

腎生検 ガイドブック 2020



編集

日本腎臓学会

腎生検ガイドブック改訂委員会

東京医学社

腎生検 ガイドブック 2020



編集

日本腎臓学会

腎生検ガイドブック改訂委員会

執筆者一覧

日本腎臓学会「腎生検ガイドブック改訂委員会」

委員長	乳原 善文	虎の門病院分院 腎センター
副委員長	鶴屋 和彦	奈良県立医科大学 腎臓内科
委員	勝野 敬之	愛知医科大学 腎臓・リウマチ膠原病内科
	森川 貴	大阪市立総合医療センター 腎臓高血圧内科
	川口 武彦	国立病院機構千葉東病院 腎臓内科
	長澤 将	東北大学病院 腎・高血圧・内分泌科
	石川 英二	済生会松阪総合病院 内科・腎臓センター
	三浦 健一郎	東京女子医科大学 腎臓小児科
	小椋 雅夫	国立成育医療研究センター 腎臓リウマチ膠原病内科
	倉山 亮太	立正佼成会附属佼成病院 小児科
	松村 英樹	大阪医科大学 小児科
	松本 真輔	松戸市立総合医療センター 小児科
学術委員長	丸井 祐二	聖マリアンナ医科大学 腎泌尿器外科
	原 重雄	神戸大学 病理部
学術委員会 幹事	岡田 浩一	埼玉医科大学 腎臓内科／総合診療内科
日本腎臓学会 監事	丸山 彰一	名古屋大学医学部附属病院 腎臓内科
	成田 一衛	新潟大学医学部 腎・膠原病内科
外部委員	中村 有紀	虎の門病院分院 腎センター 外科
	三島 就子	国立成育医療研究センター 周産期・母性診療センター 母性内科

「腎生検ガイドブック2020」改訂にあたって

経皮的腎生検が実施され、初めて文献報告されたのは1951年のことです。早くも1954年には木下康民先生により日本に導入されました。爾来、さまざまな画像診断法の開発もありましたが、腎生検による腎組織診断は腎臓病診断法のゴールドスタンダードであることに変わりありません。安全性と確実性の向上を目的に、腎生検方法の改良が重ねられてきました。穿刺針は、Silverman針、トゥルーカット針を経てバイオブシーガンが主体となり、超音波ガイド下で実施されるようになって、穿刺部位の探索も容易になりました。このような不断の技術的な改良には、本検査法が血管の豊富な臓器である腎臓から組織を採取する侵襲的な検査であり、臨床現場からの安全性向上の強い要請があったという背景があります。

腎生検法の標準化を目的に、2004年、日本腎臓学会腎生検検討委員会が編纂し、「腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために」が刊行されました。腎生検技法の技術革新とは別に、医療を取り巻く環境は大きく変化しています。エビデンスに基づく指針策定の普及、医療行為に先行するインフォームド・コンセントの取得、協働的意思決定が普及し、学会内外から腎生検ガイド改訂の要請が高まってきました。

2017年、日本腎臓学会内に腎生検ガイドブック改訂委員会(乳原善文委員長)を設置し、改訂作業に着手しました。多くの委員のご貢献、会員のご協力を得て、このたび発刊に至りました。近年、診療指針の策定には科学的エビデンスに基づくことが求められています。Clinical question(CQ)設定、文献のsystematic reviewを経て、エビデンスレベルと推奨度(グレード)を付して推奨文が作成されます。しかしながら、腎生検領域に文献的エビデンスは乏しいのが現実です。一定の手順に従い、専門家によるコンセンサスを形成していただき、まとめていただきました。2018年度には日本腎臓学会評議員、会員、日本腎臓学会研修施設を対象に大規模なアンケート調査を実施し、本邦の腎生検の実態を詳細に解析いただきました。本ガイドにはその結果が反映されています。また、Q & A形式で執筆されており、腎生検の適応、インフォームド・コンセントの取得法(説明文書のひな形付)、腎生検前のチェック項目、腎生検の方法、腎生検後の安静法など、臨床現場でしばしば遭遇するCQに解答を与えてくれます。

本書は腎生検手技の修得を目指す研修医・専攻医にぜひ一読いただきたく願っています。手技には、自施設で長年培われてきた「流儀」がそのまま継承されていることもしばしばあります。全国的に実施されている標準的なプロセスを知る機会として、ベテランの専門医諸氏にも目を通していただきたく存じます。さらに、医師のみならず多くの医療関係者に座右において使われることを期待しております。

本書が活用されることで、安全な腎生検の標準化・適正化が進み、腎臓病診療の質向上、医療への貢献がなされることを切に願っております。

本書作成に携わっていただきました委員長、委員各位の献身的なご努力に重ねて敬意を表します。

2020年5月

一般社団法人 日本腎臓学会 理事長

柏原 直樹

「腎生検ガイドブック2020」の改訂出版に向けて

初版の「腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために」は2004年に出版された。その作成の舞台裏では、もとより十分なエビデンスがある領域ではなく、自施設で積極的に取り組んできた医師の考え方に沿ったローカルルールができ上がっており、その適応基準や手技の標準化にはかなりの困難を伴うことが予想された。そこで作成委員会では腎臓専門医を対象とした全国規模のアンケート調査を行い、そこから見えてきた日本の腎生検の実態をもとにしてガイドブックを作成することとした。このガイドブックは、幸いにも好評を持って迎えられ、腎生検に携わる多くの腎臓専門医にとってバイブルとして活用されてきた。

今回、上梓後10年以上が経過し、腎生検の手技もエコーガイド下のバイオプシーガンが主流となり、合併症リスクにも変化が想定された。また患者の高齢化を背景にして対象腎疾患も大きく質的变化を遂げており、腎生検にかかわる医療の変化からガイドブックの内容の見直しが必要となってきた。そこで2017年に日本腎臓学会学術委員会のもとに、新たな改訂委員会が立ち上げられた。その改訂委員が直面したのが、依然としてエビデンスの集積がほとんど進んでいないことと、初版のガイドブックで示された標準医療が、やはりさまざまに解釈されてローカルルールとなっている実態であった。そこで再度、全国規模のアンケート調査が必要ということになり、詳細なアンケートが準備された。当初、その煩雑さからアンケート回収率の低さが危ぶまれたが、予想を超える多数の回答が寄せられ、腎臓専門医の腎生検に対する関心の強さおよび腎生検ガイドブックへの期待の高さを実感することとなった。

改訂された「腎生検ガイドブック2020」は、腎生検にかかわる医療の実情に即したプラクティカルな内容に一新されており、現場の先生方の期待に必ずや応え得る出来映えと確信している。腎生検の適応基準についても、ガイドブックが日常診療の足かせとならないよう、禁忌という表現を極力避け、安全性を担保しつつ柔軟に解釈できるように配慮した。この際、腎生検に長く携わってきたベテランのステアリングコミッティーと中堅医師が中心となった改訂委員会の間で活発な議論がなされ、最善の選択がなされるよう心掛けた。本ガイドブックは改訂委員長の高いリーダーシップのもとに生み出された、多くの学会員のご協力と改訂委員会メンバーの熱意と献身の賜物である。ぜひご一読の上で、日常の診療や若手医師の育成にご活用いただければ幸いである。

2020年5月
一般社団法人 日本腎臓学会 理事・学術委員長
岡田 浩一

「腎生検ガイドブック2020」の作成にあたり

腎生検は、腎臓病患者の診療において欠かすことのできない重要な情報を提供する。2017年4月日本腎臓学会会員より、2004年5月付けで出版された「腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために」改訂の必要性が提議された。現在在庫切れで入手困難になっている点に加えて、初版に記載されている腎生検の「適応と禁忌」の一部が現在の趨勢に合わなくなっていることによる。透析導入原因として一番多い糖尿病患者の腎障害が、「糖尿病性腎症」から「糖尿病性腎臓病(diabetic kidney disease : DKD)」へと変容している時代において、その詳細を明らかにすべきとの意見が出たことに加え、腎生検の術後合併症(腎出血など)や安静度について最新の情報も求められた。

以上のことを踏まえて、2017年8月26日に第1回腎生検ガイド委員会が開催された。改訂版の資料にするためにアンケート調査を行うことに加え、最新の情報のみならず会員の意見を最大限に反映させることで合意が得られた。アンケート調査はインターネットによるWEBシステムが導入され、大幅に経費と労力が節約された。まず自己腎アンケートが2018年2月8日に、開放腎生検と移植腎生検は同4月12日に公開、開始された。それに先立ち、アンケート調査内容を英語論文文化する方向での倫理申請が承認された。アンケートの集計結果は、第61回日本腎臓学会学術総会(2018年6月10～12日)にて3日間ポスター展示され、さらに日本腎臓学会のホームページでもその内容が公開され、広く学会員の意見を求められた。その結果、一次アンケート調査で不足した質問事項、すなわち重症腎出血、悪性腫瘍、妊娠、抗血小板薬、抗凝固薬、新規経口凝固薬(NOAC)使用時の休薬などについての追加情報が必要とされた。そのことを2018年9月28～29日に開催された第48回日本腎臓学会西部学術大会で報告されるとともに、二次調査アンケートが同9月25日より開始され、結果は2019年6月21～23日の第62回日本腎臓学会総会と2019年6月13～16日のERA-EDTA2019にて報告された。

以上の結果を踏まえて改訂日本語版とアンケート版の2部構成とし、改訂日本語版では初版の記載との変更点を明確にし、最近の情報をとり入れ、疑問点に答えるQ&A方式で作成することがとり決められた。さらに患者への説明書のサンプルを作成し、ハイリスク病態に対しては合併症への緊急対応ができる施設で行うことが強調された。腎生検入院について、海外では1泊入院、あるいは外来で行うところもあるとされるが、本邦では安全性を考慮して伝統的に入院して行ってきたことが重要視された。

今回の改訂版出版に先立ち、一次調査と二次調査のアンケート内容を英語論文文化するにあたって、アンケート施行時に協力者から英文化の同意取得をしなかったことを鑑み、オプトアウト(ホームページ上で公示し、異議があれば受け付ける)の機会を設けて意義なしと判断されたことを受け、一次調査と二次調査の内容を合わせてCENに投稿され、2020年3月に掲載された。さらに改訂日本語版作成後に、その簡略英語版がCENに投稿されることも計画されている。

今回の改訂版作成にあたり、アンケートへの回答や、パブリックコメントでお寄せいただいた意見はどれも貴重で、よりよいものにしたいという会員の皆様の熱意が並々となく、非常に注目されていること、若手腎臓内科医が以前にも増して腎生検を重要視されていることを身に染みて感じた次第である。一方でベテランの会員からは、安全管理についての情報も十分に加えるようにという意見を多くいただいた。腎生検は個人の判断で行うのではなく、適応についてはカンファレンスを通じて施設内で話し合うことが重要であることを盛り込むことも強調された。

今回の改訂版作成にあたり、協力していただいた委員の皆様に感謝するとともに、貴重な意見をくださった日本腎臓学会会員の皆様に感謝申し上げます。「腎生検ガイドブック2020」を読んでいただき、question(Q)に対するanswer(A)がまだ十分でないとの感想を持たれた読者は、ぜひご自身でエビデンスをつくり、将来のより良いanswerづくりに貢献していただくことを期待いたします。

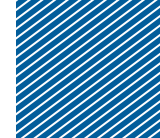
2020年5月

一般社団法人 日本腎臓学会 腎生検ガイドブック改訂委員会 委員長
乳原 善文

腎生検ガイドブック2020 目次

執筆者一覧 日本腎臓学会「腎生検ガイドブック改訂委員会」	ii
「腎生検ガイドブック2020」改訂にあたって 一般社団法人 日本腎臓学会 理事長 柏原 直樹	iii
「腎生検ガイドブック2020」の改訂出版に向けて 一般社団法人 日本腎臓学会 理事・学術委員長 岡田 浩一	iv
「腎生検ガイドブック2020」の作成にあたり 一般社団法人 日本腎臓学会 腎生検ガイドブック改訂委員会 委員長 乳原 善文	v

