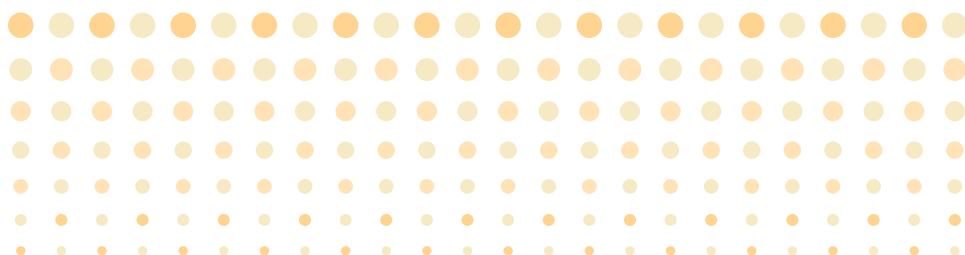


愛知県臨床検査標準化ガイドライン
「尿定性検査の手順書」



第 1 版
2020 年 3 月

愛知県臨床検査標準化協議会

AiCCLS : Aichi Committee for Clinical Laboratory Standardization

発刊によせて

愛知県臨床検査標準化協議会

会長 市川 朝洋

最近の医療情勢をめぐっては、医療制度改革、少子高齢化、疾病構造の変化や病院経営形態の見直しと患者ニーズの多様化などますます厳しさを増し、臨床検査を取り巻く環境も大きく変化している。このような背景の中、2018年12月1日、医療法改正に伴い、検体検査の精度の確保等に関する改正省令が施行され、今まさしく検査の質の向上が求められている。

これに関して愛知県では、愛知県臨床検査標準化協議会（本会）が先頭に立ち、愛知県医師会や愛知県臨床検査技師会の協力を得て、精度管理および検査データの標準化に関する活動が進んでいるものと自負している。この一例として、本会はこれまで愛知県臨床検査標準化ガイドラインを13冊出版し、今回新たに「尿定性検査の手順書」が完成した。

尿検査は非侵襲的で日常的によく使われる臨床検査のひとつであり、臨床検査技師のみならず医師、看護師など他の医療スタッフも携わることがある。中でも尿試験紙検査法は、操作が簡便で迅速に実施することができるが、検査環境によっては偽陽性・偽陰性を呈することがある。そこで本手順書では、起きやすい偽反応とその確認試験を中心に実践的に纏め上げた。

是非、本ガイドラインが多くの職種の方に利用され、検査の質の向上に寄与することを期待する。

2020年1月

本手引書のねらい

尿定性検査は侵襲性のないスクリーニング検査として広く実施されている検査である。しかし尿という検体の特性上、検体の採取方法や保存による影響、運動や食事、薬物などによる偽反応が起こる可能性があり、正しい評価が難しい検査でもある。

本書では尿検体の取り扱いから、尿定性検査の臨床的意義、試験紙の反応原理、測定方法、起こりやすい偽反応、精度保証についてまとめ、尿定性検査をより正確に行うための確認方法を示した。内容は、検査者の理解や医師などからの問い合わせにも対応できるようにできるだけ広く、多くの検査室で実施できるようにできるだけ簡便なものを選んで載せている。確認試験の実施範囲は、被検者の特性や施設の機能などに合わせて、施設ごとに検討していただきたい。

本書が尿定性検査の正確度向上の一助になるとありがたい。

目次

I. 尿検査の実施にあたって	
1. 尿の種類	1
2. 尿の採取方法	1
3. 尿検体の取り扱い	2
4. 尿試験紙の取り扱い	3
5. 精度の保証	3
6. 医療法改正について	4
II. 尿の性状検査	
1. 色調	5
2. 混濁	6
3. 臭気	6
III. 尿定性検査の測定方法	
1. 目視による測定方法	6
2. 目視法の注意点	7
3. 目視法による判定方法	7
4. 機器による測定	8
5. 結果の表記	8
6. 予期しない結果が得られた場合	9
IV. 確認試験	
1. 実施の目安	9
V. 各論	
1. 蛋白	11
2. ブドウ糖	14
3. 潜血反応	15
4. 白血球	18
5. 亜硝酸塩	20
6. ビリルビン	22
7. ウロビリノーゲン	24
8. ケトン体	27
9. 比重	28
10. pH	31
VI. 資料	
1. 薬の影響	32

I 尿検査の実施にあたって

1. 尿の種類

尿検査に用いる尿には採尿時期と採取方法により種類がある。尿定性検査に最も適しているのは早朝第1尿である。

① 採尿時期による尿の種類

尿は食事や運動などにより常に成分が変動するため、検査目的や患者の病態に応じて適切な尿の種類を選択する。

表1 採尿時期による尿の種類^{1) 2)}

早朝第1尿	前夜就寝前に排尿し、以後一切飲食せず、朝起きがけ一番に採取した尿。尿は酸性に傾き濃縮され成分の安定性が高く、尿定性検査、尿沈渣検査に適する。起立性蛋白尿を除外できるため学校集団検尿にも適する。
早朝第2尿	朝起きがけに排尿した尿は捨て、次に膀胱内に貯留した尿を採取したもの。日常の腎・尿路系の状態を示す。
随時尿	任意の時間に採取した尿。外来患者や職場の定期健診に用いられる。
負荷後尿	運動負荷などの後の尿。負荷後の結果を安静時所見と比較するために用いられる。
時間尿	一定時間ごとに採取した尿。ブドウ糖負荷試験、クリアランス試験などで用いられる。
24時間尿 (蓄尿)	時間を決めて排尿しその尿は捨て、その後翌日の同時刻までに排出した尿をすべて集めたもの。検査目的により適切な防腐剤や保存剤を添加して蓄尿する。原則として尿定性検査には使用しない。尿沈渣検査では細胞成分が変性・崩壊するため不適である。

② 採取方法による尿の種類

採取方法は患者の状態、検査の目的に応じて選択される。自然尿以外の方法で採取した場合は採取方法を記載することが望ましい。

表2 採取方法による尿の種類

自然尿	自然に排出した尿。全部尿、部分尿（初尿、中間尿、分配尿）がある。
カテーテル尿	尿道から膀胱あるいは尿管にカテーテルを挿入して採取した尿。排尿が困難な場合や、細菌検査に用いるために採取されることがある。
膀胱穿刺尿	直接膀胱に穿刺して採取する尿。カテーテル挿入が困難な場合や、細菌検査に用いられる。
その他	尿路変更術後尿など。

2. 尿の採取方法

尿定性検査には中間尿が適している。中間尿とは図1のように最初と最後の尿は採取せず、中間の部分を選択したもので、外陰部からの混入物を防ぐことができる。

外来では随時尿の中間尿を採取し、尿沈渣などの検査がある場合は最低10mL採取する³⁾。



3. 尿検体の取り扱い

尿定性検査は、採取直後の新鮮な検体で行う。尿は放置により成分が変化しやすく(表3)、採尿直後に検査を実施できない場合には冷暗所または冷蔵保存し、4時間以内に行うことが望ましい。冷蔵保存した場合は必ず尿を室温に戻してから測定する。

表3 尿の放置による成分変化

項目	変化	原因
色調	濃色化	無色のウロビリノーゲンが酸化されて有色のウロビリニン体に変化するため
混濁	混濁増加	細菌や真菌の増殖および塩類が析出するため
pH	アルカリ化	細菌増殖に伴う尿素分解により、アンモニアが生成されるため
比重	高比重化	濃縮するため
蛋白	ほぼ一定	比較的安定
ブドウ糖	陰性化	細菌や真菌によって分解されるため
潜血反応	軽度陽性化 その後陰性化	初期は溶血のため反応が促進するが、その後ヘモグロビンの変性がおこるため
ケトン体	陰性化	アセトンとアセト酢酸は分解された後に揮発するため
ビリルビン	陰性化	酸化されてビリベルジンに変化するため
ウロビリノーゲン	陰性化	酸化されてウロビリニン体に変化するため
亜硝酸塩	軽度陽性化 その後陰性化	初期は細菌による亜硝酸塩の還元が促進されるが、その後分解されるため
白血球反応	陰性化	エステラーゼが失活するため

AiCCLS尿定性検査～尿試験紙検査法の手引き～より引用

4. 尿試験紙の取り扱い

① 取り扱い方法について

- (1) 使用期限を過ぎた試験紙は使用しない。
- (2) 試験紙は使用直前に容器から必要な枚数だけを取り出して使用する。容器は直ちに密栓する。
- (3) 試験紙は短時間でも劣化しやすいため1度取り出した試験紙は容器に戻さない。
- (4) 変色した試験紙は使用しない。
- (5) 試験紙部分は直接手で触れないようにし、使用時まで汚染されないようにする。
- (6) 試験紙を使用する室内で揮発性物質や酸・アルカリを取り扱っている場合は、判定に影響を与えることがある。
- (7) 試験紙を切断して使用すると正確な結果が得られないため行ってはならない。
- (8) 添付文書は変更される場合があるためロットごとに確認する。

② 尿試験紙の保存について

- (1) 試験紙の保存は添付文書に従って湿気、直射日光、高温(30℃以上)を避けて密栓し保存する。
また、試験紙を他の容器に移すと試験紙が劣化することがあるため、元の容器のまま保存する。
- (2) 冷蔵庫での保存は、室内との温度差により結露することがあるため避けること。
ただし長期保存のためにやむを得ず冷蔵庫を利用した場合は必ず室温に戻してから使用する。
- (3) 容器の中の乾燥剤は試験紙を使い切るまで取り出さない。
- (4) 開封後はできるだけ早く使用する。1度開封した場合には使用期限内であっても試験紙が劣化する可能性がある。

③ 性能の確認について

- (1) 各項目について感度・特異度などの性能を管理試料*などによって把握しておく。
- (2) 1日1回以上、管理試料を用いて性能の確認をすることが望ましい。
- (3) 尿試験紙にはロット間差があるため、ロット変更時には管理試料で性能を確認する。

*管理試料とは…

精度管理用に調整された試料で、尿定性試験紙のメーカーなどから市販されている。自家製の試料を使用することもある。

5. 精度の保証

尿定性検査は採尿、保存、運搬、測定と多くの要素がかかわるため、精度保証のプログラムは、検査室、医師を含めた関係者全体で作成することが望ましい。

管理試料を用いての精度管理は精度保証の重要な部分であるが、その他に検体採取とその取り扱い、操作マニュアルの整備、測定結果や機器・試薬の管理記録、測定技術の向上、異常反応への対応、外部精度管理への参加、標準化、教育など精度を保証するために必要なことは多く、測定者のみならず関係者の努力が望まれる。

6. 医療法改正について

医療法等の一部を改正する法律(平成29年法律第57号)の一部の規定が平成30年12月1日に施行され、病院等において検体検査を行う場合の精度の確保に係る基準について規定された。このことを受け管理上必要と考える事項を記載する。

