

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

救急・集中治療 (2011.07) 23巻5～6巻:846～852.

【最新 救急画像診断-読み方・考え方・活かし方-】
泌尿器、生殖器
腎尿路の結石・水腎症

山口 聡

(株)総合医学社

101-0061 東京都千代田区三崎町 1-1-4

電話:03-3219-2930、FAX:03-32189-0410

救急・集中治療

第 23 卷 5・6 号

救急画像診断 Q&A～2011

IV 泌尿器・生殖器

22 腎尿路の結石・水腎症

北海道社会事業協会富良野病院

診療部長・尿路結石治療センター長

山口 聡(やまぐち さとし)

〒076-8765

富良野市住吉町 1 番 30 号

北海道社会事業協会富良野病院

泌尿器科、尿路結石治療センター

電話 0167-23-2181

FAX 0167-22-4256

E-mail syama@rose.ocn.ne.jp

Point

- 尿路結石が疑われる患者に対する画像診断として、超音波断層法（腹部エコー）や腎尿管膀胱部単純X線撮影（KUB）が推奨されるが、救急診療では他疾患との鑑別も含めて腹部 CT が第一選択となる。
- 単腎者の尿管結石や両側性尿管結石、重篤な腎盂腎炎や膿腎症、尿の尿路外溢流や尿道内結石嵌頓などの場合は、緊急処置が必要である。
- 尿毒症所見（尿素窒素、クレアチニン、カリウムの上昇など）や尿量異常（乏尿、無尿）を呈するものは緊急度が高く、疝痛発作の持続や発熱（38℃以上）を伴うものは重症度が高い。
- 尿路結石症としての診断が困難な場合、最終的には尿管腫瘍、腎盂腫瘍などの悪性腫瘍との鑑別が必要である。
- 尿路結石症の診断は、なるべく複数の画像診断により客観的に評価すること、疾患に対する先入観にとらわれないことが重要であり、常に広い視野での診療を心掛ける。

Q1:何の画像検査から始めたらよいのですか？手順を教えてください。

腎・尿管結石が疑われる患者が来院した場合、まず初期評価として疼痛に対する理学的所見を得ながら疼痛管理を行い、平行して尿路結石に関する画像診断を行うことが一般的です(図1, 図2)。まず超音波断層法(腹部エコー)により尿管の閉塞状態(水腎症の有無や水腎症の程度)を把握し、次いで妊娠の可能性の有無や造影剤の禁忌事項に関する情報(アレルギーの有無など)を得て、腎尿管膀胱部単純X線撮影(KUB)と排泄性尿路造影(IVP, DIP)を施行します。

水腎症がないとき、または水腎症があっても KUB で結石が明らかでないときは X 線 CT を行いますが、実際の救急診療では他疾患との鑑別も含めて腹部 CT が第一選択となることが少なくないと思われます。結石の存在診断のためには単純 CT で十分ですが、腎形態の詳細な把握や他疾患との鑑別には造影 CT が有効です。**なお造影 CT 後の KUB は IVP、DIP の代用となるため、なるべく撮影しておくことをお勧めします。**

~~他の検査法として、尿路結石症診療ガイドラインでは、逆行性尿路造影、経皮的順行性尿路造影、腎シンチグラフィー、超音波カラードプラ法や MRU(MR 尿路造影)も選択肢として提示しています。~~

Q2:腹部 X 線、腹部エコー、腹部 CT の見方のポイントはどこですか？他に何をどう読んだらよいのですか？

腹部 X 線撮影では、腎部、尿管走行部や膀胱部の石灰化陰影が尿路結石を疑わせる所見です。ただし放射線透過性(X 線陰性)結石も存在しますので、石灰化が確認されないからと言って尿路結石を完全には否定できません。また、しばしば腸管のガス像が診断の妨げになるため、**尿路結石が疑われる場合は、後腹膜腔に焦点を合わせた腹部 X 線撮影(KUB)も是非とも撮影ください。**

腹部エコーでは、水腎症の有無や程度の評価が中心となりますが、尿路結石が腎内や上部尿管に存在するときは、結石が高エコー域もしくは音響陰影(acoustic shadow)として描出されることがあります。膀胱内や膀胱付近の下部尿管に結石が存在するときも同様な所見を呈することがあり、疼痛の部位によっては下腹部方向の走査も必要となります。

