·论 著·

# 糖尿病肾病患者尿液 VCAM-1、IL-6 水平变化及与足细胞损伤的相关性研究

郑芳芳 周新新 李晨

[摘要] 目的 探讨糖尿病肾病(DN)患者尿液血管细胞黏附分子-1(VCAM-1)、白介素-6(IL-6)水平变化及与足细胞损伤的相关性。方法 选取150例 DN患者为DN组;2型糖尿病且肾功能正常患者100例为糖尿病非肾病组,在本院进行健康体检的健康人群80例为对照组,检测和比较三组尿液 VCAM-1、IL-6、podocalyxin、nephrin、podocin水平,以及血肌酐(Scr)、血尿素氮(BUN)、β2微球蛋白(β2-M)水平,采用 Pearson相关性分析分析尿液 VCAM-1、IL-6与肾功能和足细胞损伤的关系;并采用ROC曲线分析尿液 VCAM-1、IL-6对DN的诊断效能。结果 DN组 VCAM-1、IL-6、Scr、BUN和β2-M水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组(t分别=1.95、0.30、3.87、0.45、0.16;2.09、0.33、4.15、0.48、0.17,P均<0.05),糖尿病非肾病组 VCAM-1、IL-6水平明显高于对照组(t分别=2.26、0.35,P均<0.05);DN组患者的 podocalyxin、nephrin和 podocin水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组(t分别=1.76、1.23、2.39;1.18、1.32、2.40,P均<0.05)。尿液 VCAM-1、IL-6水平分别与 podocalyxin、nephrin、podocin、Scr、BUN和β2-M呈明显正相关性(P<0.05)。尿液 VCAM-1和IL-6单独诊断 DN的ROC曲线下面积分别为0.80和0.72,均低于两指标联合评估的ROC曲线下面积0.86(Z分别=3.02、4.61,P均<0.05)。结论 DN患者尿液中 VCAM-1、IL-6处于较高水平,并与足细胞功能损伤呈明显正相关;二者联合检测有助于临床上 DN的诊断。

[关键词] 糖尿病肾病; 血管细胞黏附分子-1; 白介素-6; 足细胞损伤

Changes of urine VCAM-1 and IL-6 levels and their correlation with podocyte injury in patients with diabetic nephropathy ZHENG Fangfang, ZHOU Xinxin, LI Chen. Department of Clinical laboratory, Clinical Inspection and Testing Center of Kaihua County, Quzhou 324300, China.

[Abstract] Objective To explore the changes of urine vascular cell adhesion molecule–1 (VCAM–1) and interleukin–6 (IL–6) levels and their correlation with podocyte injury in patients with diabetic nephropathy (DN). Methods A total of 150 DN patients were enrolled as DN group, 100 patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) and normal renal function were enrolled as non–DN group, and 80 healthy controls were enrolled as healthy group. The levels of urine VCAM–1, IL–6, podocalyxin, nephrin and podocin, as well as serum creatinine (Scr), blood urea nitrogen (BUN) and β2 microglobulin (β2–M) were detected and compared among the three groups. The relationship between urine VCAM–1, IL–6 and renal function, podocyte injury was analyzed by Pearson correlation analysis. The diagnostic efficiency of urine VCAM–1 and IL–6 for DN was analyzed by ROC curves. Results The levels of VCAM–1, IL–6, Scr, BUN and β2–M in DN group were significantly higher than those in non–DN group and healthy group (t=1.95, 0.30, 3.87, 0.45, 0.16, 2.09, 0.33, 4.15, 0.48, 0.17, P<0.05). The levels of VCAM–1 and IL–6 in non–DN group were significantly higher than those in non–DN group and healthy group (t=2.26, 0.35, P<0.05). The levels of Podocalyxin, nephrin and podocin in DN group were significantly higher than those in non–DN group and healthy group (t=1.76, 1.23, 2.39, 1.18, 1.32, 2.40, P<0.05). The levels of urine VCAM–1 and IL–6 were significantly positively correlated with podocalyxin, nephrin, podocin, Scr, BUN and β2–M (P<0.05). The areas under the ROC curve (AUC) of urine VCAM–1 and IL–6 alone for diagnosis of DN were 0.80 and

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.012.006

作者单位:324300 浙江衢州,开化县临床检验检测中心临床检验科(郑芳芳);义乌復元医院检验科(周新新);开化县人民医院内科(李晨)

0.72, which was lower than 0.86 of their combination (Z =3.02, 4.61, P<0.05). **Conclusion** The levels of urine VCAM-1 and IL-6 are high in DN patients, which are significantly positively correlated with podocyte function injury. The combined detection of the

VCAM-1 and IL-6 is benefit for the clinical diagnosis of DN.

