

第四章 泌尿生殖系统疾病的检查

泌尿生殖系统疾病主要包括肾脏疾病，输尿管、膀胱、男性的前列腺、睾丸和女性阴道等部位的疾病；涉及到内科的原发性和继发性肾小球肾炎或肾病、肾小管疾病、感染性疾病；泌尿外科的结石、外伤、肿瘤、男性不育症、感染性阴道炎等。患泌尿生殖系统疾病及其相关疾病时，凡是血液中经过肾脏滤过或排泄的各种物质成分的种类、浓度改变，尿液、精液、前列腺液、尿道和阴道的分泌物中各种可溶性物质和有形成分的变化，均可通过尿液分析、肾功能试验、精液及前列腺液检查、阴道分泌物检查等进行实验诊断。因此，泌尿生殖系统疾病的实验检查不仅常用于泌尿生殖系统有关疾病的诊断与鉴别诊断、疗效观察等，而且对其他系统疾病（如糖尿病、肝脏疾病、多发性骨髓瘤等）的诊断与筛查、一些易导致肾损害药物（如氨基糖苷类及喹诺酮类抗生素、万古霉素、磺胺类药物等）治疗时的监测、一些接触重金属（如铅、汞等）的职业病的辅助诊断及健康评估等也有非常重要的意义，特别是尿液常规检查（临床常简称“尿常规”）几乎成了所有患者就医和普通人群健康体检的必查项目。

第一节 尿液分析

尿液是血液流经肾脏后，经肾小球滤过、肾小管重吸收与分泌作用而形成。肾小球基底膜的毛细血管壁可以允许血液中的水、离子、糖、尿素以及小分子蛋白质自由通过，但是其中大部分又被肾小管重吸收入血。每天肾小球滤过约 180L 的液体，而其中 99% 均被肾小管重吸收，所以成年人实际每日（24h）尿量约 1000~2000ml 左右。生成的尿液经过肾盂、输尿管进入膀胱暂存，最后经尿道排出体外。尿液成分及其含量的改变不仅受泌尿系统、生殖系统的影响，而且与血液循环、内分泌、消化、代谢、呼吸等系统的生理或病理变化有关。尿液分析（urinalysis）主要包括尿液的常规检查（理学检查、常见化学成分定性或半定量分析、尿沉渣中有形成分的显微镜检查），尿液中细胞与管型的定时绝对计数（如 1 小时尿细胞排泄率测定），尿液的特殊化学检查等。

一、尿液常规检查

【适应证】

1. 泌尿系统疾病，如急慢性肾小球肾炎、急慢性肾盂肾炎、急慢性肾功能衰竭、肾病综合征、膀胱炎、尿道炎、泌尿系结石、泌尿系肿瘤等。
2. 全身性疾病伴继发性肾损害，如糖尿病肾病，狼疮性肾病，高血压和动脉硬化肾损害，多发性骨髓瘤肾损害等。
3. 其他系统或器官的疾病，如糖尿病、溶血性贫血、黄疸性肝炎、水与电解质或酸碱平衡失调等。
4. 肾毒性药物的治疗监测，如氨基糖苷类抗生素（如庆大霉素、卡那霉素、妥布霉

素)、某些三代头孢菌素、磺胺类药物、某些免疫抑制剂。

5. 健康体检, 如接触重金属类导致肾损害的职业病监测等。

【标本采集】

1. 采集前准备: 患者正常饮水, 用药者应需注明药物种类及用药时间。收集尿液前清洁采集部位, 包括尿道口和周围皮肤, 避免月经、阴道分泌物、前列腺液、精液、包皮垢、粪便等影响, 不能从便池内采集。

2. 准备收集尿液容器: 一般为专用的惰性材料制品, 如一次性透明塑料杯, 最好带杯盖, 杯的容积应大于 50ml, 若要检查 12h 或 24h 尿量则应用 500ml 以上的透明玻璃瓶, 但必须洁净、干燥、无渗漏。

3. 采集尿液

(1) 晨尿 (morning urine): 清晨起床后第一次排尿时采集, 为首次晨尿, 对检查尿液的理学特性 (如比重)、化学成分和有形成分较好, 但对尿糖检查可能因尿液在膀胱中停留时间过长 (大于 8h)、糖被分解而影响结果。采集后注意防尘、防污染, 在 1h 内及时送检。