Chapter 1 腎生検の適応	1
1. 腎生検の適応	1
Q1 血尿単独(isolated glomerular hematuria)症例に対する腎生検について教えてください。	1
Q2 蛋白尿単独(isolated proteinuria)症例に対する腎生検について教えてください。	2
Q3 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検について教えてください。	3
Q4 急速進行性糸球体腎炎(RPGN)に対する腎生検について教えてください。	4
Q5 急性腎障害(AKI)に対する腎生検について教えてください。	5
Q6 検尿異常のある全身性疾患に対する腎生検について教えてください。	5
Q7 検尿異常はない(蛋白尿/血尿なし)が腎機能低下や全身性疾患を認めた場合の腎生検について教えてください。	6
Q8 糖尿病患者に対する腎生検について教えてください。	7
Q9 高齢者に対する腎生検について教えてください。	8
Q10 遺伝性疾患に対する腎生検について教えてください。	8
Q11 再腎生検の有用性について教えてください。	9
2. ハイリスク病態に対する腎生検	12
Q1 腎生検の禁忌について従来の成書での記載を教えてください。	13
Q2 ハイリスク病態に対する生検方法を教えてください。	14
Q3 片腎に対する腎生検の注意点は何か？	14
Q4 両側萎縮腎・低形成腎に対する腎生検について教えてください。	15
Q5 解剖学的に形態異常を伴う馬蹄腎(horseshoe kidney)や腎動脈瘤などを合併した症例での腎生検について教えてください。	15
Q6 嚢胞性腎疾患に対する腎生検について教えてください。	16
Q7 水腎症を呈した症例に対する腎生検について教えてください。	17
Q8 悪性高血圧(高血圧緊急症を呈する悪性腎硬化症)に対する腎生検について教えてください。	17
Q9 出血性素因をもつ症例に対する腎生検の注意点は何か？	17
Q10 妊娠中の症例に対する腎生検の注意点は何か？	18
Q11 高度肥満症例に対する腎生検の注意点は何か？	19
Q12 腎臓内腫瘍性病変の鑑別診断のための腎生検について最近の考え方を教えてください。	20
Q13 抗血小板薬服薬中の患者に対する腎生検の注意点は何か？	20
Q14 抗凝固薬服薬中の患者に対する腎生検での注意点は何か？	21
Chapter 2 腎生検におけるインフォームド・コンセント	24
腎生検についての説明	24
Q1 どのような点に注意して腎生検のインフォームド・コンセントを行いますか？	24
Q2 腎生検のインフォームド・コンセントはどこで行うべきですか？	24
Q3 腎生検入院の際、クリニカルパスを利用すべきですか？	25
Q4 腎生検の入院期間はどのくらいですか？	25
Q5 入院後、いつ腎生検を行っていますか？	25
Q6 腎生検の説明の際、輸血の同意書も取得すべきですか？	25
▶ 腎生検を受けるメリットと腎生検のリスクに関する説明書	27
▶ 超音波ガイド下腎生検について	28
▶ 同意書	30
▶ 腎生検を受けられる患者さんへ ～よくある質問～	31
▶ 腎生検を受けられる患者さんへの説明・同意書	35
▶ 腎生検クリニカルパス(看護師・医師用)	36
▶ 腎生検クリニカルパス(患者さん用)	38
Chapter 3 腎生検前のチェック項目	39
Q1 腎生検前に必要なチェック項目を教えてください。	39



Q2 出血時間の有用性について教えてください。	43
Chapter 4 腎生検の方法	45
1. 経皮的腎生検	45
2. 開放腎生検	46
3. 鏡視下腎生検	47
4. 移植腎生検	48
Chapter 5 超音波装置とプローベ, 生検針	50
Chapter 6 生検後の安静法	53
Q1 腎生検後の止血処置法として、用手圧迫や砂嚢について教えてください。	53
Q2 腎生検後の止血薬の使用について教えてください。	53
Q3 腎生検後の仰臥位安静時間(側臥位など体位変換を許可できるまでの時間)およびベッド上安静時間(立位や歩行を許可できるまでの時間)について教えてください。	54
Q4 腎生検後の採血検査について教えてください。	54
Q5 腎生検後の超音波検査について教えてください。	54
Q6 腎生検後の抗凝固薬や抗血小板薬の再開時期について教えてください。	54
Q7 腎生検後に運動制限を解除するまでの日数を教えてください。	55
Q8 腎生検での入院期間について教えてください。	55
Chapter 7 合併症とその対策	57
Q1 腎生検の合併症について教えてください。	57
Q2 腎生検後、出血性合併症をきたしやすい病態について教えてください。	58
Q3 腎生検の針の径の太さと出血性合併症との関係について教えてください。	58
Q4 穿刺回数と腎出血との関係があれば教えてください。	58
Q5 腎生検中の適切な血圧管理について教えてください。	59
Q6 その他の出血性合併症について教えてください。	59
Q7 腎生検後腎周囲出血に対する治療を教えてください。	59
Q8 腎生検後に肉眼的血尿が出た場合の対応を教えてください。	60
Chapter 8 腎生検検体の処理法	62
Q1 腎生検での採取組織片の大きさと各種検査用検体の分配について教えてください。	62
Q2 光学顕微鏡標本作製での留意点を教えてください。	63
Q3 免疫組織化学診断のうち蛍光抗体法についての特徴を教えてください。	65
Q4 酵素抗体法についての特徴を教えてください。	66
Q5 電子顕微鏡診断について教えてください。	66
Q6 特殊検査法の利用について教えてください。	68
Q7 腎生検と個人情報保護の問題について教えてください。	69
Chapter 9 小児における腎生検	70
1. 腎生検の適応	70
Q1 血尿単独症例に対する腎生検の有用性について教えてください。	71
Q2 蛋白尿単独症例に対する腎生検の有用性について教えてください。	71
Q3 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検の有用性について教えてください。	71
Q4 急性腎障害あるいは急速進行性腎炎に対する腎生検の有用性について教えてください。	72
Q5 全身性疾患に続発する腎疾患での腎生検の有用性について教えてください。	72
Q6 遺伝性疾患(Alport症候群, ネフロン癆, ミトコンドリア異常症など)に対する腎生検の有用性について教えてください。	73
2. ハイリスク病態の腎生検の適応	73
Q1 ハイリスク病態での腎生検はどのように行われているのですか？	73
3. 腎生検前の評価	74
Q1 腎生検前の出血傾向の評価について教えてください。	74
Q2 血小板減少症例に対する腎生検はどうすればよいですか？	74
Q3 腎機能が低下している症例や高血圧の症例に対する腎生検は可能ですか？	75
4. 腎生検についてのインフォームド・コンセントと同意書	75
Q1 腎生検の説明時に心がけることは何ですか？	75
Q2 検査前に輸血の同意を得る必要はありますか？	76
▶ 腎生検を受けられる患者さんへ ～よくある質問～	77

▶ 腎生検を受けられる患者さんへの説明・同意書	81
▶ 小児腎生検クリニカルパス(看護師・医師用)	82
▶ 小児腎生検クリニカルパス(患者さん用)	84
5. 腎生検の方法	85
Q1 小児の腎生検の方法は何ですか？	85
Q2 開放腎生検の適応について教えてください。	85
Q3 生検針の種類と太さは何を選べばよいですか？	85
6. 鎮静	86
Q1 腎生検における鎮静の適応について教えてください。	86
Q2 鎮静の方法について教えてください。	86
7. 腎生検後の止血, 安静, 検査	88
Q1 腎生検後の圧迫止血について教えてください。	88
Q2 腎生検後の仰臥位安静時間について教えてください。	88
Q3 腎生検後の血液検査について教えてください。	88
Q4 腎生検後の止血確認の超音波検査は実施すべきですか？	89
Q5 腎生検の入院期間は何日必要ですか？	89
8. 腎生検の合併症	90
Q1 腎生検の合併症にはどのようなものがありますか？	90
Chapter 10 移植腎生検	91
Q1 移植腎生検について教えてください。	91
Q2 移植腎生検での合併症について教えてください。	91
Chapter 11 開放腎生検	93
Q1 開放あるいは鏡視下腎生検はどのような場合に施行されますか？	93
Q2 開放あるいは鏡視下腎生検での合併症について教えてください。	93
アンケート調査	95
1 腎生検の適応	96
2 ハイリスク病態に対する腎生検	101
3 腎生検前の評価	104
4 腎生検におけるインフォームド・コンセントと同意書	111
5 腎生検の方法(主に超音波ガイド下腎生検)	113
6 腎生検後の止血, 安静, 検査, 処置	118
7 腎生検件数と出血性合併症	123
8 病理検体処理	124
9-1 小児 腎生検の適応	128
9-2 小児 ハイリスク病態に対する腎生検	133
9-3 小児 腎生検前の評価	135
9-4 小児 腎生検におけるインフォームド・コンセントと同意書	138
9-5 小児 腎生検の方法	140
9-6 小児 腎生検における鎮静	143
9-7 小児 腎生検後の止血, 安静, 検査	145
9-8 小児 腎生検件数と出血性合併症	148
10 開放腎生検・移植腎生検	149
11-1 腎生検二次アンケート調査結果(TAEを必要とした重症腎出血)	154
11-2 腎生検二次アンケート調査結果(成人)	163
12 腎生検二次アンケート調査結果(小児)	169

COI一覧	173
索引	174

略語一覧表		
ADPKD	autosomal dominant polycystic kidney disease	常染色体優性多発性嚢胞腎
AKI	acute kidney injury	急性腎障害
ANCA	antineutrophil cytoplasmic antibody	抗好中球細胞質抗体
APS	antiphospholipid syndrome	抗リン脂質抗体症候群
APTT	activated partial thromboplastin time	活性化部分トロンボプラスチン時間
ARF	acute renal failure	急性腎不全
ARPKD	autosomal recessive polycystic kidney disease	常染色体劣性多発性嚢胞腎
AVF	arteriovenous fistula	動静脈瘻
BMI	body mass index	体格指数
CAN	chronic allograft nephropathy	慢性移植腎症
DIC	disseminated intravascular coagulation	播種性血管内凝固症候群
DKD	diabetic kidney disease	糖尿病性腎臓病
DN	diabetic nephropathy	糖尿病性腎症
DOAC	direct oral anticoagulants	直接経口抗凝固薬
ERPF	effective renal plasma flow	有効腎血漿流量
FSGS	focal segmental glomerulosclerosis	巣状分節性糸球体硬化症
GBM	glomerular basement membrane	糸球体基底膜
GFR	glomerular filtration rate	糸球体濾過量
HUS	hemolytic-uremic syndrome	溶血性尿毒症症候群
IF	immunofluorescence	蛍光抗体法
IVL	intravascular lymphoma	血管内リンパ腫
LDA	low dose aspirin	低用量アスピリン
MCKD	medullary cystic kidney disease	髄質嚢胞症
MPGN	membranoproliferative glomerulonephritis	膜性増殖性糸球体腎炎
NPH	nephronophthisis	ネフロン癆
PE	preeclampsia	妊娠高血圧腎症
PT	prothrombin time	プロトロンビン時間
RPGN	rapidly progressive glomerulonephritis	急速進行性糸球体腎炎
SDM	shared decision making	協働的意思決定
SI	selectivity index	尿蛋白の選択指数
SLE	systemic lupus erythematosus	全身性エリテマトーデス
TAE	transcatheter arterial embolization	経カテーテル動脈塞栓術
TMA	thrombotic microangiopathy	血栓性微小血管障害症
TTP	thrombotic thrombocytopenic purpura	血栓性血小板減少性紫斑病
VUR	vesicoureteral reflux	膀胱尿管逆流症

腎生検の適応

1. 腎生検の適応

腎生検の主な目的は、腎臓病の病理診断を行うことによって腎障害の成り立ち、および病態を把握し、治療方針や予後の推定に活かすことである。その診療においては信頼性の高い標準的検査であるが、血管の豊富な腎臓から組織を採取するため、術中、術後にさまざまな合併症が起こりやすい。生検中には、迷走神経反射(冷や汗、気分不良、嘔気、嘔吐、血圧低下、徐脈など)が生じることがある。したがって、腎専門医を含む複数の医師、看護師の観察のもと、心電図モニター、酸素飽和度モニターなどで点滴や薬剤投与で適切に対応する必要がある。生検後では出血性合併症が重要であり、血小板減少や凝固異常、高度な腎機能障害など、各種病態によっては出血性合併症のリスクは増大する。腎生検後の出血性合併症は89%が24時間以内に起こるとされ、術直後から医療者の観察下に置くことが望ましい(Chapter 4, 6, 7参照)。したがって、腎組織の観察から得られる有益性と、その危険性とを常に勘案して、適応を判断し施行する必要がある。

これまでの成書からの情報を総合すると、成人に対する腎生検の適応として、表1にあげられる基準が示されてきた^{1~3)}。

一方、実臨床においては、これらの適応を拡大する必要がある場合も存在するとの意見が出るようになった^{3, 4)}。さらに今回の腎生検ガイドブックの改訂にあたり、以下のような意見が日本腎臓学会会員から寄せられた。すなわち、

- 過去の成書にある適応を超えて腎生検が必要な場合もあり、経験豊富な施設の診療を制限しないことが重要である。
- 経験の乏しい施設や若手医師は、安全性に対する認識をしっかりとって行うべきであり、ハイリスク病態へ

の閾値が低くならないようにする必要がある。

- 出血などの合併症が起こった場合に、適切な安全対応ができることを準備したうえで行うことも必須である、などである。

このような現状も踏まえ、腎生検以外の検査によって診断可能な場合に、その検査を優先させるという選択肢をも踏まえた上で、腎臓病について十分な知識を習得した腎臓専門医が自身の患者の診療に活かすために、腎生検の適応について検討する。腎生検を施行するか否かの最終決定は、各施設のカンファレンスなども通して、個々の患者ごとに慎重に判断されるべきである。また、その決定は、各主治医が患者に対して、それぞれの腎臓病や腎生検の必要性和危険性を十分に説明(Chapter 2 腎生検におけるインフォームド・コンセント参照)したうえで、協働的意思決定(shared decision making : SDM)の考えに基づいて行われる必要もある。さらに、合併症に対する適切な安全対策をあらかじめ講じておくことも忘れてはならない。