[Key words] diabetic nephropathy; vascular cell adhesion molecule-1; interleukin-6; podocyte injury

糖尿病肾病(diabetic nephropathy, DN)是糖尿 病引起的一种微血管病变并发症,也是造成糖尿病 患者发生慢性肾衰竭进而导致死亡的主要原因凹。 有研究指出,足细胞损伤和丢失在DN的发生发展 过程中占有重要作用,足细胞受损后可影响肾小球 的滤过率,导致蛋白尿的发生,是肾小球疾病进展 的重要细胞基础[2]。最新的人体活组织检查研究表 明,足细胞功能及结构损伤在DN发病的早期就已经 出现[3]。因此,早期发现并寻找DN发生发展过程中 的关键因子进而积极采取针对性干预与治疗对于逆 转患者病情和减少死亡的发生具有重要的临床意 义。DN的微血管病变与微血管炎症反应导致的血 管内皮细胞损伤具有密切联系[4],血管细胞黏附分 子-1(vascular cell adhesion molecule-1, VCAM-1)则 是一种微炎症反应标志物,其表达上调与血管内皮 细胞活化受损有关。白介素 6(interleukin-6, IL-6) 是由白细胞分泌的一种促炎因子,参与免疫细胞的 分化和调节,已被研究证实在DN患者血清中呈较高 表达[5],但其与 VCAM-1 在尿液中的检测与足细胞损 伤相关性研究的报道较少。基于此,本次研究对 DN 患者尿液中的 VCAM-1 和IL-6水平进行检测,尝试 探讨其与DN患者足细胞损伤之间的相关性。现报 道如下。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017年3月至2020年1月期 间收治于开化县临床检验检测中心的250例2型糖 尿病患者作为研究对象,根据是否发生肾损伤,分 为DN组150例和糖尿病非肾病组100例。纳入标准 为:①DN组患者符合《糖尿病肾病防治专家共识 (2014年版)》向中 DN 的诊断标准;首次确诊为 DN, 且未接受相关治疗;②糖尿病非肾病组患者符合 《2010美国糖尿病协会糖尿病治疗指南》四中2型糖 尿病的诊断标准,且肾功能正常;③年龄18~80岁; ④规律服用降糖药物在3个月以上。排除:①精神 异常、沟通障碍患者;②存在严重性心、脑、肝、肺疾 病及恶性肿瘤者;③近期接受手术或存在严重外伤 者;④存在严重出血性疾病、泌尿系感染、其他肾 脏疾病者;⑤有糖尿病急性并发症、狼疮性肾炎 者;⑥妊娠及哺乳期妇女。另收集同期在本院进行 健康体检的健康人群80例作为对照组,排除与DN 组患者存在血缘关系者,患有肾脏疾病、糖尿病、恶 性肿瘤、心脑血管疾病或其它严重器质性疾病者, 妊娠及哺乳期妇女。本次研究在医学伦理委员会 批准后开始实施,患者均知情同意参与本次研究。 三组的一般资料见表1,三组间性别、年龄、体重指 数比较,差异均无统计学意义(P均>0.05)。DN组 与糖尿病非肾病组糖尿病病程比较,差异无统计学 意义(P>0.05)。

性别(男/女) 年龄/岁 体重指数/kg/m² 糖尿病病程/年 82/68 50.93 ± 9.48 22.72 ± 2.48 4.52 ± 1.14 53/47 51.27 ± 9.52 22.54 ± 2.15 4.06 ± 1.27 46/34 51.49 ± 7.93 23.26 ± 2.04 –

