

4

尿路感染症

～意外と難しい診断と治療できてますか？

診断

尿路感染症を疑う状況

- 頻尿・排尿時痛・残尿感など下部尿路症状がある場合
- 腰痛や側腹部痛など上部尿路症状がある場合
- (特に高齢者で) 発熱のフォーカスがはっきりしない場合

検査

	血液検査	尿検査	尿グラム染色	尿培養	血液培養
膀胱炎	×	○	○～△	△	×
腎盂腎炎	○	○	○	○	○
前立腺炎	○	○	○	○	○

○：原則必要，△：状況に応じて，×：原則不要

鑑別

✓ 若年者と高齢者で診断の難易度が大きく異なる

若年者

- 病歴聴取しやすいことに加え、膀胱刺激症状や側腹部の症状などがしっかり出ることが多い
- 腎盂腎炎の身体所見でCVA叩打痛は有名だが、感度も特異度も高くない
- 憩室炎や胆嚢炎など消化器疾患、骨盤内炎症性疾患、フィッツ・フュー・カーティス候群など婦人科疾患も忘れない

高齢者

- 65歳以上では、男性の10%、女性の20%に無症候性細菌尿がみられ、膿尿・細菌尿が来院したときの病態と関連しない可能性もある
- 高齢者では、膿尿・細菌尿の存在≠尿路感染症
- 病歴・身体所見がうまく取れない場合は、「尿検査異常+他疾患らしくない」で診断することを肝に銘じておく

治療

治療の原則

- 敗血症になっている場合：採血・ルート確保のうえ全開で細胞外液補充液の投与を開始。血液培養を2セット・尿培養を採取のうえ、1時間以内の抗菌薬投与が目標（詳細は「第4章-1 敗血症/敗血症性ショックの初期治療」参照）
- 画像上閉塞起点がある場合：ドレナージを検討する必要性あり。特に、ショックや多臓器不全を来している場合や高度の腎後性腎不全の合併がある場合には夜間でも泌尿器科にコンサルテーションが必要
- 膀胱炎は通院治療が可能。腎盂腎炎や前立腺炎で明確な入院適応はない（目安は本文参照）

✓ レボフロキサシンも候補になるが外来では可能な限り温存

抗菌薬選択の目安（腎機能で調整要）

- 膀胱炎の場合
 - ・ST合剤 1回2錠 1日2回 3日間
 - ・セファレキシン250mg 1回2錠 1日3回～1日4回 5～7日
- 外来治療可能な単純性腎盂腎炎の場合
 - ・ST合剤 1回2錠 1日2回 10～14日間
- 入院を要する耐性菌リスクがない腎盂腎炎（単純性が多い）
 - ・セフトリアキソン1g2V+生理食塩液100mL 1日1回
 - ・セフトラム1g1V+生理食塩液100mL 1日4回
- 入院を要する耐性菌リスクがある腎盂腎炎の場合（複雑性が多い）

バイタルサインは比較的安定しているかつグラム染色で腸内細菌が疑われる場合：

 - ・セフトラゾール1g1V+生理食塩液100mL 1日3回

バイタルサインが不安定な場合：

 - ・タゾバクタム/ピペラシリン4.5g1V+生理食塩液100mL 1日4回
 - ・メロペネム1g1V+生理食塩液100mL 1日3回

経過

- 腎盂腎炎の場合、24～72時間ほどで解熱
- 自覚症状やバイタルサインの安定化、血液検査などをもとに経過のよし悪しは判断し、尿検査の経過観察は必須ではない
- 72時間経っても解熱しない場合や抗菌薬治療にかかわらず循環動態の改善が得られない場合、血液培養や尿培養の再検査、膿瘍形成や尿管閉塞の有無に関して画像評価を行いつつ、抗菌薬のescalationや外科的介入の余地を再検討

