

• 论 著 •

糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素水平及其与并发急性肾损伤的关系*

刘文清, 蔡思嘉, 程 呈, 李雪莉, 贺仲晨[△]

北京市和平里医院内分泌科, 北京 100013

摘要:目的 探讨糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素水平及其与并发急性肾损伤的关系。方法 选取 2020 年 8 月至 2022 年 8 月该院收治的 97 例糖尿病肾病患者作为糖尿病肾病组, 根据患者是否并发急性肾损伤分为急性肾损伤组($n=35$)与非急性肾损伤组($n=62$)。另选取同期该院体检健康者 70 例作为对照组。采用酶联免疫吸附法检测血清内脂素、趋化素水平并进行组间比较。采用 Spearman 相关分析探讨糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素与急性肾损伤的关系, 采用受试者工作特征曲线(ROC)和曲线下面积(AUC)评价血清内脂素、趋化素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的诊断价值, 同时应用多因素 Logistic 回归分析探讨糖尿病肾病患者急性肾损伤的相关因素。结果 糖尿病肾病组患者血清内脂素、趋化素水平明显高于对照组($P<0.05$)。急性肾损伤组患者血清内脂素、趋化素水平明显高于非急性肾损伤组($P<0.05$)。相关分析显示, 糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素与急性肾损伤均呈正相关($r=0.441, 0.386$, 均 $P<0.05$)。ROC 曲线分析显示, 血清内脂素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、截断值、灵敏度及特异度分别为 0.822、223.21 pg/mL、91.42%、61.54%; 血清趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、截断值、灵敏度及特异度分别为 0.852、5.15 mg/L、91.42%、66.15%, 血清内脂素联合趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、灵敏度及特异度分别为 0.919、85.71%、86.15%。多因素 Logistic 回归分析显示, 血清内脂素、趋化素均是影响糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的相关因素($P<0.05$)。结论 血清内脂素、趋化素水平在糖尿病肾病患者中均升高, 且与急性肾损伤发生密切相关, 可作为评估糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的有效指标。

关键词:糖尿病肾病; 内脂素; 趋化素; 急性肾损伤

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.15.003 中图法分类号:R692.9

文章编号:1673-4130(2023)15-1806-05 文献标志码:A

Serum visfatin and chemerin levels in diabetic nephropathy patients and their relationship with acute kidney injury*

LIU Wenqing, CAI Sijia, CHENG Cheng, LI Xueli, HE Zhongchen[△]

Department of Endocrinology, Beijing Hepingli Hospital, Beijing 100013, China

Abstract: Objective To explore the serum visfatin and chemerin levels in diabetic nephropathy patients and their relationship with acute kidney injury. **Methods** A total of 97 diabetic nephropathy cases admitted to a hospital from August 2020 to August 2022 were selected as diabetic nephropathy group, and were divided into acute renal injury group ($n=35$) and non-acute renal injury group ($n=62$) according to whether patients were complicated with acute renal injury. Another 70 healthy subjects in a hospital during the same period were selected as the control group. Serum visfatin and chemerin levels were detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and were compared between two groups. Spearman correlation analysis was used to investigate the relationship between serum visfatin and chemerin and acute kidney injury in diabetic nephropathy patients, and the diagnostic value of serum visfatin and chemerin on acute kidney injury in diabetic nephropathy patients was evaluated by operating characteristic curve (ROC) and area under curve (AUC). Multivariate logistic regression analysis was used to investigate the related factors of acute kidney injury in diabetic nephropathy cases. **Results** Serum visfatin and chemerin levels in diabetic nephropathy group were higher than those in control group ($P<0.05$). Serum visfatin and chemerin levels in acute kidney injury group were higher than those in non-acute kidney injury group ($P<0.05$). Correlation analysis showed that serum visfatin and chemerin were positively correlated with acute kidney injury in diabetic nephropathy cases ($r=0.441$,