① 標準作業書および、作業日誌、台帳関係について

- ・ 標準作業手順書を準備(最低限、測定機器、試薬の取り扱い説明書を常備する)し、内容に従い測定する。
- ・ 作業日誌は検査項目ごとに件数を記載する。施設の規模、検査件数に応じて毎日～月単位とすることが望ましい。またエラーや不具合の発生件数なども記載する。
- ・ 測定機器は、取り扱い説明書に従い点検を実施し記録する。
- ・ 試薬管理台帳を作成し、試薬の有効期限、在庫数、使用しているロットなどを記録する。

② 精度管理について

(1) 内部精度管理の実施

- ・ 検体を測定する前もしくは後に管理試料を測定し、適正範囲内にあることを確認する。
- ・ 内部精度管理台帳を作成し記録を行う。内容は実施日、実施者名、実施結果(エラーが出た場合の考察対処なども含む)などとする。
- ・ 施設の規模や検体数に応じて管理試料の種類、測定回数、管理方法を定めて実施する。

(2) 外部精度管理の受検

- ・ 公益社団法人日本医師会、一般社団法人日本臨床衛生検査技師会、公益社団法人愛知県臨床検査技師会などが行う外部精度管理調査を受検するよう努める。
- ・ 外部精度管理台帳を作成し、受検日、実施主体名を記録する。この台帳は調査の報告書でも代替可能である。

③ 研修の実施

- ・ 施設の規模や検体数に応じて研修プログラムを作成し実施する。
- ・ 自治体、学術団体、メーカー、公益社団法人愛知県臨床検査技師会などが行う研修会や学会に積極的に参加するよう努める。
- ・ 研修成果の確認や目標として、学術団体や技師会等が行う認定資格取得を目指すのもよい。

II 尿の性状検査

尿の測定時には、尿の色調、混濁、臭気などを参考にするとよい。

1. 色調

通常、尿は淡黄色を呈する。この色調は尿細管で産生されるウロクロム色素とウロビリニン体によるもので、産生と排泄はほぼ一定であるため、尿量が多ければ尿の色は薄く（希釈尿）、尿量が少なければ尿の色は濃く（濃縮尿）なる。

無色で採尿カップが冷たい場合は、採尿時の水の混入を疑う。（P30ワンポイント参照）

表4 尿色調の種類と原因

色調	原因
水様～透明	希釈尿（尿崩症、糖尿病、萎縮腎）
赤色～赤褐色	血尿（潜血反応陽性で遠心後の上清が黄色） ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿（潜血反応陽性で遠心後の上清が赤色） ポルフィリン（赤ブドウ酒色） センナ、ダイオウ、サントニン、アロエ（薬剤、アルカリ性尿で赤色） ラクサトール、サルファ剤（薬剤） エパルレスタット、アンチピリン（薬剤、酸性で赤色）
茶色～黄褐色	ビリルビン尿（泡も黄色） ウロビリニン尿（泡は無色）
暗褐色～黒色	メラニン尿（悪性黒色腫） アルカプトン尿（放置・アルカリ化で黒色化増強） 血尿、ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿（放置で黒色化増強） レボドパ、キニン、メチルドーパ、フェノール（薬剤）
濃黄色～橙色	濃縮尿（脱水、発熱、高比重尿） ビリルビン尿（光により分解） センナ、ダイオウ、サントニン、エパルレスタット（薬剤、酸性で橙黄色）
乳白色～白濁色	脂肪尿（嚢胞腎） 乳び尿（フィラリア症、リンパ液の混入） リン酸塩、炭酸塩（塩酸、酢酸で溶解） 膿尿、細菌尿
鮮黄色（蛍光色）	フルオレセインナトリウム（蛍光眼底造影剤、黄緑色蛍光） リボフラビン、アクリフラビン（蛍光色素）
緑色～青色	インジカン尿（便秘、腸閉塞） 細菌尿（緑膿菌感染） インドシアニン緑、インジゴカルミン、エバンス青、メチレン青（検査薬剤） 塩酸、アミトリプチリン（薬剤）
赤紫色	紫バック症候群（尿路感染、便）

一般検査技術教本 第2版から引用改変

※上記の表は尿の色調から考えられる原因を記載したものであり、程度により必ずしも全てが呈色するものではない。

2. 混濁

尿の多くは透明である。排尿直後から混濁を示すものや放置により混濁が増強するものなど多様であるため(表5)、病的な混濁尿との鑑別が必要になる。混濁尿の鑑別には色調とpHが深く関与する。また、血尿の赤色混濁や膿尿、細菌尿、脂肪尿、乳び尿などの白色混濁は、病的混濁のため診断につながる場合があり、これらの原因と関連疾患の把握は重要である。

表5 混濁尿の原因

尿所見	疾患との関連	尿沈渣検査時確認所見
膿尿、細菌尿	尿路感染症、腔分泌物の混入など	白血球 (特に好中球)
血尿	腎・泌尿器疾患	赤血球
脂肪尿・乳び尿	脂肪尿：ネフローゼ症候群、嚢胞腎 乳び尿：フィラリア症、腫瘍、リンパ管破裂	脂肪滴 リンパ球 フィブリン
塩類・結晶尿	肉類などの動物性食品の多食、プリン体代謝過剰 室温・冷所放置 尿路感染症、アルカローシス、副甲状腺機能亢進症、 ビタミンD代謝異常、Fanconi 症候群	尿酸塩 (沈渣物の外観がピンク色) リン酸塩、炭酸塩 (沈渣物の外観が白色)

一般検査技術教本 第1版から引用改変

3. 臭気

健常人の新鮮尿は一種の芳香臭を発する。空気中に尿を長く放置すると、細菌の持つウレアーゼの作用で尿素が分解されてアンモニア臭を発する。膀胱炎の場合には、排尿直後から腐敗臭を発することがある。重症糖尿病や飢餓状態などケトン体を多く含む尿は、果実様の甘酸っぱい臭気を発し、ビタミンB系製剤の影響では特異な臭気を発することがある⁴⁾。

III. 尿定性検査の測定方法

1. 目視による測定方法

- 1) 尿試験紙を必要枚数取り出し、直ちにキャップをしっかりと閉める。湿気で劣化するため、濡れた手で取り出さない。
- 2) よく混ぜた尿に試験紙部分を完全に浸し取り出す。尿に浸す時間は添付文書に従う。(図2-①)
- 3) 採尿容器の縁に尿試験紙の側面部分をあてて引き上げる(図2-②)。またはティッシュペーパーに試験紙の裏側を軽くあてて、余分な尿を取り除く。試験紙に過剰な尿があると、正しい結果が得られなかったり、隣の試験紙の試薬に影響したり、発色した色素が染み出すなど影響することがある。また、試験紙部分を直接ティッシュペーパーにあてると尿を取り過ぎることになるため注意する。
- 4) 試験紙を水平に保持し、決められた判定時間で色の変化を色調表と比較して判定する(図2-③)。尿試験紙を縦にすると試薬が溶出し、隣の試薬に影響を与え、正しい結果が得られないことがある(図2-④・⑤)。



①試験紙を尿に浸す



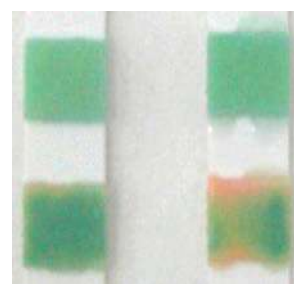
②コップの縁で過剰な尿を取り除く



③試験紙を水平に維持する



④悪い例



⑤右側は試験紙を縦にして
試薬が溶出し下の試験紙に
影響した例

図 2：目視による判定手技

AiCCLS尿定性検査～尿試験紙検査法の手引き～ から引用改変

2. 目視法の注意点

- 1) 判定にはストップウォッチ、もしくは秒針のついた時計を使用し判定時間は厳守する。試験紙の判定は試験紙を色調表に近づけ、約1,000ルクスの昼光色の光源下で判定する。
- 2) 試験紙の尿への浸し方や過剰尿の切り方によって判定結果が異なることがある。
- 3) 試験紙の周囲のみ発色することがあるが、中心部分の色調で判定する。

3. 目視法による判定方法

目視による判定法には下記の方法があり、事前にどの方法を採用するか目的に応じて施設で決めておく必要がある。

- 1) 近似選択法：試験紙の色に近い色調表の色を選択する方法
- 2) 切り下げ法：試験紙の色が色調表の色に達しない場合には、濃度の低い色枠として判定する方法
- 3) 切り上げ法：試験紙の色が色調表の色枠より少しでも濃い場合には、濃度の高い色枠として判定する方法

4. 機器による測定

- 1) 測定機器と尿試験紙の使用方法に従い測定する。
- 2) 測定機器による尿定性検査の結果は、機種により差がみられる場合があるため、管理試料で性能を確認してから使用する。
- 3) 血尿・膿尿など混濁の強い尿の場合は、測定機器のつまり等を防ぐため、どの程度の血尿・膿尿まで測定するか決めておく。またキャリーオーバーを起こす事があるため、これらの検体測定後は必要があればブランクを流す、もしくは洗浄を行った後に次検体を測定する。必要に応じて遠心検体を用いて測定する。

5. 結果の表記

尿試験紙の結果の表記方法(定性値・半定量値)は医師と相談して決める。試験紙の種類によって、濃度による定性値が異なることがあるため注意が必要である。測定感度以下の測定結果は、ウロビリノーゲンを除き陰性(-)と記載する。ウロビリノーゲンは健常な人でも少量排泄しており、基準値は(±)となり、試験紙法では陰性の判定はできない。

表6 尿試験紙検査法の基準値と臨床的意義

項目	基準値	異常の場合に考えられる疾患
pH	5.0 ~ 7.5	酸性尿 (アシドーシス、発熱、薬剤など) アルカリ尿 (尿路感染症、アルカローシス、薬剤など)
比重	1.005 ~ 1.030	低比重尿 (尿崩症、急性腎不全、腎盂炎など) 高比重尿 (糖尿病、脱水、ネフローゼ症候群など)
蛋白	(-)	腎疾患 (急性・慢性腎炎、ネフローゼ症候群、腎不全、IgA 腎症など)、 起立性蛋白尿など
ブドウ糖	(-)	糖尿病、副腎髄質腫瘍、甲状腺機能亢進症、腎性糖尿など
潜血反応	(-)	腎疾患、腎尿路系悪性腫瘍、腎尿路系結石症、膀胱炎、発作性夜間血色素尿症、不適合輸血など
ケトン体	(-)	重症糖尿病、飢餓、嘔吐、激しい下痢など
ビリルビン	(-)	胆道閉塞、肝炎、肝硬変、肝癌など
ウロビリノーゲン	(±)	溶血性貧血、肝炎、肝硬変、肝癌、便秘など
亜硝酸塩	(-)	尿路感染症 (細菌尿)
白血球反応	(-)	尿路感染症、腎尿路系の炎症性疾患