4

救急外来、病棟管理で絶対マスターしたい疾患対応

尿路感染症を診るときのポイント！

- 尿路感染症は単純性と複雑性に分けられる
- 尿路感染症の診断基準は膀胱炎と腎盂腎炎で異なる
- 入院・外来治療の条件を知っておく
- 救急外来での初期対応と抗菌薬の選択を押さえる
- 典型的な経過を押さえて非典型的な経過のときにwork upできるようになる

症例① 膀胱炎の既往のある50歳女性

来院前日夜から頻尿と排尿時痛を自覚した。症状の改善が得られず残尿感も悪化傾向にあったため救急外来を受診した。体温35.8℃，脈拍98回/分，血圧148/75mmHg，呼吸数16回/分，SpO₂ 98% (room air)。CVA叩打痛なし。

症例② 糖尿病で血糖降下薬を内服中の80歳女性

来院4日前から食欲不振と37℃台の発熱が持続した。悪寒戦慄を伴い体動困難となったため，ご家族が救急要請して当院に搬送された。体温38.8℃，脈拍120回/分，血圧90/55mmHg，呼吸数26回/分，SpO₂ 98% (room air)。右CVA叩打痛あり。

尿路感染症は単純性と複雑性に分けられる

- 腎臓で作られた尿が尿道から体外に排出されるまでの通りのどこかに細菌感染を起こしたものを，尿路感染症という。
- 尿路感染症は，肺炎と並び頻度の高い細菌感染症で，原因菌の大半は大腸菌である。
- 女性は肛門と尿路の解剖学的距離が近いいため汚染されやすいこともあり，男性に比べて多い疾患である。
- 尿路感染症は炎症の首座の「解剖学的位置」が重要である。
- 指導医が入院患者さんに「尿路感染症」と診断をつけているときは，通常腎盂腎炎を想定していることが多い。
- 尿路感染症の臨床像は，一般的に下部尿路感染症の場合では頻尿や排尿時痛，残尿感などの膀胱刺激症状を来し，上部尿路感染症の場合では腰痛や側腹部痛を来す(図1)。
- 膀胱炎は発熱を来さないことを医師国家試験でも勉強するが，臨床的にも重要である。
- 尿路感染症は，尿路や全身性の基礎疾患がない「単純性」とそれらを有する「複雑性」に分類され，想定する微生物や耐性菌の頻度などが異なる。

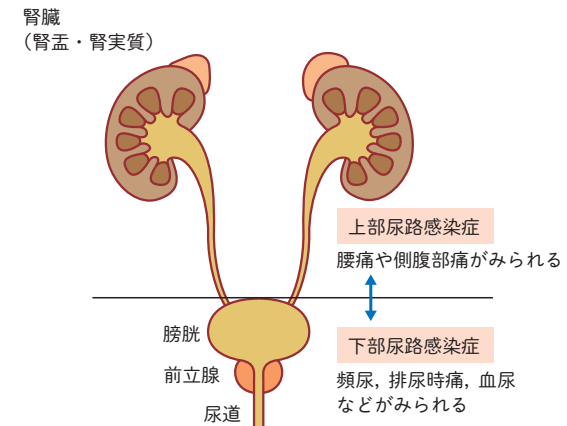


図1 上部尿路/下部尿路感染症

- 複雑性尿路感染症の要素は，以下の2つ。
 - ①尿路の問題：尿路狭窄・閉塞，排尿障害・残尿，異物（結石，尿道カテーテル）など
 - ②全身性の基礎疾患：男性，妊娠関連，糖尿病などの免疫抑制状態，腎不全，腎移植など
- つまり，基礎疾患のない若年女性のみ単純性で，それ以外は複雑性となる。

