

第VIII章 小児における腎生検.....上辻秀和

小児における腎生検について、その適応、禁忌、術前検査、処置、手技、合併症などを小児腎臓病学会のアンケート調査のデータをもとに述べた。小児においても腎生検は腎疾患の基本的検査法として定着し、エコーの導入や生検針の改良は、その安全性や確実性を高めている。しかしその施行については、腎出血を主体とした合併症を伴う検査であること、かつ小児期の腎疾患の特殊性を考慮して、適応例の選択、患児や両親への十分な説明、術前検査および処置の徹底、検査法の検討が重要である。

1. はじめに

小児科領域での腎生検は、昭和49年以降の学校検尿の普及とともに、無症候性血尿、蛋白尿患児のなかに存在するIgA腎症、膜性増殖性腎炎、膜性腎炎、SLEや先天性腎疾患の早期診断と早期治療を可能とし、腎不全進行阻止に貢献してきた。現在、わが国における小児医療施設での経皮的腎生検は、年間、約2,000人あまりに施行され、腎疾患の診断や治療に不可欠な検査法となっている。ここでは小児科領域における腎生検について、その適応、禁忌、術前検査と処置、手技、合併症について述べる。

2. 腎生検の適応と禁忌

1. 早朝尿で尿蛋白が持続する場合や蛋白尿と血尿の合併例は適応となる。基礎疾患のない無症候性血尿患児は腎生検の適応とならない。
2. ネフローゼ症候群(NS)ではステロイド抵抗性や先天性NSが疑われるものは適応となる。
3. SLEではすべての症例が適応となる。
4. 腎実質障害が原因と考えられる急性腎不全では早急の施行が望まれる。
5. 出血傾向を認めた場合には経皮的腎生検は禁忌である。

小児における腎生検の適応は、患児に利益がもたらされる可能性が高いと判断される場合であ

表1 腎生検の適応

1. 無症候性血尿、蛋白尿
1) 血尿のみ：糸球体性血尿を示す場合に適応の可能性あり、特に腎不全の家族歴がある場合など
2) 蛋白尿のみ：早朝尿で持続性の場合
3) 蛋白尿と血尿：適応あり。高血圧、腎機能低下例は早期に
2. ネフローゼ症候群
1) 血尿、高血圧、腎機能低下を伴うもの
2) ステロイド抵抗性のもの
3) 先天性ネフローゼが疑われるもの
3. 膠原病
1) SLE：尿所見正常でも適応あり
2) 紫斑病性腎炎：ネフローゼ症候群、高血圧、腎機能低下を示すもの 蛋白尿(++)が持続するもの (4週間をめぐりに)
4. 急性腎不全
ただし、悪性高血圧、手術、ショックなどの二次性腎不全は除く
5. その他
1) 移植腎の拒絶反応、原疾患の再発、術後の尿異常出現など
2) 腎毒性の評価(シクロスポリン投与例など)

る。現在、小児科領域で腎生検の適応としてコンセンサスが得られている対象疾患を表1に示す。

学校検尿で発見される無症候性血尿や蛋白尿のうち、血尿単独例では、腎機能が低下する可能性は低い、積極的治療の必要がない、あるいは、自然消退する例が多い、などの理由から、通常、腎

生検の適応とはならない。**尿中の赤血球形態を観察し、糸球体性が否かを評価し**、家族内の血尿症例の有無を検索することが重要である。糸球体性の血尿で腎不全の家族歴があれば、血尿単独例でも遺伝性腎炎を考慮し施行することがある。

早朝尿で蛋白尿が持続する場合や蛋白尿と血尿の合併例は適応となる。腎生検施行までの期間については議論の多いところであるが、0.5g/日以上蛋白尿単独例、あるいは蛋白尿+血尿例では遅くとも半年以内の施行が望ましい。早朝第一尿（安静臥位）では陰性で、運動や前彎負荷試験で蛋白尿が陽性化する体位性（起立性、運動性）蛋白尿は、成人期には自然消失することが多く、腎生検の適応とはならない。

NSではステロイド抵抗性NS、腎炎症状を有する例が適応となる。近年、頻回再発例やステロイド抵抗性NSなど難治性NSにシクロスポリン投与が行われているが、シクロスポリンの腎障害評価¹⁾ 目的を目的として長期投与例では投与前、投与2年経過後に施行することが望ましい。

