

# 診療所だより 平成27年（2015年）10月

## 尿検査で何がわかるの？



医療機関では、簡易的に尿検査テープで検査されます。

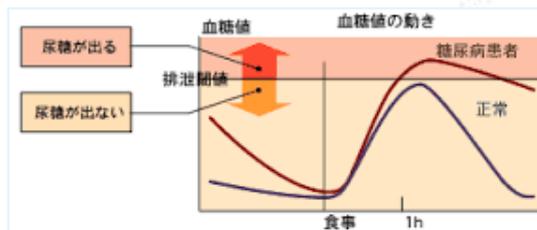
(図 左下)

検査項目としては、ブドウ糖、たんぱく（蛋白）、潜血の他に、ウロビリノーゲン、pH、比重、ケトン体、ビリルビン、亜硝酸塩、白血球などがあります。(図下)

## ブドウ糖 / 尿糖

健康人でも極めて僅かなブドウ糖が腎臓より排泄されますが、この程度の量は通常試験紙により検出されません。ところが、「糖尿病」になって、血糖値が高くなると（血糖値160~180mg/dl以上）、腎臓の処理能力をこえるため、尿糖が検出されるようになります。

また、尿糖の検査を実施する際には、食事との関係は重要です。もっとも尿糖が出やすいのは、食後約2時間です（図 右）。尿検査により血統の値が正常であるかの大まかな目安になります。ただし、血糖値が正常であっても、腎臓の状態により、尿糖が陽性になることもあります（腎性糖尿）。



## ケトン体

正常尿ではケトン体は検出されません。体内のエネルギー源となる糖分が不足すると体内ではブドウ糖に変わるエネルギー源を作り出す必要があります。その際に脂肪をエネルギー源として肝臓で生成される脂肪酸となります。脂肪酸はケトン体を合成し、血液中に放出されます。血中のケトン体は、心臓や腎臓の他、筋肉や臓器に運搬され使用後は腎臓を通じて体外へ排泄されます。糖尿病の方で、尿中にケトン体が出ている場合は要注意です。なぜなら、インスリンの不足や各組織におけるインスリンの感受性の低下などの理由によって、糖質が十分あるにもかかわらず、糖質をエネルギー源としてうまく利用できずに脂肪をエネルギー源として使用している状態だからです。ただし、絶食、脱水状態、妊娠又は頻繁な激しい運動によりケトン体が検出されることがありますので臨床判定には注意が必要です。

## たんぱく（蛋白） / 尿たんぱく

腎臓に流れ込む血液はまず糸球体というところでくろ過>されます。この際、蛋白質などの大きな物質はほとんどくろ過>されません。わずかにくろ過>された蛋白質も尿細管という細い管を通過している間に処理されるため、正常では尿に出る量はさきわめてわずかです。糸球体に病気が起こると、多量の蛋白質がこし出されることがあります。このような場合には、尿細管での処理が間に合わず尿に蛋白が下りる結果となります。従って、尿に蛋白が下りるとい場合にはまず糸球体の病気が、すなわち慢性腎炎（慢性糸球体腎炎）などの可能性があります。健康人でも僅かな「たんぱく」が排泄されますが、その上限は1日150mg以下（試験紙で、15mg/dL以下）です。腎臓が異常でなくとも、激しい運動、脱水症状、尿路感染、発熱などによって、一時的に尿中に「たんぱく」が検出されることがありますが、通常は1日1g以下です。試験紙では、±：1+未満、1+：30mg/dl、2+：100mg/dl、3+：300mg/dl、4+：500mg/dl以上として表現されますが、1日にどれだけ尿の中に「たんぱく」が出ているかが重要です。早朝尿による再検査でも同じように「たんぱく尿」を指摘されたり、1日の「尿たんぱく」が0.5g以上であるような場合には専門医を受診が勧められます。「±」以上の結果を示したときは、有意な「たんぱく尿」であることを示唆します。（試験紙で、「+」：30mg/dLが持続すれば、1日0.5gの「尿たんぱく」の排泄に相当する可能性があります。）