尿路感染症の診断基準は膀胱炎と腎盂腎炎で異なる

1. 尿路感染症の診断の基準とポイント

- 膀胱炎は，典型的な下部尿路症状＋尿中白血球増加で診断するが，骨盤内炎症性疾患（PID）やフィッツ・フュー・カーティス症候群，子宮留膿腫，虫垂炎などでも膀胱刺激症状を来すことを知っておく。尿培養は必須ではないが，治療が奏効しない場合や妊婦，再発性の症例では提出を検討する。
- 腎盂腎炎は，臨床経過，検査所見から総合的に診断。具体的には，以下の3つをすべて満たすことによって診断する。
 - ①尿路症状があり（発熱・腰痛・側腹部痛・嘔気など）
 - ②尿沈渣でWBC ≥ 10 /HPF (high power field：400倍視野) かつ尿培養で細菌量 $\geq 10^5$ CFU/mL
 - ③他の発熱性疾患の除外

2. 尿路感染症を疑ったときに必要な検査

- 尿路感染症を疑ったときにまず提出する検査は，「尿定性と可能であれば尿沈渣」である(表1)。
- 若年，高齢，単純性，複雑性であれ，まずは尿検査を提出する。

表1 尿路感染症を疑ったときに提出する検査

	血液検査（血算・生化学）	尿検査（尿定性・尿沈渣）	尿グラム染色	尿培養	血液培養
膀胱炎	×	○	○～△	△	×
腎盂腎炎*	○	○	○	○	○
前立腺炎	○	○	○	○	○

○：原則必要，△：状況に応じて，×：原則不要

*：＋腹部エコー，重症や閉路閉塞が疑われる場合は腹部CT

(1) 尿定性

- 白血球反応（エラストーゼ）：尿沈渣の白血球数との相関関係があり有用である。尿沈渣でWBC ≥ 10/HPFの検出は感度75～96％，特異度94～98％とされる。抗菌薬曝露歴のある場合や好中球減少がある場合には，偽陰性になる。
- 亜硝酸：硝酸塩還元酵素をもつ大腸菌などで陽性になるが，腸球菌や緑膿菌では陽性にならない。膀胱内での尿貯留時間が4時間以内の場合にも陰性になる。
- 白血球反応もしくは亜硝酸の結果は，尿路感染症の診断もしくは除外で，以下のような指標となる^{1), 2)}。
 - ①両方陽性：陽性的中率89％
 - ②両方陰性：陰性的中率91％
 - ③どちらかが陽性：感度75％，特異度82％，陽性尤度比4.17，陰性尤度比0.30

(2) 尿沈渣

- 膿尿：尿路感染症ではWBC ≥ 10/HPFが原則（診断基準の1つ）である。

(3) 尿培養

- 提出できる環境であれば提出。膀胱炎の場合には，再発・難治例や妊婦でなければ不要とされている。
- 細菌量 ≥ 10⁵CFU/mLを有意とするが， ≥ 10²CFU/mLであれば症状などが矛盾しなければ有意ととることもある²⁾。

(4) 血液培養

- 腎盂腎炎や前立腺炎を疑う場合は，尿培養や血液培養まで提出する。
- 単純性腎盂腎炎の血液培養の陽性率は10％あまりと報告されており³⁾，有用性が高い。
- 高齢者（特に病歴や身体所見が取りにくい）の場合は，尿路感染症と思ってもフォーカスが異なることはよく経験するので，血液培養の採取がお勧めである。

3. 若年者の尿路感染症の診断はそんなに難しくない

- 若年女性の尿路感染症（いわゆる単純性尿路感染症）と若年男性の前立腺炎の場合の診断は，病歴がきちんととれて，膀胱刺激症状や側腹部の症状などがちゃんと出ることが多い

ことからそんなに難しくはない。

- 典型的な膀胱炎の場合，急性経過の頻尿，排尿時痛，残尿感などの膀胱刺激症状が主訴となり，診察では恥骨上部に圧痛を伴うことがある。多くは本人が膀胱炎であることをわかっている。
- 典型的な腎盂腎炎の場合には，側腹部痛・腰痛といった上部尿路症状，発熱や悪寒などの全身症状がみられて受診。嘔気・嘔吐などを伴うことも多い。膀胱刺激症状が先行することもあるが，伴わないことも多い。診察上では肋骨脊柱角（costovertebral angle；CVA）叩打痛は有名だが，感度も特異度も高くないとされており，憩室炎や胆嚢炎などの消化器疾患でも来しうることに注意する。