AiCCLS尿定性検査～尿試験紙検査法の手引き～から引用改変

■参考：「尿試験紙検査法」JCCLS指針提案（追補版）尿蛋白、尿ブドウ糖、尿潜血試験紙部分表示の統一化より

- 1) 蛋白、ブドウ糖試験紙部分は半定量値により表示をする。半定量値の単位はmg/dLとする。定性値（-、±、1+、…）を付記するかは各メーカーに委ねる。ただし、付記する場合、尿蛋白は30 mg/dL、尿ブドウ糖は100mg/dLを（1+）とする。
- 2) 潜血部分は原則として比色表に定性値のみを表示し、添付文書には（1+）に相当するヘモグロビン濃度（mg/dL）を記載する。（1+）に相当するヘモグロビン濃度は0.06mg/dLとし、赤血球に換算すると約20個/ μ Lとなる⁵⁾。

6. 予期しない結果が得られた場合

検査室の手順書または添付文書などに従って原因を調べ、必要であれば確認試験を行う。

IV ● 確認試験

確認試験とは試験紙法と同程度またはそれ以上の感度・特異度を持つ他の測定法により確認することである。測定した結果が期待した結果と異なった場合、または他の測定項目と比較して偽反応が考えられる場合には確認試験を実施することが望ましい。測定機器を使用している場合、目視によって再度試験紙を測定することがあるが、試験紙法による再検査は確認試験とは言えない。

1. 実施の目安

日常遭遇しやすい偽反応と見つけるポイントをまとめた。ここに挙げたものは確認試験を実施することが望ましい。

① 全ての項目：異常発色や着色を認めた場合 測定機器でメッセージフラグが出た場合

- ・ 異常発色は色調表にない発色をした場合を言い、偽反応が起きている可能性が高い。測定機器によってはメッセージフラグやエラーが出るものがあり、確認試験が必要である。
- ・ 尿に着色がある場合は判定に影響するため、確認試験が必要である。

**② 蛋白：pH8以上で蛋白が陽性の場合
定量値と乖離がある場合**

- ・試験紙部分が酸性である必要があるため、緩衝作用の強い尿や試験紙の緩衝能力を超える強アルカリ尿では偽陽性になることがある。pH8以上でよく見られることから、蛋白陽性の場合には確認試験を実施することが望ましい。
- ・蛋白は試験紙の特性上、蛋白種によって反応性に差がありアルブミンに対しては感度が高いが、他の蛋白では感度が低い。定量と乖離がある場合はアルブミン以外の蛋白の存在が考えられる。Bence Jones (ベンス・ジョーンズ) 蛋白の疑いがある場合は、スルホサリチル酸法、定量法などで確認する。

**③ 潜血：測定機器で肉眼的血尿の次検体が陽性の場合
尿沈渣赤血球と乖離がある場合**

外観と試験紙の結果の乖離、臨床所見と試験紙の結果の乖離がある場合

- ・肉眼的血尿のような高度な血尿では測定機器がキャリーオーバーを起こすことがある。
- ・尿沈渣赤血球と乖離がある場合は偽反応の可能性があるので確認することが望ましい。
- ・外観や臨床所見などと乖離がある場合も確認試験を実施することが望ましい。

**④ 白血球：測定機器で膿尿の次検体が陽性の場合
尿沈渣白血球と乖離がある場合**

外観と白血球の結果の乖離、臨床所見と試験紙の結果の乖離がある場合

- ・膿尿のような高度な白血球尿では測定機器がキャリーオーバーを起こすことがある。
- ・尿沈渣白血球と乖離がある場合は偽反応の可能性があるので確認することが望ましい。
- ・外観や臨床所見などと乖離がある場合も確認試験を実施することが望ましい。

⑤ ビリルビン：陽性の場合

- ・薬剤などによる偽反応が多い項目である。陽性の場合には可能であれば黄疸の有無や血清ビリルビンの値を確認し、確認試験を実施することが望ましい。

⑥ ウロビリノーゲン：強陽性の場合

- ・薬剤などによる偽反応が多い項目である。強陽性の場合には確認試験を実施することが望ましい。

⑦ ケトン：陽性の場合

- ・薬剤などによる偽陽性が多い項目である。陽性の場合には確認試験を実施することが望ましい。

**⑧ 比重：比重が高いもしくは比重が1.000～1.001など異常低値の場合
尿の濃さなどの外観から予想される比重と結果の乖離がある場合
浸透圧との乖離がある場合**

- ・異常高値の場合には偽反応の可能性が高いため確認試験を実施することが望ましい。
- ・尿比重の変動の幅は1.005～1.030である。腎の濃縮力にも限界があり、1.035を超える場合は造影剤や血漿増量剤などの高分子化合物の混入が疑われる。
- ・異常低値の場合には水などと鑑別が重要であるため、確認試験を実施することが望ましい。

1. 蛋白

尿蛋白の多くはアルブミンに由来し、その他には尿細管に由来する蛋白から構成される。健常人でも1日100mg程度排泄されるが、尿定性検査では検出されない。尿定性検査で陽性となった状態を蛋白尿という。

病的蛋白尿は発生機序から腎前性、腎性、腎後性蛋白尿に分類され、腎疾患をはじめ、心疾患、血液疾患、肝疾患、高熱をきたす疾患など各種病態で出現する。また、ベンス・ジョーンズ蛋白、ヘモグロビン、ミオグロビンなどの特殊な蛋白尿が見られることがある。病的でないものには、過激な運動、精神的ストレス、多量の肉食、熱い湯への入浴後などに生じる一過性の機能性蛋白尿や、起立時に出現する起立性蛋白尿などがある。

尿蛋白が陽性の時は反復検査し経過を見ることが重要であり、尿沈渣検査や腎機能検査も必須である。糸球体性蛋白尿以外の尿蛋白濃度は一般的に50~100mg/dL以下のことが多い。なお「エビデンスに基づくCKD 診療ガイドライン2018」(日本腎臓学会)では、尿蛋白検査が診断上重要とされており参考にしていただきたい。

① 反応原理

スルホフタレイン系のpH指示薬(テトラブロムフェノールブルー:TBPBなど)の蛋白誤差反応を用いており、蛋白分子の遊離アミノ基がpH指示薬(酸化型)とイオン結合して発色することを利用して、尿蛋白試験紙の検出感度は10~30mg/dLであり、すべてのメーカーの(1+)は30mg/dLのアルブミンを検出できる⁶⁾。蛋白誤差反応はアルブミンに対する反応性が最も強く、グロブリン、ムコ蛋白、糖蛋白、ベンス・ジョーンズ蛋白はアルブミンに比べ約1/5の反応性である。(表7)

表7 pH指示薬の蛋白誤差を利用した試験紙法の尿中各種蛋白に対する濃度

蛋白種	最低検出感度 (mg/dL)
アルブミン	15
タムーホスファルムコ蛋白	100
IgG	46 ~ 60
ベンス・ジョーンズ蛋白	75 ~ 100
α 1 酸性糖タンパク	100

日本腎臓学会腎機能(GFR)・尿蛋白測定委員会報告書より引用改変

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ pH8以上の強アルカリ尿、高度な緩衝作用を有する尿
- ・ 防腐剤の使用や洗剤の混入、消毒剤が残存する場合など
- ・ 湿潤剤、造影剤、高分子物質(デキストラン、ポリビニルピロリドンなどの血漿増量剤)の混在

偽陰性

- ・ pH3以下の強酸性尿の場合
- ・ アルブミン以外の蛋白が存在する場合
- ・ ベンス・ジョーンズ蛋白が存在する場合
- ・ メチレンブルー、ピリジウムなどの色素の存在で発色が阻害される。

その他

- ・ 高比重尿でプラス誤差を生じる。

③ 確認試験

スルホサリチル酸法、定量法などで確認する。

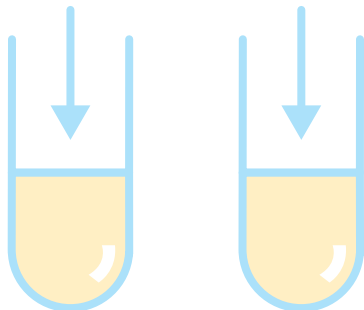
1.スルホサリチル酸法⁶⁾

原理: 等電点よりも酸性側においてプラスに荷電している蛋白にマイナスイオンを有するスルホサリチル酸を加えると、不溶性の塩が形成され白濁沈殿する。白濁の程度は含まれる蛋白濃度に比例する。本反応は鋭敏で約5mg/dLの蛋白濃度で陽性となるが、癒痕程度(±)では病的と言い切れない。

試薬: ① 3~5%酢酸水溶液

② 20%スルホサリチル酸水溶液

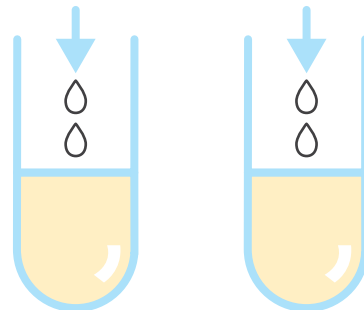
①試験管2本に尿を3mLずつ取る



対照

本試験

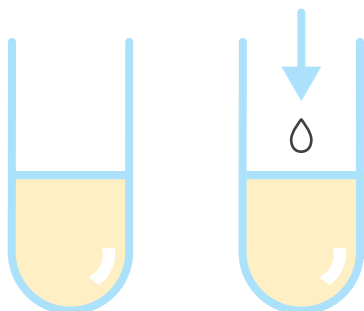
②アルカリ性尿の時は試験管2本に酢酸を2～3滴滴下し弱酸性にする*



対照

本試験

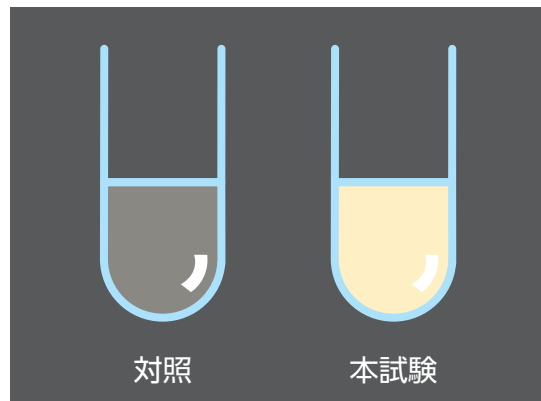
③一方の試験管にスルホサリチル酸水溶液を1～2滴滴下する



対照

本試験

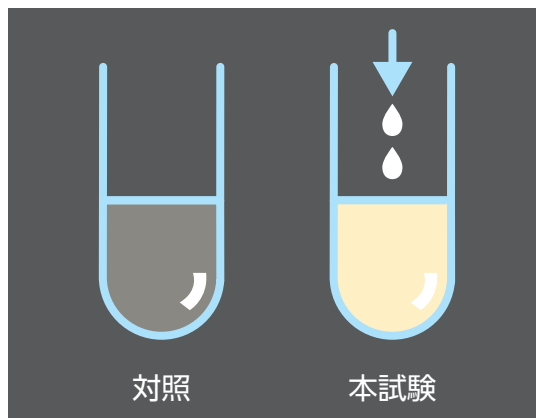
④黒色の背景で対照と比較して白濁を生じれば陽性とする



対照

本試験

⑤陽性となったものは白い沈殿が出尽くすまで試薬を加え判定する



対照

本試験

図3：スルホサリチル酸法

*リン酸塩、炭酸塩による混濁はこれにより除去できる。

■ 判定

- (-) : 7~8滴加えても混濁が起こらない
- (±) : 黒色の背景で、混濁がわずかに認められる(蛋白20mg/dL以下)
- (1+) : わずかな混濁を認める(20~50mg/dL)
- (2+) : 混濁が明瞭であるが、細片状沈殿はない(100mg/dL程度)
- (3+) : 細片状沈殿を認める(200mg/dL程度)
- (4+) : 塊状沈殿を認める(500mg/dL以上)

