

血常规与尿常规联合检测在2型糖尿病早期肾损伤诊断中的价值研究

牛秀彦

(庄河市蓉花山地区中心卫生院 辽宁大连 116403)

【摘要】2型糖尿病是全球范围内日益严重的健康问题,其最严重且常见的并发症之一就是糖尿病肾病(DKD)。早期发现糖尿病肾损伤对于延缓疾病进展、改善患者预后至关重要。本文系统综述了血常规与尿常规联合检测在2型糖尿病早期肾损伤诊断中的价值,分析了各项指标的病理生理学基础、诊断效能以及联合应用的协同效应。研究表明,血常规中的白细胞计数、淋巴细胞计数等参数,结合尿常规中的尿微量白蛋白、尿糖、尿酮体、尿蛋白、尿潜血、尿比重和酸碱度等指标,能够从不同角度反映肾脏损伤的早期变化。多项临床研究证实,血常规与尿常规联合检测显著提高了诊断的敏感性、特异度和准确度,为2型糖尿病早期肾损伤的筛查和诊断提供了经济、便捷且高效的方法,具有重要的临床推广价值。

【关键词】血常规;尿常规;2型糖尿病;早期肾损伤

The Value of Combined Blood Routine Test and Urine Routine Test in the Diagnosis of Early Renal Injury in Type 2 diabetes

Niu Xiuyan

(Ronghuashan District Central Health Center, Zhuanghe City, Liaoning Province Dalian 116403)

[Abstract] Type 2 diabetes is an increasingly serious health problem worldwide, and one of its most serious and common complications is diabetes nephropathy (DKD). Early detection of renal injury in diabetes is critical to delay disease progression and improve patient prognosis. This article systematically reviewed the value of combined blood routine test and urine routine test in the diagnosis of early renal injury in type 2 diabetes, and analyzed the pathophysiological basis of various indicators, diagnostic efficacy and synergistic effect of combined application. Research has shown that parameters such as white blood cell count and lymphocyte count in blood routine, combined with indicators such as urine microalbumin, urine sugar, urine ketone bodies, urine protein, urine occult blood, urine specific gravity, and pH in urine routine, can reflect early changes in kidney injury from different perspectives. Many clinical studies have confirmed that the combined detection of blood routine test and urine routine test significantly improves the sensitivity, specificity and accuracy of diagnosis, provides an economic, convenient and efficient method for screening and diagnosis of early renal injury in type 2 diabetes, and has important clinical promotion value.

[Key words] blood routine; urinalysis Type 2 diabetes; Early renal injury

1 引言

2型糖尿病是一种慢性代谢性疾病,其特征是胰岛素抵抗和相对胰岛素不足,导致长期高血糖状态。全球范围内,2型糖尿病的患病率逐年攀升,据国际糖尿病联盟(IDF)统计,全球约有5.37亿成年人患有糖尿病,预计到2045年这一数字将增至7.83亿。糖尿病肾病是2型糖尿病最严重且常见的微血管并发症之一,约30-40%的糖尿病患者会发展为糖尿病肾病,最终可能进展为终末期肾病(ESRD),需要肾脏替代治疗(透析或肾移植)维持生命。

2 2型糖尿病早期肾损伤的病理机制与诊断挑战

2.1 2型糖尿病肾损伤的病理生理学

2型糖尿病肾损伤的发病机制复杂多样,涉及代谢紊乱、血流动力学改变、炎症反应和氧化应激等多个环节。长

期高血糖状态是糖尿病肾病发生的始动因素,通过多元醇通路激活、蛋白激酶C(PKC)信号转导激活、晚期糖基化终末产物(AGEs)形成以及己糖胺通路激活等多种机制,导致肾小球和肾小管损伤。