* 基金项目:北京自然科学基金面上项目(7232306)。

作者简介:刘文清,女,主治医师,主要从事内分泌与代谢病学方面研究。 [△] 通信作者, E-mail:Hzc188@126.com。

0.386, $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve, truncation value, sensitivity and specificity of serum visfatin in the diagnosis of acute kidney injury in diabetic nephropathy cases were 0.822, 223.21 pg/mL, 91.42% and 61.54%, respectively. The area under curve, truncation value, sensitivity and specificity of serum chemerin in the diagnosis of acute kidney injury in diabetic nephropathy cases were 0.852, 5.15 mg/L, 91.42%, 66.15%, respectively. The area under curve, sensitivity and specificity of serum visfatin combined with chemerin in the diagnosis of acute kidney injury in diabetic nephropathy cases were 0.919, 85.71% and 86.15%, respectively. Serum visfatin and chemerin were related factors affecting acute kidney injury in diabetic nephropathy patients ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum visfatin and chemerin levels were increased in diabetic nephropathy patients, and both were closely related to the occurrence of acute kidney injury, which can be used as effective indicators to evaluate the occurrence of acute kidney injury in diabetic nephropathy cases.

Key words: diabetic nephropathy; visfatin; chemerin; acute kidney injury

急性肾损伤作为糖尿病肾病的常见并发症,其病情发展迅速,若患者并发后未及时得到诊断与治疗,可加速糖尿病肾病进展甚至直接进入终末期肾脏病,进而严重影响患者的预后^[1-2]。因此,早期诊断急性肾损伤发生已成为目前我国临床研究热点。内脂素作为一种脂肪细胞因子,主要参与机体免疫应答、炎症反应、氧化应激及糖脂代谢等生物过程^[3]。既往有研究表明,血清内脂素与非肥胖的 2 型糖尿病患者糖尿病肾病的发生、发展密切相关^[4]。趋化素是近年来发现的新型脂肪因子,具有化学诱导、参与脂肪细胞脂质代谢调控等作用^[5]。既往有研究发现,血清趋化素可用于糖尿病肾病的早期诊断^[6],但目前国内外血清内脂素、趋化素与糖尿病肾病患者急性肾损伤的关系研究较少。因此,本研究主要分析糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素水平及其与并发急性肾损伤的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 8 月至 2022 年 8 月本院收治的 97 例糖尿病肾病患者作为糖尿病肾病组,并根据是否并发急性肾损伤分为急性肾损伤组($n = 35$)与非急性肾损伤组($n = 62$)。纳入标准:(1)符合糖尿病肾病诊断标准^[7];(2)急性肾损伤组符合 2012 年“改善全球肾脏病预后组织”指南确立的急性肾损伤诊断标准^[8];(3)知情同意。排除标准:(1)伴有恶性肿瘤疾病;(2)伴有心肝脑功能障碍;(3)既往行肾移植、肾脏代替治疗;(4)伴有全身疾病引发的肾脏疾病及其他继发性肾脏疾病;(5)近期服用肾毒性药物;(6)妊娠或哺乳期妇女;(7)精神病史或认知功能障碍;(8)临床资料不全及中途退出研究。另选取同期本院体检健康者 70 例作为对照组。本研究已获本院医学伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集患者入院后临床资料,包括性别、年龄、体重指数(BMI)、餐后 2 h 血糖(2 hPG)、平均动脉压(MAP)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、肾小球滤

过率(eGFR)、(BUN)、血肌酐(Scr)、尿蛋白排泄率(UAER)。

1.2.2 血清内脂素、趋化素检测 抽取纳入患者入院后的空腹血静脉血 5 mL,室温下经 3 000 r/min 离心 10 min,取上清液送检,放置于 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱中保存。采用酶联免疫吸附法检测血清内脂素、趋化素水平。试剂盒均由武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司生产,严格按照说明书操作。

1.3 统计学处理 采用统计软件 SPSS23.0 进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用两独立样本 t 检验;计数资料使用例数、百分比描述,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 等级相关分析探讨糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素与急性肾损伤的关系,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清内脂素、趋化素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的诊断价值,采用多因素 Logistic 回归分析探讨糖尿病肾病患者急性肾损伤的相关因素。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 糖尿病肾病组与对照组临床资料比较 糖尿病肾病组与对照组年龄、性别、BMI、MAP、LDL-C、HDL-C 比较差异均无统计学意义($P > 0.05$);糖尿病肾病组患者 2 hPG、BUN、Scr、UAER、内脂素、趋化素水平均明显高于对照组,eGFR 明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组糖尿病肾病患者临床资料及血清内脂素、趋化素水平比较 急性肾损伤组与非急性肾损伤组患者年龄、性别、BMI、MAP、LDL-C、HDL-C、2 hPG 比较差异均无统计学意义($P > 0.05$);急性肾损伤组患者 BUN、Scr、UAER、内脂素、趋化素水平均明显高于非急性肾损伤组,eGFR 明显低于非急性肾损伤组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素与急性肾损伤的相关性 Spearman 相关分析显示:糖尿病肾病患者血清内脂素、趋化素与急性肾损伤均呈正相关($r = 0.441, 0.386$, 均 $P < 0.001$)。