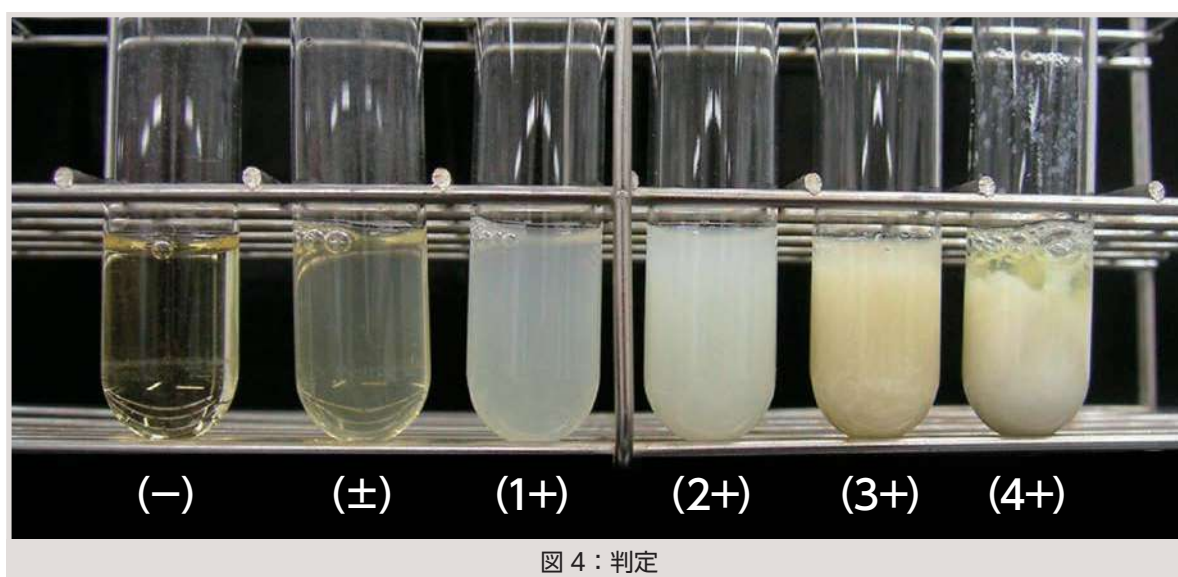


図4：判定

2. 定量法

ピロガロールレッド法などを用いて定量する。

2. ブドウ糖

尿中で臨床的に重要な糖質はブドウ糖であり、他には乳糖、五炭糖、ガラクトース、果糖などが証明されることがある。

健常人の尿中にはブドウ糖が微量に存在し、その濃度は2~20mg/dL、1日排泄量は40~80mg/dL程度のため、通常の尿定性検査では検出できない。尿糖は種々の原因による糖質代謝異常によって血糖値が上昇した場合、血糖値の上昇がなくても腎臓の糖排泄閾値が低下した場合(健常人の糖排泄閾値は血糖160~180mg/dL)、近位尿細管での糖再吸収能の障害、ブドウ糖の大量摂取(一時に200g以上)などで出現する⁷⁾。

① 反応原理

ブドウ糖酸化酵素(GOD)、ペルオキシダーゼ(POD)、還元型色原体(クロモゲン)を用いた酵素法を原理としている。ブドウ糖がGODにより酸化され H_2O_2 を生じる。 H_2O_2 にPODが作用し、還元型色原体を酸化して色調を変化させることで検出する。

色原体としては酸化されて青色になるo-トリジン、テトラメチルベンチジン、それらの誘導体を使用されている。一部の製品ではアスコルビン酸の反応抑制をさけるために色原体としてヨウ化カリウムが用いられ、酸化されて褐色のヨウ素を遊離する反応を利用している。

検出感度は40~100mg/dLである。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ 酸化物(過酸化水素、次亜塩素酸、サラン粉、ヨード化合物など)が混在する場合

偽陰性

- ・ アスコルビン酸の存在、高比重尿、ゲンチジン酸、ケトン体などが混在する場合
- ・ レドーパの投与⁷⁾

その他

- ・ 検体の温度により反応性が異なるため、冷蔵していたなど検体温度が低い場合は低値になることがある。

③ 確認試験

定量法であるヘキソキナーゼ法やGOD固定化酵素電極法などを用いる。

3. 潜血反応

潜血反応は赤血球に含まれる「ヘモグロビン」を検出する検査で、血尿を認めた場合には原因を可能な限り検索し報告することが臨床的に有用である。

血尿は尿が赤色を呈することから気がつく肉眼的血尿と、肉眼では血尿と認めないが潜血反応が陽性で尿沈渣検査によりはじめて認識される顕微鏡的血尿に分けられる。腎・尿路系の炎症(急性糸球体腎炎、IgA腎症、腎結核、腎梗塞、腎盂腎炎、膀胱炎、尿道炎、前立腺炎など)、結石症、腫瘍(癌腫、乳頭腫など)、出血性素因(白血病、紫斑病、血友病など)、ナツクラッカー症候群、特発性腎出血などの場合に見られる。

① 反応原理

ヘモグロビンが有するペルオキシダーゼ様作用により試験紙に含まれる過酸化物が分解されて活性酸素が遊離し、活性酸素により無色の還元型色原体が酸化され酸化型色原体となり発色する。過酸化物と還元型色原体は各メーカーにより異なる。また、赤血球中のヘモグロビンと反応させるため、試薬中には溶血促進剤が添加されている。試験紙に赤血球が接触すると溶血し、その部分が反応して試験紙の呈色が斑点状になるが、ヘモグロビンの場合は全面が呈色する。検出感度は溶血していない赤血球数:5~20個/ μ L、ヘモグロビン濃度:0.015~0.06mg/dLである。(1+)の濃度は、どのメーカーの試験紙もヘモグロビン濃度0.06mg/dLに相当する。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ 酸化物(過酸化水素、次亜塩素酸、サラシ粉、ヨード化合物)の混在
- ・ 大量の精液の混入(ジアミンオキシダーゼによる)
- ・ 高度の白血球尿や尿路感染症患者の尿、保存中に繁殖した細菌等によるペルオキシダーゼの存在

偽陰性

- ・ アスコルビン酸の影響により低値化もしくは偽陰性化することがある。
- ・ カプトプリル、ホルムアルデヒド、還元型グルタチオン、ホモゲンチジン酸、尿酸、亜硝酸塩などは反応を阻害する。
- ・ 非溶血の場合は、色調の変化が点状になり機器判定では陰性になることがある。

その他

- ・ 崩壊した赤血球やミオグロビンが存在する場合には、尿沈渣赤血球数と一致しない場合がある。
- ・ 高比重尿、高蛋白尿で低値傾向になる。
- ・ 尿の攪拌不足や劣化した試験紙では反応性が低下する。
- ・ 粘液が多い検体では、赤血球が粘液に取り込まれ反応せず検出できないことがある。

■ ワンポイント

- ・ 肉眼的血尿のような高度な血尿では測定機器がキャリーオーバーを起こすことがある。肉眼的血尿の次検体が陽性の場合、確認することが望ましい。この場合は測定機器の洗浄後再測定するか、目視法にて確認すると良い。
- ・ 高度の血尿では試験紙全体に色が重なり色調による判定が困難な場合がある。このような場合は遠心後の上清を用いて定性検査を行うと良い。潜血反応、白血球反応は低値になるため、報告時は留意する。

③ 確認試験

- ・ 潜血反応と尿沈渣赤血球数を比較する。
- ・ 目的外使用ではあるが免疫学的便潜血試薬を利用する¹⁾。

表8 潜血反応（尿定性）と尿沈渣赤血球の関係

		尿定性陰性	尿定性陽性	
尿沈渣陰性	異常なし		尿定性偽陽性	<ul style="list-style-type: none"> ○ヘモグロビン尿・ミオグロビン尿 ○高度の白血球尿（POD 放出） ○高度の細菌尿（POD 放出） ○精液の大量混入（ジアミノオキシダーゼ） ○強力な酸化物の混入
			尿沈渣偽陰性	<ul style="list-style-type: none"> ○古い尿・アルカリ性尿・低張尿 ○尿沈渣での見落とし
尿沈渣陽性	尿定性偽陰性	<ul style="list-style-type: none"> ○アスコルビン酸・その他還元物質の存在 ○高比重尿・高蛋白尿 ○カプトプリル等薬剤含有尿 ○尿の攪拌不足 ○試験紙の劣化 ○大量の粘液成分の混入 	血尿	
	尿沈渣偽陽性	<ul style="list-style-type: none"> ○尿沈渣成分の誤認 酵母、白血球、扁平上皮の裸核、シュウ酸 Ca 結晶、脂肪球、レシチン顆粒、精子の頭部、でんぷん粒、油滴 など 		

④ ヘモグロビン尿・ミオグロビン尿の鑑別

尿が赤褐色で潜血反応が陽性的場合には血尿、ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿が疑われ、鑑別する必要がある。まず尿沈渣で赤血球の有無を確認し、赤血球が認められなければヘモグロビン尿、ミオグロビン尿の鑑別をする。鑑別にはブロンドハイムの硫酸塩析法を用いる。また、尿と同時に採取した血清（または血漿）を肉眼的に観察すると、ミオグロビン尿であれば血清に赤色調はなく、ヘモグロビン尿であれば明らかな赤色調を帯びるという特徴がある。

- (1) ヘモグロビン尿（血色素尿）は血管内溶血が起こる場合に見られ、発作性夜間ヘモグロビン尿症、中毒、感染症、溶連菌性敗血症、O-157などの感染による溶血性尿毒症症候群、熱帯熱マラリア、熱傷、不適合輸血などで起こる。血液検査では、間接ビリルビンの上昇とともにLDも上昇し、ハプトグロビンは低下する。
- (2) ミオグロビン尿は筋肉に傷害や壊死が生じたとき（クラッシュ症候群、大手術後、多発性筋炎、筋ジストロフィー、心筋梗塞、投与薬剤の副作用による横紋筋融解症、特発性ミオグロビン尿症など）出現する。血液検査ではCK上昇とともにLD、AST、ALTも上昇する。尿中ミオグロビンの定量をすれば確実であるが、多くの施設は外注検査となり迅速診断は難しい。