(2) 随机尿 (random urine): 随时留取的尿液标本, 对门诊和急诊患者均适宜, 对尿化学成分和有形成分检查均可, 但只能反映采集时的尿液改变, 并易受多种因素, 如饮食、饮水量、运动状态等的影响, 有些病理变化可能不易被查出, 导致漏诊, 而且每一次随机尿的检查结果可能出现较大变化, 重复性差, 有时甚至可造成临床结果对比混乱。

(3) 尿三杯试验标本: 一次尿标本分三次采集, 即初段尿、中段尿和末段尿, 分别盛于三个透明塑料尿标本采集杯中送检。

4. 尿液的保存

(1) 防腐: 由于某些原因, 标本采集后不能及时检查, 可加入化学防腐剂保存。1000ml 尿可加入 40% 的甲醛 5~10ml, 适于对尿液有形成分的保存。1000ml 尿加甲苯 5~20ml 于液面上隔绝空气, 可用于尿糖或尿蛋白测定。

(2) 保存时间: 2~8℃ 一般不超过 6h, 时间过长仍可致尿中成分破坏。冷藏时, 尿酸盐、磷酸盐等易结晶析出, 可干扰有形成分的显微镜检查。

【检测方法】

1. 理学检查: 包括尿量 (必要时查)、颜色、透明度、气味和比重; 比重又称比重 (specific gravity, SG), 临床常用干化学法 (化学试剂条法) 作为筛查试验, 折射计法 (refractometer) 测定较为准确。

2. 一般化学检查: 包括 pH 值、蛋白质、葡萄糖、酮体、亚硝酸盐、胆红素、尿胆原、隐血、白细胞, 比重一般也同时测定, 总计有十项, 临床常称为“尿十项”化学检查。目前, 临床实验室均采用多联试纸条 (multistrip) 干化学法 (dry chemistry) 检测, 其原理是将各种检测试剂干固在试剂条上形成多个模块, 当模块与尿液接触后发生颜色反应, 通过尿干化学分析仪检测其颜色变化并转换为定性或半定量结果。现已有半自动和全自动仪器应用于临床。由于维生素 C (Vitamin C, VitC) 可干扰部分化学检查项目, 如葡萄糖、亚硝酸盐、胆红素、隐血, 因此在一些尿液多联试剂条中加入了 VitC 测定试剂模块, 便于分析结果是否受 VitC 的影响。

3. 尿沉渣检查

(1) 离心镜检法: 将混匀后的 10ml 尿液放置尖底离心管中, 经 1500 转/分 (ring per minute, rpm)、5min 离心, 弃上清尿液留 0.2ml 尿沉渣 (urinary sediments) 滴入专用尿沉

渣微量计数板中，显微镜下计数并换算成每微升 (μl) 尿沉渣中细胞、管型等的数量，可以人工计数，也可用流动计数池由计算机控制的仪器计数。目前临床常用离心镜检法：将上述条件下离心的尿沉渣均匀涂在载玻片上，显微镜下直接观察各种细胞、管型等数量，以每个视野中的最低至最高值（或平均值）报告，管型应观察 20 个低倍镜 (10×10) 视野 (low power field, LPF)，细胞应观察 10 个高倍镜 (10×40) 视野 (high power field, HPF)。尿沉渣中的形态成分较为复杂，若将其染色后观察，则更为准确。

(2) 自动化尿沉渣分析仪检查：综合运用流式细胞分析技术和沉渣染色法，直接检测未离心的尿液，可定量计数尿液中的有形成分，如 UF-100 尿沉渣分析仪。但这种仪器只能对尿沉渣进行快速筛查，仍不能达到人工观察那样准确识别各种细胞和管型等，对检查结果异常的标本应该用显微镜确认。

【参考范围】

尿液的理学检查、常见化学成分的干化学检查、尿沉渣检查的参考范围见表 4-1，其中干化学检查红细胞和白细胞的计数值是通过检查红细胞中血红蛋白的伪过氧化物酶样活性和中性粒细胞脂酶活性换算而得，仅供筛查，准确计数结果应以尿沉渣微量计数板计数法为标准。