肾小球损伤主要表现为肾小球基底膜增厚、系膜基质扩张和肾小球硬化,影响肾小球的滤过功能。肾小管损伤在糖尿病肾病的早期即可出现,包括肾小管上皮细胞凋亡、肾小管萎缩和间质纤维化。近年来研究表明,肾小管损伤在糖尿病肾病的发展中起着比以往认识更为重要的作用,甚至可能早于肾小球损伤。

炎症机制在糖尿病肾病进展中也扮演着关键角色。多种炎症细胞(如中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞)和炎症因子(如C反应蛋白、白细胞介素-6)参与肾脏损伤过程。中性粒细胞胞外陷阱(NETosis)是近年来发现的与糖尿病肾病相关的新型细胞死亡方式,其在促进肾脏炎症和纤维化中的作用日益受到重视。

2.2 早期肾损伤诊断的挑战

2 型糖尿病早期肾损伤的诊断面临诸多挑战。首先，临床症状不明显，患者多在出现大量蛋白尿、水肿或肾功能明显下降时才就医，错过了最佳干预期。其次，传统肾功能指标不敏感，血清肌酐受年龄、性别、肌肉量和饮食影响较大，且在肾功能下降 50% 以上时才会显著升高；肾小球滤过率（eGFR）在肾功能轻度下降时变化也不明显。

尿微量白蛋白（mALB）目前被认为是早期糖尿病肾病的敏感指标，但其检测存在昼夜变异大、受影响因素多（如运动、感染、发热等）的局限性。此外，近年来研究发现，有一部分糖尿病患者表现为非 albuminuric 型肾损伤，即肾小球滤过率下降但尿 albumin 排泄率正常，这类患者如果仅依赖尿微量白蛋白筛查，容易被漏诊。

3 血常规与尿常规检测在早期肾损伤诊断中的单独应用价值

3.1 血常规检测在早期肾损伤诊断中的应用

血常规是临床最基础的血液检查，其中包括多项参数，这些参数可以从不同角度反映 2 型糖尿病早期肾损伤的病理变化：

白细胞计数（WBC）及其分类是反映体内炎症状态的重要指标。研究表明，2 型糖尿病合并早期肾损伤患者的白细胞计数显著高于单纯糖尿病患者。白细胞计数升高可能与糖尿病肾病患者体内存在的慢性低度炎症状态有关，这种炎症状态在肾损伤的发生和发展中起着重要作用。此外，白细胞分类中的中性粒细胞、淋巴细胞和单核细胞计数及比例也与肾脏损伤程度相关。研究发现，中性粒细胞与淋巴细胞比值（NLR）可能是预测糖尿病肾病进展的有用指标。

血小板参数包括血小板计数（PLT）、平均血小板体积（MPV）和血小板分布宽度（PDW）等。在 2 型糖尿病肾损伤患者中，血小板活化程度增加，表现为 MPV 增大和 PDW 增高，这与糖尿病微血管病变相关的血小板消耗增加和更新加快有关。

红细胞参数包括红细胞计数（RBC）、血红蛋白（Hb）和红细胞比容（Hct）。糖尿病肾病患者常伴有贫血，其主要原因是肾脏产生的促红细胞生成素（EPO）减少。值得注意的是，糖尿病肾病相关的贫血可能在肾功能仅轻度下降时就出现，这与肾小管周围成纤维细胞分泌 EPO 的功能受损有关。

3.2 尿常规检测在早期肾损伤诊断中的应用

尿常规检查包含了多项指标，对于评估肾脏结构和功能状态具有重要价值。尿蛋白是糖尿病肾病的主要标志物，包括尿微量白蛋白和临床蛋白尿。尿微量白蛋白（mALB）是糖尿病肾病的最早期敏感指标，定义为尿蛋白排泄率为 30–300 mg/24h。随着病情进展，尿蛋白量不断增加，当尿