## ヘモグロビン（潜血）

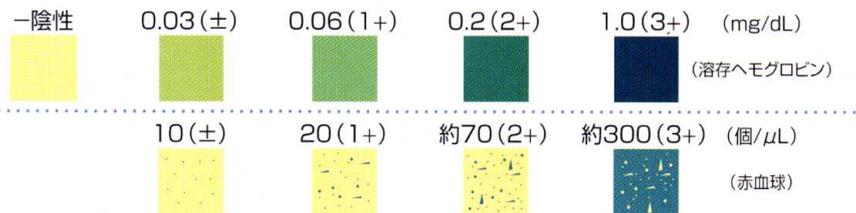
「血尿」のなかには目で見えるような赤い尿（肉眼的血尿）のこともありますが、多くは、目でみても正常で、試験紙でようやく尿に血が混じっている（「尿潜血」陽性）例です。正常尿において、ヘモグロビンは検出されませんが、「±」の反応ときには個々の患者さんごとに臨床所見と合わせて判断が必要です。微量の潜血（0.030-0.065mg/dLもしくは試験紙で「1+」）は異常と考えられますのでさらなる検査が必要です。

腎臓の糸球体の病気、例えば腎炎、また尿の通り道である腎盂、尿管、膀胱、尿道などに、出血を起こすような病気、例えば尿路結石や膀胱癌などがあれば「血尿」が起こります。

生理中の女性のように、尿が体の外に出てから血液が混入することがあります。この場合、血液に含まれる蛋白も混ざることになりますから尿蛋白も陽性となることがあります。

## 「溶血」と「非溶血」について

試験紙には反応系の試薬成分以外に溶血剤（サポニン、ラウリル硫酸ナトリウムなどの界面活性剤）も含まれています。これに赤血球が触れると溶血させるための工夫がされています。通常尿中には赤血球とヘモグロビンが混在していることが多いのですが、＜赤血球＞と反応している場合は斑点状の呈色となります（図右：下段）。「溶血」は、赤血球が壊れることによりおこり、血管内での「溶血」による肝臓での処理能力を上回るとヘモグロビン尿となります。赤血球を含む尿を放置することによっておこります。また運動性横紋筋融解症候群などで筋肉が壊れて生ずるミオグロビン尿でも潜血反応が陽性になります。



図上：試験紙の呈色が全面に及んでいるもの（図 上段）はヘモグロビンに、＜斑点状＞になっている（図 下段）のは赤血球に反応していることを示します。

## ビリルビン（\*）

健康人でも微量のビリルビンが排泄されていますが、最も鋭敏な方法によっても正常尿からは、検出されません。肝臓や胆道の病気になるると尿中に排出されます。特に、急性肝炎では黄疸が出る前から尿ビリルビンは陽性を示し、肝機能が回復してくると、黄疸が残っていても陰性になります。そのため尿ビリルビンは急性肝炎の早期発見と経過観察に重要となります。

## ウロビリノーゲン（\*）

肝臓病になると、肝臓で処理されるウロビリノーゲンが少なくなりますから、尿に出るウロビリノーゲンの量は正常の数十倍にもなります。急性肝炎では、ビリルビンと同様に、黄疸が出る前から尿中ウロビリノーゲンは陽性を示しますので、早期診断に役立ちます。さらに、胆道閉塞などで胆道の流れが悪くなると、ウロビリノーゲンの材料となるビリルビンが減少するため、尿ウロビリノーゲンは「陰性」を示します。

ウロビリノーゲンは健康な人でもわずかに尿中に排泄されるので、疑陽性（±）が「正常」となります。一方、尿ウロビリノーゲンが「陰性」の場合は、胆道閉塞などでビリルビンが腸内に正常に排泄されていないことを意味します。