腹部 CT は、X 線陰性結石の存在診断のみならず、腎盂、腎実質や腎周囲の状態、腎機能の推定および尿路近傍の臓器との関係を詳細に観察できる点で非常に有効です。特に造影 CT の併用により、膿腎症、尿管や腎盂破裂による尿の尿路外溢流

や他の悪性腫瘍との鑑別診断も可能です。

Q3:ピットフォールは何ですか？

尿路結石の存在診断については、一つの画像診断のみで結石の有無を判断することは危険と思われます。尿路結石と思われたKUB上の石灰化陰影が、尿路外の石灰化であることはしばしば経験されますし、結石陰影が認められなくてもX線陰性結石や骨に重なるなど見えにくい場所に結石が存在することもまれではありません(図3)。なるべく複数の画像診断により客観的に診断することが望ましいと思われます。

また血尿や疼痛が明らかであっても尿路結石症以外の病態が潜んでいることが稀ではなく、例えば尿路悪性腫瘍(尿管癌、膀胱癌など)によってこれらの症状が生じていることがあります。逆に血尿や疼痛がなくても尿路結石が存在したり、強い消化器症状のみが前面に現れていたりすることもあります。水腎症の有無についても、尿路結石症でなくても水腎症をきたす疾患はたくさん存在しますし、尿路結石が原因で尿管破裂や腎盂破裂が生じ、尿が尿路外に溢流したときには水腎症がはっきりしない場合もあります。要は疾患に対する先入観にとらわれないことが重要であり、常に広い視野で診療することがピットフォールに陥らないコツと言えるでしょう。

もう1点付け加えますが、妊娠時に尿路結石症を合併することが少なからずありますので、妊娠可能年齢時の女性に対するX線検査や結石治療には常に注意が必要です。

Q4:他にどんな疾患を考えるべきなのですか？

救急現場において、尿路結石症の疼痛との鑑別が必要と考えられる疾患を表1に示します。循環器、消化器、婦人科、整形外科、泌尿器科疾患と多岐に渡りますが、いずれも専門医による早急な診断と治療が必要となります。

一方、尿路結石症が全身状態を悪化させる病態(図2)も存在し、これらについては後述するような緊急処置が必要となります。単腎者の尿管結石や両側性尿管結石、重篤な腎盂腎炎や膿腎症、尿の尿路外溢流や尿道内結石嵌頓が主なものですが、画像診断や検査所見をもとに、緊急度や重症度を可及的速やかに判定する必要があります。一般に尿毒症所見(尿素窒素、クレアチニン、カリウムの上昇など)や尿量異常(乏尿、無尿)を呈するもの(脱水を除外)は緊急度が高く、痙攣発作の持続や発熱(38℃以上)を伴うものは重症度が高いと考えられます。

Q5: 画像診断からみた基本的な治療方針と具体的な処方・指示を教えてください。

尿路結石症診療ガイドラインでは、図1のように尿路結石症の治療指針に関するフローチャートが示されています。

1 まず理学的所見(腹部触診、肋骨脊柱角部叩打)にて、疼痛部位と程度を確認します。

2 腹部エコーにより水腎症の有無を、KUBにより結石陰影の有無を確認します。

3 平行して検尿(血尿の有無)、血液検査(末梢血、CRP、生化学、電解質)を進めます。

4 結石の性状と尿路閉塞の状況の評価のために排泄性尿路造影(IVP, DIP)を行います。結石陰影が明らかでないときなど必要に応じて、腹部CT検査を行います。

5 一般的な疼痛への対応としては以下のような治療が推奨されます。

1) アスピリン喘息などの既往に留意して、まず非ステロイド性消炎鎮痛薬の坐剤(インダシン、ボルタレンなど)を使用します。

2) 疼痛が緩和しないときは、ペンタゾシン筋注やブスコパンなど抗コリン薬の静注、筋注も有効です。

3) さらに激しい疼痛には、硬膜外腔注入療法や塩酸モルヒネなどの麻薬の使用も選択肢となります。

6 その後の結石に対する治療については、あらゆる状況を総合的に判断し、患者の意見も尊重した上で、保存的治療を行うか、積極的治療に移行するか、治療方針を決定することになります。