以下、腎生検の適応について、今回、腎生検ガイドブック改訂委員会によって行われたアンケート調査のQ & Aに沿う形で、2004年初版の腎生検ガイドブックや日本腎臓学会を中心として発刊された各種ガイドライン、これまでの報告を基に、初版および本書のアンケート結果の概略も付記しながら解説する。

表1 従来の腎生検の適応基準

① 蛋白尿 (0.15 g/日以上または尿蛋白/クレアチニン比0.15 g/gCre 以上)を伴う顕微鏡的血尿
② 高度の蛋白尿 (1 g/日以上または尿蛋白/クレアチニン比1.0 g/gCre 以上)
③ 原因不明や急性の腎機能障害
④ 全身性疾患に伴う腎機能障害

Q1 血尿単独(isolated glomerular hematuria)症例に対する腎生検について教えてください。

A1 ■ 血尿単独症例に対する腎生検には慎重さを要する。

- 糸球体性血尿単独症例には定期的な観察を行い、蛋白尿を認めた場合には腎生検を検討する。
- 腎不全の家族歴がある場合や感冒罹患時の肉眼的血尿などには、IgA腎症、菲薄基底膜病、Alport症候群を想定して腎生検を検討する。

解説

血尿診断ガイドライン2013において、『蛋白尿を伴わない無症候性顕微鏡的血尿は末期腎不全のリスクが低く、腎生検を推奨しない(推奨グレードC2)。』とされる⁵⁾。無症候性顕微鏡的血尿が単独の場合、50%が経過中に血尿が消失し⁶⁾、2～10年の観察期間で末期腎不全への有意なリスクファクターではなかったと報告されている^{6～8)}。また、20年間の大規模コホート研究では、血尿が末期腎不全の独立したリスクファクターであったが⁹⁾、末期腎不全に至る頻度は低いと報告された。一方、この報告では観察期間中の検尿所見の推移についても検討されていない。また、先の血尿診断ガイドライン2013の一文の後に『しかし糸球体性血尿に対しては定期的な経過観察を推奨する(推奨グレードC1)。』が併記されている⁵⁾。一般的に、無症候性顕微鏡的血尿に対して腎生検を施行した場合、正常組織(minor glomerular abnormalities)や、菲薄基底膜病(thin basement membrane disease: TBMD)、Alport症候群、IgA腎症を含むメサングウム増殖性慢性糸球体腎炎などが報告されている^{4, 5, 10)}。蛋白尿を伴わないTBMDやIgA腎症の多くの症例は長期予後が良好とされ⁴⁾、エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018において『現時点では、IgA腎症において血尿の有無や程度が腎機能予後

に関係するとした十分なエビデンスは乏しい(推奨グレードCなし)。』とされている¹¹⁾。

一方、IgA腎症を含む慢性糸球体腎炎では、糸球体性血尿に特徴的な沈渣所見(多数の変形赤血球や病的な赤血球円柱)が病初期から出現し、これらの一部において、経過中に蛋白尿も伴って末期腎不全へと進行する可能性がある^{と報告されている^{5, 10)}。}

以上のことから、蛋白尿を伴わない無症候性顕微鏡的血尿であっても、糸球体性血尿においては嚴重に経過を観察し、蛋白尿の合併も含めて、腎生検の適応を慎重に検討する。なお、変形のない赤血球による血尿を認める場合には、腎臓、尿管、膀胱などの泌尿器科的疾患の画像検索が必要となる。

初版では、49%が腎生検を施行すると回答し、糸球体腎炎、特にIgA腎症を疑う場合が49%と最多であった。本書のアンケートでは、肉眼的血尿や尿沈渣で赤血球多数で約40%、変形赤血球やIgA腎症を疑った場合で61～75%の施設で腎生検が検討されていた。さらに、二次調査の『血尿単独症例の腎生検結果は?』において、IgA腎症が診断されたと報告した施設が72%、TBMDが診断されたと報告した施設が55%、Alport症候群が25%であった。

Q2 蛋白尿単独(isolated proteinuria)症例に対する腎生検について教えてください。

- A2** ■蛋白尿単独症例のうちネフローゼ症候群を呈する場合には、腎生検を検討する。
- 蛋白尿1 g/日以上(または尿蛋白/クレアチニン比1.0 g/gCre以上)を呈する場合には、腎生検を検討する。
 - 蛋白尿1 g/日未満(または尿蛋白/クレアチニン比1.0 g/gCre未満)0.5 g/日以上(または尿蛋白/クレアチニン比0.5 g/gCre以上)の場合には、良性蛋白尿(一過性蛋白尿や起立性蛋白尿)を除外する。特にCKD G1～3に対して、病態の把握、腎予後、治療介入のため腎生検を検討する。
 - 蛋白尿0.15～0.5 g/日(または尿蛋白/クレアチニン比0.15～0.5 g/gCre)でCKD G1～3の場合は慎重さを要する。
 - 遺伝性腎炎や異常蛋白(M蛋白や尿細管性蛋白)を伴う場合には、腎生検を検討する。

解説

初版(2004年)では、ネフローゼ症候群とそれ以外に

分けて記載された。本書もまずネフローゼ症候群とネフ

ローゼ症候群に至らない蛋白尿症例に分け、後者をさらに蛋白尿1.0 g/日以上と未満に分けて解説する。

1) ネフローゼ症候群

成人のネフローゼ症候群では、治療開始前に腎生検を施行して病理学的診断を得ることが原則である¹⁾。代表的な疾患には、一次性糸球体疾患として、微小変化群、巣状分節性糸球体硬化症(focal segmental glomerulosclerosis : FSGS)、膜性腎症(membranous nephropathy : MN)、膜性増殖性糸球体腎炎(membranoproliferative glomerulonephritis : MPGN)などがあり、二次性糸球体疾患として、ループス腎炎、糖尿病性腎臓病(diabetic kidney disease : DKD)、腎アミロイドーシスなどがある^{12, 13)}(糖尿病性腎臓病については【Q & A 8】参照)。

腎生検による鑑別診断が、86%の症例で治療方針の決定に影響を及ぼしたという報告¹⁴⁾もあり、ネフローゼ症候群を呈した症例においては、腎生検で診断が確定されることが多い。原因疾患の頻度は年齢によって異なる¹³⁾ため考慮する必要がある。ネフローゼ症候群を含む高齢者に対する腎生検については【Q & A 9】で解説する。

本書のアンケート調査では、CKD G1～3の腎機能がある程度保たれている場合は、90%台とかなり多くの施設で腎生検が検討されていた。一方、CKD G4で60%台、CKD G5で30%と腎機能低下に伴って減少しており、すべてのネフローゼ症候群に対して、腎生検が検討されているわけではなかった。

2) ネフローゼ症候群に至らない蛋白尿症例

(1) 1.0 g/日以上の蛋白尿単独症例

1.0 g/日以上の蛋白尿単独症例においても、ネフローゼ症候群の場合と同様に腎生検が施行されることが多い。長期間の糖尿病や高血圧の罹患歴がある場合でも、

新たな蛋白尿の増加や腎機能の増悪、高血圧の出現などがあれば施行される⁴⁾。

初版では、『蛋白尿単独で腎生検を施行する場合(1.0 g/日以上、0.5 g/日以上、0.3 g/日以上のいずれかから選択)』の問いに、1.0 g/日以上が73%であった。

本書では、CKD G1～3であれば90%台の施設で検討され、ネフローゼ症候群と同程度に高率に腎生検が検討されている。

(2) 1.0 g/日未満の蛋白尿単独症例

初版時のアンケート結果では蛋白尿1.0 g/日未満0.5 g/日以上では、12%の施設でしか腎生検は検討されなかった。また初版の腎生検ガイドブックでは、1.0 g/日以下の蛋白尿のみの場合の腎生検については社会的適応とされ慎重な姿勢が示された。一方で、実際に腎生検を施行すると、予後良好のために免疫抑制療法を必要としないもののFSGSやIgA腎症、MNであることも示唆されている⁴⁾。さらに本書でのアンケート結果では、CKD G1～3において78%以上の施設で腎生検が検討されていた。

なお、蛋白尿0.15～0.5 g/日では、CKD G1～3で25～30%の施設で腎生検が検討されていた。

また遺伝性腎炎が疑われれば77%の施設で、異常蛋白(M蛋白や尿細管性蛋白)を伴う場合には89%の施設で腎生検が検討されていた。

以上より、1.0 g/日未満の蛋白尿単独症例においては、各主治医や各施設のカンファレンスなどで個々の症例において慎重に検討されている。なお、蛋白尿の70～75%を占めるとされる良性蛋白尿(一過性蛋白尿や起立性蛋白尿)を、早朝尿と病院受診時の随時尿で対比して、繰り返し測定することで除外することも忘れてはならない¹²⁾。

Q3 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検について教えてください。

A3 ■ 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対しては、腎生検を検討する。

■ CKD G4～5で腎機能低下が進行した症例では慎重さを要する。

解説

血尿診断ガイドライン2013において、『蛋白尿を伴う顕微鏡的血尿は末期腎不全のハイリスク群であり、腎生

検による病理診断に沿った適切な管理を行うことで腎機能予後の改善が期待されるため、腎生検を考慮する(推

奨グレード C1)。』とされている⁵⁾。蛋白尿は末期腎不全のリスクファクターであり、尿蛋白排泄量に応じて末期腎不全の進行リスクが上昇し¹⁵⁾、これに顕微鏡的血尿を伴った場合、さらにそのリスクが上昇する¹⁶⁾。

初版のアンケートでも95%の施設で腎生検が検討され

ていた。本書のアンケートでは、CKD G1～3については、蛋白尿0.5 g/日以上で約90～96%、蛋白尿0.5 g/日未満でも約60%台の施設で腎生検が検討されていた。一方で、CKD G4～5と腎機能低下が進行した症例では、腎生検に対して、より慎重な施設が多くなっている。

Q4 急速進行性糸球体腎炎(RPGN)に対する腎生検について教えてください。

A4 ■ 腎生検は治療適応の判断や予後予測に重要であるため、抗GBM抗体値、ANCA値の測定と合わせて検討する。

解説

通常数週間から数カ月で腎不全が進行する場合に急速進行性糸球体腎炎(rapidly progressive glomerulonephritis : RPGN)と考え、抗糸球体基底膜(glomerular basement membrane : GBM)抗体値、抗好中球細胞質抗体(antineutrophil cytoplasmic antibody : ANCA)値を参考にして、前者の場合には抗GBM抗体型腎炎が、後者の場合にはANCA関連腎炎が想定される。また急性尿細管間質性腎炎(cast nephropathyやサルコイドーシスなど)、全身性エリテマトーデス(systemic lupus erythematosus : SLE)に合併した溶血性尿毒症症候群(hemolytic-uremic syndrome : HUS)や血栓性微小血管障害症(thrombotic microangiopathy : TMA)など、強皮症腎、悪性高血圧症も考慮される。これらの疾患を鑑別することも含めRPGN診療ガイドライン2017において、『腎生検はRPGNの治療方針を決定するために有用である。このため、RPGNの治療方針決定においては、腎生検による組織評価を提案する(推奨グレード2D)。』とされる。つまり腎生検の結果が、免疫抑制療法によって腎予後の改善を期待できる病変であれば、免疫抑制療法による副作用のリスクを考慮しても治療を実施するための根拠となり、そうでなければ過剰な治療を避けるための根拠となる¹⁷⁾。

特にANCA関連腎炎については、2010年にBerdenらによって、腎組織所見における腎予後の予測因子が評価されている¹⁸⁾。これによると、巣状型(正常50%以上)、半月体型(細胞性半月体50%以上)、混合型(正常、半月

体、全節性硬化すべて50%以下)、硬化型(全節性硬化50%以上)に分類し、5年腎生存率をみると巣状型と半月体型は、腎機能の回復や治療反応性が良いことを示していたが、混合型は末期腎不全への中等度リスクであり、硬化型は腎予後不良とされた¹⁸⁾。一方、この研究の対象患者では、本邦に多い顕微鏡的多発血管炎が61%程度と少なかったため、Musoらは同様の方法を用いて顕微鏡的多発血管炎の症例のみで検討した。その結果、5年腎生存率は巣状型100%、半月体型83%、混合型96%、硬化型29%であり、Berdenらの報告と異なった¹⁹⁾。尿細管間質病変に関しては、CD3+T細胞性尿細管炎と尿細管萎縮が1年間と2年間の予後予測因子であったと報告された²⁰⁾。このように、腎生検はANCA関連腎炎の治療適応や予後予測を行うために重要な検査である。

抗GBM抗体型腎炎については、半月体形成率が腎組織所見における腎予後の予測因子として評価されている^{21, 22)}。一方、乏尿または無尿が臨床的な腎予後の予測因子として評価され、半月体形成率よりも強く腎予後を予測するとの報告もある²³⁾。本邦のRPGN診療ガイドラインでは、『臨床的に高度の腎機能障害を有する例や乏尿ないし無尿の症例のなかでも、発症からの期間が短く、病理組織学的にも線維性半月体や間質の線維化が軽度であれば、腎機能の改善を認める場合もあるため、腎生検を施行して治療適応の是非を確認することが望ましい。』¹⁷⁾とされている。本書のアンケート調査では、RPGN(ANCA関連腎炎、抗GBM抗体型腎炎)では97%と、ほとんどの施設で腎生検が検討された。