白蛋白排泄率 > 300 mg/24h 时，称为临床蛋白尿。近年来，尿白蛋白与肌酐比值（UACR）被广泛用于替代 24 小时尿蛋白定量，因其检测更为方便。

尿糖（尿葡萄糖）在糖尿病患者中常为阳性，这是由于血糖水平超过肾糖阈所致。然而，在糖尿病肾病患者中，即使血糖控制相对稳定，尿糖也可能持续阳性，这与肾小管重吸收功能受损有关。

尿酮体在糖尿病控制不佳时可出现阳性，反映体内脂肪分解增加和酮体生成过多。糖尿病患者出现尿酮体阳性可能与胰岛素绝对或相对不足有关，且肾损伤可能加重代谢紊乱。

尿潜血和尿白细胞在糖尿病肾病患者中也可能出现阳性。尿潜血阳性可能提示肾小球基底膜损伤导致红细胞漏出，而尿白细胞增多则可能与肾脏局部炎症反应有关。

尿比重和尿液酸碱度（pH）也是评估肾小管功能的重要指标。肾小管浓缩功能受损时，尿比重降低；而肾小管酸中毒时，尿液酸化功能异常，尿 pH 升高。

4 血常规与尿常规联合检测的诊断价值

4.1 联合检测的协同效应

多项研究表明，血常规与尿常规联合检测在 2 型糖尿病早期肾损伤诊断中具有显著的协同效应，能够从不同层面更全面地评估肾脏损伤状态。血常规主要反映全身性炎症状态和血液学变化，而尿规则直接反映肾脏的结构和功能状态，两者结合可以提供更完整的病理生理学信息。

一项针对 108 例 2 型糖尿病合并早期肾损伤患者和 100 例单纯糖尿病患者的研究显示，单独血常规检测（以白细胞计数为主要指标）对早期肾损伤诊断的敏感度为 68.5%，特异度为 72.0%；单独尿常规检测（以尿微量白蛋白、尿糖、尿酮体等多项指标综合评价）的敏感度为 76.9%，特异度为 79.0%；而血常规与尿常规联合检测的敏感度提高至 89.8%，特异度提高至 93.0%，准确度也从单独检测的 70–75% 提高至 91.2%。这一结果显著表明，联合检测能够有效提高诊断效能。

4.2 联合检测的诊断效能提升

血常规与尿常规联合检测不仅提高了诊断的敏感度和特异度，还能够减少漏诊和误诊，特别是在一些不典型表现的早期肾损伤患者中。例如，有一部分糖尿病患者表现为非 albuminuric 型肾损伤，即尿微量白蛋白正常但肾功能已受损，这类患者单独依靠尿常规检查容易漏诊，但如果结合血常规中的炎症指标和贫血指标，则可能被发现。

另一项研究纳入了 130 例 2 型糖尿病合并早期肾损伤患者和 130 例单纯糖尿病患者，结果显示，血常规、尿常规与炎症标志物（CRP、IL-6）三项联合检测的诊断效能甚至高于任何单一或两项联合检测。这表明，在血常规和尿常规基

基础上,适当加入特异性更高的生物标志物,可以进一步优化诊断策略。

对于疾病进展监测和治疗效果评估,联合检测也显示出明显优势。血常规和尿常规中的多项指标可以动态反映肾脏损伤的变化,为调整治疗方案提供依据。例如,在有效治疗下,白细胞计数、尿蛋白等指标往往会有所改善,而持续异常或进一步恶化则提示治疗效果不佳,需要加强干预。

4.3 联合检测的临床应用优势

血常规与尿常规联合检测在临床应用中具有明显优势:首先,这两种检查成本低廉,在各级医疗机构均可开展,特别适合用于资源有限 settings 的大规模筛查;其次,检测简便快速,能够及时为临床诊断提供依据;再者,两项检查均为无创或微创,患者接受度高,适合长期随访和动态监测。

此外,联合检测还有助于评估肾损伤的类型和严重程度。例如,血常规异常明显而尿常规改变轻微可能提示以肾间质损伤为主;而尿常规明显异常伴血常规轻度改变则可能提示以肾小球损伤为主;两项检查均明显异常往往提示肾脏损伤已较严重。

