

8-1 成人・高齢者 CKD へのアプローチ

- 成人 CKD の原因には、糖尿病性腎症や慢性糸球体腎炎が多くみられる。
- CKD は無治療で放置された場合、重症化する危険がある。
- 尿所見に乏しい疾患としては、嚢胞腎、腎硬化症、間質性腎炎や痛風腎などがある。
- 無症候性顕微鏡的血尿単独の場合、高齢者では腎尿路の悪性腫瘍スクリーニングが必要である。
- 高齢者では、加齢に伴う腎機能低下を考慮する。

1. 成人の CKD で注意すべき点

1) 問診・身体所見での注意点

- 成人で発症する慢性糸球体腎炎も多く、検尿異常を見逃さないようにすること、さらに健診などでの検尿異常の既往を聴取することが大切である。
- 生活習慣病に関連した CKD が多くみられるので、高血圧・糖尿病・脂質異常症の既往と治療歴を聴取する。
- 腎不全を含めた家族歴の聴取が大切である。
- 服薬歴、腎毒性物質への曝露歴の聴取が重要である。解熱鎮痛薬の連用、ビタミン D 製剤、カルシウム製剤、抗菌薬、降圧薬（特に ACE 阻害薬、ARB）など、腎障害、腎機能低下の原因となりうる薬物への曝露を初診時に把握しておく。
- 現在の検尿で軽微な血尿・蛋白尿であっても、過去に肉眼的（コーラ様）血尿があった場合、IgA 腎症などの慢性糸球体腎炎の可能性がある。
- 皮疹（紫斑、紅斑など）、関節所見、肝脾腫の有無、血管雑音など二次性疾患の所見を見逃さないことが重要である。
- 尿蛋白の程度、腎機能障害の悪化スピードなど、過去の健診・検査データを確認する。
- 過去に肉眼的（コーラ様）血尿や検尿異常が持続する場合や腎機能の悪化がみられた場合、腎臓専門医や泌尿器科専門医による精密検査を行うべきである。
- 尿所見に乏しい疾患としては、嚢胞腎、腎硬化

症、間質性腎炎や痛風腎などがある。

 9. CKD 患者を専門医に紹介するタイミング参照

2) 成人 CKD の原因診断（表 12）

- 二次性疾患の鑑別と確定診断には腎生検による組織診断を行う。
 - CKD における腎生検適応の目安は、持続する蛋白尿・血尿、尿蛋白が 0.5~1 g/日以上、急速な腎機能低下や貧血を伴う検尿異常、外科的要因を除く肉眼的血尿などである。
- (1) 成人に多い一次性腎疾患
- ・ 若年成人で最も多い疾患は慢性糸球体腎炎による腎障害である。
 - ・ IgA 腎症は、この年代の末期腎不全（ESKD）に至る慢性糸球体腎炎として最も多い。
 - ・ 中年以降は膜性腎症の頻度が増加する。膜性腎症では悪性腫瘍の合併などに注意する必要がある。
- 成人遺伝性疾患で ESKD に至る疾患は、多発性嚢胞腎が最も多い。スクリーニングとして腎超音波検査を行う（診断は表 13 参照）。遺伝子検索とカウンセリングは専門施設で行う。
- (2) 成人に多い二次性腎疾患
- 二次性腎疾患で最も多く、かつ透析導入原疾患の第 1 位は糖尿病性腎症（図 18）である。
 - 糖尿病性腎症は、少なくとも 5 年以上の糖尿病罹患期間があり、尿検査で微量アルブミン尿～顕性アルブミン尿が持続し、眼底検査で糖尿病性網膜症が存在する場合に疑われる（図 19）。

表 12 成人に多い腎疾患

	一次性	二次性	遺伝性・先天性
糸球体疾患	IgA 腎症 膜性腎症 微小変化型ネフローゼ症候群 巣状分節性糸球体硬化症 半月体形成性腎炎 膜性増殖性糸球体腎炎	糖尿病性腎症 ループス腎炎 顕微鏡的多発血管炎 (ANCA 関連血管炎) 肝炎ウイルス関連腎症	良性家族性血尿 Alport 症候群 Fabry 病
血管性疾患		高血圧性腎症 (腎硬化症) 腎動脈狭窄症 (線維筋性形成異常, 大動脈炎症候群, 動脈硬化症) コレステロール塞栓症 腎静脈血栓症 虚血性腎症	
尿細管間質疾患	慢性間質性腎炎	痛風腎 薬剤性腎障害	多発性嚢胞腎 ネフロン癆