表 1 糖尿病肾病组与对照组临床资料比较				
指标	糖尿病肾病组(<i>n</i> = 97)	对照组(<i>n</i> = 70)	<i>t</i>	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	50.33 ± 5.21	49.66 ± 5.18	0.822	0.412
性别(男/女, <i>n</i> / <i>n</i>)	60/37	42/28	0.059	0.808
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.22 ± 2.36	22.85 ± 2.17	1.034	0.303
MAP($\bar{x} \pm s$, mmHg)	102.33 ± 12.36	101.17 ± 11.87	0.608	0.544
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.33 ± 0.45	2.30 ± 0.33	0.473	0.637
HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.46 ± 0.70	2.42 ± 0.64	0.378	0.706
2 hPG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	11.36 ± 2.65	6.20 ± 0.66	15.926	<0.001
eGFR[$\bar{x} \pm s$, mL/(min · 1.73 m ²)]	68.88 ± 11.19	82.25 ± 14.46	−6.844	<0.001
BUN($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	8.20 ± 2.22	5.20 ± 1.14	10.358	<0.001
SCr($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	84.41 ± 15.41	66.36 ± 10.28	8.523	<0.001
UAER($\bar{x} \pm s$, mg/24 h)	35.60 ± 6.63	9.20 ± 1.50	32.691	<0.001
内脂素($\bar{x} \pm s$, pg/mL)	220.21 ± 20.23	98.96 ± 12.26	44.566	<0.001
趋化素($\bar{x} \pm s$, mg/L)	5.11 ± 1.14	2.11 ± 0.41	21.042	<0.001

表 2 两组糖尿病肾病患者临床资料及血清内脂素、趋化素水平比较($\bar{x} \pm s$)				
指标	急性肾损伤组(<i>n</i> = 35)	非急性肾损伤组(<i>n</i> = 62)	<i>t</i>	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	50.61 ± 5.64	50.14 ± 5.21	0.010	0.992
性别(男/女, <i>n</i> / <i>n</i>)	23/12	37/25	0.346	0.557
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.54 ± 2.42	23.11 ± 2.28	1.278	0.204
MAP($\bar{x} \pm s$, mmHg)	102.61 ± 12.46	102.17 ± 12.24	0.323	0.748
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.40 ± 0.50	2.28 ± 0.42	1.261	0.211
HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.50 ± 0.56	2.40 ± 0.33	1.108	0.271
2 hPG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	11.78 ± 2.98	11.28 ± 2.55	1.395	0.166
eGFR[$\bar{x} \pm s$, mL/(min · 1.73 m ²)]	58.66 ± 8.66	75.44 ± 11.38	−8.469	<0.001
BUN($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	11.25 ± 3.30	7.54 ± 2.20	9.310	<0.001
SCr($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	101.36 ± 20.74	73.10 ± 15.29	7.394	<0.001
UAER($\bar{x} \pm s$, mg/24 h)	41.63 ± 8.87	30.17 ± 5.58	8.493	<0.001
内脂素($\bar{x} \pm s$, pg/mL)	256.65 ± 25.21	199.63 ± 19.80	10.056	<0.001
趋化素($\bar{x} \pm s$, mg/L)	6.89 ± 2.36	4.11 ± 1.67	10.820	<0.001

2.4 血清内脂素、趋化素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的诊断价值 ROC 曲线分析显示,血清内脂素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的曲线下面积(AUC)、截断值、灵敏度及特异度分别为 0.822、223.21 pg/mL、91.42%、61.54%;血清趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、截断值、灵敏度及特异度分别为 0.852、5.15 mg/L、91.42%、66.15%,血清内脂素联合趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、灵敏度及特异度分别为 0.919、85.71%、86.15%。见图 1、表 3。

