.70%,约登指数为 0.517;Ghrelin 水平辅助评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的 AUC 是 0.823(95%CI: 0.716~0.929),当截断值为 293.35ng/L,灵敏度 75.00%,特异度 68.30%,约登指数 0.433;二者联合检测的灵敏度为 90.00%,特异度为 81.70%,AUC 为 0.916(95%CI: 0.857~0.975),见图 1、表 2。

表 2 血清 eNOS、Ghrelin 水平预测输尿管镜碎石术后尿路感染的诊断价值分析

Table 2 Analysis of diagnostic value of serum eNOS and Ghrelin levels in predicting urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy

指标 Index	灵敏度 (%) Sensitivity	特异度 (%) Specificity	最佳界值 Optimal threshold	AUC	95% CI
eNOS	85.00	66.70	16.15U/mL	0.817	0.711~0.923
Ghrelin	75.00	68.30	293.35ng/L	0.823	0.716~0.929
二者联合	90.00	81.70	-	0.916	0.857~0.975

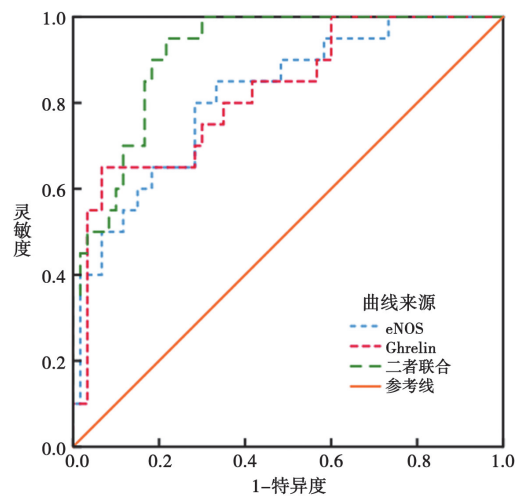


图 1 血清 eNOS、Ghrelin 水平预测输尿管镜碎石术后尿路感染的诊断价值

Fig. 1 Diagnostic value of serum eNOS and Ghrelin levels in predicting urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy

6 影响术后尿路感染的多因素 Logistic 回归分析

以输尿管结石患者输尿管镜碎石术后是否发生尿路感染为因变量(未发生=0,发生=1),以结石大小入院实测值、eNOS(<16.15 U/mL=0, ≥ 16.15 U/mL=1)、Ghrelin(<293.35 ng/L=0, ≥ 293.35 ng/L=

1)表达水平为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,eNOS、Ghrelin 是影响输尿管结石患者输尿管镜碎石术后发生尿路感染的影响因素($P < 0.05$),见表 3。

表 3 影响输尿管镜碎石术后尿路感染的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate logistic regression analysis of urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy

影响因素 Influence factor	Wald χ^2	SE	β	OR	95% CI	P
结石大小	3.804	0.339	0.661	1.937	0.997~3.764	0.051
eNOS	11.147	0.312	1.042	2.834	1.538~5.224	0.001
Ghrelin	11.078	0.306	1.018	2.769	1.520~5.044	0.001

讨论

输尿管结石是常见的上尿路结石,男性为高发人群,发病率高于女性,若不及时治疗,易造成输尿管梗阻及上尿路感染,对患者生活造成严重影响^[7]。输尿管镜碎石术后多数患者预后良好,但部分患者因结石近端上尿路积水、扩张,并发上尿路感染,感染加重不仅影响后续治疗,出现并发症、延长住院时间,还会引发脓毒症,最终造成患者感染性休克或死亡^[8-9]。因此,如早期能有效评估输尿管结石患者术后尿路感染情况,对患者诊疗有十分重要意义。

eNOS 主要分布在肾内小动脉、肾小球毛细血管、近端小管中,eNOS 水平变化可以间接反映出肾脏内皮功能的变化^[10]。研究表明,在糖尿病肾病早期,血糖升高诱发的氧化应激反应激活,促使肾小球细胞 eNOS 合成增加,eNOS 表达增加使血液中 NO 释放增加,从而扩张肾小球动脉,增加肾小球滤过率^[11]。同时,eNOS 也是 NO 重要的生成和调节因子,参与并调节炎症反应发生发展过程,发挥抗炎和促炎的重要作用^[12]。相关研究发现,eNOS 水平在一定程度能够反映出机体的感染状态^[13]。本研究中,结石组患者血清 eNOS 水平比较高,尿路感染患者血清 eNOS 水平也较高,提示 eNOS 可能在输尿管结石的发生发展过程中发挥一定的作用,且血清 eNOS 水平与输尿管镜碎石术后尿路感染存在一定的关系。ROC 分析显示,血清 eNOS 对评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染有一定的辅助诊断价值。多因素 Logistic 分析显示,eNOS 是影响输尿管结石患者输尿管镜碎石术后发生尿路感染的危险因素,提示当患者术后出现 eNOS 水平升高时,应及时观察患者病情进展。