表 13 常染色体優性多発性嚢胞腎診断基準

1. 家族内発生が確認されている場合
 - 1) 超音波断層像で両腎におのの 3 個以上嚢胞確認されているもの
 - 2) CT, MRI では, 両腎に嚢胞がおのの 5 個以上確認されているもの
2. 家族内発生が確認されていない場合
 - 1) 15 歳以下では, CT, MRI または超音波断層像で両腎におのの 3 個以上嚢胞が確認され, 鑑別すべき疾患が除外される場合
 - 2) 16 歳以上では, CT, MRI または超音波断層像で両腎におのの 5 個以上嚢胞が確認され, 鑑別すべき疾患が除外される場合

(厚生労働省進行性腎障害調査研究班. 常染色体優性多発性嚢胞腎診療ガイドライン (第 2 版). より引用 (鑑別疾患は未掲載))

- 成人の腎障害においては, 肥満に高血圧, 脂質異常, 耐糖能障害などを伴うメタボリックシンドロームにも注意が必要である。
- 若年女性では, 膠原病, 特に全身性エリテマトーデスに注意を要する。皮膚, 関節症状などの身体所見が重要であるが, 無症状のこともある。この場合, 抗核抗体, 補体 (C3, C4, CH50), 各種自己抗体の測定を行う。
- (3) 成人における血尿の意義
- 無症候性顕微鏡的血尿は平均 22 年の観察において, ESKD 発症の危険因子である。(正常者と比較したハザード比 32.4) (JAMA 2011 ; 306 : 729-736.)。
- 蛋白尿を伴う血尿は, 軽微であっても IgA 腎症をはじめとした糸球体疾患のことがあり, ESKD のリスクとなる (IgA 腎症では, 蛋白尿 0.50 g/日以上は有意なリスクである)。

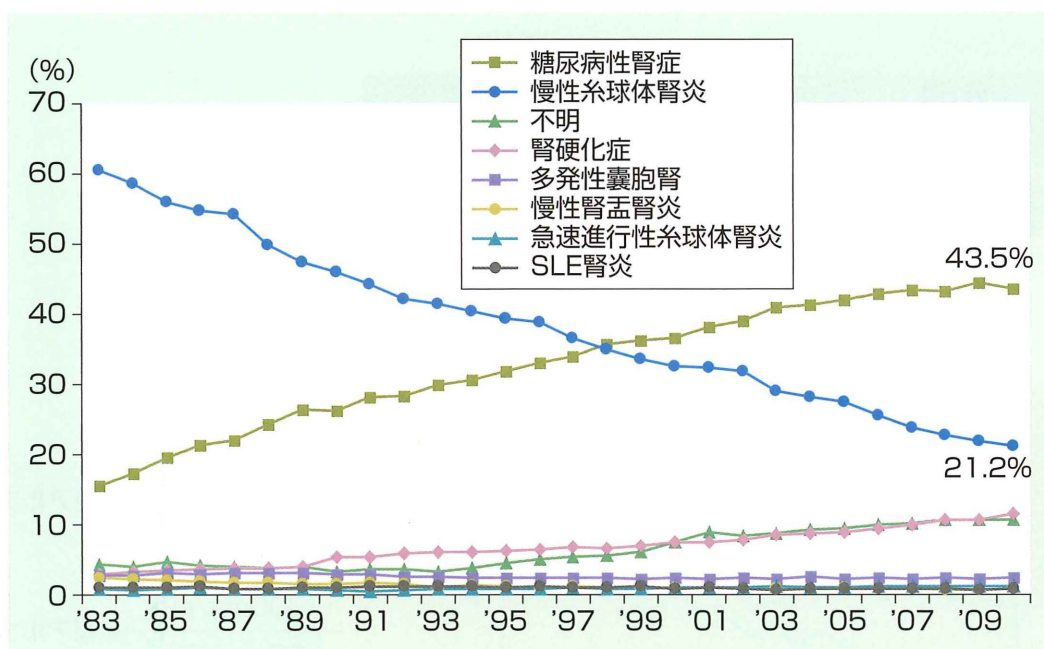


図 18 年別透析導入患者の主要原疾患の推移

(図説 わが国の慢性透析療法の現況 2010 年 12 月 31 日現在, p12 より引用)

