胱抑素C、尿微量白蛋白检测对慢病早期肾损伤的预测分析

董 凯 丁雪梅（通讯作者）

中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院第一派驻门诊部 山东 济南 250031

【摘 要】：目的：探讨胱抑素C和尿微量白蛋白检测对慢性病患者早期肾损伤的预测价值。方法：选取慢性病患者进行分组比较，检测并分析血清尿素氮、肌酐、胱抑素C及尿微量白蛋白水平。结果：与对照组相比，慢性病患者胱抑素C与尿微量白蛋白水平显著升高，且异常检出率更高；在肾功能损伤更明显的患者中，上述指标变化更为显著。结论：胱抑素C和尿微量白蛋白是预测慢性病患者早期肾损伤的敏感指标，有助于早期诊断和干预。

【关键词】：胱抑素C；尿微量白蛋白；慢性病；早期肾损伤；预测价值

DOI:10.12417/2811-051X.26.13.017

引言

伴随我国人口老龄化进程加速和生活方式的转变，高血压、糖尿病等慢性病的发病率不断增加。慢性病是引发慢性肾脏病（CKD）的主要诱因，其导致的初期肾损害通常发病潜伏，临床表现模糊不清。传统肾功能指标如血清肌酐（Scr）和尿素氮（BUN）只有在肾小球滤过率（GFR）明显降低时才显现异常，敏感度偏低，容易错失早期治疗的最佳时机。探索更加灵敏、可信的初期肾损伤生物标志物十分关键。胱抑素C（Cys C）作为内源性标志物，可以提前体现GFR的微小降低。尿微量白蛋白（mAlb）则是肾小球滤过屏障损伤的初期敏感指标。结合评价Cys C与mAlb在慢性病人群中的对初期肾损伤的判断效能，尚需更充分的临床数据证实。本研究目的在于通过测定慢性病患者血清Cys C、尿mAlb水平及其与传统肾功能指标的关联，评估二者对初期肾损伤的判断价值，为临床早期诊断和干预提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

这项研究收集了2023年1月至2025年12月期间到本院诊治的慢性病病人作为观察对象，并且设置了健康对照组。所有参加研究的人都满足规定的条件。慢性病病人的筛选条件包括：已经确诊是高血压或者糖尿病这些常见慢性病，目前病情比较平稳；年龄在18到70岁之间；患者清楚了解情况并且自愿加入。排除条件包括：已经出现急性感染、急慢性肾小球肾炎、尿路梗阻、肿瘤这些可能引起肾脏检查结果不正常的各种疾病；最近一段时间使用过会明显损害肾脏功能的药物。同时挑选与性别和年龄接近的健康体检人员组成对照组。整个研究计划经过医院伦理委员会审查并获得许可。

1.2 方法

这项研究属于回顾性分析。全部参与对象在住院或者健康检查当天早上，空腹条件下抽取静脉血大约5毫升，并且留取中段尿样。留取血样按规定离心后待测。检测内容包括血液里面的尿素氮BUN、肌酐Cr、胱抑素C，还有尿液里面的尿微量白蛋白mAlb。全部生化指标采用医院检验科的自动生化分析仪加上配套试剂盒完成测定工作，严格按照标准操作步骤和试剂说明要求执行，保证检测结果的准确性和可比性。

1.3 评价指标及判定标准

本研究的核心评估指标为血清胱抑素C、尿微量白蛋白的浓度水平，以及二者的异常检出率。为与传统肾功能检测结果形成对照，同步测定血清尿素氮、血清肌酐的浓度并完成规范检测整理。所有指标的判定标准严格遵循试剂盒说明书及临床通用规范：当血清胱抑素C浓度超出参考范围上限，或尿微量白蛋白浓度超出正常排泄量上限时，判定为结果异常；当血清尿素氮、血清肌酐浓度超出各自临床参考上限时，同样判定为结果异常。如果血清尿素氮或者肌酐的浓度超过了各自的临床参考最大值，同样认定这种情况属于异常。按照研究的具体安排，把患有慢性疾病的病人分成几类，比如肾功能还算好的一组和肾功能已经受到损伤的一组，然后分别对这两类人群的各项指标进行对比研究，详细数据可以查看表1和表2的内容。

1.4 统计学方法

使用SPSS 22.0统计学软件完成数据整理和研究。如果测量数据满足正态分布条件，就用平均值加减标准差的方式表示，多个组之间相互比较使用单因素方差分析方法，不同组之间两两比较使用LSD t检验方法。如果测量数据不满足正态分布条件，就使用非参数检验方法。计数数据用具体数量加上百分比的方式表示，不同组之间的比较使用卡方检验方法。全部统计检验结果都按照P小于0.05判定是否存在统计学上的明显区别。