表 4-1 健康成年人尿液分析的参考范围

序号	中文名称	检测项目 英文名称	英文缩写	参考范围	检测方法
1	尿量	urine volume		1000~2000ml/24h	体积测量法
2	颜色	color		新鲜尿为淡黄色	肉眼观察法
3	透明度	pellucidity		清晰透明	肉眼观察法
4	气味	odor		新鲜尿有微弱芳香味	
5	比密	specific gravity	SG	晨尿：1.015~1.025 随机尿：1.003~1.035	折射计法
6	酸碱度	hydrogen ion concentration	pH	晨尿：5.5~6.5 随机尿：4.5~8.0	干化学法
7	蛋白质	protein	PRO	阴性 (<100mg/L)	干化学法
8	葡萄糖	glucose	GLU	阴性 (<2.0mmol/L)	干化学法
9	酮体	ketone	KET	阴性 (<50mg/L)	干化学法
10	胆红素	bilirubin	BIL	阴性 (<4 $\mu\text{mol/L}$)	干化学法
11	尿胆原	urobilinogen	URO	阴性或弱阳性 (0~20 $\mu\text{mol/L}$)	干化学法
12	隐血或 红细胞	occult blood or erythrocyte	OB/ERY	阴性或 ERY<10 个/ μl	干化学法
13	白细胞	leukocyte	LEU	阴性或 LEU<10 个/ μl	干化学法
14	亚硝酸盐	nitrite	NIT	阴性	干化学法

续表 4-1 健康成年人尿液分析的参考范围

序号	中文名称	检测项目 英文名称	英文缩写	参考范围	检测方法
15	维生素 C	vitamin C	Vit C	阴性 (<100mg/L)	干化学法
16	红细胞	red blood cell	RBC	①0~3 个/HPF, 平均 0.4 ~1 个/HPF ②男性< 4 个 / μ l, 女性< 9 个/ μ l; ③男性< 10 个/ μ l, 女性< 24 个 / μ l。	①离心镜检法 ②尿沉渣微量 计数板计数法 ③ UF-100 尿沉 渣分析仪
17	白细胞	white blood cell	WBC	①0~5 个/HPF, 平均 0.6 ~2.1 个/HPF ②男性< 5 / μ l, 女性< 12 个/ μ l; ③男性< 10 个/ μ l, 女性< 26 个/ μ l。	①离心镜检法 ②尿沉渣微量 计数板计数法 ③ UF-100 尿沉 渣分析仪
18	鳞状上皮细胞	squamous epithelial cell		男性: 偶见, 女性: 0~ 5 个/HPF	离心镜检法
19	移行上皮细胞	transitional epithelial cell		偶见	离心镜检法
20	肾小管上皮细胞	renal tubular epithelial cell		无	离心镜检法
21	透明管型	hyaline cast		无或偶见/LPF	离心镜检法
22	颗粒管型	granular cast		无	离心镜检法
23	细胞管型	cellular cast		无	离心镜检法

【临床意义】

1. 尿量

健康成年人每日尿量约为 1000~2000 毫升, 儿童按每公斤体重计量约为成年人的 3~4 倍。昼夜尿量之比为 3:1, 一般情况下夜尿量不超过 750 毫升。

(1) 多尿 (polyuria): 指 24h 尿量超过 2500ml。生理性饮水过多或食用含水分高的水果、饮料等可使排尿增多。病理性多尿常见于糖尿病、尿崩症。前者由于尿液中含有大量糖分, 比密增高; 后者比密减低, 而且尿量大大超过前者, 常多达 5000 毫升以上。此外, 还见于急、慢性肾功能衰竭的多尿期。

(2) 少尿 (oliguria): 指 24h 尿量不足 400 毫升, 而 24h 尿量小于 100ml 为无尿 (anuria)。引起少尿和无尿在临床上分为三种情况: ①肾前性少尿: 常见于严重脱水 (剧烈呕吐、腹泻、大量出汗、大面积烧伤等)、急性失血、慢性充血性心力衰竭、慢性肝炎、肝硬化合并肝肾综合征、休克等。②肾后性少尿: 常见于尿路梗阻, 如前列腺肥大等。③肾性少尿: 主要由于各种原因所致的急性和慢性肾功能衰竭。

2. 尿液的颜色与透明度

尿液的颜色随机体的生理和病理的变化而不同，正常尿液为淡黄色、清晰透明的液体。食物和药物可影响尿液的颜色，例如服用黄连素后尿色发黄，口服利福平后尿色发红，均不属于病理性改变。透明度可以用浑浊度（turbidity）表示，分为清晰、雾状、云雾浑浊和明显浑浊几个等级。尿液的浑浊程度与尿液中混悬物质含量有关。正常尿液的浑浊常和尿液中结晶有关，如草酸盐、磷酸盐结晶析出。而病理性浑浊与尿液中细胞、细菌等含量有关。以下外观为病理性尿液。