2. 高齢者の CKD で注意すべき点

1) 診療全般での注意点

- 加齢に伴い腎機能 (GFR) が低下する。GFR 50 mL/分/1.73 m²未満では、GFR 60 mL/分/1.73 m²以上 70 mL/分/1.73 m²未満に比べて 2 倍以上のスピードで腎機能が低下し、ESKD に陥る危険性が高まる (図 20)。70 歳以上では特に eGFR 40 mL/分/1.73 m²未満から腎機能低下のリスクが高まる。
- 70 歳以上では、かかりつけ医の判断により eGFR 40 mL/分/1.73 m²未満を腎臓専門医への紹介基準としてもよいが、eGFR がそれ以上であっても、3 か月以内に 30%以上の腎機能低下があった場合、専門医に紹介する。

43 頁コラム⑨参照

- 原疾患の診断と管理が基本であるが、加えて血圧管理、食事療法なども重要である。
- 高度の動脈硬化症例では、降圧により起立性低血圧 (たちくらみ)、特に一過性の脳虚血症状を

合併しやすいので緩徐に降圧する。

- 脱水や心不全により腎機能が低下しやすいため、体液管理には注意が必要である。
- 薬剤 (抗菌薬、非ステロイド性消炎鎮痛薬、カルシウム製剤、ビタミン D 製剤など) により腎機能の増悪をきたすことがある。

2) 高齢者 CKD の原因診断 (表 14)

- 基礎疾患および合併症の診断が重要である。
- 透析導入例の高齢化は顕著で、2010 年透析導入の平均年齢は 67.8 歳、導入例 37,435 人中、65 歳以上の高齢者は 63.6%を占めている。透析導入の主な腎疾患である糖尿病性腎症と慢性糸球体腎炎患者の高齢化が進み、また、高血圧を原因とする腎硬化症患者が増加している (図 18)。
- 腎・尿路悪性腫瘍の頻度は年齢とともに高まるため、見落としのないよう注意する必要がある。
- 悪性腫瘍の場合、血尿主体 (肉眼的、微小) であり蛋白尿を伴わないことが多い。超音波、CT などの画像診断や尿細胞診が診断に有用である。