2.5 糖尿病肾病患者急性肾损伤的多因素 Logistic 回归分析 以糖尿病肾病患者是否出现急性肾损伤为应变量(否=0、是=1),以血清内脂素、趋化素及表 2 指标为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果

显示血清内脂素、趋化素及 eGFR、SCr 均是影响糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的危险因素(*P* < 0.05)。见表 4。

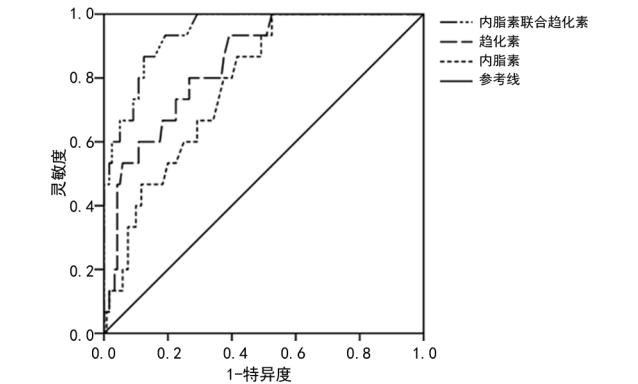


图 1 血清内脂素、趋化素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的诊断 ROC 曲线

表 3 血清内脂素、趋化素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的诊断价值

指标	AUC	95%CI	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
内脂素	0.822	0.762~0.882	223.21 pg/mL	91.42	61.54
趋化素	0.852	0.790~0.914	5.15 mg/L	91.42	66.15
内脂素联合趋化素	0.919	0.874~0.954	—	85.71	86.15

注：—表示无数据。

表 4 糖尿病肾病患者急性肾损伤的多因素 Logistic 回归分析

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
eGFR	0.885	0.202	19.195	<0.001	2.423(1.631~3.600)
SCr	1.022	0.230	17.744	<0.001	2.779(1.770~4.361)
内脂素	1.220	0.301	16.428	<0.001	3.387(1.878~6.110)
趋化素	1.361	0.384	12.562	<0.001	3.900(1.837~8.278)

3 讨 论

内脂素是一种在在内脏脂肪细胞中呈高表达的脂肪因子,由 473 个氨基酸组成,具有调节炎症反应、介导血管生成等作用^[9-10]。既往有研究发现,妊娠期糖尿病孕妇的血浆内脂素水平升高,且与胰岛素抵抗指数呈负相关^[11]。同时研究显示,多囊卵巢综合征患者血清内脂素升高,并与患者合并自身免疫性甲状腺炎的发生密切相关^[12]。本研究发现,糖尿病肾病患者血清内脂素水平明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),说明血清内脂素在糖尿病肾病中升高。同时本研究结果显示,急性肾损伤组糖尿病肾病患者血清内脂素水平明显高于非急性肾损伤组,且血清内脂素与急性肾损伤呈正相关($P<0.05$),说明内脂素水平可能与急性肾损伤发生密切相关。ROC 曲线分析显示,血清内脂素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、灵敏度及特异度分别为 0.822、91.42%、61.54%,说明内脂素对糖尿病肾病患者急性肾损伤的发生具有较高诊断价值,且当内脂素高于 223.21 pg/mL 时,患者存在急性肾损伤高风险。进一步多因素分析显示,血清内脂素为影响糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的危险因素($P<0.05$),证实血清内脂素能够作为评估糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的有效指标。内脂素属于炎症因子,可参与体内物质代谢、胰岛素抵抗等过程^[13]。糖尿病肾病发病中的血糖长期处于高水平的状态,不仅导致肾功能出现异常,同时使胰岛细胞产生大量炎症因子,促使氧化应激程度加剧,进而加重患者的内皮功能损伤、肾脏功能障碍^[14]。因此高水平内脂素可导致糖尿病肾病病情加重,增加急性肾损伤生风险。