表1 三组的一般资料比较

#### 1.2 方法

糖尿病非肾病组

组别

DN组

对照组

1.2.1 尿液中 VCAM-1、IL-6 水平检测 无菌收集 DN组和糖尿病非肾病组患者的晨起中段尿 3 ml,对照组同取晨起中段尿 3 ml,均在 1 h内送至检验科,经 2 500 r/min 离心 10 min 后,取上清液冷冻待测。应用日立 7180 型自动生化分析仪(由日本日立生产)及其配套试剂检测尿液中 VCAM-1 水平,采用酶联免疫吸附法;应用 Cobase601 电化学发光免疫分析仪(由瑞士Roche公司生产)及配套试剂检测尿液中 IL-6 水平,采用电化学发光法,均按照仪器和试剂盒说明书进行操作。

n

150

100

80

1.2.2 肾功能指标检测 采集三组的空腹 12 h后 (清晨)的外周静脉血,经3 000 r/min 离心 5 min,取上清液,应用日立7180型全自动生化分析仪,采用速尿法和酶法检测血肌酐(serum creatinine,Scr)、血尿素氮(blood urea nitrogen,BUN)、β2 微球蛋白(β2-mieroglobulim,β2-M)三项肾功能指标水平。

1.2.3 尿液中足细胞损伤标志物检测 留取三组研究对象的晨起中段尿 10 ml, 经 2 500 r/min 离心 10 min 后,取上清液,采用酶联免疫吸附法检测其中 podocalyxin、nephrin、podocin 蛋白水平。试剂盒均购自上海越研生物科技公司。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 22.0 软件对实验数据进行分析和处理。计数资料用率表示,采用  $\chi^2$  检验;计量资料采用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 LSD-t 检验,相关性分析采用 Pearson 相关性分析,通过 ROC 曲线

分析尿液 VCAM-1 和 IL-6 对 DN 的诊断价值。设 P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 三组尿液中 VCAM-1、IL-6 和肾功能指标水平 比较见表 2

表2 三组尿液中VCAM-1、IL-6和肾功能指标水平比较

组别	VCAM-1/ng/ml	IL-6/pg/ml	Scr/µmol/L	BUN/µmol/L	β2-M/mg/L
DN组	75.16 ± 10.43**	5.73 ± 1.31**	168.53 ± 19.08*#	12.53 ± 2.07**	3.32 ± 0.86**
糖尿病非肾病组	25.67 ± 5.39*	$4.81 \pm 1.45$ *	$60.39 \pm 12.15$	$6.16 \pm 1.51$	$1.49 \pm 0.34$
对照组	$8.25 \pm 1.26$	$1.64 \pm 0.32$	$59.86 \pm 9.48$	$5.85 \pm 1.34$	$1.48 \pm 0.42$

注:\*:与对照组比较,P<0.05;\*:与糖尿病非肾病组比较,P<0.05。

由表 2 可见,三组尿液中 VCAM-1、IL-6、Scr、BUN、β2-M 比较,差异均有统计学意义(F分别=2395.70、308.47、2068.55、563.84、342.99,P均 <0.05)。两两比较显示,DN组 VCAM-1、IL-6、Scr、BUN和β2-M水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组(t分别=1.95、0.30、3.87、0.45、0.16;2.09、0.33、4.15、0.48、0.17,P均 <0.05),糖尿病非肾病组 VCAM-1、IL-6水平明显高于对照组(t分别=2.26、0.35,tP均<0.05),但 Scr、BUN和β2-M水平与对照组比较,差异无统计学意义(t分别=4.49、0.52、0.19,tP均>0.05)。

2.2 三组尿液中足细胞损伤指标水平比较见表3

表3 三组尿液中podocalyxin,nephrin和podocin水平比较 /pg/ml

组别	podocalyxin	nephrin	podocin
DN组	74.38 ± 8.36*	#61.75 ± 6.13*#	103.73 ± 12.19**
糖尿病非肾病组	$39.17 \pm 5.49$	$28.06 \pm 3.47$	$40.85 \pm 4.27$
对照组	$38.85 \pm 5.34$	$27.75 \pm 3.32$	$40.03 \pm 4.29$