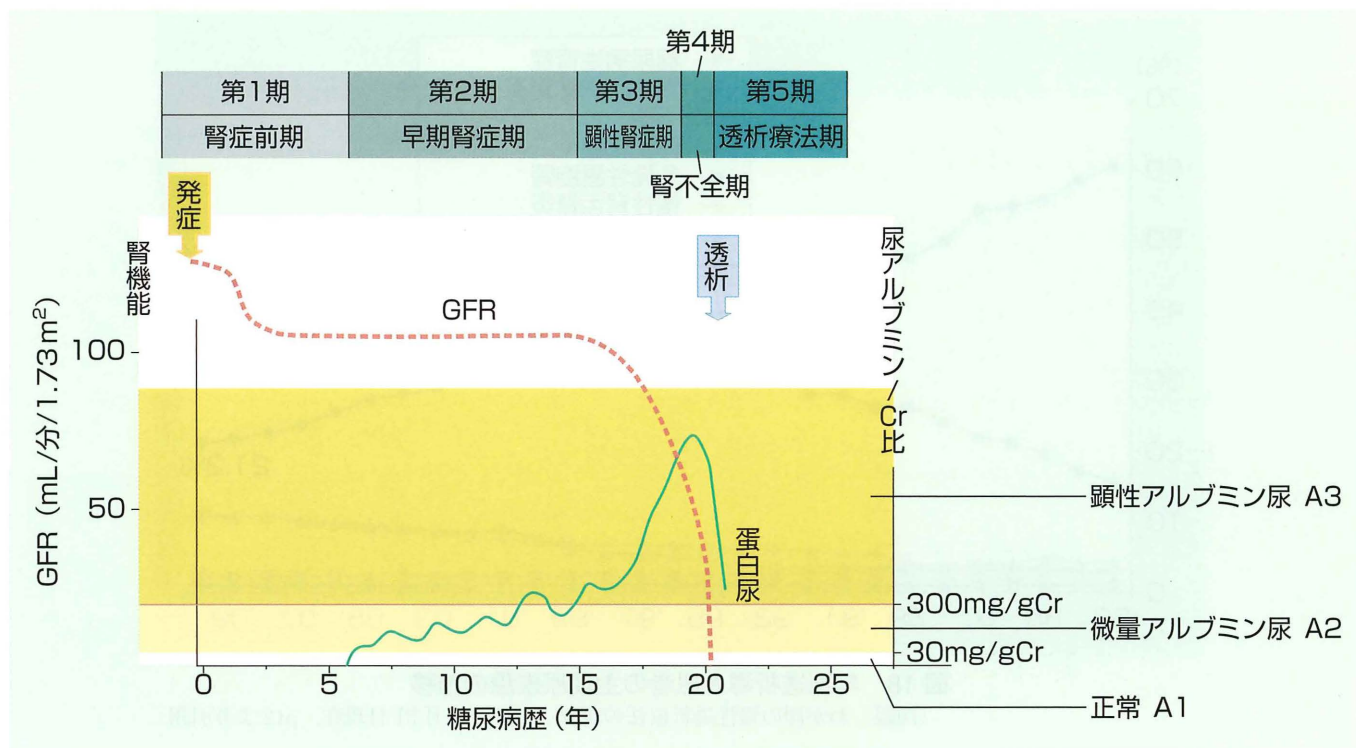


図 19 2 型糖尿病性腎症の臨床経過

(横野博史. 糖尿病性腎症—発症・進展機序と治療. 東京：診断と治療社, 1999：192. より引用, 改変)

表 14 高齢者に多い腎疾患

	一次性	二次性	泌尿器科疾患
糸球体疾患	膜性腎症 微小変化型ネフローゼ症候群 巣状分節性糸球体硬化症 IgA 腎症	糖尿病性腎症 顕微鏡的多発血管炎 (ANCA 関連血管炎) 腎アミロイドーシス 肝炎ウイルス関連腎炎	
血管性疾患		高血圧性腎症 (腎硬化症) 腎動脈狭窄症 (動脈硬化症) コレステロール塞栓症 虚血性腎症	
尿細管間質疾患・他	慢性間質性腎炎	骨髓腫腎 痛風腎 薬剤性腎障害	前立腺肥大症 (腎後性腎不全) 尿路結石 腎尿路悪性腫瘍