(1) 血尿 (hematuria)：每升尿液中含血量 $\geq 1\text{ml}$ 时，尿液呈鲜红或暗红色混浊外观，出血量多时可见血凝块，称为肉眼血尿，常见于急性肾小球肾炎、泌尿系结石、肾结核、泌尿系肿瘤、泌尿系外伤、急性肾盂肾炎及膀胱炎等；其他系统的疾病，如急性白血病、再生障碍性贫血、血小板减少性紫癜、血友病、肾综合征出血热等也可出现肉眼血尿；临床常见抗凝血药物，如香豆素类抗凝药、普通肝素使用过量时可出现血尿。临床可通过简单的“尿三杯试验”鉴别血尿的来源，尿道出血时血尿以第一杯为主，膀胱出血时血尿以第三杯为主，肾脏或输尿管出血时三杯均有血尿。

(2) 血红蛋白尿 (hemoglobinuria)：尿液中血红蛋白含量 $> 0.3\text{mg/L}$ 时为血红蛋白尿，多呈洗肉水样，隐血试验阳性。血尿与血红蛋白尿的鉴别，前者含大量红细胞，离心后上清液无色；后者含血红蛋白，离心后上清液仍为红色。如在酸性尿中，则表现为酱油色、紫褐色或紫黑色尿，是亚铁血红蛋白转变为高铁血红蛋白所致，属于血红蛋白尿的特殊类型，常见于慢性血管内溶血，如阵发性睡眠性血红蛋白尿 (PNH)。血红蛋白尿常见于急性溶血，如血型不合的输血反应、急性溶血性贫血等。

(3) 肌红蛋白尿 (myoglobinuria)：当心肌或骨骼肌组织出现严重损伤时，尿液中肌红蛋白检查呈阳性，尿液呈粉红色或暗褐色，称肌红蛋白尿。由于肌肉损伤时也常伴有红细胞破坏，因此肌红蛋白尿也常伴随血红蛋白尿。肌红蛋白尿常见于急性心肌梗死、肌肉疾病、创伤等。

(4) 胆红素尿 (bilirubinuria)：尿中含有大量结合胆红素时称胆红素尿，尿液呈深黄色，震荡后呈黄色，在空气中放置过久胆红素氧化为胆绿素，尿液可变为棕绿色。胆红素尿常见于急性黄疸性肝炎、急性胆囊炎、胆石症、胰头癌等。

(5) 脓尿 (pyuria)：尿液中含有大量白细胞或脓细胞及炎性渗出物等，尿液呈黄白色脓状，常可见脓丝状悬浮物。脓尿常见于急性膀胱炎、淋病、前列腺炎、尿道炎等。

(6) 乳糜尿 (chyluria) 或脂肪尿 (lipiduria)：乳糜液或淋巴液进入尿中时，尿液呈乳白色混浊，离心后无变化，加入脂溶剂如乙醚提取后，乳白色混浊变清。提取物用苏丹Ⅲ染色后在显微镜下可见桔红色脂肪滴。乳糜尿或脂肪尿可见于腹腔结核、肿瘤、丝虫病和创伤等。

(7) 盐类结晶尿 (crystaluria)：尿液含较多的盐类结晶，可呈灰白色或淡粉红色混浊状，常见的有磷酸盐、碳酸盐、尿酸盐类和草酸盐结晶尿。

3. 气味

正常尿液久置后可因尿素分解而有氨味。如果新鲜尿液有明显氨味则提示有慢性膀胱炎或尿潴留；糖尿病酸中毒患者的尿液有烂苹果味；有机磷中毒时有大蒜味。

4. 比重

在 4°C 尿液与同体积纯水的重量比称为尿液的比重 (SG)。SG的高低与尿中的水分、晶体胶体性溶质的量及性质有关，可粗略反映肾小管的浓缩与稀释功能。在病理状况下，SG还受尿中的蛋白、糖及细胞等成分的影响。连续监测尿液 SG 改变比一次测定更有意义。