若年男性の前立腺炎

- 若年男性の前立腺炎は，猛烈な膀胱刺激症状を伴うのが原則である。
- 頻尿や排尿時痛，残尿感が全面に出ることが多く，悪寒戦慄を伴う発熱や恥骨部の痛みが多くみられる。
- 診察では直腸診で前立腺の圧痛の有無を評価するが，過剰な前立腺マッサージは菌血症のリスクを上昇させることに注意する。

4. 無症候性細菌尿なのか尿路感染症なのか，それが問題だ

- 膿尿・細菌尿があること ≠ 尿路感染症のため，高齢者（特に，病歴や身体所見が取りにくい場合）では，診断が本当に難しい場面によく直面する。
- 無症候性細菌尿は，細菌尿がみられるものの臨床的に尿路感染症を示唆する所見を伴わないもののことを指し，65歳以上では男性の10％，女性の20％にみられる⁴⁾。
- 初診の場合には，提出した尿でみられた膿尿・細菌尿が以前からある所見で来院した際の病態に関連していない可能性も考慮する。
- 初診時点では他疾患の除外も困難なことが多いが，病歴・身体所見がうまく取れない患者さんの尿路感染症を診断するときは，「尿検査異常＋他疾患らしくない」で診断することを肝に銘じる。

5. 男性を尿路感染症と診断するときの注意点

- 女性の場合，尿道と肛門が解剖学的に近いため尿路感染症を発症しやすいが，男性は解剖学的に尿路感染症を発症しにくい。
- 男性を尿路感染症と診断する際には，以下の3点を行う。
 - ①尿路閉塞の有無の評価：画像検査（図2）
 - ②前立腺炎の評価：直腸診，PSA値
 - ③尿道炎や精巣上体炎など性感染症の可能性の評価：問診

6. 尿路感染症での画像検査の適応

- 尿路感染症のマネジメントで必要とされる画像検査は腹部エコーと腹部CTだが，これら

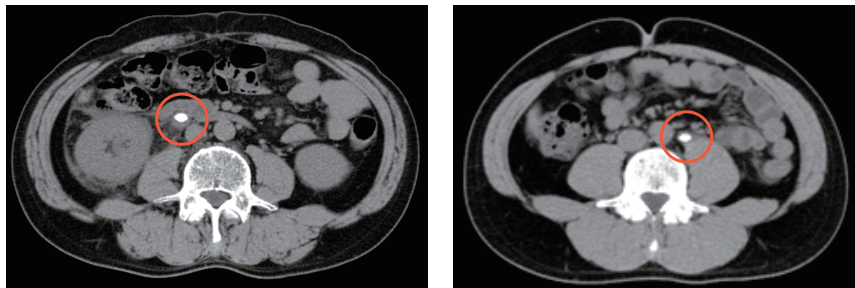


図2 尿管結石のCT所見

〔梶原洋文・編著：モダトレX線，CT，心電図，エコー，MRI・MRAで薬物治療に強くなる! じほう，2019より〕

の画像検査はルーチンでは不要である。

- ・診断時に画像検査を検討するのは「敗血症性ショックなどの重症度が高い」，「腎障害を伴い腎後性腎障害の除外が必要」，「非常に強い腰背部痛があり水腎症が臨床的に疑われる」場合などで，まずは腹部エコーで水腎症の有無を評価したうえで必要があれば腹部CTを検討する。