Q6: 体外衝撃波碎石術(ESWL)や緊急手術はどんなとき考慮すべきですか? タイミングを教えてください。

通常、ESWLは十分な疼痛管理や感染対策が行われた後に、自然排出が難しい尿路結石に対して選択されます。また結石の位置や大きさにより、その適応が変わるため(コラム)、緊急処置として行われることは多くありません。

尿路結石に関する緊急手術は、以下の場合に検討されます(図2)。

1 両側性の尿管結石や単腎患者の尿管結石の嵌頓: 容易に腎後性腎不全に移行するため、速やかに尿管ステント留置術や腎瘻造設術をおこないます。

2 糖尿病などの基礎疾患を有する腎盂腎炎や膿腎症の合併: 敗血症など重篤な状態を招きやすく、全身状態をみて尿管ステント留置術や腎瘻造設術を考慮します。

3 尿管や腎盂破裂による尿の尿路外溢流: 疼痛程度が強く遷延化することや腎周

囲への感染の波及の可能性があり、速やかに尿管ステント留置術、腎瘻造設術や尿管のドレナージ術をおこないます。

4 結石が排出する過程での尿道内結石嵌頓(特に男性):強い排尿困難や尿閉となるため、速やかに尿道バルーンカテーテル留置による膀胱内への結石の push back や内視鏡的結石破碎・摘出をおこないます。

コラム

体外衝撃波砕石術(ESWL)について

ESWL は衝撃波エネルギーを体内の結石に照射し、結石を砕石する画期的な治療法です。体内で砕石されて生じた砕石片は尿と共に体外に排出されることとなります。1980 年代に本治療装置が開発されて以来、驚くべきスピードで全世界に広まり、現在では尿路結石治療の第一選択と言えます。衝撃波の発生源としては水中放電方式、電磁方式、圧電方式などがあり、最近の機種では日帰り治療も多く行われています。

低侵襲で安全性が高いとされている治療法ですが、決して無侵襲というわけではありません。時に腎周囲に血腫を形成したり、隣接臓器に障害を与えたりすることがあります。また ESWL 後の長期的観察により、高血圧症や糖尿病のリスクを高めるとの報告もあります。尿管狭窄を有する患者では砕石に成功してもそのままでは排石しませんし、極度の肥満や小児など身体的な問題で結石への焦点合わせが困難な場合もあります。適応禁忌としては、妊婦、コントロール不十分な出血傾向患者や腎動脈瘤などがあります。また妊娠可能年齢における女性の下部尿管結石では、妊孕性に関して長期的な安全性がまだ確立していません。

ESWL の治療方法は、結石の存在部位や大きさによって異なっており、尿路結石症診療ガイドラインにおいて以下のように推奨されています。

- 1 腎結石:ESWL が第一選択であるが、ESWL で破砕されない結石に対しては、尿路内視鏡を用いた治療(経皮的腎砕石術など)の併用が望ましい。
- 2 上部尿管結石、腎盂尿管移行部結石:ESWL が第一選択であるが、経皮的腎砕石術や経尿道的尿管砕石術も選択肢となる。
- 3 中部尿管結石:ESWL と経尿道的尿管砕石術を第一選択とする。
- 4 下部尿管結石:10mm 以上の結石には経尿道的尿管砕石術が第一選択であるが、ESWL の選択もありうる。10mm 未満の結石では ESWL または経尿道的尿管砕石術が第一選択である。
- 5 サンゴ状(腎)結石:経皮的腎砕石術と ESWL の併用療法が最も推奨される治療法であり、ESWL 単独治療は第一選択にはならない。

このように ESWL の特性を十分に生かしつつ、尿路内視鏡による低侵襲的治療も応用して、最も安全かつ確実な尿路結石治療が進められています。最近では、内視鏡の進歩により、軟性尿管鏡を使用した経尿道的尿管砕石術も適応範囲を拡大しつつあり、治療指針が変更される可能性があります。現在、尿路結石症診療ガイドラインの改訂作業が進められています。