趋化素是一种促炎症细胞趋化因子,同时又是一

种脂肪因子,具有调节脂肪细胞生成和代谢平衡、胰岛素抵抗及炎症、内皮细胞损伤等病理过程^[15-16]。本研究发现,糖尿病肾病患者血清趋化素水平高于对照组,急性肾损伤组糖尿病肾病患者血清趋化素水平高于非急性肾损伤组,且血清趋化素与急性肾损伤均呈正相关($P<0.05$),说明血清趋化素在糖尿病肾病患者中表达升高,且参与糖尿病肾病病情进展中的炎症反应。孙书丽等^[17]研究显示,血清趋化素在川崎病患者中升高,且与机体炎症及冠状动脉损伤相关。ROC 曲线分析显示,血清趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC、截断值、灵敏度及特异度分别为 0.852、91.42%、66.15%,说明血清趋化素在糖尿病肾病患者急性肾损伤中具有良好的诊断价值,当其高于 5.15 mg/L 时,提示患者可能存在较高的急性肾损伤发生风险。进一步多因素分析发现,血清趋化素是糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的危险因素($P<0.05$)。既往研究显示,血清趋化素与炎症反应标志物呈正相关^[18]。还有研究发现,血清趋化素与胰岛素抵抗素呈正相关,且高趋化素水平可导致炎症细胞向炎症部位聚集,加重机体炎症反应^[19-20]。而糖尿病肾病发病过程中伴随炎症反应,其趋化素水平增加不仅增加胰岛素抵抗素,同时可进一步增强机体局部或全身炎症反应,进而加重疾病进展,增加急性肾损伤发生风险。另外本研究显示,血清内脂素联合趋化素诊断糖尿病肾病患者急性肾损伤的 AUC 优于血清内脂素或趋化素,说明联合检测外周血中内脂素、趋化素水平变化能够更有效的预测糖尿病肾病患者急性肾损伤的发生风险,从而为临床治疗提供更加及时、有效的治疗措施。

综上所述,血清内脂素、趋化素水平在糖尿病肾病患者中均升高,且与急性肾损伤发生密切相关,可作为评估糖尿病肾病患者发生急性肾损伤的有效指标,但本研究为单中心研究,还需要扩大样本量来源单位深入研究来进一步充实研究结果。

参考文献

[1] JIANG G, LUK A O, TAM C H T, et al. Clinical predictors and long-term impact of acute kidney injury on progression of diabetic kidney disease in Chinese patients with type 2 diabetes[J]. Diabetes, 2022, 71(3): 520-529.

[2] LEI Q, XU F, LIANG S, et al. Clinical acute kidney injury and histologic acute tubular-interstitial injury and their prognosis in diabetic nephropathy[J]. Nephron, 2022, 146(4): 351-359.

[3] 查成喜, 漆亚亚, 柳渊洁, 等. 内脂素在糖尿病模型小鼠糖脂代谢中的作用[J]. 中国生物制品学杂志, 2019, 32(5): 517-520.

[4] MAGESWARI R, SRIDHAR M G, NANDEESHA H, et al. Irisin and visfatin predicts severity of diabetic nephrop-

athy[J]. Indian J Clin Biochem, 2019, 34(3): 342-346.

[5] YU M, YANG Y, HUANG C, et al. Chemerin, a functional adipokine in reproductive health and diseases[J]. Bio-medicines, 2022, 10(8): 1910.

[6] 时美红, 丁加伟. 血清 Apelin、Chemerin 及 Fetuin-A 联合检测用于糖尿病肾病早期诊断的敏感度与特异度分析[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(4): 454-458.

[7] 陆菊明, 潘长玉. 糖尿病肾病的流行病学和诊断标准[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2002, 11(3): 163-165.

[8] 郭锦洲. 改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)临床实践指南: 急性肾损伤[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2013, 22(1): 57-60.

[9] 周小丹, 胡燕红, 郑龙轶. 内脂素与糖尿病肾病相关性的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(14): 2846-2851.

[10] WU M H, TSAI C H, HUANG Y L, et al. Visfatin promotes IL-6 and TNF- α production in human synovial fibroblasts by repressing miR-199a-5p through ERK, p38 and JNK signaling pathways[J]. Int J Mol Sci 2018, 19(1): 190.