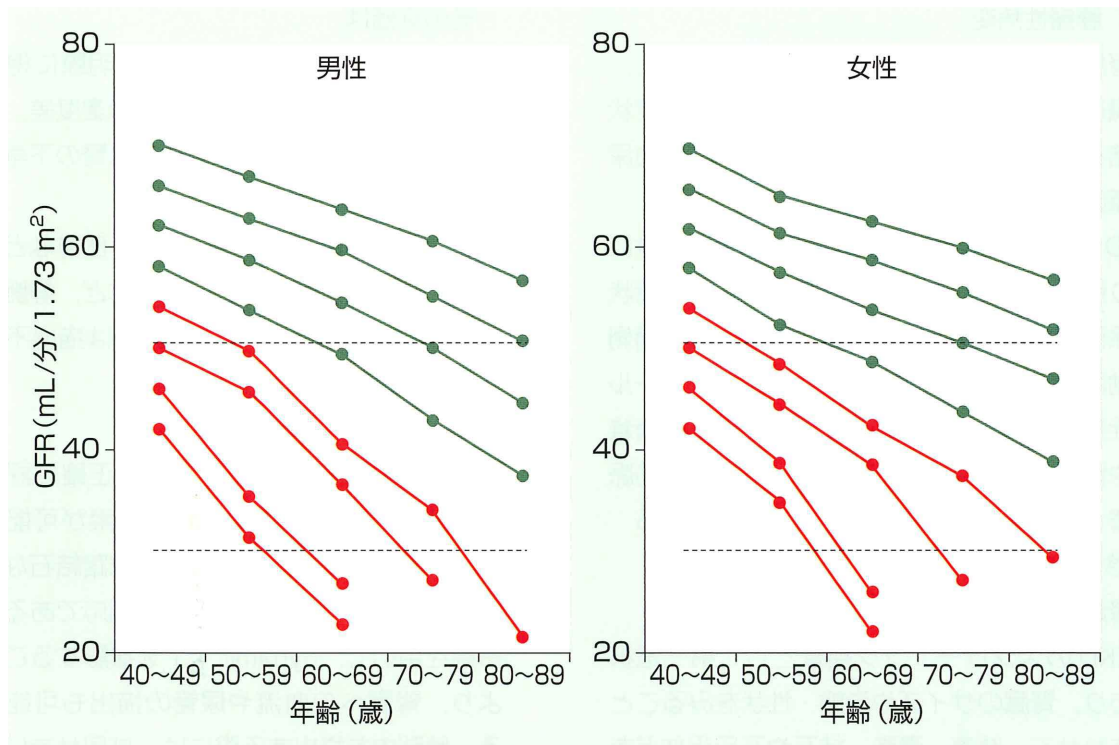



図 20 加齢に伴う腎機能 (GFR) 低下のシミュレーション
 GFR 50 mL/分/1.73 m²未満の患者 (赤線) は 2 倍以上の速さで腎機能が低下する。
 (Imai E, et al. Hypertens Res 2008 ; 31 : 433-441. より引用, 改変)

- 高齢者の腎疾患のうち、特に腎硬化症、痛風腎、薬剤による腎障害、泌尿器科疾患では尿尿異常を認めることは少ない。そのため、高齢者における CKD の診断には、eGFR による評価が必須である。
 - 高齢者にみられる骨髄腫腎に伴う Bence-Jones 蛋白が、試験紙法では陰性になることがある。
 - 高齢者での急速な腎機能の低下例では、急速進行性糸球体腎炎、ANCA 関連血管炎、急性間質性腎炎などの頻度が高い。血清クレアチニン値が数週間～数カ月で上昇し、腎不全へと至る。経過中に 30%以上の腎機能低下が認められた場合、直ちに専門医に紹介する。
-  9. CKD 患者を専門医に紹介するタイミング参照
- 前立腺肥大や悪性腫瘍による尿管閉塞症などは、腎後性腎不全を合併する可能性がある。

3. 成人・高齢者 CKD の画像診断

- 形態学的変化と機能的変化を評価する検査法がある。
- 腎萎縮の有無は、腎障害が慢性か急性かの鑑別に役立つ。しかし萎縮の程度は疾患や病態で異なり、腎機能や障害度とは必ずしも関連しない。例えば、糖尿病性腎症や腎アミロイドーシスでは腎萎縮が目立たない。
- 腎形態の変化をきたす主な原因には、
 - 1) 先天的な奇形や変異
馬蹄腎や重複腎盂、分葉、欠損など。
 - 2) 後天的原因による変形
腎梗塞などによる変形や慢性腎障害に伴う萎縮あるいは肥大、尿路閉塞による水腎（腎盂拡張）など。

3) 腫瘍性病変

腎癌、腎血管筋脂肪腫、嚢胞（嚢胞癌）など。

- 腎臓には結石や石灰化がよくみられる。無症状の結石は通常問題となることは少ないが、血尿の原因として重要である。
- CKDでは、加齢や高血圧や糖尿病などの合併により動脈硬化をきたしている場合が多く、粥状動脈硬化に伴う腎血管性高血圧、あるいは両側腎動脈狭窄による虚血性腎症、コレステロール塞栓症など多彩な病態をとる。特に腹部血管雑音や腎サイズに左右差がある場合には、腎動脈狭窄（腎血管性高血圧）の評価が重要である。

(1) 診断方法（装置）

①腎超音波検査

CKDのスクリーニング検査として第一選択であり、腎臓のサイズや形態・性状をみるとあわせて、腫瘍、嚢胞、結石や石灰化などを発見することが重要である。また、腎血流ドプラーの併用により腎動脈狭窄のスクリーニングおよび経過観察が可能である。

②単純X線（尿路造影）

A. KUB（kidney, ureter, bladderの略）では、後腹膜において脂肪組織が臓器の輪郭を形成し、腎臓、腸腰筋が描出される。骨盤腔を十分に含むことが重要である。

その評価は、

- a. 腎陰影：腫大、萎縮、位置異常、輪郭の変形
- b. 異常石灰化像：尿路結石、腎石灰化
- c. 骨：骨折、変形、骨転移（造骨性、溶骨性）
- d. 大腰筋陰影：消失→腹水
- e. 腸管ガス像：圧排、変位、小腸ガス像の出現

B. 排泄性尿路造影

尿路系に排泄されるヨード造影剤を静脈投与し、腎、尿管、膀胱を陽性に描出する。造影剤を血管内に投与するため、副作用に十分に注意する必要がある。ヨード過敏症は禁忌である。