(1) 高比密尿：常见晨尿 SG >1.020 ，表明肾小管的浓缩功能良好，但也常见于大量出汗、高热、脱水时。持续性高比密尿主要见于心功能不全、早期休克、糖尿、蛋白尿和注射右旋糖苷、甘露醇等。

(2) 持续性低比密尿：即比密经常保持在或低于 1.010，与肾小球滤液比密接近，常见于急慢性肾功能不全、特别是慢性肾盂肾炎所致的肾功能不全、尿崩症等。

(3) 尿比密监测在补液中的意义

尿比密的检查对临床上补液和休克的扩容治疗有良好的指导作用。例如，休克抢救时，若在扩容过程中，随着尿比密从高减低、血压恢复，则说明扩容有效；如果尿比密仍处于 1.025 以上，则说明液体补充不足，可以继续扩容治疗；如果尿比密持续偏低，保持在 1.010 左右，则提示有急性肾功能衰竭，要限制液体入量。

5. 尿液酸碱度

采用酸碱指示剂法，可测定尿液 pH 4.5~9.0 的变异范围，多数标本为 pH 5.5~6.5。尿液 pH 的参考范围较宽与饮食关系较大，进食含蛋白质较高的食物过多，尿中排出的酸式磷酸盐和硫酸盐增多，尿 pH 减低 (pH <6)；进食过多蔬菜、水果时，尿 pH 增高 (pH >6)。

(1) 酸性尿：pH 减低，见于代谢性和呼吸性酸中毒、痛风、糖尿病酮症酸中毒、低血钾症和服用维生素 C、氯化铵等酸性药物。

(2) 碱性尿：pH 增高，见于代谢性和呼吸性碱中毒、醛固酮增多症、高血钾症、泌尿系感染、肾小管性酸中毒以及服用碱性药物如碳酸氢钠等。

(3) 监测尿液酸度调整药物的应用：泌尿系感染治疗时，尿液应保持酸性为宜。治疗尿酸盐结石时，尿液应保持碱性。

6. 蛋白尿

正常的肾小球滤过膜只允许小分子 (20~40 kD) 的蛋白质通过，如溶菌酶、 β_2 -微球蛋白、免疫球蛋白轻链等，而中分子白蛋白 (69 kD) 和大分子 (>90 kD) 的球蛋白不能通过。近曲肾小管能将原尿中的大部分小分子蛋白重吸收，故正常尿液中蛋白含量极微量，而且其中一半都是远端肾小管和髓袢升支上皮细胞分泌的 Tamm-Horsfall 蛋白和尿道组织蛋白。健康人尿液中蛋白质定性试验呈阴性，定量 <0.1 g/L，定性试验阳性或定量超过 0.1g/L 即称为蛋白尿 (proteinuria)。干化学法测定蛋白尿的半定量结果分别报告为阴性 (negative, Neg.)、+ (0.3 g/L)、++ (1.0 g/L)、+++ (5 g/L)。根据蛋白尿产生的机制可分为肾前性、肾性、肾后性蛋白尿和生理性蛋白尿。

(1) 肾前性蛋白尿

肾前性蛋白尿 (prerenal proteinuria) 多属于溢出性蛋白尿 (overflow proteinuria)，是由于血液流经肾脏前的疾病所致，如多发性骨髓瘤时大量的低分子量的异常免疫球蛋白轻链在血浆中含量过高，从肾小球滤过到尿液中，形成的本周蛋白尿 (Bence-Jones proteinuria)。出现本周蛋白尿是诊断多发性骨髓瘤的重要依据。由于组织细胞严重损伤后，组织细胞中的蛋白质进入血液，如超过肾阈值从肾脏排出所致的蛋白尿，如肌红蛋白尿和血红蛋白尿。

(2) 肾性蛋白尿

主要由于肾脏疾病所致的蛋白尿称为肾性蛋白尿 (renal proteinuria)。肾小球滤过膜由肾小球毛细血管内皮细胞、基底膜和脏层上皮细胞三部分组成，形成一个包括分子屏障和电

荷屏障在内的完整屏障，其中任何一种屏障遭到破坏，中分子的白蛋白，甚至大分子的球蛋白就会通过滤过膜进入尿中，形成所谓肾小球性蛋白尿（glomerular proteinuria）。如果肾小管的重吸收功能受损，则尿中小分子蛋白增多，形成所谓肾小管性蛋白尿。若病变同时累及肾小球和肾小管而导致的蛋白尿，则出现混合性蛋白尿（mixed proteinuria）。