Q5 急性腎障害(AKI)に対する腎生検について教えてください。

A5 ■ 腎性AKIの原因が不確かな場合は腎生検の適応とされるが、腎萎縮や腎性貧血があれば慎重に検討する必要がある。

解説

急性腎障害(acute kidney injury : AKI)については、腎性AKIが想定される場合、薬剤による二次性の急性尿細管間質性腎炎なども含めて、原因が不確かな場合は腎生検の適応とされる。一方、腎前性や腎後性のAKIと臨床的に診断が可能な場合は、腎生検の適応にはなりにくい⁴⁾。

なお、原因や経過が不確かな腎機能障害をもつ症例の場合には、まず腎臓の形態的变化や貧血の有無を確認する。腎臓の萎縮や正球性正色素性貧血(腎性貧血)があれば慢性経過の可能性が高く、慎重に腎生検の適応を検討

する必要があるとされており、一方、腎萎縮や腎性貧血がなければ、腎機能障害は急性経過の可能性が高く、腎生検の適応となることが多いとされている。ただし、ループス腎炎や血管炎などの全身性炎症を伴う場合には、急性経過であっても貧血を伴うことがあり、腎アミロイドーシスや糖尿病性腎症(diabetic nephropathy : DN)では慢性経過であっても腎萎縮が起こらないことも多く、これらを念頭において判断することが大切とされる¹²⁾。本書のアンケート調査では、AKIで88%の施設で腎生検が検討されていた。

Q6 検尿異常のある全身性疾患に対する腎生検について教えてください。

A6 ■ 検尿異常のある全身性疾患(SLE、血管炎症候群、dysproteinemia)に対して、腎生検は大切な診断ツールの一つと考えられている。

解説

SLE、顕微鏡的多発血管炎(microscopic polyangiitis : MPA)、多発血管炎性肉芽腫症(Granulomatosis with polyangiitis : GPA)、Goodpasture症候群、IgA血管炎、dysproteinemia(多発性骨髄腫、アミロイドーシスなど)、糖尿病などの腎機能障害を合併しやすい全身性疾患では、腎生検が重要な意義を有する¹⁾。ここでは、全身性疾患に伴う腎機能障害のなかでも、ループス腎炎とdysproteinemiaに伴う腎障害を取り上げて解説する。

腎機能障害を伴うSLE(ループス腎炎)に対しては、これまで積極的に腎生検が施行されてきた。ループス腎炎は腎生検によって組織学的にThe International Society of Nephrology(ISN)/Renal Pathology Society(RPS)分類の6つのclass(I～VI)に分けられるが²⁴⁾、そのclassやsubtype(活動性病変や慢性病変)によって、最適な治療法や予後が異なるとされている^{25, 26)}。通常、①0.5 g/日以上の上昇蛋白尿、②持続性血尿(5個 $\leq$ HPF、ほとんどが変形赤血球)を伴った活動性のある尿沈渣や細胞性円柱、③血清クレアチニンの上昇など、腎障害を伴うSLE

患者においては、ループス腎炎の診断と腎組織分類および治療方針の決定を行うために、腎生検が施行されてきた。しかし、尿蛋白、活動性の尿沈渣、腎機能などの臨床症状が、必ずしも腎組織所見を反映するとは限らないことも報告されている。例えば、ネフローゼ症候群のみで活動性の沈渣がみられない場合、class V(MN)が予想されるが、増殖性病変や内皮細胞障害がみられることもある^{27～29)}。さらに、発症早期(数日～数週以内)に腎生検を施行し、素早い診断とそれに続く適切な治療開始を行うことで、腎組織分類がいずれであっても予後が改善するとの報告もある^{30～32)}。

一方、非活動性沈渣や蛋白尿0.5 g/日以下の場合には、多くはISN-RPS分類でclass Iまたはclass II(silent lupus nephritis)であることが多いが、この場合にはSLEの腎外病変にて治療法が決定される。ループス腎炎治療中に、新たな活動性尿沈渣の出現、急速な血清クレアチニン上昇、蛋白尿の増加、腎機能障害の進行、薬剤性腎障害の可能性が生じた場合には、再腎生検は新たな重要情報をもたらすという報告もある²⁸⁾。

異常蛋白血症(dysproteinemia)は、主に単クローン性免疫グロブリンの重鎖軽鎖片の異常増殖により引き起こされる疾患であり、これに原因不明の腎障害を認めた場合に腎生検は高率に検討されている。生成される異常蛋白はさまざまな機序で腎障害の原因となるので、腎生検による確定診断は治療方針や生命予後の決定に重要となるためである。

一方、多発性骨髄腫と診断され腎不全を呈した患者に対して、腎生検では通常cast nephropathyが認められるが、尿中のアルブミン分画が高い場合にはアミロイドーシスを含め何らかの糸球体障害の合併を腎生検により評価でき、治療方針の一助とすることも可能である。

Fanconi症候群に合致する検査異常(アミノ酸尿、腎性糖尿、低リン血症、低尿酸血症、ネフローゼレベルに満たない蛋白尿など)を認めた場合には、軽鎖による近位尿細管障害が診断されることもある³³⁾。頻度は稀であるがクリオグロブリン血症(cryoglobulinemia)、免疫複合体糸球体症(immunotactoid glomerulopathy)、細線維性糸球体腎炎(fibrillary glomerulonephritis : FGN)も考慮すべき腎障害である³³⁾。

本書のアンケートでは、SLE(ループス腎炎)とdysproteinemiaの両方で95%と、ほとんどの施設で腎生検が検討された。

Q7 検尿異常はない(蛋白尿/血尿なし)が腎機能低下や全身性疾患を認めた場合の腎生検について教えてください。

A7 ■腎生検は、検尿異常がない場合でも腎機能低下や全身性疾患を認めた場合、尿細管間質性疾患、silent lupus nephritisや血管炎症候群などの確定診断の補助手段の一つと考えることができる。

解説

蛋白尿や血尿などの尿所見がないか乏しいにもかかわらず、腎機能低下を認めた場合に該当する。この項目は初版の腎生検ガイドブックでは記載されていなかった。尿細管マーカー(β_2 MG, α_1 MG, NAG)が高値を示す場合に臨床情報を加味して、サルコイドーシスを含む間質性腎炎、IgG4関連腎症、薬剤性腎症(抗癌薬としての分子標的薬、抗菌薬、カルシウム製剤やビタミンD製剤などによる)などが、腎生検にても確認されるため重要である。

一方で臨床的な診断基準でSLEや血管炎症候群が診断されたにもかかわらず、蛋白尿や血尿に加えて尿細管マーカーが異常を認めない場合も該当する。Silent lupus nephritisは、SLEとしての診断基準を満たす腎外病変を認めるものの、検尿異常や腎機能低下の所見がない場合に、免疫蛍光検査や電顕検査にてループス腎炎に該当する所見が得られると報告されている^{34~36)}。その頻度については、検尿異常のないSLE患者86例中64例がISN-RPS lupus nephritis分類でClass IとIIと診断され、13例(15%)にClass IIIまたはIV、9例(10%)にClass Vの所見がみられたと報告されている³⁶⁾。これら

のsilent lupus nephritisは、しばしばSLEとしては良好な腎予後を示すことが多いが、治療経過中に尿所見が顕在化する場合もあり、その場合には再度腎生検を検討する。

血管炎症候群については、発熱や上気道、肺、神経病変を有し、ANCA陽性である場合に診断される。しかし、腎外臓器での生検では血管炎の所見が得られにくいことが多く、これに加えて、尿所見にも乏しい(蛋白尿0.5g/日以下かつ赤血球<5/HPF)ことがある。このような臨床所見にもかかわらず、腎生検で半月体形成や腎小血管炎所見が高頻度に見られ、最終的にANCA関連血管炎の診断に至った症例が13例中9例にみられたとの報告がある³⁷⁾。検尿異常がないANCA陽性患者においても、血管炎の組織学的診断が可能になるという意味で、腎生検は有用な診断ツールになることが示唆される³⁷⁾。

本書のアンケート調査で、検尿異常はないがCKD G3とG4を呈した症例に対して42%と38%で腎生検が検討されていたが、尿細管マーカー高値例、silent lupus nephritisや血管炎症候群という条件が加わると、約50%の施設で腎生検は検討されている。

Q8 糖尿病患者に対する腎生検について教えてください。

A8 ■ 糖尿病患者に腎障害がみられた場合、腎生検をすることにより、下記の病態の鑑別に有用な情報を得ることができる。①糖尿病に特有の糸球体病変を呈する糖尿病性腎症、②糖尿病に特有の糸球体病変は乏しいが小血管病変がみられる場合、③糖尿病性腎症以外の糸球体病変など他の腎疾患、④(①または②)+③の4通りが存在しうる。

■ 典型的と考えられる糖尿病性腎症の臨床像を呈した場合でも、腎病理所見を詳細に検討することにより腎予後や生命予後などに関する有益な情報が得られるとの報告がなされ、腎生検は診断ツールになりうるとの意見もみられる。

解説

糖尿病患者の腎機能障害は、近年、その多様性から糖尿病性腎臓病(diabetic kidney disease : DKD)と称されるようになり、腎生検の有用性が増えつつある。これまで、一般的に網膜症などの他の微小血管障害を合併する高度蛋白尿の糖尿病患者は、典型的な糖尿病性腎症(diabetic nephropathy : DN)の病理所見を呈することが多く、腎生検は診断、予後、治療を評価するために、あまり役立たないとされてきた³⁾。初版の腎生検ガイドブックにおいても「成人のネフローゼ症候群では、DNを除き、治療開始前に腎生検を施行して病理学的診断を得ることが原則である。DNでは、糖尿病の病期に対して不相応に早いネフローゼ症候群の発症例や血尿合併例など、糖尿病以外の糸球体障害が疑われる場合には腎生検を施行する施設が多い。」とされていた¹⁾。

しかし、近年、腎生検で得られた典型的なDNの腎病理所見とされた結節性病変、滲出性病変、メサングウム融解、基底膜二重化、血管極部小血管増生症などの各病変の意味づけが明らかになりつつあり、腎予後、心血管イベント、総死亡の予後予測因子になりうることも、本邦の多くの研究で明らかになってきた^{38~50)}。また、正常アルブミン尿期(A1)か、ミクロアルブミン尿期(A2)であるが、腎機能低下がみられる症例群の報告がなされ^{51, 52)}、それに腎小動脈硝子化病変(腎硬化症)が関連しているとの報告もある⁵³⁾。さらに、他の糸球体病変を合併する頻度も高く、それらを腎生検にて診断することの重要性を示唆する報告も散見される。例えば、10年間にわたる2型糖尿病393人の検討では、40%は典型的な糖尿病性糸球体病変を認めたが、15%は血管病変のみ、残りの45%はDN以外の糸球体疾患であった。これらには、

膜性腎症(membranous nephropathy : MN)、IgA腎症、感染後腎炎、微小変化糸球体症などが多くみられたと報告された⁵⁴⁾。また、1型糖尿病と2型糖尿病620人に対する腎生検の検討で、DNのみを示すものが227人にみられ、非DNのみが220人、非DNとDNの合併が164人にみられたと報告された⁵⁵⁾。

以上より、糖尿病患者に腎障害がみられた場合、①糖尿病に特有の糸球体病変を呈するDN、②糖尿病に特有の糸球体病変は乏しいが小血管病変がみられる場合、③DN以外の糸球体腎炎など他の腎疾患、④(①または②)+③、の4通りが存在しうる。また、糖尿病が透析導入に至る原疾患の1位を占め、その克服が叫ばれている現状において、典型的と考えられるDNの臨床像を呈した場合でも、腎生検は糖尿病患者の腎症の病態を的確に診断し、その腎病理所見から腎予後を推定し、治療介入をするための重要なツールになりつつある。さらに、本症の腎病理組織の詳細な解明は、新たな治療法の開発に大きく貢献することも期待される。このため、これらの有益性と合併症による危険性を十分に勘案したうえで、個々の症例ごとに腎生検が検討されつつある。

本書では、初版で行われていない、ネフローゼ症候群を呈さない症例や腎機能別の評価も行った。その結果、CKD G1~3においては、蛋白尿3.5 g/日以上以上のネフローゼ症候群を呈した場合で約80~90%と高率に、さらに蛋白尿1.0 g / 日以上においても70%以上の施設で経験または適応ありとされた。また、網膜症がある場合は37%、網膜症がない場合には90%と増加し、血尿がない場合で29%、血尿がある場合には92%まで増加した。網膜症を伴う場合や血尿がない場合においても、腎生検

が検討されていた。さらに、症例自体の経験なしが2%

程度にとどまっていた点も特徴的であった。

Q9 高齢者に対する腎生検について教えてください。

A9 ■ 高齢者においても腎生検が診断や予後に重要な情報をもたらす場合があるが、加齢に伴う変化にも注意が必要である。

解説

エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018において、『75歳以上の高齢者の腎生検を禁忌とする根拠はなく、腎生検により適切な治療法を検討できる可能性がある。その実施に関しては、経験のある腎臓専門医・専門医療機関に紹介し、腎機能予後・生命予後を勘案し、その適応を判断すべきである(Dなし)。』とされている¹¹⁾。