表9 ヘモグロビン尿とミオグロビン尿の性状

	ヘモグロビン尿	ミオグロビン尿
肉眼的所見	赤色透明	赤色透明
潜血反応	陽性	陽性
尿沈渣赤血球	陰性	陰性
血清（血漿）の色調	赤色	黄色

一般検査技術教本 第2版より引用

(3) 確認試験

○ブロンドハイムの硫酸塩析法⁴⁾

尿を飽和硫酸アンモニウムで塩析するとヘモグロビンは塩析されるが、ミオグロビンは塩析されないためろ過により両者の鑑別を行う。尿にヘモグロビン、ミオグロビンの存在を疑うような着色のある検体の鑑別に用いる。

- 1) 尿1mLに3g/dLのスルホサリチル酸液3mLを加え、混和し、ろ過する。
- 2) ろ液が着色(塩析されない)すれば陰性、ろ紙が着色(塩析された)すれば3)へ
- 3) 新たに尿5mLに硫酸アンモニウム2.8gを加え、混和し、ろ過する。
- 4) ろ液が着色(塩析されない):ミオグロビン陽性
ろ液が透明(塩析された):ヘモグロビン陽性

■ ワンポイント

- ・ 本法は尿が赤くないときには行えない。
- ・ 臨床症状や血液検査の結果から判別できることが多く実施されないことが多い。
- ・ 判定が難しい場合があるため必要に応じてミオグロビンの定量を行う。
- ・ 尿に着色が無くミオグロビン尿を疑う場合は定量を行う。

4. 白血球

尿路感染症など腎臓から尿道までの炎症性疾患を調べる検査である。尿中細菌検査と併せて、腎・尿路感染症における治療の適応、評価、経過観察に用いられる。尿中に見られる白血球のほとんどは好中球である。

尿中白血球が増加する疾患としては、感染性のものでは腎盂腎炎、膀胱炎、前立腺炎、尿道炎などがある。原因微生物は急性膀胱炎では大腸菌が8割を占め、特殊なものとしては結核、淋菌、クラミジア、トリコモナス、ウイルス、フィラリア(腎リンパ管炎)などがある。また非感染性のものでは尿路結石、腫瘍、各種原因による水腎症、薬物・重金属中毒、アレルギー(膀胱炎)、痛風性腎症、放射線照射などがある⁸⁾⁹⁾。

① 反応原理

好中球と単球がもつエステラーゼ活性を利用しており、試験紙にはエステラーゼと反応する基質とジアゾニウム塩が含まれる。エステラーゼが基質を加水分解してインドキシルが生成され、生成されたインドキシルがジアゾニウム塩とジアゾカップリング反応を起こして紫色のジアゾ色素を生成する。

検出感度は無遠心尿で10~25個/ μ L、尿沈渣で5~15個/HPFであり製品により異なる。本法は尿沈渣白血球と比較的良好な相関性を示す。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ 抗生物質(イミペネム、メロペネム、クラブラン酸)や、ホルムアルデヒドの混在で偽陽性となる。

偽陰性

- ・ 500mg/dL以上の蛋白、3g/dL以上のブドウ糖、高比重尿、高濃度のシュウ酸、ホウ酸
- ・ 抗生物質(セファレキシン、サファレチン、テトラサイクリン、ゲンタマイシンなど)は反応を阻害する。
- ・ エステラーゼ活性を持たない好酸球が増加するアレルギー性疾患、間質性腎炎、リンパ球が増加する結核やフィラリア、腎移植後の拒絶反応などは試験紙法には反応しない¹⁰⁾。

その他

- ・ ニトロフラントイン(化学療法剤)やビリルビンなどの着色尿や、血尿により色調表と異なる発色を示すことがある。

③ 確認試験

尿沈渣にて白血球を確認する。

表10 白血球反応（尿定性）と尿沈渣白血球の関係

		尿定性陰性	尿定性陽性
尿沈渣陰性	異常なし		尿定性偽陽性 ○崩壊した白血球が存在 ○放置尿、低比重尿、pHが高いとき ○ホルムアルデヒドの混入 ○異常発色、着色尿 (薬物尿、ビリルビン尿)
			尿沈渣偽陰性 ○尿の攪拌が不十分で、上清部分で尿沈渣標本を作製した ○尿沈渣での見落とし
尿沈渣陽性	尿定性偽陰性 ○高蛋白尿、高比重尿、高ブドウ糖尿、高シュウ酸尿 ○尿の攪拌が不十分で、上清部分で白血球反応を検査した ○試薬の劣化、抗生物質の使用 ○好酸球、リンパ球 ○尿中トリプシンインヒビターの存在	白血球尿	
	尿沈渣偽陽性 ○尿沈渣成分の誤認 尿細管上皮、扁平上皮細胞の裸核・赤血球・レシチン顆粒・小型の細胞質内封入体細胞(回腸導管尿)・トリコモナス原虫 など		

5. 亜硝酸塩

亜硝酸塩測定は細菌尿を検出するために行われる。食物から摂取された硝酸塩は、消化管上部から吸収され、一部は唾液中に分泌されるが、大部分が腎臓から尿中に排泄される。尿中には通常、食事由来の硝酸塩は存在するが亜硝酸塩は存在しない。しかし、尿路感染の起因菌の多くが硝酸還元能を持つため細菌が増殖すると、尿中の硝酸塩が還元されて亜硝酸塩が増加する。硝酸塩還元能を有する細菌としては大腸菌、肺炎桿菌、プロテウスなど腸内細菌科、緑膿菌、黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌などがあり、硝酸還元能がないものとして腸球菌、B群溶連菌、淋菌、真菌などがあげられる¹⁰⁾¹¹⁾。

本法は偽陰性が多いため感度は50～60%と低いが、特異度は80～90%と高く偽陽性が少ないため、陽性の場合には硝酸塩還元能を有する細菌の存在を示唆する。

白血球反応や尿沈渣検査と組み合わせることで、より精度の高い報告が可能となる¹²⁾。

① 反応原理

尿中の亜硝酸塩はアミン化合物と反応して、ジアゾニウム化合物を形成し、このジアゾニウム化合物とカップリング剤が反応してアゾ色素となり呈色する(グリース反応)¹⁰⁾。

検出感度は0.03~0.15mg/dL、尿中細菌数としては約10⁵個/mLである¹³⁾。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・尿を赤色に着色する薬剤(フェナゾピリジン等)で偽陽性化することがある。

偽陰性

- ・尿を長時間放置したとき、高比重尿では偽陰性化することがある。
- ・アスコルビン酸は100mg/dLで発色を低下させるため、検査前10時間は服用を中止する。
- ・亜硝酸非産生菌感染の場合は陰性になる。
- ・硝酸塩の不足(野菜摂取の不足、絶食、非経口栄養など)の場合や、硝酸塩の減少(嘔吐、空腹時など)の場合には陰性になることがある¹⁰⁾。
- ・尿の膀胱内での貯留時間が短いと亜硝酸塩が作られず、陽性にならないことがある。

③ 確認試験

- ・尿沈渣にて細菌を確認する。
- ・尿細菌定量培養の成績と比較する。

表11 亜硝酸塩(尿定性)と尿沈渣の細菌との関係

		尿定性陰性	尿定性陽性	
尿沈渣陰性	異常なし		尿定性偽陽性	薬物着色尿(呈色異常)
			尿沈渣偽陰性	尿沈渣での見落とし
尿沈渣陽性	尿定性偽陰性	<ul style="list-style-type: none"> ○高比重尿 ○細菌尿の放置 ○亜硝酸還元能のない細菌(腸球菌、B群溶連菌、カンジダなど) ○尿の膀胱貯留時間が短い(4時間以内) ○硝酸塩の減少(嘔吐、空腹時、硝酸塩の少ない食事など) ○薬剤の影響(アスコルビン酸) 	細菌尿	
	尿沈渣偽陽性	無晶性塩類、崩壊顆粒成分の誤認		

6. ビリルビン

ビリルビンは、赤血球の破壊によって生じるヘモグロビンに由来する。ヘモグロビンは主として血中のハプトグロビンと結合して脾臓などの網内系に運ばれ、ヘムとグロビンに分解された後、ヘムは鉄を失い非抱合型(間接)ビリルビンとなる。間接ビリルビンは脂溶性であり、アルブミンに結合して肝臓へ運ばれ、グルクロン酸抱合を受けて水様性の抱合型(直接)ビリルビンになり胆汁へ排泄されるが、胆管結石や腫瘍などで胆管の閉塞が起きると血中に直接ビリルビンが増加し、腎での排泄閾値(約2.0mg/dL)を超えると尿中へ排泄される¹⁴⁾。ビリルビン尿は混和すると黄染した泡が立つ。

ビリルビンは光により容易に分解し、速やかに酸化されるため、新鮮尿で検査する。

① 反応原理

アニリン誘導体と亜硝酸ナトリウムから生成するジアゾニウム塩を尿中のビリルビンと反応させ、生じるアゾ色素の強度を測定するジアゾカップリング法を利用している。

検出感度は0.4～1mg/dLである。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ 低pHで発色するピリジウムやセレンウムのような薬剤の代謝物により偽陽性を示す。
- ・ 尿を赤色に着色する薬剤(フェナゾピリジンなど)で偽陽性を示す。
- ・ ウロビリノーゲンや5-ヒドロキシインドール酢酸などが大量に存在する場合。

偽陰性

- ・ 大量のアスコルビン酸や亜硝酸塩、尿酸塩を含む尿の場合は陰性を示すことがある。

その他

- ・ アミノサリチル酸やスルホンアミド剤などのジアゾ反応製剤で異常発色を示す。
- ・ インジカンは黄色から赤色の発色を示すため判定を妨害する。

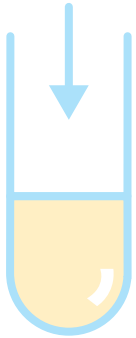
※測定機器によっては、偽陽性を検出または陰性に補正するものがある。使用する機器の特性を把握しておく必要がある。

③ 確認試験


1. Rosin法¹⁵⁾

試薬：10%ヨードチンキ(局方ヨードチンキ1:アルコール9)

