

# 尿検査の みかた、 考えかた **2** 版

改訂

監修 ● 富野 康日己

医療法人社団松和会理事長  
順天堂大学名誉教授

編集 ● 金子 一成

関西医科大学小児科教授

鈴木 祐介

順天堂大学医学部腎臓内科教授

中外医学社

## A 正常状態で尿に含まれる成分

### 1. 尿素 (urea)

尿素は蛋白質の終末代謝産物であり、肝臓で合成され、腎臓から排泄される。ヒトが蛋白質から取り入れた窒素のうち、過剰分のほとんどが尿中に尿素の形で排泄される。通常、12~20 g/日の排泄がある。発熱や糖尿病、副腎機能亢進など、蛋白異化が亢進している状態では尿素排泄は増加する。逆に、末期肝不全で蛋白異化が極度に低下している状態や、アシドーシスでは尿素排泄は低下する。

### 2. アンモニア (ammonia)

腎臓の尿細管細胞でグルタミンやアミノ酸が代謝を受け、15~56 mmol/日のアンモニアが尿中へ排泄される。尿路感染や糖尿病性ケトアシドーシスで増加し、アルカローシスで低下する。

### 3. クレアチニン (creatinine)

クレアチニンは、筋収縮の際にエネルギー源となるクレアチンの代謝産物である。尿中クレアチニン測定値が単独で臨床的な意義をもつことはないが、健常人では約1,000 mg/日の排泄で一定しており、このため24時間蓄尿に代わる随時尿における化学検査値（ナトリウム、カリウム、リン、蛋白など）の補正に広く用いられている。増加要因としては末端肥大症、甲状腺機能亢進症、減少要因としては筋ジストロフィー、甲状腺機能低下症、重度の腎機能低下などがある。

#### 4. 尿酸 (uric acid)

尿酸はプリン体の最終代謝産物である。食餌からだけではなく、細胞分解によって体内でも産生される。尿酸は水に溶けにくく、特に酸性尿で顕著である。したがって、尿中尿酸は尿酸結晶や尿酸塩として沈殿しやすく、蓄尿の一部で測定するときは十分に混和した試料を用いないと著しく低値を示す。白血病や癌、重篤な肝不全、高蛋白食摂取後、尿酸吸収不全、薬剤（尿酸排泄薬、エストロゲン、造影剤など）で増加する。一方、キサンチン尿症、成人型糖原病Ⅰ型などの代謝性障害や、薬剤（アロプリノール、ピラジナミド、サイアザイド系降圧利尿薬、抗てんかん薬など）で低下する。

#### 5. アミノ酸 (amino acid)

健常人では1日約150~200 mgのアミノ酸が尿中へ排泄される。Fanconi 症候群では汎アミノ酸尿が認められる。先天性アミノ酸代謝異常症の主な疾患のうち、フェニルケトン尿症ではその名の通り尿中フェニルケトンが、メープルシロップ尿症では尿中分枝鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）が、高チロシン血症では尿中チロシンが増加する。重篤な肝障害では尿中芳香族アミノ酸は増加し、分岐鎖アミノ酸は低下する。低栄養状態では多くのアミノ酸の尿中排泄が低下する。

#### 6. 硫酸 (sulfuric acid)

メチオニン、システインといった含硫アミノ酸が代謝を受けると、最終的には硫酸塩となって尿中へ排泄される。含硫アミノ酸を多量に含む動物性蛋白質の過剰摂取は尿中硫酸塩の増加へとつながる。尿中硫酸塩は尿中カルシウム量を増加させるため、ひいては尿路結石成因物質となり得る。

#### 7. リン (phosphorus)

尿中リンはリン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウムとして存在する。尿中リンの大部分は食餌に含まれるリン脂質やリン蛋白、核蛋白などの有機リンに由来する。また体内の細胞が破壊された際に生じるリンも尿中リンとして排出される。骨軟化症や腎性くる病、副甲状腺機能亢進症で増加し、副甲状腺機能低下症で低下する。

## 8. シュウ酸 (oxalic acid)

1日約20 mgのシュウ酸が尿中へ排泄される。通常はシュウ酸カルシウム結晶の形で存在しており、尿路結石成因物質の1つとなる。遺伝性代謝疾患やシュウ酸を多く含む食餌(フルーツ、ホウレンソウ)などの摂取過剰で尿中シュウ酸は増加する。

## 9. ナトリウム, カリウム, カルシウム (sodium, potassium, calcium)

尿中ナトリウム量は塩分摂取量にほぼ比例する。臨床的には脱水や腎前性腎不全の鑑別などに用いられる。尿中カリウムは原発性アルドステロン症やアルカローシスなどで増加し、下痢や摂取不足、Addison病などで低下する。尿中カルシウムは副甲状腺機能亢進症やサルコイドーシスで増加し、副腎機能低下症やサイアザイド投与などで低下する。