高齢者の腎臓病は、単に加齢による糸球体濾過量(glomerular filtration rate : GFR)低下を示すことが多く、腎組織も腎硬化症や尿細管間質の萎縮線維化を呈することが多いが、腎生検が診断や予後に重要な情報をもたらす場合もある⁴⁾。Nairらによると、80歳以上の高齢者に腎生検を施行した結果、40%で治療法が変更され⁵⁶⁾、Omokawaらによると、80歳以上のネフローゼ症候群、検尿異常、AKIに腎生検を施行した結果、MN、微小変化群、膜性増殖性腎炎の順で診断が多く、80%の症例で治療方針の決定に寄与したと報告されている⁵⁷⁾。また、Moutzourisらによると、80歳以上の

AKI(46%)、進行性CKD(24%)、ネフローゼ症候群(13%)に腎生検を施行したところ、Pauci-immune型糸球体腎炎が最多の19%を占め、その多くがANCA陽性であったと報告された⁵⁸⁾。さらに、このフォローアップ研究で、免疫抑制療法を受けた患者は、受けていない患者に比べて、死亡や末期腎不全のリスクが低下したことが報告されている⁵⁹⁾。これらの研究には、疾患活動性が強く、治療に耐えられる高齢者が腎生検を受けたり、治療を受けていない人は受けた人よりも病弱であったり、という選択バイアスが存在する。しかし、腎生検による合併症が、若者と比べて高齢者で多いわけではないとの報告⁵⁶⁾もあり、実臨床において高齢者の診療が中心になりつつある本邦において、顕著な尿所見や腎症を認める高齢者に対して、腎生検は考慮されるべき価値ある診断ツールとされている^{3, 11)}。

今回、腎生検の最高齢について、80歳台で57%、90歳台においても14%の施設で腎生検が検討されていた。

Q10 遺伝性疾患に対する腎生検について教えてください。

A10 ■ 腎臓病の家族歴を有する場合には、特徴的な臨床所見や、疾患によっては遺伝子検査によって診断される。これらに加えて、腎生検は腎障害の程度や診断の確定に有用となることがある。

解説

遺伝性疾患に対する腎生検は、それぞれの遺伝形式に基づく家族歴、特徴的な臨床所見や腎障害によって疑われ、適応を検討されることが多い。一方、原因不明の尿異常や腎機能障害などに対して腎生検を施行した場合に、偶然発見されて診断の助けになることもある。また、遺伝子検査によって最終的な診断を要する疾患があり、その場合は専門施設に検査を依頼する。

これらの疾患の代表的なものとして、Alport症候群、TBMD、ミトコンドリア異常症(3243変異ほか)、ネフロン癆(nephronophthisis : NPH)、常染色体優性尿細管

間質性腎臓病(autosomal dominant tubulointerstitial kidney disease : ADTKD)、Fabry病などがあり、以下それぞれの特徴について簡単に述べる。

Alport症候群(X連鎖型)は、腎障害の進行が早く、感音性難聴や眼異常を伴い、腎不全の家族歴がある場合に疑われる。遺伝子検査で確定診断は可能であるが、特定の医療機関のみで行われており、保険診療として標準的ではないため、実臨床においては腎生検により診断されることも多い⁶⁰⁾。

TBMDは、血尿のみ、あるいはこれに軽度の蛋白尿

が伴うことを唯一の所見とする非進行性の病態である。高度蛋白尿や腎機能低下、難聴はみられず、良性家族性血尿が同義に使われる。血尿に加えて蛋白尿がみられた場合に、腎生検が施行されて診断に至ることが多い⁶¹⁾。血尿と蛋白尿にて腎生検が施行されTBMDとされていた症例の一部が遺伝子解析からAlport症候群の常染色体性劣性、あるいは優性遺伝型と診断されたなどとの報告もなされている。腎症の家族歴をもつものの、光学顕微鏡(光顕)で腎硬化症やFSGSと診断され、電子顕微鏡(電顕)にて菲薄基底膜を呈した19例中16例においてCOL4A3/A4の遺伝子変異が検出されて、常染色体優性Alport症候群と診断されたとの報告がある⁶²⁾。

難聴はないがTBMDと診断された症例のうちAlport症候群が疑われる場合に、腎生検の重要性や遺伝子検査の必要性が考慮される⁶²⁾。

ミトコンドリア異常症は、ミトコンドリアDNAまたは酵素における遺伝的な異常により、小児から成人まで幅広い年齢層に発症し、全身の臓器(骨格筋、中枢神経、心臓、腎臓など)を慢性的・緩徐に障害する疾患である。腎障害の合併は約5%にみられ、成人よりも小児で診断される頻度が高い。腎組織では、一般的に尿細管障害(近位尿細管障害など)や慢性尿細管間質性腎炎(chronic tubulointerstitial nephritis: CTIN)を呈し、FSGSもみられるが、非特異的である。

一方、近年、光顕でのGSEC(granular swollen epithelial cells: 遠位尿細管や集合管に孤立性に出現する好酸性顆粒状の豊富な細胞質を有する大型上皮細胞)や、電顕の尿細管上皮細胞やポドサイトにおける異常ミトコンドリアの集簇像(腫大やクリステの形態異常を伴う)が特徴的な所見とされる。

以上より、特徴的な臨床像や検査所見が乏しい場合に腎組織から本疾患を疑うためには、GSECの有無を注意深く検索し、ポドサイトの細胞質に注目するとよい¹²⁾。

NPHやADTKDは、検尿異常こそ軽微であるが、CTINを呈し、主に前者は小児期で後者は成人期で、進行性に末期腎不全に至る家族性の腎疾患群である。検尿異常のない腎機能障害の鑑別診断のために腎生検が行われた結果、特徴的な尿細管間質病変を確認することで本疾患群が疑われ、その後の遺伝子検査により確定診断に至ることが多い¹²⁾。このため腎生検は診断のための重要なツールになる。

Fabry病は、X連鎖性遺伝性疾患であり、とりわけ古典型の男性に特徴的かつ多彩な臓器障害(脳、眼、心臓、腎臓、皮膚、神経など)を引き起こす。このため、男性血縁者の早世や患者本人も含めた脳卒中、心不全、腎不全などは本疾患を疑う材料になる。また、小児期に運動、発熱、暑い気候で誘発される四肢疼痛、無汗症なども参考になる⁶³⁾。原因不明の検尿異常や腎機能障害への腎生検で、光顕にてポドサイトの腫大・空胞変性、尿細管上皮細胞の空胞変性、時にFSGSや、電顕にて有名なゼブラ体・ミエリン体がみられたことで強く疑われ、 α ガラクトシダーゼ活性の測定(男性)や遺伝子検査へと進み、診断に至ることもある。また、IgA腎症などの合併も報告されている。

本書のアンケート結果では、遺伝子検査と合わせて腎生検が診断の補助診断になったと回答した施設はAlport症候群72%、ミトコンドリア異常症(3243変異)22%、ミトコンドリア異常症(その他の変異)10%、NPH19%、ADTKD(MCDKを含む)13%、その他のなかで、Fabry病が19施設、TBMDが7施設であった。

Q11 再腎生検の有用性について教えてください。

A11 ■①初回腎生検において検体が十分採取されず診断が困難であった場合、あるいは初回腎生検で十分な情報が得られなかった場合、②治療効果の判定、治療により免疫抑制薬などの減量が可能か(過度な治療が行われていないか)、追加治療が必要かなどで初回の腎生検の結果を再度見直す必要が生じた場合などに施行されている。

解説

再腎生検(repeat renal biopsy)の有用性については、

今回の改訂に際してのアンケート調査項目に入っていない

いが、学会員からの要望があり、これまでの報告も踏まえて記載する。高いエビデンスレベルで推奨できるようなランダム化比較試験(randomized controlled trial : RCT)は現時点で存在しないが、再腎生検の有用性を示唆する報告が種々の疾患においてなされている。また、日常臨床において、①初回腎生検において検体が十分採取されず診断が困難であった場合、あるいは初回腎生検で十分な情報が得られなかった場合、②治療効果の判定、治療により免疫抑制薬などの減量が可能か(過度な治療が行われていないか)、追加治療が必要かなどで初回腎生検結果を再度見直す必要が生じた場合などに施行されている。

種々の疾患ごとに再腎生検の報告について検索すると、ループス腎炎での報告が多くみられる。ループス腎炎ではISN/RPS(International Society of Nephrology/Renal Pathology Society)分類基準が作成され、class別に治療法が提唱されているが、治療後の再腎生検で、初回腎生検とは別のclassに移行していることがある。また、血液・尿検査を含む臨床パラメータでは得られない疾患の活動性や慢性病変の有無が、再腎生検によって評価できることも報告されている^{64~67)}。

抗好中球細胞質抗体(anti-neutrophil cytoplasmic

antibody : ANCA)関連腎炎については、初回治療に抵抗性を示した場合に、急性病変(細胞性半月体、フィブリノイド壊死)や慢性病変(糸球体硬化、間質線維化)の程度を評価して初回治療を見直すために、再腎生検が有用であるとの報告がある⁶⁸⁾。

IgA腎症については、Oxford分類で提唱された急性病変や慢性病変の有無を再腎生検によって確認することで、次の治療を検討するきっかけになることが報告されている^{69, 70)}。

ネフローゼ症候群については、初回腎生検で微小変化型ネフローゼ症候群(minimal change nephrotic syndrome : MCNS)と診断されて治療が開始されたが、治療抵抗性を示したことから、巣状分節性糸球体硬化症(focal segmental glomerulosclerosis : FSGS)や他の疾患との鑑別目的に再腎生検が考慮された⁷¹⁾。

また、初回腎生検でFSGSと診断されて治療を開始されたが、再腎生検でColumbia分類のほかのFSGS病型へと変化したとの報告もある⁷²⁾。

その他の腎疾患においても、治療効果の判定に再腎生検の有効性が報告されている^{73~76)}。

再腎生検が最も多く施行される移植腎生検については、Chapter 10に記載されているので参考にされたい。

(森川 貴)

文献

- 1) 日本腎臓学会・腎生検検討委員会(編)：腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために、東京医学社、2004
- 2) Salama AD, et al : Brenner & Rector's The Kidney, vol.1, 10th edn, SAUNDERS, 2016
- 3) Dhaun N, et al : Utility of renal biopsy in the clinical management of renal disease. *Kidney Int* 2014 ; 85 : 1039-1048
- 4) Whittier WL, et al : Indication for and complications of renal biopsy. UpToDate, 2019
- 5) 血尿診断ガイドライン編集委員会、他(編)：血尿診断ガイドライン2013、ライフサイエンス出版、2013
- 6) Yamagata K, et al : Prognosis of asymptomatic hematuria and/or proteinuria in men. High prevalence of IgA nephropathy among proteinuric patients found in mass screening. *Nephron* 2002 ; 91 : 34-42
- 7) Kawamura T, et al : Significance of urinalysis for subsequent kidney and urinary tract disorders in mass screening of adults. *Intern Med* 1995 ; 34 : 475-480
- 8) Nieuwhof C, et al : A prospective study of the natural history of idiopathic non-proteinuric hematuria. *Kidney Int* 1996 ; 49 : 222-225
- 9) Vivante A, et al : Persistent asymptomatic isolated microscopic hematuria in Israeli adolescents and young adults and risk for end-stage renal disease. *JAMA* 2011 ; 306 : 729-736
- 10) 丸山彰一(監修)、厚生労働科学研究費補助金難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)難治性腎疾患に関する調査研究班(編)：エビデンスに基づくIgA腎症診療ガイドライン2017、東京医学社、2017
- 11) 日本腎臓学会(編)：エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018、東京医学社、2018
- 12) 日本腎病理協会、他(編)：腎生検病理アトラス 改訂版、東京医学社、2017
- 13) 丸山彰一(監修)、厚生労働科学研究費補助金難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患精索研究事業)難治性腎疾患に関する調査研究班(編)：エビデンスに基づくネフローゼ症候群診療ガイドライン2017、東京医学社、2017
- 14) Richards NT, et al : Knowledge of renal histology alters patient management in over 40% of cases. *Nephrol Dial Transplant* 1994 ; 9 : 1255-1259