入院・外来治療の条件を知っておく

- ・膀胱炎の場合には，入院での治療は通常不要である。
- ・腎盂腎炎には明確な入院基準はないが，以下の場合などでは入院での治療が好ましい。これら条件を満たさない場合には，通院での抗菌薬治療も可能である⁵⁾。
 - ①来院時点で低血圧など循環動態が不安定なとき
 - ②経口摂取不良なとき
 - ③痛みが強いとき
 - ④尿路閉塞の可能性が疑われるとき

救急外来での初期対応と抗菌薬の選択を押さえる

- ・腎盂腎炎は軽症であることも多いが，敗血症を来す最も頻度の多い細菌感染症でもあるため，来院時にバイタルサインが不安定な患者さんもいる（敗血症への対応は「第4章-1 敗血症/敗血症性ショックの初期治療」参照）。
- ・想定される原因菌は，単純性尿路感染症の場合には約70%が大腸菌で，その他クレブシエラ属やプロテウス属が大半を占める（表2）。
- ・複雑性尿路感染症の場合も大腸菌の頻度が最も多いが（30～40%），基質特異性拡張型βラクタマーゼ（extended spectrum β-lactamases；ESBL）産生菌をはじめとした耐性菌の確率が上昇するほか，腸球菌や緑膿菌などの頻度も上昇する。耐性菌リスクもあわせて

表2 尿路感染症の原因菌

単純性	大腸菌（大多数），クレブシエラ属，プロテウス属
複雑性	大腸菌（頻度↓），緑膿菌，セラチア属，エンテロバクター属，シトロバクター属，腸球菌など，薬剤耐性菌の頻度↑

95%の尿路感染症は単一の原因菌

〔Ramakrishnan K, et al：Am Fam Physician, 71：933-942, 2005より〕

判断する。

- ・耐性菌リスク（3カ月以内）は，以下のとおり。
 - ①耐性菌の検出歴あり
 - ②入院していた
 - ③ニューキノロン系薬，スルファメトキサゾール/トリメトプリム（ST合剤），第三世代セフェム系薬と同等以上のスペクトラムの抗菌薬投与歴
 - ④耐性菌リスクの高い国への旅行
- ・抗菌薬の選択は，海外のガイドライン⁶⁾ではキノロン系薬の優先順位が高いが，日本では海外と比較してキノロン系薬は大腸菌などの原因菌に感受性が保たれている頻度が低いので，あまり勧められない（耐性菌のリスクは「第3章-2 感染症患者さんのカルテの型」参照）。

処方例

膀胱炎の場合

- ・スルファメトキサゾール/トリメトプリム（ST合剤）（バクタ[®]） 1回2錠 1日2回 腎機能で調整要 3日間
- ・セファレキシン（ケフレックス[®]） 250mg 1回2錠 1日3回～1日4回 5～7日間
- ・レボフロキサシン（クラビット[®]） 500mg 1回1錠 1日1回 腎機能で調整要 3日間

外来治療可能な単純性腎盂腎炎の場合

- ・ST合剤 1回2錠 1日2回 腎機能で調整要 10～14日間
- ・レボフロキサシン500mg 1回1錠 1日1回 腎機能で調整要 5～7日間

入院を要する耐性菌リスクがない腎盂腎炎の場合（単純性のことが多い）

- ・セフトリアキソン1g 2V + 生理食塩液100mL 1時間で投与 1日1回
- ・セフォチアム（パンスポリン[®]）1g 1V + 生理食塩液100mL 1時間で投与 腎機能で調整要 1日4回

入院を要する耐性菌リスクがある腎盂腎炎の場合（複雑性のことが多い）

バイタルサインは比較的安定しているかつグラム染色で腸内細菌が疑われる場合：

- ・セフメタゾール1g 1V + 生理食塩液100mL 1時間で投与 腎機能で調整要 1日3回

バイタルサインが不安定な場合：

- ・タゾバクタム/ピペラシリン（ゾシン[®]） 4.5g 1V + 生理食塩液100mL 1時間で投与 腎機能で調整要 1日4回
- ・メロペネム（メロペン[®]） 1g 1V + 生理食塩液100mL 1時間で投与 腎機能で調整要 1日3回