生後1年以内、とりわけ半年以内に発症するNSは、幼児期以降に好発するNSとは臨床像、病理組織像で異なり、種々の疾患の可能性があり、予後不良例も多く腎生検の早期施行が必要である。

膠原病のなかで、SLEでは尿所見に異常が認められない症例でも腎組織所見にループス腎炎の所見がみられるとの報告²⁾ (silent lupus nephritis)があり、すべてが適応であろう。ただし、活動性の強いSLEでは腎生検によって発熱や高血圧などの合併症の悪化を来すことがあるのでSLEの治療を優先する等、十分な注意が必要である。血管性紫斑病のうち顕微鏡的血尿のみの例では適応とならず、経過観察するのが望ましい。一方、NS症状、高血圧、腎機能低下を有する例や、蛋白尿が1カ月以上持続する例では適応となる。

急性腎不全のうち、腎実質障害が原因と考えられる例では、鑑別診断をすべき多くの病態が含まれており原因検索のため早急に施行することが望まれる。

腎生検が禁忌となる条件については、基本的に

表2 経皮的腎生検の禁忌

1. 出血傾向のある患者
2. 化膿性腎疾患：
腎膿瘍、腎結核、活動性尿路感染症など
3. 悪性腫瘍
4. 片側腎（腎移植以外）
5. 萎縮腎
6. その他
高度の腎機能障害（GFR30mL/min以下）
コントロール不良の高血圧
高度の浮腫、など

表3 小児正常形態腎における腎長径の年代別計測値

	男子		女子	
	左腎	右腎	左腎	右腎
1月	52±7.9	50±7.0	50±6.7	49±7.9
2月～1歳	57±6.8	56±8.5	61±8.0	59±7.4
2～5歳	69±7.4	68±5.9	70±7.0	68±6.7
6～9歳	77±8.3	76±8.4	75±7.3	73±8.5
10～12歳	89±9.8	89±11.1	92±8.9	91±8.2
13～19歳	103±7.4	101±5.8	97±7.6	101±4.9
単位mm	渡辺ら：腎と泌尿器科超音波医学， 東京：南江堂，1995			

は成人と大差ない（表2）。腎生検は出血合併症の頻度が最も高く、出血傾向を認めた場合には、**経皮的腎生検は禁忌である**。また、片腎では経皮的腎生検は避けるべきである。萎縮腎も避ける傾向にあるが、腎生検の禁忌となる萎縮腎の基準に一定の見解はない。成人のアンケート調査では、腎長径が8.2±1.2cm（正常の約80%）以下を禁忌とする結果が得られている。表3は正常小児年代別の腎長径を示すが、参考にしていきたい。

3. インフォームドコンセント

1. 腎生検の施行に際しては、その必要性、方法や合併症などについて、インフォームド・コンセントを得る。
2. 協力の得られない乳幼児では、開放腎生検を含め、その方法を十分検討する。

術前には書面でインフォームド・コンセントを得る。腎生検の必要性、方法、合併症、腎生検以

外の選択肢などについて平易に説明し同意を得る。その詳細については、別項を参照していただきたい。また合意を得るための資料として小児腎臓病学会でのアンケート調査データ³⁾が参考となる。

現在、経皮的腎生検はエコーの導入、生検針の改良により、安全かつ確実に成されるようになってきた。しかし、アンケート調査では年長児でも、穿刺時の呼吸停止、生検後の安静などの協力が困難で、合併症発症に寄与した例が報告されている。乳幼児では、全身麻酔下での施行や開放腎生検など、危険性の少ない方法を考慮し、保護者に説明することが重要である。

4. 術前の検査

1. 出血傾向の検査として、出血時間は必ず施行する。
2. 抗凝固薬や抗血小板薬は検査の約1週間前から休薬とする。

術前検査としては感染症チェックとしてHBV, HCV, HIV, TPHAを、出血傾向の有無のチェックとして、出血時間、血小板数、PT, APTT, フィブリノーゲン量を検査する。この際、たとえ血小板数が正常であっても出血時間が5分以上延長している場合には、血小板の機能異常も予測され、再検、確認が必要となる。また抗血小板作用を有するアスピリン[®]、ペルサンチン[®]などの服用にも注意し、検査の約1週間前から休薬とする。その他、尿検査、血圧、血型、末梢血、血清、生化学検査、CRP、胸部X線、腎の画像検査（エコー、透視下であればDIP）などが必要である。