- 15) Iseki K, et al : Proteinuria and the risk of developing end-stage renal disease. *Kidney Int* 2003 ; 63 : 1468–1474
- 16) Iseki K : The okinawa screening program. *J Am Soc Nephrol* 2003 ; 14 (7 Suppl 2) : S127–130
- 17) 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患精索研究事業)難治性腎疾患に関する調査研究班(編) : エビデンスに基づく急速進行性腎炎症候群(RPGN)診療ガイドライン2017, 東京医学社, 2017
- 18) Berden AE, et al : Histopathologic classification of ANCA-associated glomerulonephritis. *J Am Soc Nephrol* 2010 ; 21 : 1628–1636
- 19) Muso E, et al : Evaluation of the newly proposed simplified histological classification in Japanese cohorts of myeloperoxidase-anti-neutrophil cytoplasmic antibody-associated glomerulonephritis in comparison with other Asian and European cohorts. *Clin Exp Nephrol* 2013 ; 17 : 659–662
- 20) Berden AE, et al : Tubular lesions predict renal outcome in antineutrophil cytoplasmic antibody-associated glomerulonephritis after rituximab therapy. *J Am Soc Nephrol* 2012 ; 23 : 313–321
- 21) Merkel F, et al : Course and prognosis of anti-basement membrane antibody(anti-BM-Ab)-mediated disease : report of 35 cases. *Nephrol Dial Transplant* 1994 ; 9 : 372–376
- 22) Levy JB, et al : Long-term outcome of anti-glomerular basement membrane antibody disease treated with plasma exchange and immunosuppression. *Ann Intern Med* 2001 ; 134 : 1033–1042
- 23) Alchi B, et al : Predictors of renal and patient outcomes in anti-GBM disease : clinicopathologic analysis of a two-centre cohort. *Nephrol Dial Transplant* 2015 ; 30 : 814–821
- 24) Weening JJ, et al : The classification of glomerulonephritis in systemic lupus erythematosus revisited. *J Am Soc Nephrol* 2004 ; 15 : 241–250
- 25) Parikh SV, et al : Current and Emerging Therapies for Lupus Nephritis. *J Am Soc Nephrol* 2016 ; 27 : 2929–2939
- 26) Almaani S, et al : Update on Lupus Nephritis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017 ; 12 : 825–835
- 27) Bombardieri A, et al : Updates on the treatment of lupus nephritis. *J Am Soc Nephrol* 2010 ; 21 : 2028–2035
- 28) Falk RJ, et al : Indications for renal biopsy in patients with lupus nephritis. *UpToDate*, 2018
- 29) Hahn BH, et al : American College of Rheumatology guidelines for screening, treatment, and management of lupus nephritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012 ; 64 : 797–808
- 30) Faurschou M, et al : Prognostic factors in lupus nephritis : diagnostic and therapeutic delay increases the risk of terminal renal failure. *J Rheumatol* 2006 ; 33 : 1563–1569
- 31) Esdaile JM, et al : The benefit of early treatment with immunosuppressive agents in lupus nephritis. *J Rheumatol* 1994 ; 21 : 2046–2051
- 32) Contreras G, et al : Factors associated with poor outcomes in patients with lupus nephritis. *Lupus* 2005 ; 14 : 890–895
- 33) Appel GB, et al : Clinical features, evaluation, and diagnosis of kidney disease in multiple myeloma and other monoclonal gammopathies. *UpToDate*, 2018
- 34) Mahajan SK, et al : Lupus nephropathy without clinical renal involvement. *Medicine (Baltimore)* 1977 ; 56 : 493–501
- 35) Wada Y, et al : Renal outcome and predictors of clinical renal involvement in patients with silent lupus nephritis. *Nephron Clin Practice* 2004 ; 98 : c105–111
- 36) Wakasugi D, et al : Frequency of class III and IV nephritis in systemic lupus erythematosus without clinical renal involvement : an analysis of predictive measures. *J Rheumatol* 2012 ; 39 : 79–85
- 37) Hasegawa J, et al : Clinical and pathological features of anti-neutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis in patients with minor urinary abnormalities. *Nephrology (Carlton)* 2018 ; 23 : 1007–1012
- 38) Hoshino J, et al : A new pathological scoring system by the Japanese classification to predict renal outcome in diabetic nephropathy. *PLoS One* 2018 ; 13 : e0190923
- 39) Toriu N, et al : Preservation of renal function by intensive glycemic control. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep* 2018 ; 2018 : pii : 17-0136
- 40) Yamanouchi M, et al : Value of adding the renal pathological score to the kidney failure risk equation in advanced diabetic nephropathy. *PLoS One* 2018 ; 13 : e0190930
- 41) Furuichi K, et al : Clinicopathological analysis of biopsy-proven diabetic nephropathy based on the Japanese classification of diabetic nephropathy. *Clin Exp Nephrol* 2018 ; 22 : 570–582
- 42) Mise K, et al : Nodular lesions in diabetic nephropathy : Collagen staining and renal prognosis. *Diabetes Res Clin Pract* 2017 ; 127 : 187–197
- 43) Furuichi K, et al : Nationwide multicentre kidney biopsy study of Japanese patients with type 2 diabetes. *Nephrol Dial Transplant* 2018 ; 33 : 138–148
- 44) Hoshino J, et al : A pathological scoring system to predict renal outcome in diabetic nephropathy. *Am J Nephrol* 2015 ; 41 : 337–344
- 45) Mise K, et al : Clinical implications of linear immunofluorescent staining for immunoglobulin G in patients with diabetic nephropathy. *Diabetes Res Clin Pract* 2014 ; 106 : 522–530
- 46) Mise K, et al : Renal prognosis a long time after renal biopsy on patients with diabetic nephropathy. *Nephrol Dial Transplant* 2014 ; 29 : 109–118
- 47) 和田隆志, 他(監修), 佐藤 博, 他(編) : 糖尿病性腎症と高血圧性腎硬化症の病理診断への手引き, 東京医学社, 2015
- 48) Mise K, et al : Paratubular basement membrane insudative lesions predict renal prognosis in patients with type 2 diabetes and biopsy-proven diabetic nephropathy. *PLoS One* 2017 ; 12 : e0183190
- 49) Mise K, et al : Prognostic Value of Tubulointerstitial Lesions, Urinary N-Acetyl- β -d-Glucosaminidase, and Urinary β 2-Microglobulin in Patients with Type 2 Diabetes and Biopsy-Proven Diabetic Nephropathy. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016 ; 11 : 593–601
- 50) Mise K, et al : Impact of tubulointerstitial lesions on anaemia in patients with biopsy-proven diabetic nephropathy. *Diabet Med* 2015 ; 32 : 546–555
- 51) Perkins BA, et al : Microalbuminuria and the risk for early progressive renal function decline in type 1 diabetes. *J Am Soc Nephrol* 2007 ; 18 : 1353–1361
- 52) Pavkov ME, et al : Early renal function decline in type 2 diabetes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 ; 7 : 78–84

- 53) Moriya T, et al : Arteriolar Hyalinosis Predicts Increase in Albuminuria and GFR Decline in Normo- and Micro-albuminuric Japanese Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2017 ; 40 : 1373–1378
- 54) Mazzucco G, et al : Different patterns of renal damage in type 2 diabetes mellitus : a multicentric study on 393 biopsies. *Am J Kidney Dis* 2002 ; 39 : 713–720
- 55) Sharma SG, et al : The modern spectrum of renal biopsy findings in patients with diabetes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013 ; 8 : 1718–1724
- 56) Nair R, et al : Renal biopsy in patients aged 80 years and older. *Am J Kidney Dis* 2004 ; 44 : 618–626
- 57) Omokawa A, et al : Renal biopsy in patients aged 80 years and older : a single-center experience in Japan. *Clin Nephrol* 2012 ; 77 : 461–467
- 58) Moutzouris DA, et al : Renal biopsy in the very elderly. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009 ; 4 : 1073–1082
- 59) Bomback AS, et al : ANCA-associated glomerulonephritis in the very elderly. *Kidney Int* 2011 ; 79 : 757–764
- 60) 日本小児腎臓病学会(編) : Alport症候群診療ガイドライン2017, 診断と治療社, 2017
- 61) Kashtan CE : Thin basement membrane nephropathy(benign familial hematuria). UpToDate, 2018
- 62) Imafuku A, et al : Autosomal dominant form of type IV collagen nephropathy exists among patients with hereditary nephritis difficult to diagnose clinicopathologically. *Nephrology (Carlton)* 2018 ; 23 : 940–947
- 63) 衛藤義勝, 他(監修), ファブリー病診断治療ハンドブック編集委員会(編) : ファブリー病診断治療ハンドブック改訂第3版, イーエヌメディックス, 2018
- 64) Pineiro GJ, et al : Repeated Renal Biopsy—A Predictive Tool to Assess the Probability of Renal Flare in Lupus Nephritis. *Am J Nephrol* 2016 ; 44 : 439–446
- 65) Nachman PH : Repeat kidney biopsy for lupus nephritis : an important step forward. *Kidney Int* 2018 ; 94 : 659–661
- 66) De Rosa M, et al : A prospective observational cohort study highlights kidney biopsy findings of lupus nephritis patients in remission who flare following withdrawal of maintenance therapy. *Kidney Int* 2018 ; 94 : 788–794
- 67) Pakozdi A, et al : Utility of a repeat renal biopsy in lupus nephritis : a single centre experience. *Nephrol Dial Transplant* 2018 ; 33 : 507–513
- 68) Hruskova Z, et al : Repeat protocol renal biopsy in ANCA-associated renal vasculitis. *Nephrol Dial Transplant* 2014 ; 29 : 1728–1732
- 69) Shima Y, et al : Disappearance of glomerular IgA deposits in childhood IgA nephropathy showing diffuse mesangial proliferation after 2 years of combination/prednisolone therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2011 ; 26 : 163–169
- 70) Shen XH, et al : Reversal of active glomerular lesions after immunosuppressive therapy in patients with IgA nephropathy : a repeat-biopsy based observation. *J Nephrol* 2015 ; 28 : 441–449
- 71) Ahmad H, et al : Predictive value of repeat renal biopsies in children with nephrotic syndrome. *Nephron* 2000 ; 84 : 342–346
- 72) Zhong Y, et al : The evolution of morphological variants of focal segmental glomerulosclerosis : a repeat biopsy-based observation. *Nephrol Dial Transplant* 2016 ; 31 : 87–95
- 73) Ubara Y, et al : Splenectomy may improve the glomerulopathy of type II mixed cryoglobulinemia. *Am J Kidney Dis* 2000 ; 35 : 1186–1192
- 74) Iwade D, et al : The Long-term Outcomes after VAD plus SCT Therapy in a Patient with AL Amyloidosis and Severe Factor X Deficiency. *Intern Med* 2018 ; 57 : 701–706
- 75) Ueno T, et al : Five Sequential Evaluations of Renal Histology in a Patient with Light Chain Deposition Disease. *Intern Med* 2016 ; 55 : 2993–2999
- 76) Toriu N, et al : Regression of renal amyloid deposits by VAD therapy plus autologous stem cell transplantation in a patient with primary AL amyloidosis. *CEN Case Rep* 2019. doi : 10.1007/s13730-019-00416-1. (Epub ahead of print)

2. ハイリスク病態に対する腎生検

初版腎生検ガイドブック(2004年)では、超音波ガイド下経皮的腎生検が禁忌である病態に関して普遍的に統一された見解はないとしたうえで、おおむね管理困難な出血傾向、腎臓の数・形態の異常(機能的片腎、馬蹄腎)、嚢胞腎(大きな単嚢胞、多発性嚢胞腎)、水腎症、管理困難な全身合併症(重症高血圧症、敗血症)、腎実質内感染症(急性腎盂腎炎、腎周囲膿瘍、膿腎症)、腎動脈瘤、末期腎(高度の腎萎縮)が禁忌項目と記載された¹⁾。それは腎生検に伴う出血性合併症などが重大になりうる(リスクが高い)のみならず、病態によっては診断に耐える十分な腎組織の採取が困難であると判断されたからであっ

た。しかし、その後超音波機器の性能の向上や自動生検針の普及を背景に、リスクがあるとしても腎生検による腎臓病の確実な組織学的診断を得たい(ベネフィットが上回る)と判断され、腎生検が施行された症例の蓄積が増えてきた。しかしリスクが高い病態であるからこそ腎生検には慎重さが要求され、そのような症例に対して腎生検をする場合には、出血性合併症に対し迅速な対応が可能な施設で行うことが好ましい。

そこで今回の改訂では、上記病態がハイリスクであるという認識を考慮したうえで腎生検の適応についてQ&A形式で記載した。

Q1 腎生検の禁忌について従来の成書での記載を教えてください。

A1 ■ 腎生検禁忌の考え方は時代とともに変化しており、最近では絶対的禁忌という記載はなくなったが、注意を要する有害性が示唆される場合に相対的禁忌にあたると記されている。

解説

1988年にHealth and Public Policy Committee of American College of Physicians(著者名は記載がなく米国内科学会の委員会名で発表)が「経皮的腎生検の臨床的適性」と題したposition paperのなかで、経皮的腎生検の禁忌について最初の報告がなされた²⁾。このなかでabsolute contraindications(絶対的禁忌)はuncooperative patient(非協力的な患者), solitary native kidney(単腎), uncontrolled moderate or severe hypertension(中等度から高度の高血圧), uncontrolled bleeding diathesis(管理困難な出血素因)があげられていたが、いずれも重篤な出血性合併症のリスクが高いという理由であった。Relative contraindications(相対的禁忌)としてはsevere azotemia(尿素窒素高値), renal anatomic anomalies that would increase risk of the procedure(e.g. arterial aneurysm)(動脈瘤など腎生検時の出血リスクが高い腎臓の解剖学的な形態異常), drugs that impair hemostasis(止血を妨げる薬剤), pregnancy(妊娠), urinary tract infection(尿路感染症)が記されていたが、詳細は記載されていない。このなかで、禁忌にあげられた項目は個々の患者の状況判断や腎