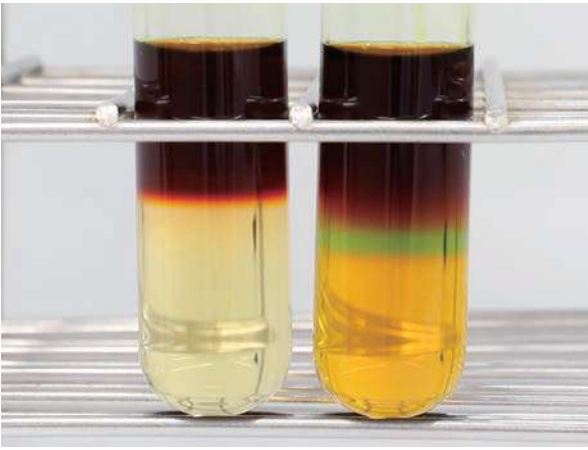
①試験管に尿を3mL取る
アルカリ性尿の時は酢酸酸性にする



②10%ヨードチンキ2mLを
尿の上に重層する



③尿と試薬の境界線が緑色に発色していれば陽性とする



※判定しにくい場合は
試験管を傾けると良い

陰性

陽性

図6：Rosin法

■ ワンポイント

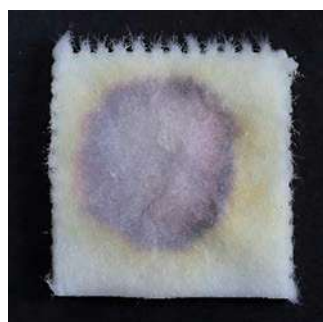
- ・ 試薬の重層は、あらかじめ陽性検体で練習することが望ましい。
- ・ 判定が分かりにくいときは数人で確認するとよい。
- ・ 試薬が重層できずに混ざる、もしくは試験管の底に沈む場合はアルコールが抜けていることがあるため、試薬を調整しなおす。

2. イクトテスト[®] (シーメンスHCD) ¹⁶⁾

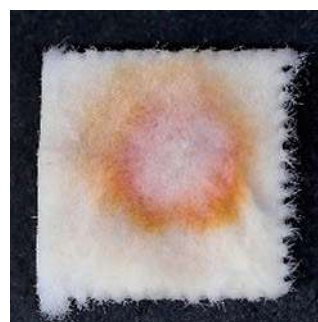
- 1) 添付のマットに尿を10滴滴下する。
- 2) イクトテスト1錠を尿の上に置き、蒸留水を1滴滴下し、5秒後にもう1滴滴下する。
- 3) 2滴目を滴下してから60秒間、錠剤の周囲または下部の色調を観察する。
- 4) 60秒以内に青もしくは紫に発色した場合にビリルビン陽性とする。ピンク色または赤色の発色は無視する。

検出感度は0.05~0.1mg/dLであり、試験紙法より感度が高い。

図7：イクトテスト[®]の判定



陽 性



陰 性

7. ウロビリノーゲン

ウロビリノーゲンは腸管内で腸内細菌の還元作用によってビリルビンから生成される。ウロビリノーゲンは無色であるが、体外では酸化されて容易に褐色のウロビリンに変化する。ウロビリノーゲンは下部小腸または大腸で生成され、大部分は糞便中に排泄されるが、一部は腸管から吸収され門脈から肝臓に至り、再びビリルビンとなって胆汁中に排泄される(腸肝循環)。しかし一部は大循環に入り腎臓から尿へ排泄される。

健常人のウロビリノーゲンの尿中排泄量は日内変動が大きく、夜間および午前中は少なく、午後急速に増加し、午後2~4時ごろ最高(0.03~1mg/dL)となる。しかし個人差が大きく、肉食後、運動、疲労、飲酒、便秘などによっても増加する。

肝機能障害(肝疾患、熱性疾患、循環機能不全など)、体内ビリルビンの生成亢進(血管内溶血を伴う疾患)、腸内容の停滞(頑固な便秘、腸閉塞)などで増加する(下痢のある場合には増加しない)。また、胆道閉塞あるいは肝性黄疸の極期でビリルビンが腸内に到達しない場合には欠如または減少する。抗生物質の長期多量投与では腸内細菌による還元作用が低下し、ウロビリン体の減少をきたす。尿中ウロビリノーゲン排泄は生理的にも変動が大きいため、臨床的に重要な意味を持つのは著明な増加と欠如した場合である。

① 反応原理

アルデヒド反応またはジアゾ反応による方法がある。前者は非特異反応と反応阻害が見られることがあるのに対し、後者は特異性が比較的高い。両者ともウロビリノーゲン尿1mg/dL以上を検出できるが、それ以下の場合には不可能である。したがって、尿定性試験ではウロビリノーゲン「陰性」は判定できず、陰性の確認には確認試験であるEhrlichアルデヒド反応を用いる。

・アルデヒド反応による方法

強酸で緩衝化したp-ジエチルアミノベンズアルデヒドを試験紙に含有させたもの。

・ジアゾ反応による方法

試験紙は安定化したジアゾニウム化合物と強酸性緩衝液を含有し、尿中ウロビリノーゲンと反応してカルミン紅色素などのアゾ色素を生成するもので、色調変化が桃色で判定しやすい。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ Ehrlichアルデヒド法 …… ポルホビリノーゲン、インジカン、p-アミノサリチル酸、スルホンアミド、フェナゾピリジンなどで偽陽性を示すことがある。
- ・ ジアゾカップリング法 …… 尿を赤色に着色する薬剤(フェナゾピリジンなど)で偽陽性になる事がある。

偽陰性

- ・ Ehrlichアルデヒド法 …… ホルマリンで偽陰性を示すことがある。
アゾ色素系薬剤やリボフラビンのような高度の着色尿により色調表と異なる発色を示す。
- ・ ジアゾカップリング法 …… 大量のヘキサメチルテトラミンや高濃度ホルムアルデヒドの存在。

その他

- ・ ビリルビン強陽性尿では色調表と異なる発色を示すことがある。
- ・ 高濃度のp-アミノ安息香酸で異常発色を示すことがある。

③ 確認試験

Ehrlichのアルデヒド反応⁴⁾

試薬: p-ジメチルベンズアルデヒド2gを乳鉢に入れ、少量の濃塩酸を加えながら磨砕し、濃塩酸50mLを加えた後、水を加えて全量100mLとする。濃塩酸の取り扱いには注意する。

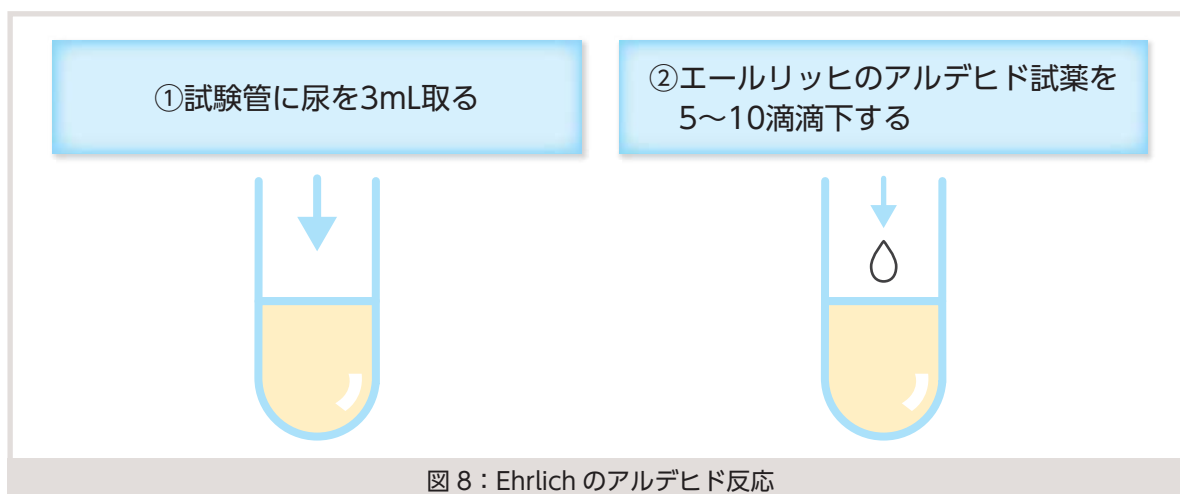


図 8 : Ehrlich のアルデヒド反応

■ 判定

- ・ 3分以内に明らかに赤色に発色するものは病的増加とする。
- ・ 3～5分後にわずかに微赤色を示すものを(±)または正常とする。
- ・ 5分以上放置後、試験管上面から全液層を透視しても赤色を認めないものは(-)で病的である。
- ・ 赤色を示さない場合はウロビリノーゲンによるものではない。
- ・ 赤色の場合、諸物質による反応を除外するために、判定後試験管にクロロホルムを2mL加え振とう後、静置するとウロビリノーゲンは下層のクロロホルム層に移行し鑑別できる。クロロホルムが赤色にならない場合は偽陽性と判定する。



図 9 : クロロホルムによる確認

○発色する諸物質⁴⁾

- ・赤色 …………… ポルホビリノーゲン、フィロエリスリノーゲン、インドール、メラノゲン、ウロロゼイン、インジルピン、5-ヒドロキシインドール酢酸(5-HIAA)
- ・橙黄色 …………… スルファミン剤、パラアミノサリチル酸
- ・桃色～赤色 …… クロルプロマジンなどのフェノチアジン系化合物
- ・赤褐色 …………… フェナゾピリジン
- ・青色 …………… スカトール

8. ケトン体

ケトン体はアセト酢酸、 β (または3) -ヒドロキシ酪酸、およびアセトンの総称である。糖質からのエネルギー供給が不足すると、脂肪分解が亢進し遊離脂肪酸が増加する。その遊離脂肪酸が肝ミトコンドリア内で β 酸化されアセチル-CoAになり、そこからアセト酢酸が生成され、さらに β -ヒドロキシ酪酸、アセトンへと代謝される。ケトン体は水溶性であり、特別な運搬たんぱく質を必要とせずに運ばれて、骨格筋、心筋、腎などで代謝されてエネルギー源となる。

ケトン体は低分子であるため、血中ケトン体が増加したときに尿中のケトン体も増加する。正常尿中にアセトンとして1日40~50mg程度は排泄されるが、通常の検査法では検出されない。

尿中ケトン体のうち、アセト酢酸とアセトンは揮発性で、またアセト酢酸は容易に分解してアセトンとなる。試験紙法はアセト酢酸に最も鋭敏で、アセトンの感度はその1/10~1/20であり、 β -ヒドロキシ酪酸には反応しない。したがって、新鮮尿で検査するのが原則である。

① 反応原理

ニトロプルシドナトリウム、グリシン、アルカリ緩衝剤を浸み込ませた試験紙を用いたニトロプルシド反応を利用している。ケトン体はニトロプルシドナトリウムの錯塩内ニトロソ体と反応してイソニトロソ体となり、紫色に発色する。アセト酢酸に対する感度は5~10mg/dLである。

② 起きやすい偽反応

偽陽性

- ・ 高度の着色尿や、フェニルピルビン酸、ピルビン酸、オキザロ酢酸、 α -ケトグルタル酸、フェノールスルホンフタレイン、ブロムスルホフタレイン、フェニルケトン体、セファロスポリン系製剤、アルドース製剤、SH基を有する薬剤(カプトプリル、など)、ブシラミン製剤、L-ドーパの代謝物が大量に存在する場合。