注:\*:与对照组比较,P<0.05; $^*$ :与糖尿病非肾病组比较,P<0.05。

由表 3 可见, 三组 podocalyxin、nephrin 和 podocin 水平存在明显差异(F分别=1068.32、1998.04、2106.79, P均 <0.05)。 DN 组患者的 podocalyxin、nephrin 和 podocin 水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组(t分别=1.76、1.23、2.39; 1.18、1.32、2.40, P均 <0.05),糖尿病非肾病组三项足细胞损伤指标水平与对照组比较,差异无统计学意义(t分别=2.04、1.43、2.60, P均>0.05)。

2.3 DN 患者尿液 VCAM-1、IL-6 水平与足细胞损伤和肾功能之间的关系见表4

由表4可见,尿液 VCAM-1、IL-6水平分别与

podocalyxin、nephrin、podocin、Scr、BUN和β2-M呈明显正相关(*P*<0.05)。

表4 DN患者尿液 VCAM-1、IL-6水平与足细胞损伤和 肾功能指标之间的相关性

北左	尿液V	CAM-1	尿液 IL-6	
指标	r	P	r	P
podocalyxin	0.90	< 0.05	0.73	< 0.05
nephrin	0.81	< 0.05	0.69	< 0.05
podocin	0.73	< 0.05	0.69	< 0.05
Ser	0.69	< 0.05	0.62	< 0.05
BUN	0.70	< 0.05	0.65	< 0.05
β2-M	0.65	< 0.05	0.70	< 0.05

2.4 ROC 曲线分析尿液 VCAM-1、IL-6 水平对 DN 的诊断效能见表 5

表5 尿液 VCAM-1和IL-6诊断 DN的诊断效能

指标	曲线下 面积	P	截断值	95%CI
尿液 VCAM-1	0.80	< 0.05	45.57 ng/ml	0.75 ~ 0.86
尿液 IL-6	0.72	< 0.05	5.86 pg/ml	0.66 ~ 0.78
联合诊断	0.86	< 0.05		0.81 ~ 0.90

由表 5 可见, 尿液 VCAM-1 和 IL-6 单独诊断 DN 的 ROC 曲线下面积分别为 0.80 和 0.72,均低于两指标联合诊断 DN 的 ROC 曲线下面积 0.86(Z分别=3.02,4.61,P均<0.05);且尿液 VCAM-1 和 IL-6的截断值分别为 45.57 ng/ml 和 5.86 pg/ml。

#### 3 讨论

DN的发生与慢性低度炎症反应密切相关,多种免疫和炎症因子通过诱导胰岛素抵抗等机制参与糖尿病的血管病变,从而导致 DN 的发生[8-10]。其中

VCAM-1和IL-6的过度表达可反映肾脏炎性活动的持续进展<sup>III</sup>,可能与DN的发生和足细胞损伤具有密切联系,研究DN患者尿液 VCAM-1和IL-6水平,对于探讨其发病机制以及临床诊断与预防DN的发生具有积极的指导意义。

本次研究结果显示, DN组 VCAM-1、IL-6水平 均明显高于糖尿病非肾病组和对照组,糖尿病非肾 病组 VCAM-1、IL-6 水平高于对照组,结果表明 VCAM-1、IL-6在DN患者尿液中处于较高水平。足 细胞作为一种高分化的肾小球细胞,与肾小球基底 膜、内皮细胞等共同组成肾小球滤过膜。VCAM-1 是免疫球蛋白超家族的成员之一,在正常肾组织中 仅表达于肾小球上皮细胞中或近端肾小管。在正 常情况下的机体非活化内皮细胞中呈低表达,但 在炎症状下,可因细胞因子和细胞外基质分子的 诱导而增强内皮细胞的 VCAM-1 表达。VCAM-1 的过度表达可介导内皮细胞与单核细胞、炎症细 胞等聚集,引发内皮损伤,影响肾小球滤过功能, 促进肾纤维化和 DN 的发生。Reinhold 等[12]在研究 中指出,尿液中VCAM-1水平是肾移植患者发生 排斥反应的可靠标志物,并与患者肾脏病理损害 程度、蛋白尿和患者病死率等具有良好的相关性。 IL-6是T淋巴细胞等多种细胞分泌的一种重要炎 性因子,与肾脏炎症、全身炎症反应综合征等的发 生密切相关[13]。本研究中DN患者尿液中IL-6水 平高于糖尿病患者及健康人群的原因主要与肾小 球上皮黏膜受损和中性粒细胞的释放有关。有研 究报道,IL-6可因炎症刺激肾小球上皮黏膜损伤 上皮细胞而使血液中中性粒细胞释放进入尿液,增 加尿液中IL-6水平[14]。