Q7:フォローアップ画像検査はどうしたらよいのですか？

尿路結石に罹患する患者は、いわゆる働き盛りの青壮年期に比較的多く、疼痛などの症状から開放されると通院しなくなる傾向があります。我が国の尿路結石症の罹患率は徐々に増加しているのに加え、腎結石の再発率は5年間で45%、10年間で60%とも報告されています。したがって、まずは患者を粘り強く定期的に通院させることが前提となります。その上で、尿路結石症診療ガイドラインでは、1)通院中に腎結石を有している場合は、6ヶ月毎のKUBと腹部エコー(通院と尿検査は3ヶ月から6ヶ月毎)が、2)腎結石がない場合は、1年毎のKUBと腹部エコー(通院と尿検査は6ヶ月から1年毎)が、推奨されています。しかし、これらについてはまだ十分なevidenceが得られておらず、X線CTの適応も含めて、その検証作業が行われています。

Q8:画像所見からみた入院と退院の目安は何ですか？

前述したように、緊急度や重症度が高度な症例では入院加療が必要です。具体的には、総腎機能低下例、疼痛の持続や発熱を伴うもの、また単腎者や両側性の尿管結石、重篤な尿路感染症の合併(腎盂腎炎や膿腎症)、尿の尿路外溢流や尿道内結石嵌頓などが挙げられます。

また腹部エコー、腹部X線撮影、腹部CTのいずれにおいても尿路結石が特定できない場合や水腎症は存在しているが、その原因が不明である場合は、緊急性はないもののいずれ入院精査が必要と考えられます。

一方、退院については上記状態が改善したとき、すなわち疼痛が十分にコントロールされたとき、結石によって生じた合併症が解決したとき、結石が十分に治療され排出または排出可能の大きさとなったときに、一般的に考慮されます。

Q9:初診時の画像所見からみた患者への説明のポイントは何か？

疼痛管理などの対症療法が十分に行われた後、尿路結石症診療ガイドラインのフローチャート(図1)に沿って治療指針を提示することが勧められます。

一般に水腎症があるときや結石の大きさが長径5mmを越えるときは、結石を取り除く積極的治療が必要となります。長径5mm以下の結石は、飲水、運動などの日常生活指導のみで十分に自然排出を期待できますし、排石促進を目的とする種々の薬物療法もあります。また尿酸結石やシスチン結石では、結石溶解療法も選択が可能です。

す。

ただし小児患者は、何らかの合併症を有していることが多く、高度の技術を持つ専門家による治療が必要であり、妊婦については種々の結石治療に対する安全性が確認されていないので、症状が強くない場合には分娩後に処置をおこなうことが推奨されています。

患者との関係において最も重要な点は、治療法の選択にあたり医師は各治療法の得失に関する情報を患者に提供し、さらに結石以外の病態や社会的要因なども考慮して、患者と相談の上、治療法を決定することと思われます。しかし、繰り返す痙攣発作、尿路感染症の合併、持続する水腎症のため腎機能の低下が懸念される場合には、躊躇せずに適切な結石除去の方法を選択することもまた必要です。

Q10:画像診断の限界について。

腹部エコー、腹部 X 線撮影、腹部 CT のいずれにおいても尿路結石が特定できなかったり、疼痛、血尿や水腎症は存在するもののその原因が不明であったりすることがあります。CT のスライス幅の中間に小さな尿管結石が存在していた、尿管内の小結石が血管の石灰化とまぎらわしかった、CT でも描出できない特殊な結石であった、など理由は様々ですが、最終的には尿管腫瘍、腎盂腫瘍などの悪性腫瘍との鑑別が必要です。このようなときに適応となるのが直径 4~6mm の細経尿管鏡で、病変を直視することにより的確に診断できます。もし結石が認められれば、同時にレーザーなどで結石を破砕、摘出したり(経尿道的尿管碎石術)、腫瘍病変を生検したりすることが可能です。

参考文献

- 1) ガイドライン作成委員会(日本泌尿器科学会、日本 Endourology・ESWL 学会、日本尿路結石症学会編):尿路結石症診療ガイドライン、金原出版、東京、2002.
- 2) 尿路結石症診療ガイドラインの適正評価に関する研究(主任研究者 郡健二郎)、平成 15 年度~16 年度 総合研究報告書、厚生労働科学研究(医療技術評価総合研究事業)、2005.