生検技術の進歩で変わりうると記載されているのも注目に値する。

1990年代に入り、腎生検手技はSilverman針やトゥルーカット針による盲目的生検から、超音波ガイド下自動生検針での生検が主流となり、より安全に実施可能となった³⁾。最近の総説^{4, 5)}では、超音波ガイド下経皮的腎生検の絶対的禁忌との記載はなくなり、腎生検によって得られる有益性と、腎生検に伴う合併症(特に重篤な出血性合併症や感染症)の有害性を考慮し、注意を要する有害性が示唆される場合に相対的禁忌にあたると記されている。超音波ガイド下経皮的腎生検の相対的禁忌(ハイリスクな病態)を表2に示す⁴⁾。

現在のハイリスク病態に対する考え方は以下のとおりである。

1. 尿路感染症・腎盂腎炎・腎周囲膿瘍

腎生検の適応と考えられる病態でありながら、明らかに腎臓に局限した活動性の感染症がある時期には、通常腎生検は施行されないが、感染症が治癒した段階で腎生検は検討されている。

表2 超音波ガイド下経皮的腎生検のハイリスク病態(相対的禁忌)

尿路感染症・腎盂腎炎・腎周囲膿瘍
腎生検に同意が得られない場合
検査に協力が得られない場合や検査中指示に従えない場合
片腎
萎縮腎、末期腎不全
腎動脈瘤などや馬蹄腎などの腎臓の解剖学的な形態異常
嚢胞性腎疾患
水腎症
降圧薬でコントロールできない重症高血圧
補正できない出血傾向、抗血小板薬・抗凝固薬内服中、重篤な血小板減少
妊娠後期
生検部位の皮膚感染症
Hogan JJ, et al : The Native Kidney Biopsy : Update and Evidence for Best Practice. Clin J Am Soc Nephrol 2016 ; 11 : 354-362 ⁴⁾ より引用、一部改変

2. 腎生検に同意が得られない場合

通常は本人の同意が得られない場合を指すが、小児科では本人の同意よりも家族の同意が優先されている現実にも注意が必要である。

3. 検査に協力が得られない場合や検査中指示に従えない場合

背臥位で安静が保てない、息止めができにくい、緊張

で血圧が下がる、などで超音波ガイド下経皮的腎生検ができない場合を示す。小児では術中・術後の安静が保たれないことが多く、初めから鎮静して超音波ガイド下経皮的腎生検や開放腎生検を行うことも多い。成人では開放腎生検や鏡視下腎生検が検討される。

それ以外のハイリスク病態について、Q2～Q14で述べる。

Q2 ハイリスク病態に対する生検方法を教えてください。

A2 ■ハイリスク病態のために超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇される場合は開放腎生検や鏡視下腎生検、CTガイド下腎生検が選択肢になるが、その限界についても知るべきである。

解説

超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇されるハイリスク病態(表2)に対する腎生検方法として開放腎生検や鏡視下腎生検がある。必要な検体を確実に十分量に採取でき、目視で止血を確認できることが長所とされている⁴⁾。全身麻酔が必要であり、入院期間が比較的長く、傷が大きくなるといったデメリットもあるうえ、楔状生検の場合、皮質表面の検体が多くなり皮質深部の情報が少ないという点も指摘されている。さらに腎皮膜外への出血の対応にはよいが、針生検の場合、尿路内出血をきたすと腎動脈塞栓術が必要になることは超音波ガイド下経皮的腎生検法と同等である⁵⁾。最近では本書におけるアンケート結果からみられるように、このようなハイリスク病態症例に対しても超音波ガイド下自動生検針による超音波ガイド下経皮的腎生検が一部の施設で施行されている。経頸静脈的腎生検(transjugular kidney biopsy)は、出血傾向がある場合や、高度な肥満、肝臓と腎臓を同時に生検する場合に考慮される生検方法として海外では紹介されている^{4～6)}。しかし造影剤腎症や腎被膜穿孔による出血な

どの合併症の報告もなされている。今回のアンケート調査では、本邦で経頸静脈的腎生検を行っていると回答した施設はなかった。

また確実性および安全性からCTガイド下腎生検を放射線診断医に依頼する施設もある。現時点では、CTガイド下腎生検について推奨される方法、器具などは統一されてはおらず、肺、肝臓などと同様、体幹部CTガイド下生検の様式を応用する形で各施設の放射線診断医の裁量に任されているのが実情である。しかしながら、CTガイド下腎生検は超音波ガイド下腎生検と比較して同等、あるいはそれ以上に安全かつ確実に組織を採取できるといった報告も認められる^{7, 8)}。さらに腫瘍性病変やサルコイドーシスなど局所病変を確実に採取することで確定診断が得られた実例も報告されており^{9, 10)}、CTガイド下生検の経験豊富な放射線診断医の協力が得られる場合には、高度肥満をはじめとするハイリスク病態、そして腎内局所病変を有する症例に対する選択肢となる。

Q3 片腎に対する腎生検の注意点は何か？

A3 ■片腎症例に対する腎生検は、その必要性を吟味したうえで、かつ出血性合併症が生じた場合に腎機能が低下して透析が必要となる可能性があることから、緊急対応が可能な施設で施行されるべきである。従来は開放腎生検が多かったが、鏡視下腎生検および超音波ガイド下経皮的腎生検で行う施設も増えている。

解説

片腎は、腎癌などで片腎を摘除された症例のみではなく、対側腎が萎縮・低形成の機能的片腎なども含む。大

量の蛋白尿や原因不明の進行性腎機能障害などを呈した場合に、健側腎の腎生検をするかどうかを意味する。初版腎生検ガイドブック(2004年)では、片腎は「安全な腎生検の施行という観点からは経皮的腎生検は原則として禁忌と考えられ、開放腎生検の適応について考慮する。」と記載されていた¹⁾。本邦でも機能的な単腎に相当する病態で、腎血管性高血圧を呈する非狭窄側の開放腎生検の報告がある¹¹⁾。これまで片腎に対する超音波ガイド下経皮的腎生検は、出血した際に腎臓機能が低下して透析が必要となる重篤な合併症を引き起こす可能性があることから「禁忌」であり、どうしても腎生検が必要な場合は、安全に止血が可能な開放腎生検が勧められてきた²⁾。しかし、最近の超音波ガイド下自動生検針による超音波ガイド下経皮的腎生検は、Silverman針やトゥルーカット針を用いた過去の腎生検に比べ、より安全に実施可能であると報告された^{3, 12)}。しかし経皮的腎生検を行った8,941例中1例が出血性合併症から腎摘になったことも報告されている¹³⁾。

一方で、開放腎生検では全身麻酔のリスクのほうが高いという意見もあり、片腎に対する超音波ガイド下経皮的腎生検はもはや「絶対禁忌ではない。」と記載されるよう

になった^{4, 12, 14)}。

片腎に対する腎生検が躊躇されているなかで、機能的単腎である移植腎生検は頻回に施行されている。その理由は腎周囲への出血に対して圧迫止血で対応が容易で安全であるためとされているが、尿路への出血に対しては腎動脈塞栓術が必要になる場合があることに注意が必要であると報告されている¹⁵⁾。

この点を考慮すると、超音波ガイド下経皮的腎生検が安全に行われるようになった現在ではあるが、片腎症例に対する超音波ガイド下経皮的腎生検は、腎生検の必要性を吟味したうえで、かつ出血性合併症が生じた場合の事前対策をも考慮して行うことが必要とされている⁴⁾。片腎が明らかに合併症を増やすという事実は認められないが、十分なインフォームド・コンセントのもとに施行することが望ましい。

本書のアンケート調査においても66施設(40%)で単腎(対側腎が萎縮・低形成も含む)に対する腎生検の経験があったが、超音波ガイド下経皮的腎生検(27施設)よりも、開放腎生検(36施設)を行った施設が多く、鏡視下腎生検も11施設で経験されていた。

Q4 両側萎縮腎・低形成腎に対する腎生検について教えてください。

A4 ■ 両側萎縮腎や低形成腎に対する腎生検では、正確な診断が可能な糸球体が得られにくく、また出血性合併症を起こしやすい点に注意が必要である。

解説

高度萎縮腎や低形成腎では、全節性硬化糸球体の割合が高くなり、硬化を免れた糸球体数が少なく有用な組織学的情報が十分に得られにくいことを認識すべきである。また、腎臓のサイズが小さいことや腎機能低下は出血性合併症のリスクファクターであるとも報告されている^{16, 17)}。腎移植後の再発腎炎も考慮して原疾患を確認したい場合に、萎縮腎である固有腎の腎生検で有益な情報

が得られたという報告もある¹⁸⁾。腎生検限界の萎縮腎の定義は、体格や肥満度、超音波ガイド下でどの程度観察が可能かにもよるが、本書のアンケート調査では約63%の施設が腎長径8~9 cmとの意見であった。また、23%の施設が両側萎縮腎や低形成腎に対する腎生検の経験ありと回答し、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。

Q5 解剖学的に形態異常を伴う馬蹄腎(horseshoe kidney)や腎動脈瘤などを合併した症例での腎生検について教えてください。

A5 ■ 事前に超音波カラードプラや造影CTで腎血流や異常血管の位置を確認し、腎生検に際しては細心の注意が必要になる。超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇される場合には開放腎生検は選択肢になる。

解説

画像検査で解剖学的に形態異常を伴う腎臓(anatomic abnormalities of the kidney)と診断されるが、蛋白尿などの理由により腎生検が検討された場合である。代表例が馬蹄腎であるが、ほかにも回転異常を伴い通常の腎臓とは異なる形態異常を認める場合や、腎動脈瘤が認められた場合である。馬蹄腎は左右の腎臓が癒合した先天的な腎形成異常であり、一般人口の400～800人に1人の頻度で認められる¹⁹⁾。90%の症例で腎下極に癒合を認める。馬蹄腎では腎臓が通常よりも低い位置に存在し、胎生期の腎臓の回転異常により腎門部が高位外側に位置するため、1/3の症例で腎盂尿管移行部狭窄を認め、尿路感染症、尿路結石、尿管閉塞の合併が多い²⁰⁾。腎臓に出入りする異常血管が多いため^{21, 22)}、出血性合併症のハイリスク病態であり、また腎臓が大動脈に近い位置に

あることから、超音波ガイド下経皮的腎生検は慎重に行う必要がある。馬蹄腎では腎上極の血管異常は稀であり²²⁾、超音波ガイド下経皮的腎生検は腎上極を狙って経験豊富な術者が行えば出血性合併症のリスクは低いとの報告がある^{23, 24)}。馬蹄腎であることがわかれば、事前に超音波カラードプラや造影CTで腎血流や異常血管を確認し、腎生検に際しては細心の注意が必要になる。超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇される場合には開放腎生検は選択肢になる⁴⁾。

本書のアンケート結果では、馬蹄腎に対する腎生検は13%の施設で経験があり、その内訳は超音波ガイド下経皮的腎生検13施設、鏡視下腎生検1施設、開放腎生検8施設であった。

Q6 嚢胞性腎疾患に対する腎生検について教えてください。

A6 ■ ADPKDにおいても大量の蛋白尿を呈する場合や、急速に腎機能低下が進行した場合で嚢胞間に腎実質が確認された症例に対して、超音波ガイド下経皮的腎生検が施行されたという報告がある。ARPKD、ネフロン癆や髓質嚢胞症での腎生検の報告がみられている。

解説

嚢胞性腎疾患とは、常染色体優性多発性嚢胞腎(autosomal dominant polycystic kidney disease : ADPKD)、常染色体劣性多発性嚢胞腎(autosomal recessive polycystic kidney disease : ARPKD)、ネフロン癆(nephronophthisis : NPH)、髓質嚢胞症(medullary cystic kidney disease : MCKD)などの疾患が該当する。ADPKDでは、腎実質が菲薄化し生検で適切な組織の採取が困難であり、出血や感染の合併症リスクも高くなるという理由で超音波ガイド下経皮的腎生検は相対的禁忌にあげられてきた経緯がある⁴⁾。尿所見が乏しく慢性経過で緩徐に進行するADPKD患者に対して、通常腎生検は行われませんが、大量の蛋白尿を呈する場合や急速に腎機能低下が進行した場合などでは、腎生検が有用な情報を提供したとの報告もある。しかし、この場合にも嚢胞間に腎実質が確認される部位に対して腎生検が施行されたと報告されている²⁵⁾。

ADPKD以外では、腎生検結果を踏まえてARPKD、NPHやMCKDの診断に至った症例では、腎不全であるにもかかわらず腎臓は腫大し、超音波で典型的な嚢胞が確認されなかったものの、腎生検で尿細管の著明な拡張を認め、遺伝子検査を追加されたことで診断に至ったと報告されている^{26, 27)}。この場合にも嚢胞様病変は超音波での診断が難しく、MRIのT2強調画像で確認されたと報告されている^{26, 27)}。嚢胞性腎疾患では、適切な腎組織が採取でき、合併症にも対応しやすいため開放腎生検での報告が多いが、超音波ガイド下経皮的腎生検の報告もある^{25～27)}。