5. 術前の処置

1. 検査前日までに息止めの練習や、ベッド上臥位での排尿指導を行う。
2. 検査協力の得られない年少児では、静脈投与による鎮静麻酔あるいは全身麻酔を考慮する。

腎生検を透視下で行う場合には腸管ガスの排泄目的で、術前前日夕および当日朝にガスコン[®]（1錠）を投与する。当日は朝絶食、術前1時間前にグリセリン浣腸を行う。そのあと直ぐに静脈路を確保し、アドナ[®]、硫酸アトロピン[®]、ヒベルナ[®]、ないしオピスタン[®]を静注する。患児には生検前日までに腹式呼吸とベッド上臥位での排尿指導を行う。

年長児では局所麻酔が基本であるが検査協力が得られない年少児ではセルシン[®]やケタラール[®]の静脈投与による鎮静麻酔が必要となる。しかし呼吸抑制などの危険性があり麻酔医の管理下での全身麻酔が安全で、穿刺時の呼吸停止も得られやすい。

6. 経皮的腎生検の実際

1. 小児科領域の腎生検はエコーをガイドに、生検針はバイオプシーガンとする施設が7割を占めている。
2. 生検針は年少児ではストローク長11mm, 18Gが、年長児では16～22mm, 16Gが主流である。
3. 1歳未満の乳児では開放腎生検が原則となる。
4. 腎機能が1/3以下の症例では透視下腎生検は不可能である。

6-1. ガイド

現在、小児科領域における経皮的腎生検の穿刺部位確認は約7割が超音波下（エコー）で、残りは透視下でなされている。

6-2. 生検針

穿刺針はエコーをガイドとする場合バイオプシーガン（バード社のマグナム、モノプティ）が最も多く、X線透視下では軽量のツルーカット針、シーマン社のsuper core needle、あるいは Vim-Silvermann 針が用いられている。表4は小児施設でのガイドと生検針の使用頻度を示す。生検針について、6歳以下の年少児ではストローク長

表4 ガイドと穿刺針

		施設数	生検例数
エコーと	バイオプテーターガン	101 (63.1%)	1,071 (51.4%)
	ツルーカット	14 (8.75%)	146 (7.0%)
	モノプテーター	5 (3.12%)	44 (2.1%)
	シルバーマン針	3 (1.9%)	42 (2.0%)
	バイオプテーターニードル	1 (0.6%)	26 (1.25%)
	トップ生検吸引針	1 (0.6%)	10 (0.48%)
	エースカット臓器穿刺針	1 (0.6%)	11 (0.53%)
	シュアーカット	1 (0.6%)	4 (0.19%)
透視下と	ツルーカット	23 (14.4%)	255 (12.2%)
	シルバーマン針	18 (11.2%)	252 (12.0%)
	バイオプテーターガン	14 (8.75%)	198 (9.55%)
	バイオプテーターニードル	1 (0.6%)	17 (0.82%)
	シュアーカット	1 (0.6%)	1 (0.05%)
ガイドなし	シルバーマン針	2 (1.25%)	7 (0.33%)

11mm, 18Gが、学童期以降の年長児では16～22mm, 16Gが主流となっている。なお、11mm, 18Gでは採取片が病理診断上、不十分との理由で、年少児でも16Gを使用する施設もある。

6-3. 手 技

エコー下：エコー下での手技については成人と同じで、すでに別項で述べられているので省略する。

透視下

(1) X線透視台に腹臥位で寝かせ、下腹部に厚さ4～5cmになるように折り畳んだタオルを入れる。術者が右利きの場合、通常、左腎下極が選ばれる。

(2) イオパミロン[®]を点滴静注し、左腎下極が確認できれば油性マーカーペンで穿刺針挿入予定部の皮膚表面に印をつける。直ちにイソジン消毒し、滅菌ドレーブをかぶせる。