Ser、BUN和β2-M是临床常用的肾功能指标,三者能反映肾功能的损害程度。本研究中DN组Ser、BUN和β2-M水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组,可见DN患者存在明显的肾功能损害,同时DN患者尿液VCAM-1、IL-6水平分别与Ser、BUN和β2-M呈明显正相关,可见尿液VCAM-1、IL-6水平与DN患者肾功能损伤存在明显正相关关系,二者可间接反映DN患者的病情程度。podocalyxin、nephrin和podocin是足细胞间裂隙膜的重要组成蛋白,其在尿液中表达增加与足细胞损伤和肾小球滤过功能下降密切相关[15]。本研究中,DN组患者的podocalyxin、nephrin和podocin水平均明显高于糖尿病非肾病组和对照组,且尿液VCAM-1、IL-6水平

分别与 podocalyxin、nephrin 和 podocin 呈明显正相关,表明了尿液 VCAM-1、IL-6与足细胞损伤的良好正相关关系,推测尿液 VCAM-1、IL-6可能参与DN 患者的足细胞损伤,其表达量可间接反映 DN 患者的病情严重程度。本研究尿液 VCAM-1、IL-6水平诊断 DN 的 ROC 曲线分析结果显示,尿液 VCAM-1和 IL-6单独诊断 DN 的 ROC 曲线下面积均低于两指标联合诊断 DN 的 ROC 曲线下面积,可见二者联合检测对 DN 有较好诊断价值,并可能成为 DN 发生发展过程中的重要标志物,对于早期发现和预防足细胞损伤和 DN 具有一定的指导作用。

综上所述, DN 患者尿液中 VCAM-1、IL-6处于较高水平, 并与足细胞功能损伤呈明显正相关; 二者联合检测对于临床上 DN 的诊断具有较好的应用价值。

#### 参考文献

- 1 周梦文,杨杨,卢从群,等.维生素D受体在糖尿病肾病足细胞损伤及蛋白尿缓解中的作用[J].中华肾脏病杂志,2020,36(5):385-393.
- 2 张馨元,米焱.足细胞损伤与糖尿病肾病[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2019,28(2):161-165.
- 3 朱晓娜,王玉环,吴娟娟,等.VEGF及TRPC6的表达与糖尿病肾病大鼠足细胞损伤的相关机制[J].南方医科大学学报,2018,38(3):296-304.
- 4 刘琴,严小倩,梁靖琛.2型糖尿病患者尿液中血管细胞黏 附分子-1水平与肾脏损伤的相关性研究[J].中国卫生检验杂志,2017,27(5):655-657.
- 5 赵延香.早期糖尿病肾病患者血清 $TNF-\alpha$ 、IL-6的变化及其与尿白蛋白/肌酐的相关性分析[J].中国医学创新,2020,17(4):121-124.
- 6 中华医学会糖尿病学分会微血管并发症学组.糖尿病肾病防治专家共识(2014年版)[J]. 中华糖尿病杂志,2014,6(11):792-801.
- 7 李红金,赵敏,綦雯雯,等.2010美国糖尿病协会糖尿病治疗指南[J].中国卒中杂志,2011,6(4):316-318.
- 8 高原,杨林,王建荣,等.IgA肾病系膜细胞-足细胞轴在肾小管间质病变中的作用[J].临床与实验病理学杂志,2018,34(1):73-76.
- 9 沈艳萍, 卢国元. 糖尿病肾病患者白细胞介素-18和肾损伤因子-1 变化相关性研究及其临床意义[J]. 中国血液流变学杂志, 2017, 27(3): 274-276.
- 10 梁栋,张晓敏.足细胞损伤及其线粒体功能障碍在糖尿病肾脏疾病发病机制中的研究进展[J].中国糖尿病杂志,2019,27(11):866-869.