# B 病的状態で尿に含まれる成分

## 1. 蛋白質 (protein)

健常人においても激しい運動後や高蛋白食摂取後、長時間の立位姿勢維持、妊娠後期などで検出されることはあるが、通常は10~30 mg/日とごくわずかで、尿試験紙法による尿定性検査で検出されることはほとんどない。尿定性検査で蛋白尿が検出された場合、まずは腎機能障害を疑うことが肝要である。尿蛋白1+が1回でも認められた場合もしくは±が2年連続で認められた場合、医療機関の受診が望ましい。ムチンが認められた場合は膀胱炎の可能性もある。Bence Jones蛋白は50~60℃で凝固し、100℃で再溶解するという温度依存性をもつ蛋白で、免疫グロブリンのL鎖のκ型またはλ型が2量体を形成したものである。尿蛋白定性と定量との間に乖離を認める場合は尿中Bence Jones蛋白を調べる。

## 2. グルコース (尿糖) (glucose)

尿糖は健常人でも運動後に認められることがあるが一過性であり、300 mg/日を超えることはない。尿糖をきたす原因は様々であり、約15%は糖尿病以外の原因に由来する。このため、糖尿病の確定診断には血糖値検査を行わなければならない。血糖値が正常でも尿糖がでる場合は腎性糖尿といわれ、尿細管障

採尿は、日常的に行われる手技の一つであるが、乳幼児の場合、適切な尿検体の採取が困難であることも多い。適切な尿検体とは、前日の就寝直前に排尿を済ませ、翌日の起床直後に排尿した際の尿（早朝第1尿）である。早朝第1尿は、弱酸性で、濃縮され、成分が安定し、尿定性・半定量検査、尿沈渣検査に適している。随意排尿が困難な乳幼児の場合、まず随時尿でスクリーニング検査を行い、異常を認めた場合は早朝第1尿を再検査する。排尿が自立している場合は、通常自然排尿を採取する。出始めの尿を捨て、中間尿を採取する。排尿が自立していない場合は、採尿バッグを使用することが多いが、この方法は、細菌の混入などを起こしやすいことから、尿細菌培養に用いる検体には適していない。排尿が自立していない場合の尿細菌培養に用いる検体はカテーテル採尿を行う必要がある。

## A 小児の採尿方法

### 1. 洗浄採取法による中間尿（クリーンキャッチ尿）<sup>1,2)</sup>

2歳以上の乳児・学童で随意排尿が可能な場合が適応となり、非侵襲的な採尿法である。排尿開始時と排尿終末時の尿は採取せず捨て中間尿のみを採取する。乳幼児の場合は、医療スタッフが滅菌手袋を着用し介助を行うことが望ましい。また、検体容器に前もって氏名を記入するか、記名されたラベルを張り付け、誤りのないことを保護者にも確認し検体の取り違えに注意する。

#### a. 必要な物品

- 消毒液（0.02%ヒピテングルコネート液など）
- 滅菌蒸留水
- 綿球

- ④ 消毒用の綿球をつまむための鑷子または滅菌手袋
- ④ ハルンカップ
- ④ 滅菌済みのガラスまたはプラスチック製容器（尿細菌培養を提出する場合）

## b. 手順（方法）

- ① 男児の場合には、包皮を可能な範囲で後退させ外尿道口を露出させる。女児の場合は、便器もしくはオマルに座らせる。
- ② 消毒液をしみ込ませた綿球を用いて外尿道口とその周囲を消毒する。
- ③ 滅菌水をしみ込ませた綿球ですすぐ。
- ④ 排尿開始直後の尿は捨て、その後の中間尿のみをハルンカップや滅菌容器に採取する。

## 2. 採尿バッグによる採尿法<sup>1,2)</sup>

随意排尿ができない場合（2歳以下、または精神発達遅滞の小児）が適応となる。採尿バッグによる尿検体は、細菌培養結果の85%が偽陽性となると報告<sup>2,3)</sup>されており、尿路感染症の診断を目的とする場合には行ってはならない。包茎の男児では偽陽性となる率がより高くなる。非侵襲的な採尿法であるが、テープによる接触性皮膚炎の既往のある児や、重度のおむつ皮膚炎がある児には、皮膚炎を悪化させる恐れがあるため行わない。注意点としては、おむつ皮膚炎があると、尿中に白血球が混入し、結果が不正確となる。また、軟膏やベビーパウダーが付着しているとバッグが剥がれやすくなるので、よく落としてから貼付する。