- ・外来で経過観察する場合には、膀胱炎であっても腎盂腎炎であっても2～3日以内に内科外来もしくは泌尿器科外来を受診できるように調整する。

1. 泌尿器科へのコンサルテーションはどんなときに必要か？

- ・画像検査を行って閉塞起点がある場合などは解除しないと状態の改善が難しいことも多いので、ドレナージを検討する必要がある。
- ・特に、ショックや多臓器不全を来している場合、高度の腎後性腎不全の合併がある場合には夜間でも泌尿器科にコンサルテーションする。

2. 病状説明のコツ！ 臨床経過や所見から明らかな場合を除き入院時点での断定は避ける

- ・腎盂腎炎の診断は難しく、解熱にも24～72時間ほど要するのが一般的なため、入院後3日目くらいまでは解熱しなくても心配しなくて良いことを最初に説明しておく。

MEMO 筆者は、腎盂腎炎（疑い）の患者さん・ご家族への入院時の説明で、以下の2つのポイントを強調している。

- ①あくまで暫定的な診断名であり、今後変更になる可能性がある。
- ②すぐに解熱しないことも多い。

典型的な経過を押さえて非典型的な経過のときにwork upできるようになる

- ・腎盂腎炎の場合、24～72時間ほどで解熱してくる。自覚症状やバイタルサインの安定化、血液検査などをもとに経過の良し悪しを判断する。
- ・尿検査の経過観察は必須ではない。臨床経過が問題なければ、尿培養の感受性結果を踏まえて抗菌薬を最適化する（感受性のあるもののうち最も狭域な抗菌薬を選択）。
- ・72時間経っても解熱しない場合や抗菌薬治療にかかわらず循環動態の改善が得られない場合は、血液培養や尿培養の再検査、膿瘍形成や尿管閉塞の有無に関して画像評価を行いつつ、抗菌薬のescalationや外科的介入の余地がないか再検討する。
- ・腎盂腎炎の治療期間は、一般的に7～10日。血液培養が陽性の場合や初期治療への反応が乏しい場合には14日までの期間延長を検討する。

症例①の経過

尿検査で白血球エステラーゼ陽性であり、臨床経過からも単純性膀胱炎が疑われた。既往歴もなく、尿培養や血液検査は行わず、ST合剤を3日分処方して帰宅とした。

症例②の経過

身体所見で右CVA叩打痛が陽性であり、尿沈渣で白血球100/HPFのため腎盂腎炎が疑われた。高齢で糖尿病の治療歴もあることから複雑性尿路感染症と判断した。腹部エコーでは水腎症はみられず、タゾバクタム/ピペラシリンで治療を開始した。来院時には血圧低下がみられたが、速やかに循環動態の改善がみられた。入院時に提出した血液培養・尿培養で感受性の良好な大腸菌が発育したため、アンピシリンまでde-escalationを行った。10日間の抗菌薬治療を行って退院した。

文 献

- 1) Hooton TM : Clinical practice. Uncomplicated urinary tract infection. N Engl J Med, 366 : 1028-1037, 2012 [PMID : 22417256]
- 2) Meyrier A : Sampling and evaluation of voided urine in the diagnosis of urinary tract infection in adults. UpToDate (updated Oct 16, 2023)
- 3) McMurray BR, et al : Usefulness of blood cultures in pyelonephritis. Am J Emerg Med, 15 : 137-140, 1997 [PMID : 9115512]
- 4) 青木 真 : レジデントのための感染症診療マニュアル 第4版. 医学書院, 2020
- 5) Gupta K : Acute complicated urinary tract infection (including pyelonephritis) in adults and adolescents. UpToDate (last updated Dec 11, 2023)
- 6) European Association of Urology : EAU Guidelines on urological infections (<https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urological-Infections-2024.pdf>) (アクセス : 2024年4月)