[11] RADZICKA-MULARCZYK S, ZABOROWSKI M P, BRAZERT J, et al. Serum visfatin as a metabolic biomarker in obese patients with gestational diabetes mellitus[J]. Minerva Endocrinol (Torino), 2021, 46(4): 396-405.

[12] 夏丽, 周颖, 董明慧, 等. 多囊卵巢综合征患者血清生长激素释放肽、摄食抑制因子 1、内脂素水平与自身免疫性甲状腺炎的相关性分析[J]. 中国性科学, 2021, 30(6): 52-55.

[13] 彭菊兰, 罗小雨, 钟敏, 等. 血清 Cysc 和 Visfatin 水平在

妊娠期糖尿病患者早期肾损伤中的临床意义[J]. 中国优生与遗传杂志, 2020, 28(5): 578-580.

[14] 刘东欣, 江琴. 2 型糖尿病肾病患者血清 NF- κ B、MDA、FFA、visfatin 水平变化及肾功能状况分析[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2022, 23(9): 827-829.

[15] SU X, CHENG Y, ZHANG G, et al. Chemerin in inflammatory diseases[J]. Clin Chim Acta, 2021, 517(1): 41-47.

[16] TAN S K, MAHMUD I, FONTANESI F, et al. Obesity-dependent adipokine chemerin suppresses fatty acid oxidation to confer ferroptosis resistance[J]. Cancer Discov, 2021, 11(8): 2072-2093.

[17] 孙书丽, 何鑫. 川崎病患儿血清生长分化因子-15 趋化素及正五聚蛋白 3 水平与炎症细胞因子冠状动脉损伤的相关性[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(15): 3497-3501.

[18] 卢英霞, 杨丽莉, 郭俊花, 等. 扩张型心肌病所致慢性心力衰竭患者血清 omentin-1、chemerin 与炎症因子、心肌损伤和心功能的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(10): 1196-1201.

[19] 李蕊珊, 欧阳春梅, 张志珊, 等. 妊娠期糖尿病患者血清 Chemerin 的变化及与胰岛素抵抗的关系[J]. 中国妇幼保健研究, 2020, 31(1): 109-112.

[20] 王娟娟, 贺碧英, 王丽丽, 等. 血清网膜素 1 和趋化素与慢性阻塞性肺疾病气道炎症和胰岛素抵抗的相关性[J]. 华国防医学杂志, 2020, 34(7): 467-471.

(收稿日期: 2023-04-20 修回日期: 2023-06-30)

(上接第 1805 页)

诊断和管理平台提供技术支撑。常规诊断技术和新技术互相补充、交叉增益, 实现临床微生物学科的专业化、自动化、标准化、信息化发展, 控制感染与传染性疾病的发生发展。与微生物界相处, 人类赢得未来的策略, 需要持续的学科发展和全社会协作。

参考文献

[1] World Health Organization. Statement on the fifteenth meeting of the IHR (2005) Emergency Committee on the COVID-19 pandemic[R/OL]. (2023-05-05) [2023-05-24]. [https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-\(covid-19\)-pandemic](https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic).

[2] World Health Organization. Weekly epidemiological update on COVID-19 - 4 May 2023[R/OL]. (2023-05-04) [2023-05-24]. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---4-may-2023>.

[3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2021 年国家医疗

质量安全改进目标(国卫办医函〔2021〕76 号)[EB/OL]. (2021-02-09) [2023-05-24]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-02/22/content_5588240.htm.

[4] 上海市微生物学会临床微生物专业委员会, 上海市医学会检验医学专科分会, 上海市医学会危重病专科分会. 血流感染临床检验路径专家共识[J]. 中华传染病杂志, 2022, 40(8): 457-475.

[5] 王辉. 多学科合作构建感染病的诊断管理体系[J]. 中华检验医学杂志, 2022, 45(2): 97-99.

[6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 抗菌药物敏感性试验的技术要求: WS/T 639-2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 临床微生物培养、鉴定和药敏检测系统的性能验证: WS/T 807-2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.

[8] 翟培军, 胡冬梅, 付岳, 等. ISO15189《医学实验室质量和能力的要求》将发生重大变化[J]. 中华检验医学杂志, 2022, 45(7): 677-680.

(收稿日期: 2023-05-24 修回日期: 2023-06-01)

(本文编辑: 周丽 张耀元)