その他

- ・ 高濃度のフェニルケトン体、フタレイン化合物、フェニルピルビン酸、オキザロ酢酸、 α -ケトグルタル酸、フェノールスルホンフタレインが存在する場合、異常発色を示すことがある。

③ 確認試験

目視法による発色の確認 (図10)

- 1) 試験紙を尿に1~2秒浸漬する。
- 2) 直ちにケトン体の色調を確認し、さらに変色の様子を観察する。
- 3) 直後に変色し、その後退色する場合は偽陽性とする。ケトン尿の場合は徐々に発色が濃くなる。



AiCCLS 尿定性検査～尿試験紙検査法の手引き～より引用

煮沸法

- 1) 尿を試験管に3mL入れる。
- 2) 直火または沸騰浴中に15分間入れる。
- 3) 冷却後再検査する。

■ 判定

加熱処理により、アセト酢酸はアセトンと CO_2 に分解し、アセトンは揮発して反応は陰性化する。陽性の場合には薬剤による偽陽性と判断できる。

9. 比重

尿比重は尿中の全溶質の濃度(重量)を示し、腎における尿の希釈・濃縮能を反映している¹⁷⁾。尿は電解質(おもに Na^+ と Cl^-)、尿素を主成分とする多成分系の混合溶液であり、異常尿では蛋白、糖などを含有するため、浸透圧・比重・屈折率の相互関係は病態によりかなりの変動がみられる。しかし、一般的には三者が比較的良好に相関するため、尿の希釈・濃縮力の判定は比重測定で代用され、尿比重の測定法として簡便な屈折計法や試験紙法が浸透圧測定のスクリーニングとして用いられる。

健常人の24時間蓄尿の比重は1.015前後で、水分の摂取状態や喪失状態(発汗など)により1.002～1.045の間を変動する。病的状態は低比重尿、等張尿、高比重尿に分類される¹⁷⁾。

表12 尿比重の分類

低比重尿 (低張尿)	1.008以下	<ul style="list-style-type: none"> ・尿崩症などの腎機能低下による病的多尿の状態。 ・水分過剰摂取や利尿剤投与時
等張尿	常に1.010付近に固定	腎不全末期などの腎の濃縮能・希釈能が著しく低下した状態で、尿量に変化しても比重は変化しない。
高比重尿 (高張尿)	1.030以上	<ul style="list-style-type: none"> ・高熱、激しい下痢・嘔吐などの脱水状態で尿量が低下した状態。 ・糖尿病(尿量増加)

① 測定原理

(1) 試験紙法

- 1) 陽イオン抽出法 …………… 試薬中に高分子電解質とpH指示薬(ブロムチモールブルー)を含有し、尿中溶質のイオン濃度(尿中電解質、尿中陽イオン濃度)に応じて置換された高分子電解質中の H^+ の量をpH指示薬の呈色変化として検出する方法である。
- 2) リン酸緩衝液による測定法 … リン酸緩衝液のpHが尿中電解質により低下する現象を、増感剤である界面活性剤の存在下でpH指示薬(ブロムチモールブルー、チモールブルー)の呈色変化として検出する方法である。
- 3) 陽イオンメタクロマジー法 … 試験紙中のメチレンブルーはデキストラン硫酸ナトリウムとイオン会合することにより赤紫色を呈する。この現象をメタクロマジーと呼ぶ。尿中に陽イオン(Na^+ 、 K^+ など)が存在するとこれらのイオン会合が乖離し、赤紫色から水色に変化する現象を利用した方法である。

(2) 屈折計法

溶液の屈折率は溶質の種類とその分子濃度(モル数)に関連し、比重は溶質の分子量と濃度に関係する。尿比重は尿の主成分である Na^+ と Cl^- と尿素に大きく左右され、同一比重の尿素溶液と塩化ナトリウム溶液では、前者が後者よりやや高い屈折率を示すため、屈折率と比重の関係は両者の相対濃度に左右される。一般に尿濃縮時には尿素の比率が相対的に増加するために、屈折率と比重の関係は直線的にはならない。

尿比重測定用の屈折計は、健常人尿における比重と屈折率の相関に基づいて目盛りが刻まれており、日本臨床病理学会(現 日本臨床検査医学会)ノモグラムの規格に統一されている。現在、一部の測定機器には本方式が用いられている。

② 起きやすい偽反応

(1) 試験紙法

偽高値

- ・ 尿中の陽イオンが極端に高い場合は、実際の比重よりも高めに判定されることがある。

偽低値

- ・ pH指示薬を用いた試薬では、高度に緩衝化されたアルカリ尿では低めに判定されるため、0.005を加えて補正する方法が用いられる場合がある(メタクロマジー法ではこの影響を受けない)。
- ・ 非電解質成分(尿素、クレアチニンなど)が多く含まれる尿では低値となる。

(2) 屈折計法

偽高値

- ・ 蛋白、糖で高値となる。
- ・ 造影剤や血漿増量剤などの高分子化合物で高値となる(試験紙法は影響を受けない)。

■ ワンポイント

- ・ 尿の混濁が強く境界線が不明瞭な場合は遠心後の上清やろ過した検体を使用する。
- ・ 蛋白補正、糖補正
尿蛋白1g/dLにつき0.003を、糖1g/dLにつき0.004を減ずる。
蛋白補正:尿比重=測定値-[0.003×蛋白(g/dL)]
糖補正:尿比重=測定値-[0.004×糖(g/dL)]
- ・ 1.000~1.001などの異常低値の場合は水や飲料などの提出や、混入による尿の希釈による事がある。水でない事の確認にはEhrlichのアルデヒド反応によるウロビリノーゲンの確認や、尿中クレアチニンの測定などがある。ウロビリノーゲンは試験紙法でも薄く発色することがあり、この場合は尿が含まれると確認できる。

③ 確認試験

比重は試験紙法、屈折計法ともに種々の影響を受けるが、影響を受ける物質が試験紙法と屈折計法では違うため、もう一方の方法を行うことでも確認できる。

(1) 試験紙法の場合

- ・ 屈折計法で測定する。
- ・ 浸透圧を測定する。

(2) 屈折計法の場合

- ・ 異常高値の場合は試験紙法で確認する。屈折率の高い物質の影響を避けることができる。
- ・ 浸透圧を測定する。尿比重から次の式を用いて浸透圧が計算できる。
尿浸透圧=(尿比重-1.000)×34000¹⁸⁾

10. pH

腎臓は生体内の血液pHを 7.40 ± 0.05 に調整し、恒常性を保つために生体内の過剰な酸や塩基を尿中に排泄している。健常人の尿は弱酸性でpH6.0～6.5くらいであるが、食事・運動・睡眠などの生理的要因によってpH4.5～8.5の間を変動する。睡眠中には換気が低下するため、二酸化炭素が蓄積し尿は酸性に傾く。食事では肉類・魚類などの過剰摂取により酸性尿になり、野菜・果物類の過剰摂取でアルカリ性になる。激しい運動を行うと、体内で乳酸が産生され酸性に傾く。

pH測定が重要になるのは、抗生物質治療や腎結石形成防止のためにpHを維持する必要がある場合、尿定性検査結果を判定する際に補助的情報として用いる場合、尿沈渣検査時に塩類・結晶類・代謝異常や結石症を疑う要因を鑑別する際の条件として必要な場合である。

① 反応原理

水素イオンが試験紙に含まれるpH指示薬(メチルレッド、ブロムチモールブルーなど)と反応して色調が変化することを利用している。pH5.0～9.0まで0.5または、1.0刻みに結果が得られ、範囲は試薬、測定機器によって差がある。

② 測定時の注意点

- ・ 採取後長時間経過した尿では、細菌増殖により、pHがアルカリ性になることがある。
- ・ 試験紙の尿への浸漬後、尿が過剰に残っている場合、pH試験紙に隣接する試験紙の試薬が判定に影響を及ぼすことがある。
- ・ 検査室内で揮発性の酸やアルカリを取り扱っていると、判定に影響を及ぼすことがある。揮発性の酸やアルカリの影響が考えられる場合は、原因を排除した後に再検査を行う。
- ・ 長時間経過し、細菌増殖によりpHがアルカリ性になったと考えられる場合には再採尿し、再検査することが望ましい。

③ 確認試験

- ・ pHメーターで行う、また市販のpH試験紙により大まかに判定できる。
- ・ 機械法の場合は着色の有無などを目視法で確認する。

VI. 資料

1. 薬の影響

① 蛋白

○pH指示薬の蛋白誤差法

- ・キニン、キニジン(注1)、クロロキン(注2)、スルホンアミド(注3)、ペニシリン(注4)などの薬剤は反応に影響を与えない¹⁹⁾。
- ・尿を赤色に着色する薬剤(フェナゾピリジンなど)を投薬中は、試験紙が赤色になり影響を与えることがある²⁰⁾。
- ・診断用、治療用の色素(メチレン青やピリジウムなど)の混在によって偽陽性を呈することがある⁶⁾。

② ブドウ糖

○GOD・POD法

- ・尿中に高濃度のアスコルビン酸が存在すると低値や偽陰性を呈する²¹⁾。
- ・乳糖、ガラクトース、果糖などの還元糖又は薬物の還元性代謝物(例:サリチル酸塩、ナリジクス酸)には反応しない²²⁾。

③ 潜血反応

○ヘモグロビンペルオキシダーゼ活性法

- ・アスコルビン酸の存在により低値化もしくは偽陰性化する²³⁾。
- ・カプトプリル(注5)により反応性が低下することがある²²⁾。
- ・カプトプリル、還元型グルタチオン(注6)が存在すると還元作用により反応が阻害され偽陰性を示す場合がある²³⁾。
- ・SH基を有する薬剤(グルタチオン製剤、ブシラミン等)を服用した場合、偽陽性となることがある²⁴⁾。
- ・クエン酸第一鉄ナトリウム製剤(注7)で偽陽性を示すことがある²⁵⁾。

④ 白血球

○白血球のエステラーゼ活性法

- ・抗生物質(セファレキシン(注8)、ゲンタマイシン(注9))により偽陰性となる場合がある²⁴⁾。
- ・セファロチン、テトラサイクリン(注10)により反応性が低くなる場合がある²²⁾。
- ・クロラムフェニコール(注11)を含む尿では判定値が低くなる場合がある²⁶⁾。
- ・ビリルビンやニトロフラントイン(注12)が存在すると、色調表と異なる色を示すことがある²⁷⁾。
- ・抗生物質(イミペネム(注13)、メロペネム(注13)、クラブラン酸(注14))で偽陽性²⁷⁾。