\* **ビリルビン**とは、赤血球中のヘモグロビンが肝臓や脾臓などで壊されたときにできる胆汁色素のことです。**ビリルビン**は、肝臓から胆汁として排泄されて、尿に出てくることはありません。しかし、肝障害や胆道の閉塞などで胆汁の流れが妨げられると、**ビリルビン**が血液中に増え、それが腎臓から尿に排泄されるようになります。そのビリルビンが腸に排泄され、腸内細菌によって分解されたものが**ウロビリノーゲン**です。**ウロビリノーゲン**の大半は便と一緒に排泄されますが、一部は腸管から吸収され、再び肝臓へと戻って血液中や腎臓をめぐり尿中に排泄されます。

## 亜硝酸塩

尿検査で「亜硝酸塩」がみとめられる場合は、細菌感染、つまり**尿路感染症を疑う**こととなります。

「硝酸塩」というのは、自然界ではもともと土壌などに広く分布し、食物として野菜を食べると、体内に吸収された後、ほとんどは腎臓から尿として排出されます。そこに大腸菌などの細菌が入り込むと、尿中の硝酸塩が化学変化を起こして「亜硝酸塩」になります。硝酸塩を「亜硝酸塩」に還元する能力のある細菌は種類が限られ、大腸菌などは還元作用をもちますが、グラム陽性球菌や緑膿菌などは亜硝酸塩に還元する能力がありません。ただし、尿路感染症の原因菌はほとんどが大腸菌です。細菌感染による「亜硝酸塩」の陽性率は採尿前の膀胱内貯留時間によって異なります。例えば実際は有意細菌尿であっても、膀胱内で短時間しか培養されなかった場合は40%の陽性率ですが、4時間以上貯留した場合は約80%の陽性率となります。

## 白血球

反応原理は顆粒白血球中のエステラーゼ活性により試験紙を呈色させるものです。試験紙の検出感度は10～25個/μLです。尿沈渣検査法の有意の白血球尿といえる基準値（5/HPF以上）と試験紙法の検出感度は概ね一致しています。白血球尿の原因で最も多いのは**膀胱炎や尿道炎**で、膀胱や尿道に細菌が入って起こります。腎臓で炎症が起こっている場合には**腎盂炎や腎盂腎炎**と呼ばれます。

## pH

健康者の尿のpHは通常、弱酸性（6.0前後）です。しかし、尿の pH は食べ物や運動などの生活習慣によって大きく変動しますので、健康者でもpH4.5～8.0の間で変動します。通常、動物性食品を摂取した場合は、尿は酸性に傾き、逆に植物性食品を摂取した場合は、尿はアルカリ性に傾きます。激しい運動後は、体内で発生した乳酸の影響で尿は酸性に傾きます。また、糖尿病・痛風・腎炎・発熱・脱水・下痢などでは酸性尿に、嘔吐・尿路感染症・過呼吸などではアルカリ性尿となります。

長時間放置した尿ではアンモニアが生成され、アルカリ性が強くなります。検査の際は、新鮮尿で実施する必要があります。

## 比重

尿比重の決定因子である陽イオン（Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>）は、高分子電解質（陽イオン交換樹脂として働く）のカルボキシル基の H<sup>+</sup> と容易に置換し、生成した H<sup>+</sup> が pH 指示薬を変色させることによって、尿比重を測定します。**腎機能が正常であれば、採尿のたびに、水分摂取、発汗などの因子により、尿の比重は 1.001～1.035 の間を変動し、常に一定の比重を示すことはありません。**随時尿の比重が 1.023 以上の場合、腎臓の濃縮能力は正常です。健康成人が普通の食事と水分を摂取した場合の24時間尿の比重は 1.016～1.022 です。

図は、日医ニュース＜健康プラザ＞No.432、（株）三和研究所 資料、ナビウエルシステム 糖尿病 Q&A から引用しました。

この「診療所だより」や診療についてのご意見・ご要望などをお気軽にお寄せください。これからの参考にさせていただきます。

編集・発行： 勝山諄亮

勝山診療所

〒639-2216 奈良県御所市343番地の4(御国通り2丁目)

電話：0745-65-2631