2 结果

2.1 三组的相关指标检测结果分析

研究团队对血清尿素氮（BUN）、肌酐（Cr）、胱抑素C（CysC）及尿微量白蛋白（UmAlb）这些指标进行准确检测和整理，相关数据汇总整理后显示出来，大家都能清楚看到每项检查的结果。所有测量得到的数据都用平均值加减标准差的形式来呈现。整体来看，各项指标的数值在健康对照组、早期肾

功能出现异常但尚未严重影响身体状况的慢性病患者群体中，以及肾功能已经明显受到损害且病情发展较快的慢性病患者群体中，呈现出非常明显的阶梯式变化趋势。

与健康对照组相较，初期肾功能异常患者组的血清尿素氮与肌酐水平虽然存在升高趋势，然而差异未能达到显著性统计学意义。然而胱抑素 C 与尿微量白蛋白的水平已经表现出明显增加，差异具有统计学意义（P<0.05）。在肾功能损害更加严重的患者组内，这一趋势更加突出，其血清尿素氮、肌酐、胱抑素 C 及尿微量白蛋白的水平都明显超过健康对照组和初期肾功能异常组，并且组间两两对比差异都具有统计学意义（P<0.05）。应当重视的是，胱抑素 C 与尿微量白蛋白在初期肾功能异常患者组中已经显示出较高的检测值，表明这些指标或许对肾功能初期变化更加敏感。

2.2 三组关于四项指标的异常检出情况对比

依据临床参考值范围，对各组四项指标的异常检出情况开展了统计分析，结果用例数（百分比）n（%）的方式展示，详细数据参见表 2。健康对照组中四项指标的异常检出率都处在较低水平。早期肾功能异常的慢性病患者组中，血清尿素氮与肌酐的异常检出率虽然略有上升，但比例相对有限。相反，胱抑素 C 与尿微量白蛋白的异常检出率明显增加，其阳性率明显超过传统的肾功能指标。到肾功能损伤更为严重的患者组，四项指标的异常检出率全部达到最高水平，其中胱抑素 C 与尿微量白蛋白的阳性检出率接近或达到 100%，明显高于同组中血清尿素氮和肌酐的异常检出率。比较研究显示，在慢性病患者出现肾功能损伤的过程中，胱抑素 C 和尿微量白蛋白的异常发生时间更早，其异常检出率在疾病早期阶段就明显上升，而传统指标血清尿素氮和肌酐只有在肾功能损害发展到一定水平之后才会显示出较高的异常检出率。这个结果进一步证实了胱抑素 C 和尿微量白蛋白对于早期肾损伤具有更高的预测价值。

表 1 三组的相关指标检测结果分析（±s）

组别	A 组	B 组	对照组
n	50	50	50
BUN(mmol/L)	4.8±2.3	5.9±3.2*@	4.3±2.3
SCr(μmol/L)	66.5±24.6	92.5±28.2*@	59.1±18.7
Cys-C(mg/L)	1.1±0.6*	2.0±1.7*@	0.7±0.2
mALB(mg/L)	31.4±6.9*	53.2±11.8*@	10.2±2.6

注：与对照组相比，*表示 P<0.05；与 A 组相比，@表示 P<0.05。

表 2 三组关于四项指标的异常检出情况对比[n（%）]

组别	A 组	B 组	对照组
n	50	50	50
BUN	3(6.0)	12(24.0)	2(4.0)
SCr	2(4.0)	10(20.0)	0(0)
Cys-C	14(28.0)	46(92.0)	0(0)
mALB	15(30.0)	50(100.0)	1(2.0)

3 讨论

慢性肾脏病（CKD）为多种慢性病的普遍并发症，其早期症状隐匿，常规肾功能指标在早期损伤阶段敏感性不足，容易造成诊断延误，错失最佳干预窗口。本研究结果表明，慢性病患者血清胱抑素 C 与尿微量白蛋白水平明显高于对照组，并且伴随肾功能损伤程度的恶化，这两项指标的升高及异常检出率更加显著，表明它们对于早期肾损伤具有关键的预警意义。