(3) キシロカイン[®]の入った注射器に皮下麻酔用23G針をつけ、皮下筋膜の局所麻酔を行う。麻酔終了後、注射器をはずし、針の進入部が左腎下極方向に一致しているかを透視で確認する。もし部位が異なっている場合には、穿刺部を変えやり直す。

(4) ついで探索針であるカテラン針(20～18G)をキシロカイン[®]の入った注射器(5mLのガラス製)につけ腎被膜まで侵入させる。

腎被膜に達するとキシロカイン[®]注入に強い抵抗を感じる。注射器のみをはずし、透視にて左腎下極部を確認後、抜針する。

(5) ついで皮膚に3～5mmの切開を入れ生検針を刺入させる。もう一度、透視にて腎下極であることを確認し、速やかに採取する。

(6) 組織採取が確認されれば患児の背部を用手的に約10分間圧迫し止血をはかる。

なお、全身麻酔下では手術場で外科用移動型X線TV装置を用いて行うことが多い。また**腎機能が1/3以下の症例ではDIPによる腎描出が不可能なため、透視下での腎生検はできない**。また2歳以下の乳幼児では開放腎生検が原則となる。

穿刺腎はどちらでも構わないが、**再生検は前回の腎生検による組織の混入⁴⁾を避けるため他側腎を穿刺する施設が多い**。

組織診断に必要な糸球体数10個以上を有する切片採取には14G針が有効であるが、16Gに比べて合併症の頻度が高いことに留意すべきである。一般的に小児での有効組織採取率は14G針では1片、16Gでは2片、18Gでは3片とされてい

るが、16Gを使用している施設が多い。また、実体顕微鏡で、採取した検体の糸球体数を確認することが望ましい。

7. 術後の処置と観察

1. 生検後の絶対安静は24時間を原則とする。
2. 生検後に疼痛や発熱、肉眼的血尿があればエコー検査を実施する。

生検後は直ちに穿刺部位の圧迫固定する（約10分間）。そのあと砂嚢（1kg）による圧迫止血を行う。ついで排尿を促す目的でKN1A[®]500mL+トランサミン[®]1Aを点滴静注し、術後6時間までは、1時間ごとに血圧、脈拍数などバイタルサインを測定し、血尿の有無をチェックする。十分な水分摂取が可能で、肉眼的血尿、発熱、疼痛などなく、バイタルサインにも変化がなければ輸液は中止してもよい。しかし、年少児などでは安静を維持す

るため24時間の輸液が望ましい。砂嚢による圧迫は12時間、ベッド上での安静は24時間を原則とするが、圧迫による苦痛があれば患児の状況を診て対応する。また、砂嚢を用いず、アイスノンを創部に固定している施設もある。生検終了後より3日間は、止血剤としてトランサミン[®]（3錠、分3）投与する。

生検後の腎出血を検出する方法として小児施設の約6割はエコー検査を施行している。多くは生検後1～2回で、生検後6時間以内および1～2日後であった（表5）。

一方、施行しない施設では、

- 1) 生検直後にはほぼ全例に血腫がみられること
- 2) 小血腫であれば放置しても自然消失する
- 3) 家族や患児に不安を与えないため

などの理由をあげている。そのほか、生検翌日には、尿検査、末梢血検査、生化学検査、CRPをルーチンに施行する施設もあるが、疼痛や発熱、肉眼的血尿を認めれば必要であろう。

表5 腎生検後の超音波検査

エコー（－）	67施設（41.8%）
エコー（＋）	93施設（58.2%）
1回のみ	40施設
直後～6時間目	11
1～2日目	25
3～5日目	4
2回施行	45施設
直後～3時間/1～3日目	26
直後/7日目	3
12～24時間/～4日目	9
12時間/24時間目	1
12～24時間/7～9日目	5
2日/7日目	1
3回施行	8施設
1時間/24時間目/4～7日目	4
直後/4時間目/3日目	1
24時間目/2日目/3日目	1
6時間目/24時間目/4日目	2

表6 腎生検後の絶対安静および退院までの期間

絶対安静		
1～2時間	5施設	(3%)
3～5時間	22施設	(14%)
12～18時間	32施設	(20%)
20～24時間	93施設	(58%)
48時間以上	8施設	(5%)
退院までの日数		
0～3日	19施設	(6%)
4～6日	35施設	(22%)
7～8日	72施設	(45%)
9～12日	34施設	(27%)