研究显示,Ghrelin 是一种新的生长激素释放肽,有抑制炎症因子合成与释放和抗氧化作用^[14]。当机体出现急性炎症时,体内 Ghrelin 水平会出现较大的变化,可能参与了炎症反应过程^[15]。研究发现,血清 Ghrelin 在胰十二指肠切除术后腹腔感染患者中表达

水平升高,并与感染发生有一定的关系,有较好诊断价值^[16]。相关研究发现,在一些炎症疾病中,如慢性肾脏疾病、炎症性肠病等,都与高水平 Ghrelin 相关,因此,Ghrelin 可能是炎症相关疾病潜在治疗的靶点^[17]。本研究中,结石组患者血清 Ghrelin 水平高于对照组,尿路感染患者血清 Ghrelin 水平高于未感染患者,说明患者血清 Ghrelin 水平与尿路感染息息相关。ROC 分析显示,血清 eNOS、Ghrelin 水平联合检测评估输尿管结石患者输尿管镜碎石术后尿路感染的 AUC 较高,说明联合检测有更高的预测效能,可为患者的病情治疗提供一定的参考价值。Logistic 分析显示,Ghrelin 是影响输尿管结石患者输尿管镜碎石术后发生尿路感染的危险因素,提示 Ghrelin 可能在术后尿路感染的发生过程中有潜在作用。

从本研究结果发现,尿路感染患者尿液样本中检测出的革兰阴性菌较多,其中大肠埃希菌最多,这与前人研究结果相一致^[18-20],大肠埃希菌是体内肠道中常见的一种细菌,在人体免疫力降低的情况下,部分大肠埃希菌移至肠道外,从而引发感染。

综上,输尿管结石患者血清 eNOS、Ghrelin 表达水平升高,且二者联合对输尿管镜碎石术后尿路感染的预测价值更高,两者可能对术后尿路感染的辅助诊断有一定的参考价值。本次研究仅纳入 80 例输尿管结石患者,样本量较少,未进行动态分析,有待后期扩大样本量进行深入分析。

【参考文献】

- [1] 马志强,左岩,张翼. 输尿管结石 RIRS 术后全身炎症反应患者早期 mHLA-DR、sTREM-1 表达及其发生全身炎症反应的危险因素[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(1):38-42.
- [2] 王士杰,毕见龙,王宇. 中性粒细胞与淋巴细胞比值和白细胞介素-18 与急诊输尿管结石患者发生尿源性脓毒症的相关性[J]. 中国急救医学,2022,42(11):963-968.
- [3] 卢扬柏,张泳欣,黄红星,等. 输尿管结石梗阻继发术前 CT 图像特征对输尿管镜碎石术后发热性尿路感染的预测价值[J]. 广东医学,2021,42(8):955-961.
- [4] 石代乐,高继英,高晓玲,等. 血清 eNOS、sIL-2R、NF- κ B 在高血压脑出血术后颅内感染预测中的价值及与预后关联性[J]. 中国老年学杂志,2022,42(7):1553-1557.
- [5] 则学英,安春霞,刘磊,等. 重症急性胰腺炎合并腹腔感染患者血清 Ghrelin、AMS、hs-CRP 的表达水平及预后价值分析[J]. 中国现代医学杂志,2021,31(24):42-49.
- [6] 那彦群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014 版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:352-353.
- [7] 张志成,廖继强. 输尿管镜下钬激光碎石术后输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 中国药物与临床,2020,20(8):1270-1272.
- [8] 严坤,杨明红,魏来. 输尿管镜钬激光碎石术前不同方法留置双 J 管对输尿管结石所致上尿路感染疗效的影响[J]. 微创泌尿外科杂志,2020,9(4):106-109.

中应用广泛,分值越高说明患者临床症状越严重,可能存在多器官功能障碍、衰竭,可进一步加重胰腺坏死、胃肠粘膜受损和细菌移位,更易发生 CRE 感染^[15]。

综上所述,SAP 并发腹腔感染 CRE 菌株主要为肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌,对临床多种抗菌药物的耐药性较高,耐药机制主要为携带碳青霉烯酶基因、ESBLs 基因,APACHE II 评分高,多器官功能障碍综合征,检出 CRE 前住院天数、肠功能障碍时间、禁食时间长的 SAP 腹腔感染患者容易发生 CRE 感染,临床上针对不用患者,可以采用针对性预防治疗措施,降低感染的发生,如果感染不能有效控制,很易导致脓毒性血症及休克,引起血流动力学不稳定后脏器功能不全,增加住院时间、费用及死亡风险。

【参考文献】

[1] Pintado MC, Trascasa M, Arenillas C, et al. New Atlanta Classification of acute pancreatitis in intensive care unit: Complications and prognosis[J]. Eur J Intern Med, 2020, 30(1):82-87.

[2] De Waele JJ, Rello J, Anzueto A, et al. Infections and use of antibiotics in patients admitted for severe acute pancreatitis: data from the EPIC II study[J]. Surg Infect, 2021, 15(6):394-398.