また、乳幼児に採尿バッグを使用するときは、15分おきに排尿を確認してもらうなど、保護者の理解と協力が大切であるため、具体的に指導が必要である。長時間の貼付は接触性皮膚炎を起こすことがあるので、採尿できたらすみやかに剥がす。皮膚炎を起こしたら、洗浄の上、非ステロイド系抗炎症性外用薬を塗布する。

### a. 必要な物品

- ④ 消毒液（0.02%ヒピテングルコネート液など）
- ④ 滅菌蒸留水
- ④ 綿球
- ④ 消毒用の綿球をつまむための鑷子または滅菌手袋
- ④ 滅菌採尿バッグ（市販のディスポーザブルのもの、男女兼用の物と女児専用

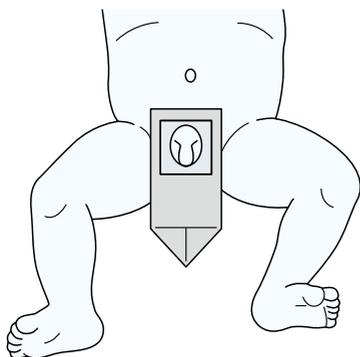


図1▶バッグ採尿（男児）

の物があるが、女兒は尿が漏れやすいため女兒専用の物を用いたほうがよい).

●ハルンカップ

**b. 手順（方法）**

- ①患児を仰臥位にしてしっかり固定する.
- ②男児では、包皮を後退させて亀頭を露出し、外尿道口を確認する.
- ③外尿道口を中心として亀頭および包皮を十分消毒する.
- ④その後、陰囊、大腿内側、肛門周囲の順に消毒範囲を広げ、綿球を交換して消毒する.
- ⑤消毒した部位を滅菌蒸留水で洗い流す.
- ⑥女兒では大陰唇を十分に開いて外尿道口を確認し、そこを中心とし小陰唇から大陰唇、および会陰部を消毒した後に、陰前庭、大腿内側、肛門周囲の順に消毒範囲を広げ、男児と同様に消毒したあと、滅菌蒸留水で洗い流す.
- ⑦皮膚を十分に乾燥させる。採尿バッグの密着をよくするため、滅菌ガーゼを軽く押し当ててもよい.
- ⑧バッグをつまみ、中に空気を入れて開口部の保護紙を剥がしたら、便が混入しないように肛門より上部に貼付する.
- ⑨男児ではバッグの開口部から陰茎全体をバッグ内に入れ、陰茎根部から貼付する（図1）。女兒では外陰部の上部が開口部に入るようにして周囲を絆創膏で補強する.
- ⑩装着後はおむつを当ててもよいが、少なくとも15分おきには排尿の有無を確認し、排尿がみられたらただちにハルンカップへ移し、すみやかに尿検査を

行う。

### 3. カテーテル（導尿）による採尿法<sup>1,2)</sup>

尿路感染症を診断する目的であり、かつ、前述のクリーンキャッチ尿が採取できない場合（随意排尿ができない2歳以下、または精神発達遅滞児）や、脊髄髄膜瘤などによる神経因性膀胱の患児が適応となる。採尿を目的としたカテーテル挿入は留置を目的としたカテーテル挿入とは異なるため、閉塞のリスクよりも尿道損傷や疼痛軽減を考慮して、極力小さいサイズを選ぶ。また挿入が困難な場合は、1Fr 細いカテーテルに変更するとよい。尿道手術の既往がある場合や、尿道損傷が疑われる場合には、カテーテル挿入前に泌尿器科医に相談する。

必要な人員として、術者以外に導尿の介助者1名と患児を固定する介助者1名が必要となる。患児をしっかり固定し、常に無菌的操作を心がけ、外尿道口をしっかり確認してからカテーテルの挿入を行う。女児の場合、カテーテル挿入は比較的容易であるが、尿道口の判別が困難な場合がある。腔内にカテーテルが挿入されると尿の流出はみられないので、確認が必要である。

患者家族には尿路感染症を確定診断するために必要であること、採尿後に血尿を伴うことがあることを事前に十分説明しておく。

また、年長女児に導尿を行う場合は、女性医師が行うか女性看護師に介助してもらう必要がある。カテーテル挿入前の啼泣時に排尿してしまうことが多いため、前もって会陰部の消毒も行い、滅菌カップを用意し、いつでも中間尿を採取できるよう準備しておく。

#### a. 必要物品

- 栄養チューブ、またはネラトンカテーテル

カテーテルのサイズ：新生児（3～5 Fr）、乳幼児（4～6 Fr）、学童（6～10 Fr）、成人（14～16 Fr）

- 消毒液（0.02%ヒピテングルコネート液など）
- 綿球
- カテーテルの先端、および綿球をつまむための撮子、または滅菌手袋
- 潤滑剤（キシロカインゼリーなど）
- ハルンカップ
- 滅菌済みのガラス、またはプラスチック製容器（尿細菌培養を提出する場合）