⑤ 亜硝酸塩

- ・アスコルビン酸の大量摂取で偽陰性となることがある¹²⁾。
- ・尿を赤色に着色する薬剤(フェナゾピリジンなど)で偽陽性になることがある²⁰⁾。

⑥ ビリルビン

○アゾカップリング法

- ・大量のアスコルビン酸や亜硝酸塩を含む尿では偽陰性になることがある¹⁴⁾。
- ・エトドラク製剤を服用したとき、その代謝産物であるフェノール誘導体と反応してビリルビンの色調と異なるピンク色を呈し偽陽性となることがある²⁴⁾。
- ・エパルレスタッド(注15)、カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム(注16)、塩酸クロルプロマジン(注17)、パラアミノサリチル酸カルシウム(注18)、スルホンアミド(注3)などの薬剤投与により偽陽性となることがある¹⁴⁾。
- ・フェナゾピリジン(注19)などの尿を赤色に着色する薬剤により偽陽性等の誤った結果を示すことがある²⁸⁾。
- ・低pH尿で呈色するピリジウム(注20)のような薬物の代謝物により偽陽性を呈することがある²²⁾。

⑦ ウロビリノーゲン

○アゾカップリング法

- ・カルバペネム系抗生剤にて偽陽性を示すことがある²⁹⁾。
- ・フェナゾピリジン含有尿は酸性で赤変するため偽陽性を示すことがある¹⁴⁾。
- ・血管強化・止血剤メシル酸アドレノクロムグアニルヒドラゾン錠の代謝物により、偽陽性を示すことがある²⁵⁾。

○Ehrlichアルデヒド法

- ・Ehrlich試薬と反応するp-アミノサリチル酸(注21)、サルファ酸(注22)にも反応を示すことがある²²⁾。
- ・高濃度のp-アミノ安息香酸(注23)の存在では異常呈色を示すことがある²²⁾。
- ・アゾ色素系薬物やリボフラビン(注24)のような高度な着色尿により呈色が隠蔽されることがある²²⁾。

⑧ ケトン

○ニトロプルシドナトリウム法

- ・セファロスポリン系製剤(注25)、アルドース還元酵素阻害剤(注26)、ブシラミン製剤にて偽陽性を示すことがある²⁹⁾。
- ・ブシラミン(抗リウマチ薬)、スルフヒドリル(SH)基を有する薬剤(グルタチオン(注6))、カプトプリル(注5)、L-DOPA(注27)の代謝物が大量に存在する場合は、偽陽性を示すことがある³⁰⁾。

- (注1) キニン、キニジンは、期外収縮、発作性頻拍など不整脈の治療に用いる。
- (注2) クロロキンは全身性エリテマトーデスや他の膠原病の皮膚症状の治療に用いる。
- (注3) スルホンアミドは、広範囲のグラム陽性細菌や多くのグラム陰性細菌に活性を示す抗菌剤
- (注4) ペニシリンは、細菌のペプチドグリカン合成タンパク質 (PBP) に作用し細胞壁合成を阻害することで抗菌作用を示す薬剤。
- (注5) カプトプリル：アンジオテンシン変換酵素阻害剤、高血圧治療薬
- (注6) グルタチオン：グルタチオン製剤、効能は薬物中毒、アセトン血性嘔吐症（自家中毒、周期性嘔吐症）、金属中毒、妊娠悪阻、妊娠高血圧症候群
- (注7) クエン酸第一鉄ナトリウム製剤：鉄剤、鉄欠乏性貧血の治療に用いる。
- (注8) セファレキシン：セファロスポリン系抗生物質
- (注9) ゲンタマイシン：アミノグリコシド系抗生物質
- (注10) テトラサイクリン：テトラサイクリン系抗生物質
- (注11) クロラムフェニコール：抗生物質、細菌性膣炎などで使用される。
- (注12) ニトロフラントイン：尿路病原体に対して抗生剤として使用される。日本では使用されていない。
- (注13) イミペネム、メロペネム：カルバペネム系抗生物質
- (注14) クラブラン酸： β -ラクタマーゼ阻害剤、 β -ラクタム系抗生物質との合剤として使用されている。
- (注15) エパルレスタット：糖尿病性末梢神経障害に伴う自覚症状（しびれ感、疼痛）、振動覚異常、心拍変動異常の改善。グルコースからソルビトールへの変換をつかさどるアルドース還元酵素を阻害して、高血糖によって生ずるソルビトールの細胞内貯蓄を抑制する。これにより糖尿病性末梢神経障害に伴う手足のしびれや痛みを改善する。
- (注16) カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム：効能は毛細血管抵抗性の減弱及び透過性の亢進によると考えられる出血傾向（例えば紫斑病など）、皮膚、あるいは粘膜および内膜からの出血、眼底出血・腎出血、子宮出血、手術中、術後の出血などがある。
- (注17) 塩酸クロルプロマジン：効能は統合失調症、躁病、神経症における不安、緊張、抑うつ、悪心嘔吐、破傷風に伴う痙攣、麻酔前投薬、人工冬眠など。
- (注18) パラアミノサリチル酸カルシウム：ヒト型結核菌に対して静菌作用を示す。抗結核薬。
- (注19) フェナゾピリジン：尿路感染症治療薬
- (注20) ピリジウム（一般名：セチルピリジニウム塩化物）：咽頭炎、扁桃炎、口内炎などで処方される口腔殺菌作用がある。
- (注21) p-アミノサリチル酸 (PAS)：結核の治療に使われた抗生物質。
- (注22) サルファ酸：合成抗菌剤、化学療法薬
- (注23) p-アミノ安息香酸（一般名：アミノ安息香酸エチル）：効能は胃炎、胃潰瘍などの疾患に伴う疼痛、嘔吐。
- (注24) リボフラビン：ビタミンB₂製剤
- (注25) セファロスポリン系製剤： β -ラクタム系の抗菌薬。
- (注26) アルドース還元酵素阻害剤：効能は糖尿病性末梢神経障害に伴う自覚症状（しびれ感、疼痛）、振動覚異常、心拍変動異常の改善など。
- (注27) L-DOPA：パーキンソン病などの治療で用いる。

参考文献

- 1 伊藤 機一,他:「尿検体の採取法と保存法」,I.「尿試験紙検査法」JCCLS提案指針(JCCLS-GP3-P1 Part-1),日本臨床検査標準協議会会誌,2001;16:38-40.
- 2 堀田 真希:「尿の採取方法と採尿の種類」,JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,7-8,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.
- 3 尿定性検査 ～尿試験紙検査法の手引き～,愛知県臨床検査標準化協議会(AiCCLS)一般検査部門,愛知,2012.
- 4 油野 友二:「尿検査」,臨床検査法提要改訂第34版,124-189,金井 正光(監),金原出版,東京,2015.
- 5 伊藤 機一,他:I-2.「尿試験紙検査法」JCCLS提案指針(追補版)尿蛋白、尿ブドウ糖、尿潜血試験部分表示の統一化(JCCLS-GP3-P1 Supplement),日本臨床検査標準化協議会会誌,2004;19:53-65.
- 6 油野 友二:「尿蛋白検査」,JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,24-29,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.
- 7 木村 聡,三浦 雅一:「尿一般検査」,薬の影響を考える臨床検査値ハンドブック第3版,210-224,じほう社,東京,2017.
- 8 河合 忠,他:「尿定性検査(基本尿検査)」,最新尿検査 その知識と病態の考え方 第2版,32-78,メディカル・ジャーナル社,東京,2016.
- 9 河合 忠,他:「尿沈渣」,最新尿検査 その知識と病態の考え方 第2版,80-102,メディカル・ジャーナル社,東京,2016.
- 10 宿谷 賢一,他:「尿」,最新臨床検査学講座 一般検査学,5-87,三村 邦裕,宿谷 賢一(編),医歯薬出版,東京,2016.
- 11 服部 亮輔,原 美津夫:「ここがポイント!尿定性検査」,検査と技術 一般検査ベーシックマスター, 2017;45:311-313.
- 12 岡田 茂治:「尿中細菌検査」,JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,50-52,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.
- 13 谷口 薫:「亜硝酸塩検査」,検査技師による検査技師のための技術教本 一般検査技術教本,48-49,(一社)日本臨床衛生検査技師会,東京,2012.
- 14 脇田 満:「尿ビリルビン、ウロビリノゲン検査」,JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,40-43,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

15

金井 泉:「尿検査」,臨床検査法提要改訂第29版,101-173,金井 正光(編),金原出版,東京,1983.

16

イクトテスト[®]添付文書,シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社,東京,2015.

17

白川 千恵子,片桐 智美:「尿pH、比重、浸透圧検査」,JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,20-23,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

18

大室 博之,白土 公:「尿pH・比重、臨床」、臨床病理 特集第100号 尿定性・半定量検査プラクティス,109-112,臨床病理刊行会,東京,1995.

19

メディテープ[®]I10U添付文書改訂(第2版),シスメックス株式会社,兵庫,2016.

20

Combur[®]テスト添付文書改訂(第3版),ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社,東京,2017.

21

岡田 茂治:「尿糖(尿グルコース検査)」, JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,34-36,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

22

エームス尿検査試験紙添付文書改訂(第4版),シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社,東京,2013.

23

堀田 真希:「尿潜血反応」, JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,30-33,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

24

ウロペーパー[®]αⅢ'栄研'添付文書改訂(第10版),栄研化学株式会社,栃木,2017.

25

U-テストビジュアル添付文書改訂(第6版),株式会社三和化学研究所,愛知,2015.

26

プレテスト添付文書改訂(第5版),富士フイルム和光純薬株式会社,大阪,2018.

27

米山 正芳:「尿白血球検査」, JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,44-46,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

28

ウロピース[®]S添付文書改訂(第4版),協和メデックス株式会社,東京,2017.

29

オーションスティックス添付文書,アークレイ株式会社,京都,2014.

30

油野 友二:「尿ケトン体検査」, JAMT教本シリーズ一般検査技術教本,37-39,(一社)日本臨床衛生検査技師会(監),丸善出版,東京,2017.

■ガイドライン作成委員会（順不同）

作成委員長	平田 基裕	（医療法人 青山病院）
作成委員	浅井 千春	（社会医療法人宏潤会 大同病院）
	安土みゆき	（名古屋第二赤十字病院）
	石田 容子	（地方独立行政法人 岐阜県総合医療センター）
	伊藤 康生	（JA愛知厚生連 江南厚生病院）
	包原 久志	（医療法人深谷会 富士病院）
	進藤龍太郎	（藤田医科大学ばんだね病院）
	杉原 幸子	（名古屋掖済会病院）
	鈴木 康太	（JA愛知厚生連 豊田厚生病院）
	服部 聡	（公立西知多総合病院）
	望月 里恵	（社会医療法人明陽会 成田記念病院）

■問い合わせ先

愛知県臨床検査標準化協議会事務局

〒450-0002

名古屋市中村区名駅五丁目16番17号 花車ビル南館1階

公益社団法人 愛知県臨床検査技師会 事務所

Tel 052-581-1013

Fax 052-586-5680

愛知県臨床検査標準化ガイドライン

「尿定性検査の手順書」

第1版

発行 2020年3月

発行所 愛知県臨床検査標準化協議会

発行者 市川 朝洋

編集者 岡田元、佐野俊一、平田基裕

印刷 二チモウ印刷株式会社