[3] Dong LH, Liu ZM, Wang SJ, et al. Corticosteroid therapy for severe acute pancreatitis: a meta-analysis of randomized, controlled trials [J]. Internat J Clin Exp Pathol, 2019, 8(7): 7654-7660.

[4] Wisgrill L, Lepuschitz S, Blaschitz M, et al. Outbreak of yersiniabactin-producing *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal intensive care unit[J]. Pediatr Infect Dis J, 2019, 38(6): 638-642.

[5] Li Y, Sun QL, Shen Y, et al. Rapid Increase in Prevalence of Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*(CRE) and emergence of colistin resistance gene *mcr-1* in CRE in a hospital in Henan, China[J]. J Clin Microbiol, 2018, 56(4): e01932-17.

[6] 吕农华,何文华. 重症急性胰腺炎的诊治难点与对策[J]. 中华消化杂志, 2020, 40(7):433-436.

[7] 邢彦峰,尚冰. 重症急性胰腺炎并发腹腔感染的相关危险因素及病原菌[J]. 贵州医科大学学报, 2018, 43(3):353-356.

[8] Centers for disease control and prevention. Facility guidance for control of carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) 2015 update[S/OL]. 2015[2020-10-18].

[9] Seiffert SN, Marschall J, Perreten V, et al. Emergence of *Klebsiella pneumoniae* co-producing NDM-1, OXA-48, CTX-M-15, CMY-16, QnrA and ArmA in Switzerland [J]. Int J Antimicrob Agents, 2019, 44(3):260-262.

[10] 高洪柳,孙宁,黄红娟,等. 重症急性胰腺炎并发腹腔感染耐碳青霉烯类肠杆菌科临床分离株的种属分布及同源性特征[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(2):225-228.

[11] 徐鹏鹏,葛瑛. 碳青霉烯类耐药肠杆菌科细菌感染治疗研究进展 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(6):680-686.

[12] 罗锋. 重症监护室耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌感染危险因素及耐药机制研究[D]. 南昌大学, 2023.

[13] Zhang YW, Jin LY, Ouyang PW, et al. Evolution of hypervirulence in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in China: a multicentre, molecular epidemiological analysis[J]. J Antimicrob Chemother, 2019, 75(2):327-336.

[14] 陈崧. 急性胰腺炎患者感染耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌的危险因素及分子流行病学调查[D]. 重庆医科大学, 2021.

[15] Larvin M, McMahon MJ. APACHE-II score for assessment and monitoring of acute pancreatitis[J]. Lancet, 2021, 7(22): 201-205.

【收稿日期】 2023-12-15 【修回日期】 2024-02-28

(上接 453 页)

[9] 罗子靖,王磊,高景宇,等. 输尿管结石并发感染患者血清 HMGB1、Caspase9 及 IL-10 水平变化意义[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(08):1385-1388,1393.

[10] 郭亚芳,丁铃,乔春萍,等. 降尿酸方对高尿酸血症肾病大鼠内皮功能的影响[J]. 世界中医药, 2022, 17(7):965-969,976.

[11] 张慧杰,丁戊坤,赵大鹏,等. 温针灸联合滋肾降糖方对糖尿病肾病患者 NO、eNOS 及肾动脉血流动力学的影响[J]. 中医药信息, 2022, 39(12):50-55,61.

[12] 付小青,陈建静,李军. 脑脊液 MMP-9、eNOS 和 NSE 水平在高血压性脑出血术后颅内感染患者中的意义[J]. 神经损伤与功能重建, 2023, 18(5):300-303.

[13] 殷捷,莫拉丁·阿布力孜,郑玺. 颅脑外伤术后颅内感染患者血清 PCT 内皮素 eNOS 及 NFκB 水平的变化及其临床意义[J]. 河北医学, 2019, 25(3):603-606.

[14] 则学英,安春霞,刘磊,等. 重症急性胰腺炎合并腹腔感染患者血清 Ghrelin、AMS、hs-CRP 的表达水平及预后价值分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(24):42-49.

[15] 王建. 血清 HMGB1、Ghrelin 及 PCT 动态监测在急性胰腺炎病情及预后评估中的价值研究[D]. 安徽:安徽医科大学, 2021.

[16] 陈国利,郑志方,羿海钊,等. 胰十二指肠切除术后腹腔感染血清 CRP/ALB、IMA、Ghrelin 水平及诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(16):2481-2485.

[17] Ma Y, Zhang H, Guo W, et al. Potential role of ghrelin in the regulation of inflammation[J]. FASEB J, 2022, 36(9):e22508.

[18] 高可,马莉,陈艳霞,等. 宫颈癌术后导尿管相关尿路感染病原菌及其影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(9):1074-1078.

[19] 王焕,崔凯,郭利芹,等. 住院肾病患者尿路感染肠球菌的菌型分布及耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(1):103-105.

[20] 钱云妹,汪涛,蔡明丹,等. 输尿管镜碎石术后发热性尿路感染患者病原学分析及血清 TLR7 和 HBD-2 早期预测价值[J]. 热带医学杂志, 2023, 23(4):538-541,549.

【收稿日期】 2023-11-17 【修回日期】 2024-02-05