（3）肾后性蛋白尿

多为偶然性蛋白尿，尿中混有脓血及粘液等成分而出现尿蛋白阳性，常见于急性膀胱炎、尿道炎或有阴道分泌物、精液混入尿中，一般肾脏无病变。

（4）生理性蛋白尿

可分为功能性蛋白尿（functional proteinuria）和直立性蛋白尿（orthostatic proteinuria）等。功能性蛋白尿为一过性、微量的尿蛋白，常与剧烈运动、寒冷刺激、交感神经兴奋等有关，上述原因去除后，尿蛋白可以恢复正常。此外，直立性（或称体位性）蛋白尿与长期站立脊柱对肾脏的挤压有关，卧位后可以消失。生理性蛋白尿的蛋白定性试验多为“+”阳性， $<0.5\text{g}/24\text{h}$ ，多见于青少年。

患者发现有蛋白尿之后，应首先排除生理性蛋白尿，如果蛋白尿为持续性或阳性程度明显增加，则为病理性蛋白尿，而且蛋白尿的程度多与疾病病情相关。许多疾病都可以引起蛋白尿，但是，不同的疾病引起蛋白尿的原因和种类不同。因此，必须进一步对蛋白尿的来源及种类进行分析，以确定病因。常用的方法有尿蛋白电泳、蛋白定量检测。

7. 糖尿与酮体尿

（1）糖尿：健康人尿液中几乎不含葡萄糖或有微量（ $<2.0\text{mmol/L}$ ），24h尿糖定量为 $0.56\sim 5.0\text{mmol/L}$ 。当血糖浓度 $>8.88\text{mmol/L}$ （肾糖阈）时，超过了肾小管回吸收的能力，过多的葡萄糖就可以从肾小球滤出，使尿中葡萄糖增高，尿糖定性试验呈阳性（ $>2\sim 5\text{mmol/L}$ ）时称为葡萄糖尿（glucosuria）。干化学法测定尿糖的半定量结果分别报告为阴性（ $<2.0\text{mmol/L}$ ）、+（ 2.8mmol/L ）、++（ 5.5mmol/L ）、+++（ 17mmol/L ）、++++（ 55mmol/L ）。根据糖尿发生的机制可分为：①高血糖性糖尿：血糖持续升高，超过肾糖阈时出现糖尿，主要见于糖尿病，因此尿糖测定常作为糖尿病的筛查和疗效观察。此外，在一些内分泌性疾病，如甲状腺功能亢进、肢端肥大症，嗜铬细胞瘤、库欣（Cushing）综合征等引起的血糖增高也可出现糖尿。②肾性糖尿（renal glucosuria）：当肾功能减退，肾小管对葡萄糖的重吸收能力减低，导致肾糖阈下降，尽管血糖浓度正常仍可出现糖尿，见于先天性肾小管疾病所致家族性糖尿、慢性肾盂肾炎、肾病综合征、某些药物中毒、妊娠、新生儿等。③暂时性糖尿：进食大量糖类饮食、含糖饮料、静脉输注大量葡萄糖、颅脑外伤、脑血管意外、急性心肌梗死等，可出现暂时性血糖升高而致糖尿。

（2）酮体尿

酮体是脂肪代谢的中间产物，包括丙酮、乙酰乙酸、 β -羟丁酸，均属酸性物质。健康人血中酮体含量极微，定性试验阴性，定量检查（以丙酮计算）为 $0.34\sim 0.85\text{mmol}/24\text{h}$ （ $20\sim 50\text{mg}/24\text{h}$ ）。干化学法测定尿酮体的半定量结果分别报告为阴性、+、++、+++。

当机体糖代谢障碍、脂肪分解加速，肝脏产生酮体超过肝外组织的利用速度时，血中酮体浓度增高（酮血症），过多的酮体排入尿中而形成酮尿（ketonuria），尿液酮体定性试验阳性（ $>50\text{mg/L}$ ）。当糖尿病病情严重并出现糖尿病酮症酸中毒（ketoacidosis）时，尿酮体和尿糖浓度明显增高，尿中酮体升高多早于血清。但是，在疾病未控制的早期，尿液中酮体以 β -羟丁酸为主时，可能出现假阴性结果（因为干化学法不能检测 β -羟丁酸）。服用双胍