その評価は、

- a. 陰影：KUBの情報がより明瞭に得られる。ネフログラムの左右の濃度差、内部の透亮像の有無、立位では腎の下垂を確認する。
- b. 腎盂、腎杯：拡張、変位、圧排など
- c. 尿管：拡張、変位、圧排など、静脈性腎盂造影法（IVP）では尿管は描出不良が多いため、圧迫帯を併用。

③CT

術者の技量によらず腎形態を正確に評価でき、腹腔内の他臓器も同時に検索が可能である。腫瘍性病変、炎症性病変、尿路結石などの形態学的な変化を呈する疾患が適応である。造影剤を用いて、dynamic CTを撮影することにより、腎臓への血流や尿管の描出も可能である。膀胱内を描出する際には、排尿せずに膀胱内にfluidがある状態で撮影することが望ましい。

④MRI

- ・良好なコントラスト分解能を活かした画像評価が可能である。
- ・腫瘍の浸潤範囲やリンパ節転移などの評価に利用する。
- ・腎血管描出・血流評価も可能である。
- ・腎機能低下例ではガドリニウム製剤の使用に注意を要する。

21. 造影剤検査の注意点参照

⑤血管造影

カテーテルを用いて、大動脈より分岐する腎動脈の描出、および血管の評価を行う。

21. 造影剤検査の注意点参照

(2) 疾患

- ・腎前性（腎血管性）変化
腎動脈病変：狭窄、動脈瘤など
左腎静脈：ナットクラッカー現象
動静脈奇形
- ・腎実質性変化

嚢胞腎：多発性嚢胞腎，単純性腎嚢胞など
 萎縮腎：慢性腎炎，腎硬化症，慢性腎盂腎炎，
 腎梗塞など

腎腫大：ネフローゼ症候群，糖尿病性腎症，
 腎アミロイドーシス，急性間質性腎炎など

腫瘤性病変：腎癌，腎血管筋脂肪腫，嚢胞（嚢
 胞癌）など

・腎後性変化

水腎症：尿路結石，後腹膜線維症，尿路結核
 など

- CKD は CVD のハイリスクであり，腎画像診断
 に加えて CVD のスクリーニングも考慮される
 べきである。

4. 成人・高齢者における CVD（心血管疾患）のスクリーニング

 4. CKD と CVD（心血管疾患）：心腎関連参照

- CKD では，心筋梗塞，心不全および脳卒中の発
 症率および死亡率が高くなる。
- CKD では，CVD（心血管疾患）と共通する危険
 因子が多い。

 13 頁図 9 参照

- CKD ステージ G3b～G5 では，虚血性心疾患の
 有無を負荷心電図によりチェックする。
- 負荷心電図異常が認められれば，循環器専門医
 と連携して心超音波，心筋シンチグラフィある
 いは心臓カテーテル検査などにより診断・治療
 する。

8-2

小児 CKD へのアプローチ

- 学校検尿では蛋白尿・血尿・糖尿，および膿尿（膿尿は 2 回目以降）がチェックされる。顕微鏡的血尿は全対象の約 1% に，蛋白尿は約 0.3～0.5% に，蛋白尿血尿合併は約 0.1% に出現する。学校検尿システムはわが国の小児 CKD 対策の根幹をなすものである。
- 小児の進行した CKD の多くは先天性腎尿路疾患（congenital abnormality of kidney and urinary tract：CAKUT）であり，学校検尿では発見されにくい。
- 現在はさまざまな画像診断法がある。なかでも超音波検査は簡便・非侵襲的・安価・情報量の多さで小児では理想的である。各種画像診断法は被曝など患児側のリスク（およびコスト）ベネフィットを考えつつ計画されねばならない。

学校検尿

1. 現 状

- 昭和 49 年から施行されており，小中高生までをカバーする。現在は厚生労働省管轄の 3 歳児検尿も行われている。施行後，慢性腎炎の詳細な自然歴がわかるようになり貢献度が高い。
- 学校検尿システム導入以降，糸球体腎炎を基礎疾患とするわが国の慢性腎不全患者の透析導入率が減少した。
- 顕微鏡的血尿は全対象の約 1% に，蛋白尿は約