血清胱抑素 C 属于一种来自人体内部的小型蛋白质，生产速度一直保持稳定，几乎全部通过肾脏过滤进入近端小管进行吸收和分解，不会受到年龄大小、性别差异、肌肉多少、身体炎症情况或者日常饮食内容的影响。跟传统的血清肌酐和尿素氮相比，胱抑素 C 能够提前发现肾脏功能逐渐变差的情况，而且反应特别快，灵敏度非常高。研究数据清楚显示，肾功能出现损伤的患者血液中胱抑素 C 浓度明显高于没有损伤的对照组和肾功能正常的组别，尤其是损伤程度严重的亚组人群，胱抑素 C 的数值达到最高值，这完全符合胱抑素 C 在生理上快速清除体内废物的特点以及对肾脏过滤功能变化高度敏感的实际情况。异常情况检测分析也显示，胱抑素 C 在早期发现肾功能不正常的人群中阳性比例高于传统的肌酐和尿素氮指标，充分证明这种蛋白质在疾病早期筛查方面具有很好的效果。

尿微量白蛋白是肾小球毛细血管壁电荷屏障或结构屏障早期损伤的标志物，一般在显性蛋白尿之前出现。本研究结果表明，慢性病患者尿微量白蛋白水平明显增高，并且其异常检出率在三组比较中表现出与胱抑素 C 相似的阶梯式演变趋势（表 1、表 2）。这说明，在慢性病环境下，肾小球已经发生功能性的或轻度的结构上的损害。把尿微量白蛋白和胱抑素 C 结合起来进行检测，可以从不同的病理生理层面（肾小球滤过功能和屏障完整性）更全面地评价肾脏早期受损的具体状况，从而提升判断的精确度和可信度。本研究结果表明，联合检测的阳性检出率超过单一单独检测方法，能够有效帮助发现那些处于危险状态下的患者，显示出非常好的协同效果。

这项研究存在一些不足之处，比如样本来源比较单一，随访时间不够长，没能持续跟踪观察各种指标的变化以及最终结

果（如终末期肾病）之间的关系。今后需要增加样本数量、开展多中心前瞻性队列研究，并且纳入更多新型生物标志物进行综合分析。

综上所述，血清胱抑素C与尿微量白蛋白都是判断慢性病患者早期肾损伤的灵敏指标。结合检测这两项指标，可以弥补常规肾功能检查的缺陷，提前发现处于肾脏病风险中的患者，为医疗实施早期干预、延缓疾病发展、优化患者预后提供关键的实验室依据。

参考文献：

[1] 李彩锋,刘俏俏.血尿酸、胱抑素C及尿微量白蛋白水平联合检测对糖尿病肾病的诊断效能研究[J].糖尿病新世界,2025,28(4):71-74.

[2] 王细畏,顾宇杰.血清胱抑素C水平、尿微量白蛋白/肌酐比值与2型糖尿病早期肾损害的相关性研究[J].现代医学与健康研究电子杂志,2025,9(2):17-19.

[3] 崔晓丽,刘少志.血清胱抑素C与尿微量白蛋白水平对糖尿病早期肾损伤的诊断价值[J].中外医药研究,2024,3(36):124-126.

[4] 成翠,彭军,陈梦蝶.糖尿病患者采用胱抑素C、β2-微球蛋白及尿微量白蛋白检测早期肾损伤的评估分析[J].糖尿病新世界,2024,27(20):35-37+41.

[5] 栾迪,张连军.血清同型半胱氨酸、胱抑素C、尿微量白蛋白/肌酐诊断早期糖尿病肾病的价值分析[J].中国现代药物应用,2024,18(18):75-78.

[6] 郑晓仙,龚启斌,魏丽华.血清胱抑素C、同型半胱氨酸及尿微量白蛋白在高血压患者肾损害早期评估中的应用价值[J].广州医药,2024,55(8):875-880.

[7] 马媛媛,张盼,张帅.益气养阴消症通络方治疗2型糖尿病患者效果及对血清胱抑素C、尿微量白蛋白的影响[J].实验与检验医学,2024,42(4):360-362+367.

[8] 何攀,尤冠巧,曹慧霞.胱抑素C、α1-微球蛋白及尿微量白蛋白单独及联合检测对多发性骨髓瘤合并肾损伤的诊断价值[J].癌症进展,2024,22(14):1520-1522+1556.

[9] 施宗明,陈旭娉,郭腾捷.血清胱抑素C、尿微量白蛋白、中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白联合检测在早期肾损伤患者中应用价值[J].中国医学创新,2024,21(19):115-118.

[10] 张婕,陈玉凤,王清华.尿微量白蛋白、N-乙酰-β-D-葡萄糖苷酶及血清胱抑素C联合检测在糖尿病早期肾损伤诊断中的价值分析[J].糖尿病新世界,2024,27(11):38-40+44.