8. 安静解除

1. 早期の安静解除を避け、5～7日間は経過観察することが望ましい。
2. 生検後約1カ月間は激しい運動を避けることが望ましい。

砂嚢除去後は体位の変換は可能であるが、立位、歩行許可は24時間以後とする。その後、血尿、疼痛、発熱などの症状なければ徐々に安静を解除し、5日前後で退院とする。退院後の通学は許可するが、激しい運動に関しては1カ月間は禁止するよう指導する。表6は小児施設での生検後の安静、入院観察期間を示す。

近年、欧米では入院費用を軽減する目的で外来での腎生検が推奨されている⁵⁾。しかし、小児腎臓病学会の調査では、生検24時間以降の肉眼的血尿が11例にみられ、うち7例は肉眼的血尿が4～21日持続したことが明かとなった³⁾。安静解除の期間については議論が多いが、早期の安静解除は避けるべきである。

9. 合併症と対策

1. 最も頻度の高い合併症は腎周囲血腫である。
2. 2週間以上持続する血尿については動静脈瘻を疑って対応する。
3. 過剰な止血剤投与は避けることが望ましい。

表7 経皮的腎生検の合併症

1. 肉眼的血尿	57例 (2.7%)
2. 腎周囲血腫	20例 (0.95%)
大血腫 (腎サイズを超えるもの)	4例
中血腫 (腎サイズの1/3以上)	16例
3. 感染症	19例 (0.91%)
4. 他臓器の穿孔	16例 (0.77%)
肝臓	6例
腸管	5例
筋肉、リンパ節	5例
5. 動静脈瘻	1例 (0.05%)
6. 腎内Cyst形成	1例 (0.05%)
7. その他	6例 (0.03%)
麻酔薬あるいは心因性ショック	4例
薬剤アレルギー	1例
原因不明の肝障害	1例
計	120/2,055 (5.8%)

小児腎臓病学会の調査では平成8～9年度の小児での合併症は表7のごとくである。最も頻度の高い合併症は腎周囲血腫であるが、腎サイズの1/3以下の小血腫はほぼ全例にみられるとの報告もあり、腎サイズ1/3以上のものとした。

生検後の肉眼的血尿は2.7%にみられたが、うち8割は生検後の第一尿で出現し、7割については輸液、安静、止血剤投与にて48時間以内に消失していた。一方、24時間以後に肉眼的血尿をきたした例では遷延したものが多く、特に2週間以上持続する場合には動静脈瘻の可能性があり、血管造影法による出血部の確認と、塞栓術の施行を考慮すべきである。血尿に対して注意してほしいのは、過剰な止血剤投与、とりわけトランサミン[®]の過剰投与である(止血には500mLに1Aで十分である)。腎尿路系内で血塊を形成し、尿路閉塞をきたすことがある。エコーで膀胱内血腫が確認されればヘパリン加生理的食塩水による膀胱内洗浄が有効である。

腎サイズの1/3以上の腎周囲血腫では疼痛、血尿、発熱を伴うことが多く、輸液、抗生剤投与、安静で経過観察する。貧血、血圧低下を伴う場合には輸血の適応となる。またエコーやCTにより血腫の変化を観察し、増大傾向があれば血管造影の適応となる。

文 献

- 1) Mihatsch MJ, Antonovych T, Bohman S-O, et al. Cyclosporin nephropathy: standarization of the evaluation of kidney biopsies. Clin Nephrol 1994;41:23.
- 2) Mahajan SK, Ordonez NG, Feitelson PJ et al: Lupus nephropathy without clinical renal involvement. Medicine 1977;56:493.
- 3) Kamitsuji H, Yoshioka K, Ito H. Percutaneous renal biopsy in children: survey of pediatric nephrologist in Japan. Pediatr Nephrol 1999;13:693.
- 4) 加納健一, 安藤保, 伊藤幸生, 他. 同一部位の再腎生検で初回腎生検による搬痕組織と思われる組織像を呈した1例. 小児科臨床1995;48: 1041.
- 5) Simckes AM, Blowey DL, Gyves KM, et al. Success and safety of same-day. Kidney biopsy in children and adolescent. Pediatr Nephrol 2000;14:946.