0.3～0.5% に，蛋白尿血尿合併は約 0.1% に出現する。ただし，地域により判定のカットオフ値が異なる。

- 顕微鏡的血尿単独群から Wilms 腫瘍など緊急性のある疾患が発見される確率は非常に低い。
- 小児の CKD の疫学調査では，ステージ 3 以上の患児の 60% 以上が CAKUT である。
- 学校検尿において異常が判明した患児の専門医紹介基準案をあげた(表 15)。日本学校保健会発行の小冊子「新・学校検尿のすべて」の改訂でより具体的になった。

表 15 専門医紹介基準

1. 早朝尿蛋白および尿蛋白/クレアチニン比 (g/gCr) がそれぞれ
1+程度：0.2～0.4 g/gCr は，6～12 カ月程度で紹介。
2+程度：0.5～0.9/g/gCr は，3～6 カ月程度で紹介。
3+程度：1.0～1.9/g/gCr は 1～3 カ月程度で紹介。
ただし，上記を満たさない場合も含めて，下記の 2～6 が出現・判明すれば，早期に専門医に相談または紹介する。
2. 肉眼的血尿（遠心後肉眼的血尿を含む）
3. 低蛋白血症：血清アルブミン 3.0 g/dL 未満
4. 低補体血症
5. 高血圧（白衣高血圧は除外する）
6. 腎機能障害の存在

注) 尿蛋白の検査では濃縮尿で尿蛋白/クレアチニン比が正常 (<0.2g/gCr) でも陽性のことがあり，先天性腎尿路疾患などでは希釈尿で+/-程度でも異常のことがあるため，尿蛋白/クレアチニン比の検査での上記紹介基準を推奨する。

表 16 小児でみられる腎疾患

	一次性	二次性	遺伝性・先天性
糸球体疾患	微小変化型ネフローゼ症候群 IgA 腎症 巣状分節性糸球体硬化症 急性糸球体腎炎 膜性増殖性糸球体腎炎	紫斑病性腎炎 ループス腎炎	良性家族性血尿 Alport 症候群 (その他の) 遺伝性腎炎 先天性ネフローゼ症候群
尿細管・間質 ならびに尿路系疾患		Fanconi 症候群 (一次性も)	先天性水腎症 膀胱尿管逆流 低形成・異形成腎 多発性嚢胞腎 Dent 病 ネフロン癆

2. 問題点

- CAKUT は学校検尿では発見されにくい。従来から一部のモデル地区で尿中 β_2 ミクログロブリン値の測定がなされてきたが、CAKUT の発見に必ずしも良好な成績が得られていない。CAKUT を効率良く発見するには画像診断法(特に超音波検査)の導入が最も望ましい。なお、表 16 に小児における CKD の主な原疾患をあげた。

画像診断

1. 種類

- 1) 単純・造影 X 線検査 (排尿時膀胱尿道造影 voiding cystourethragraphy : VCUG や血管造影も含む)
単純 X 線検査で腎全体の輪郭や石灰化が評価可能である。VCUG は主として尿路感染症罹患後に行われる。現在、静脈性腎盂造影 (IVP, DIP) の適応はきわめて限定される。
- 2) 超音波検査 (超音波造影剤使用も含む)
ほとんどの場合、画像診断の第一選択である。

- 3) CT・MRI (magnetic resonance angiography : MRA, magnetic resonance urography : MRU 磁気共鳴尿路画像も含む)

腫瘍性病変や、腸管ガスで超音波検査が困難な際にはきわめて有用である。また、急性巣状細菌性腎炎 (acute focal bacterial nephritis : AFBN) の診断に造影 CT や MRI が有用である。

- 4) 核医学 (DMSA/MAG₃/DTPA シンチグラム)
DMSA (⁹⁹mTc-dimercaptosuccinic acid) は腎瘢痕の評価に、MAG₃ (⁹⁹mTc-mercaptoacetyltriglycine) はレノグラムに、DTPA (⁹⁹mTc-diethylenetriamine pentaacetic acid) は GFR 算出やレノグラムに用いられる。

2. 判明する疾患 (病態)

- 水腎症 (閉塞性水腎症, 膀胱尿管逆流現象 (vesicoureteral reflux : VUR) を含む), 尿管, 先天性巨大尿管症
- 膀胱尿管逆流現象 (VCUG や超音波検査における Wax & Wane 現象や間欠的な下部尿管の描出) (図 21)
- 重複腎盂, 重複尿管
- 嚢胞性疾患 (単純性腎嚢胞, 多嚢胞性異形成腎 : multicystic dysplastic kidney : MCDK・多発性嚢胞腎 : polycystic kidney disease : PKD