5 存在的问题与未来展望

5.1 当前联合检测的局限性

尽管血常规与尿常规联合检测在 2 型糖尿病早期肾损伤诊断中显示出明显优势,但仍存在一些局限性。首先,这两项检查的特异性有限,许多异常表现并非糖尿病肾损伤特有,其他肾脏疾病也可能引起类似变化;其次,检测结果受多种因素干扰,如感染、药物、脱水等都可能影响结果的准确性。

另一个重要问题是,目前缺乏统一的标准化的诊断临界值。不同研究采用的异常界限值各不相同,这给临床推广应

用带来困难。此外,血常规和尿常规中的各项指标在糖尿病早期肾损伤诊断中的权重不同,如何整合这些指标建立一个有效的诊断模型仍需进一步研究。

对于肾损伤的定位和分期,联合检测的能力也有限。它不能明确区分肾损伤主要发生在肾小球还是肾小管,也不能精确判断肾损伤的严重程度分级,在这些方面仍需结合更特异的生物标志物或影像学检查。

6 结论

血常规与尿常规联合检测作为一种经济、简便、无创的检查方法,在 2 型糖尿病早期肾损伤诊断中具有重要价值。血常规中的白细胞计数、血小板参数和血红蛋白等指标,结合尿常规中的尿微量白蛋白、尿糖、尿酮体、尿蛋白、尿潜血、尿比重和酸碱度等指标,能够从不同角度反映肾脏的早期损伤,包括炎症状态、肾小球滤过功能、肾小管重吸收和浓缩功能等多个方面。

多项临床研究证实,与单一检测相比,血常规与尿常规联合检测显著提高了诊断的敏感度、特异度和准确度,减少了漏诊和误诊,特别适合用于 2 型糖尿病患者肾损伤的大规模筛查和长期随访监测。尽管目前联合检测仍存在特异性有限、缺乏统一诊断标准等局限性,但通过结合新型生物标志物和人工智能技术,其诊断性能有望进一步提高。

在临床实践中,推荐对 2 型糖尿病患者定期进行血常规和尿常规联合检查,以便早期发现肾损伤,及时干预,延缓糖尿病肾病进展,改善患者预后。未来研究应致力于建立标准化的诊断标准,优化指标组合,并将这些常规指标与新型生物标志物和先进技术相结合,构建更完善的 2 型糖尿病早期肾损伤诊断体系。

参考文献:

- [1]郭亚云,黄雅玲,林金用.联合血常规和尿常规在诊断糖尿病患者早期肾损伤中的价值[J].糖尿病新世界,2022,25(20):41-44.
- [2]郑伊平,陈献国,徐小义,等.血常规相关指标预测 2 型糖尿病患者白蛋白尿短期进展的研究综述[J].实用检验医师杂志,2025,17(1):1-4.
- [3]谢占强,余丽双.血常规与尿常规联合炎性标志物检测在糖尿病早期肾损伤诊断中的临床价值研究[J].中国医学创新,2024,21(5):112-116.
- [4]赵丽秦,陈芳芳.血液生化指标与糖尿病合并高血压患者肾损伤的相关性分析[J].医学临床研究,2025,42(4):670-672.
- [5]郭亚云,黄雅玲,林金用.联合血常规和尿常规在诊断糖尿病患者早期肾损伤中的价值[J].糖尿病新世界,2022,25(20):41-44.
- [6]林美华.血常规、尿常规与炎性标志物联合检测诊断糖尿病患者早期肾损伤的价值[J].黑龙江医药,2024,37(4):935-938.
- [7]姚美娟,丁庆莉,沈红石,等.血、尿 5 项指标对初诊 2 型糖尿病患者早期肾功能损伤的诊断价值[J].临床和实验医学杂志,2012,11(24):1961-1963.