(下转第1083页)

## 来确保骨折获得满意复位。

综上,三枚空心螺钉加压固定治疗新鲜股骨颈骨折总体临床效果满意,高龄患者、移位型骨折以及术中复位治疗不良是影响术后髋关节功能的危险因素。因此对于高龄且属于移位型股骨颈骨折患者的治疗可考虑采用关节置换术;而对于采用三枚空心螺钉加压固定治疗的股骨颈骨折患者,术者应力求做到解剖复位。

#### 参考文献

- 1 张长青,张英泽,余斌,等.成人股骨颈骨折诊治指南[S]. 中华创伤骨科杂志,2018,20(11): 921-928.
- 2 毕郑刚,徐浩宇,邵明,等.老年股骨颈骨折手术治疗的基本方式[[].中华外科杂志,2020,58(3): 238-239.
- 3 张海军,李仲瑞,严越茂,等.老年患者髋部骨折不同手术时机的选择及疗效分析[J].局解手术学杂志,2018,27 (12):895-898.
- 4 徐东来,曹旭栋,徐江.创伤性股骨颈骨折行闭合复位空心钉内固定后股骨头坏死情况及危险因素分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2019,16(6):179-182.
- 5 赵军强,孙代同,赵希春.闭合复位3枚空心钉内固定与 THA治疗高龄股骨颈骨折的病例对照研究[J].中国医师 杂志,2019,21(12):1900-1903.
- 6 杨之旗.闭合复位空心钉内固定治疗股骨颈骨折的临床效果观察[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(79):89-

90

- 7 张晟. 五种内固定方式用于不同Pauwels 分型股骨颈骨折的有限元分析[D]. 广州: 南方医科大学, 2013.
- 8 周述清,朱秋汶,申洪全,等.股骨颈骨折内固定治疗的生物力学研究进展[J]. 创伤外科杂志,2020,22(5):391-394.
- 9 虎伟山,李山珠,袁锋.三枚和四枚空心钉内固定治疗股骨颈骨折的比较研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2013,28(4):307-309.
- 10 危杰,毛玉江,贾正中.中空加压螺丝钉治疗新鲜股骨颈骨折212 例[J].中华创伤杂志,2000,16(3):142-144.
- 11 张传俊. 空心钉内固定治疗老年股骨颈骨折疗效观察[J]. 中国现代药物应用,2020,14(6):71-72.
- 12 夏胜利,王秀会,付备刚,等.闭合复位3枚空心钉内固定 治疗股骨颈骨折的疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志, 2014,29(4):325-327.
- 13 万瑜. 股骨颈骨折术后发生股骨头缺血性坏死的多因素分析[D]. 天津: 天津医科大学, 2007.
- 14 王沈栋,佘昶,董启榕.闭合复位空心螺钉治疗股骨颈骨折后股骨头坏死的影响因素分析[J].中华老年骨科与康复电子杂志,2019,5(5):284-290.
- 15 冯仕华,陈转,郑开达.不同复位方式下空心钉内固定治 疗移位股骨颈骨折的疗效[J].中国现代药物应用,2020,14(1):72-74.

(收稿日期 2020-07-21) (本文编辑 蔡华波)

# (上接第1079页)

- 11 王蓉, 贺婷婷, 钱文嘉. 糖尿病肾病患者血清同型半胱氨酸, 白细胞介素-6水平与肾脏功能及预后的关系[J]. 检验 医学与临床, 2019, 16(13): 97-99.
- 12 Reinhold SW, Straub RH, Krüger B, et al. Elevated urinary sVCAM-1, IL6, sIL6R and TNFR1 concentrations indicate acutekidney transplantrejection in the first 2 weeks after transplantation[J]. Cytokine, 2012, 57(3): 379-
- 13 Korotchaeva IV, Kozlovskaia LV, Gordovskaia NB, et al. An IL-6 level in the serum and urine in estimation of
- cryoglobulinemic vasculitis activity in patients with chronic hepatitis C associated with renal damage[J]. Terapevticheskii Arkhiv, 2011, 83(2):52–56.
- 14 沈漪萍,沈轩宇.糖尿病肾病患者血清 ACA、IL-6、NGAL 水平变化及意义[J].山东医药,2019,59(4):23-26.
- 15 宋丽影,单新平,李玲.糖尿病肾病患者尿液中miR-30、miR-125变化的临床意义及其与足细胞损伤的关系[J].国际检验医学杂志,2019,40(20):2504-2507.

(收稿日期 2020-10-26) (本文编辑 蔡华波)