図 21 2歳尿路感染症罹患男児のVCUG像
左側Ⅲ度のVURが描出されている。

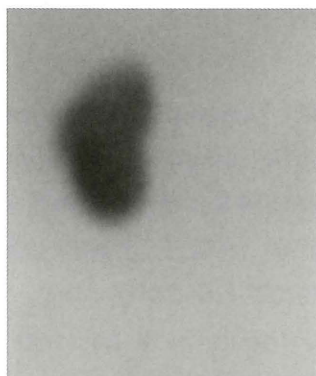


図 23 4歳片腎男児のDMSAシンチグラム像
左腎しか描出されていない。

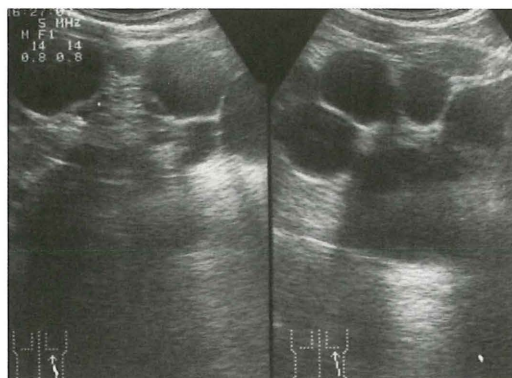


図 22 3歳MCDK女児の患側腎超音波像
大小不同の嚢胞が多発している。

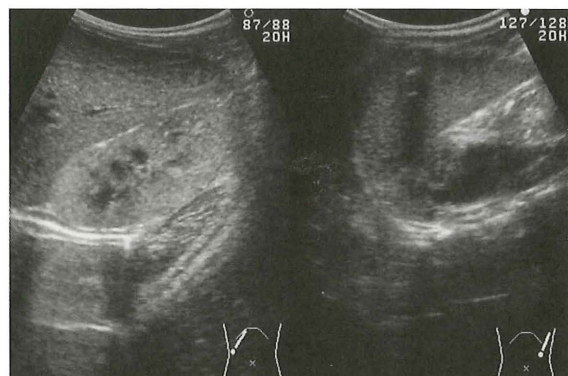


図 24 6歳逆流性腎症男児の両腎超音波像
両腎とも小さく、輝度は上昇、右側は明らかな水腎症を呈する。

など) (図 22)

- 融合腎，異所性腎
- 矮小腎，片腎 (図 23)
- 腎瘢痕
- 腎尿路結石，腎石灰化
- 腎機能障害：皮質のエコー輝度上昇 (ただし乳児においては評価に注意) (図 24)
- 腎腫瘍 (Wilms 腫瘍，血管筋脂肪腫など)
- デブリス：沈泥 (膀胱炎，膿腎症)
- 神経因性膀胱，膀胱憩室，尿管瘤
- ナットクラッカー現象：左腎静脈が腹部大動脈と上腸間膜動脈の間で圧迫され左腎が鬱血を来たし腎杯または尿管に周囲の血管から穿破出血がおこり血尿を呈する現象
- そのほか：副腎出血，神経芽細胞腫などが偶然

発見されることもある。

3. 原則

- 小児では，成人と有病率の違いを考慮した検査プランで行う。
- 放射線被曝や肉体的・心理的負担をより考慮した検査プランで行う。
- 方法によっては超音波検査であっても患児に侵襲的でありうるという認識で行う。

4. 注意点

- 超音波検査機器により描出のされ方が微妙に異なることに注意する。
- 月齢年齢により腎の形態が異なることを認識する必要がある。例えば，乳児の腎の輪郭はやや

不整で松笠様であったり、髄質のエコー輝度が低く嚢胞様に描出されるなど。

- 核医学検査において、キットでなく自施設調整の核種を用いる際には、特に使用量過多に注意が必要である。
- 不用意な鎮静（特に長めで深い鎮静が必要な MRI 時）で事故を惹起せぬよう注意する。

- 造影剤（MRI 時も含む）使用は eGFR を十分評価して決定する。検査後の更なる腎機能障害や腎性全身性線維症（nephrogenic systemic fibrosis : NSF）を決して惹起してはならない。
- 特に VCUG はテクニックの差により被曝量が相当異なる。少しでも被曝量を減らすよう担当者は心がけねばならない。