本書のアンケート調査では、嚢胞性腎疾患に対する腎生検の経験は13%で、超音波ガイド下経皮的腎生検18施設、開放腎生検3施設であった。

Q7 水腎症を呈した症例に対する腎生検について教えてください。

A7 ■ 水腎症が比較的軽度な症例で、腎実質が腎生検に耐えうるほど十分に確認される場合に検討される。超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇された場合には、鏡視下腎生検や開放腎生検も考慮すべき腎生検方法となりうる。

解説

高度の蛋白尿や急速進行性の腎障害を呈した症例に対して腎生検が検討されるが、術前の画像診断で水腎症が診断された場合が該当する。

水腎症が高度で腎実質の菲薄化が顕著な場合には、十分な検体採取が困難であり、また出血など合併症のリスクも高いことが予想され、超音波ガイド下経皮的腎生検は相対的禁忌とされてきた⁴⁾。水腎症症例に対しての超音波ガイド下経皮的腎生検の報告は、水腎症が比較的軽度な症例で²⁸⁾、腎実質が腎生検に耐えうるほど十分に確認される場合であり、これまでの報告には、膀胱尿管逆流

症(vesicoureteral reflux : VUR)に伴う逆流性腎症²⁹⁾、尿管狭窄を合併したIgG4関連腎臓病^{28, 30)}、間質性膀胱炎を合併したループス腎炎(ループス膀胱炎)を含む膠原病や自己免疫疾患など^{31, 32)}の報告がある。超音波ガイド下経皮的腎生検が躊躇された場合には、ハイリスク病態として鏡視下腎生検や開放腎生検も考慮すべき腎生検方法となりうる。

本書のアンケート調査では、水腎症に対する腎生検の経験は15%で、開放腎生検や鏡視下腎生検よりも、超音波ガイド下経皮的腎生検を選択した施設が多かった。

Q8 悪性高血圧(高血圧緊急症を呈する悪性腎硬化症)に対する腎生検について教えてください。

A8 ■ 急性期にはまず血圧管理を適切に行い、血圧を160/100 mmHg未満、できれば140/90 mmHg未満に管理された時点で腎生検が検討される。

解説

Uncontrolled moderate or severe hypertension(中等度から高度な高血圧)症例に対する腎生検については、悪性高血圧(高血圧緊急症を呈する悪性腎硬化症)や強皮症クリーゼなどの重症高血圧例が該当する。血圧の著しい上昇により高血圧性脳症、脳出血、進行性腎障害、急性肺水腫を伴う急性左心不全、眼底出血などがみられ、220/130 mmHg以上を示して来院した場合に、腎組織の変化は短期間で消失するものではないため、適正な降圧とともに全身管理がなされた後に腎生検は検討される。

従来は生命予後不良な疾患であったことから、悪性高血圧と診断されたが、降圧薬の進歩に伴い、もはや生命

予後良好な疾患になり、腎生検ではonion skin lesionなどを特徴とする腎組織所見が報告されている^{33~35)}。血圧160/100 mmHg以上では、それ未満の血圧に比べ腎生検時の出血性合併症が有意に増えたと報告されており³⁶⁾、腎生検時は血圧を160/100 mmHg未満、できれば140/90 mmHg未満に管理すべきであろうと記載されている⁴⁾(アンケート調査3 腎生検前の評価4. 高血圧を参照)。

本書のアンケート調査では、高血圧緊急症を呈した症例に対し56%の施設で腎生検が施行され、組織学的検索がなされていた。

Q9 出血性素因をもつ症例に対する腎生検の注意点は何か？

A9 ■ 出血性素因をもつ症例に腎生検を行う場合には、カテーテルによる腎動脈塞栓術あるいは腎臓摘出といった外科的処置などの、出血性合併症に対する緊急時の対応が可能な施設で施行されるべきである。

解説

Uncontrolled bleeding diathesis(出血性素因をもつ)症例に対する腎生検に該当する。血小板減少症に加えて急速進行性腎機能低下の臨床経過を伴う場合で、ループ

ス腎炎³⁷⁾、溶血性尿毒症症候群(hemolytic-uremic syndrome : HUS)/血栓性血小板減少性紫斑病(thrombotic thrombocytopenic purpura : TTP)³⁸⁾、

血栓性微小血管障害症(thrombotic microangiopathy : TMA)³⁹⁾やTAFRO症候群^{40, 41)}などがあげられる。これらの病態では、正確な腎病理診断が的確な治療方針決定につながるため、出血性合併症のリスクがあるものの、腎生検の有益性ありと判断された場合に腎生検が実施されている。血小板減少は出血性合併症のリスクファクターであり、血小板数10万/μL未満では血腫の合併頻度が最も多かったとの報告もある⁴²⁾。腎生検前に血小板輸血など適切な対応を行い、血小板数10万/μL以上としたうえで、患者の全身状態や出血傾向にも十分配慮して腎生検を行うべきとされている^{4, 5)}。出血性素因をもつ症

例にあえて腎生検を行う場合には、カテーテルによる腎動脈塞栓術あるいは腎臓摘出といった外科的処置などの、出血性合併症に対する緊急時の対応が可能な施設で施行されることが必要である。

本書のアンケート調査でも、27%の施設で血小板数5万/μL以下の症例に対しても超音波ガイド下経皮的腎生検が施行されていた。アンケート二次調査において腎動脈塞栓術を必要とした44症例中出血性素因をもった腎出血例は1例のみで血小板減少を伴ったTAFRO症候群との報告がなされた。

Q10 妊娠中の症例に対する腎生検の注意点は何か？

A10 ■ 妊娠中の腎生検は極力避け、出産後に腎生検をすることが望ましいとされているが、妊娠中期(16～27週)までで妊娠高血圧腎症以外の腎疾患が疑われ、分娩以外の治療方針が考えられる症例で生検が考慮される。

解説

妊娠中に出現した検尿異常や腎障害が糸球体腎炎によるものか妊娠高血圧腎症(preeclampsia : PE, 旧称 ; 子癇前症)によるものかを鑑別するには、最終的に腎生検が必要であるが、妊娠中での腎生検は母児両者に危険を及ぼす可能性があるため慎重でなければならないとされている⁴³⁾。全身性エリテマトーデス(systemic lupus erythematosus : SLE)や血管炎など血清学的に診断や病勢が判断できる病態では、妊娠中の腎生検は極力避け、出産後に腎生検をすることが望ましいとされている。39研究のsystematic reviewでは、妊娠中の腎生検243例中4例(1.6%)で重篤な出血性合併症を認め、いずれも妊娠23～26週の腎生検例であった。さらに腰痛や血腫形成などminorな合併も含めた腎生検合併症の頻度は、妊娠中は7%であるのに対し、出産後は1%と妊娠中の腎生検のほうが高いと報告されている⁴⁴⁾。妊娠30週以降では高血圧の合併や潜在的に凝固能異常をきたすことが多く、さらに成長した胎児の影響で腎生検に際して腹臥位の体位がとりにくいことにも注意が必要である⁴⁵⁾。

妊娠中の腎生検の適応については明確な基準はないが、2017年の腎疾患患者の妊娠診療ガイドラインでは、PE以外の腎疾患が疑われ、分娩以外の治療方針が考えられる症例で生検を考慮すると記載されている⁴³⁾。出血

性合併症をきたした場合、放射線を用いた血管造影検査が必要になる可能性があり、その場合は胎児に対する造影剤や被曝の影響が懸念されるため、これらのリスクも踏まえたうえで、腎生検を行うメリットがデメリットを上回る場合に腎生検を行うべきとされている。これまで妊娠時期に応じた腎生検の適応を明確に論じている文献はない。以下に妊娠各期における腎生検に関する注意点を記載する。

1. 妊娠初期(～妊娠16週未満)

妊娠成立とともに腎血流が増え、糸球体濾過量(glomerular filtration rate : GFR)は最大で50%増大するとされているが、この変化は比較的早期に前値に戻るとされている⁴⁶⁾。腎血流の増大と尿細管での再吸収が若干低下する影響で、尿蛋白は非妊娠期よりも増える傾向にある。0.3 g/日までは妊娠中許容できると考えられており、これを超える尿蛋白量の場合は異常である⁴⁷⁾。既存の腎疾患のために妊娠前から尿蛋白が存在している場合に、特にアンジオテンシン変換酵素(angiotensin converting enzyme : ACE)阻害薬/アンジオテンシンII受容体拮抗薬(angiotensin II receptor blocker : ARB)を内服している症例であると、妊娠判明とともに

内服を中止することで尿蛋白が増えてしまうことにも注意が必要である。既存の腎疾患の活動性が抑えられていれば経過観察でよいが、尿蛋白が0.5 g/日以上 of 症例では、PEも考慮する必要が生じるうえ、胎児発育遅延、早産、低出生体重など周産期合併症の頻度が増えるため、その後の妊娠経過を慎重にみていく必要があるとされている^{48～50)}。

一方、腎疾患の活動性が疑われ、腎生検の結果が治療方針に影響する可能性がある場合には、腎生検が考慮される。PEの発症を抑制する効果があるとされている低用量アスピリン(low dose aspirin : LDA)⁵¹⁾は、遅くとも妊娠16週までに開始することが望ましいとされていることから⁵²⁾、腎生検は、LDA内服前の16週までに検討されるべきであろう。

2. 妊娠中期(16～28週未満)

妊娠中、最も安定している時期である。腎生検を考慮するのであれば、30週くらいまでとされているが^{45, 53)}、多胎や子宮筋腫などにより妊娠週数以上に子宮が大きくなっている症例では、腎生検の際に腹臥位がとれるかどうか、生検後の仰臥位での安静中に血圧低下をきたさないかを事前に確認しておく必要がある。

3. 妊娠後期(28週～)

妊娠すると血圧は生理的に下降する。初期は妊娠前より5～10 mmHgほど下がり、中期は横ばい、後期に入ると妊娠前のレベルからやや高めになる⁵⁴⁾。妊娠高血圧症候群(hypertensive disorders of pregnancy : HDP)は妊娠後期に発症しやすく、血圧上昇に加えて、尿蛋白が出現し、腎機能低下をきたした場合にPEが診断される。PEでは尿蛋白のみが認められ、血尿や沈渣異常は通常みられない。PEであれば妊娠帰結(termination)とすることで徐々に改善する。これまでの報告では「産後12週まで」となっているが、多くの場合産後1カ月程度で改善しており、それ以上長引いている場合は、PE以外の腎疾患を考慮しておいたほうがよいと考えられる。また、子宮が大きくなるにつれてナットクラッカー現象をきたし、妊娠後期に血尿を呈する症例がある^{55, 56)}。この場合、尿蛋白は認められず、沈渣も異常なく、腎機能障害もきたさない。

本書のアンケート一次調査では、妊娠中の腎生検は12%の施設で経験されていた。さらに二次調査では、妊娠中の腎生検の経験は12施設から12例の報告があった。腎生検のタイミングについて、妊娠0週が3例、妊娠初期(～15週)が5例、妊娠中期(16～27週)が4例であり、妊娠後期(28～39週)の報告はなかった。

(三島 就子)

Q11 高度肥満症例に対する腎生検の注意点は何か？

A11 ■ 技術的に腎生検が可能かどうかで検討される。超音波ガイド下経皮的腎生検が困難と考えられる場合には、CTガイド下腎生検も選択肢としてあげられる。

解説

高度な肥満では、腎生検が絶対的禁忌との報告はないが、超音波で腎臓の位置を確認しにくい場合があり、腎生検時の針先の確認が困難となり、合併症のリスクが上がる可能性が指摘されている^{6, 12)}。高度な肥満患者の術前評価に際して施行した超音波検査にて皮膚から腎臓まで距離が12～13 cmを超過してくるような場合で超音波ガイド下経皮的腎生検が困難と考えられる場合には、CTガイド下腎生検や開放腎生検も選択肢としてあげられる。

本書のアンケート調査では、体格指数(body mass index : BMI)が30以上の高度肥満に対し55%の施設で腎生検が検討されており、超音波ガイド下経皮的腎生検が多かった。肥満による腎生検の適応除外は、出血や感染症など合併症の懸念よりも、技術的に腎生検が可能かどうか(超音波で腎臓が観察でき、生検針が腎臓まで届くかどうか)に重きをおいている意見が多く寄せられた。

Q12 腎臓内腫瘍性病変の鑑別診断のための腎生検について最近の考え方を教えてください。

A12 ■ 明らかな腎癌が画像上で診断された場合、通常は手術療法が選択されるが、診断を躊躇する症例や手術不能症例に対しては泌尿器科専門医により腎腫瘍生検が検討される。

解説

腎癌取扱い規約第4版では、腎癌に対する腎生検の適応は「ablationを行う症例や、良性腫瘍やほかの悪性腫瘍との鑑別が困難な症例、および手術不能症例など」とされている⁵⁷⁾。明らかな腎癌が画像上で診断された場合、通常は手術療法が選択されるが、診断を躊躇する症例や手術不能症例に対しては泌尿器科専門医により腎腫瘍生検が検討される。出血や癌細胞播種など重篤な合併症が懸念されるが、重大な出血性合併症の頻度は1%以下⁵⁸⁾、癌細胞播種の頻度も0.003～0.009%と極めて低いことが報告されている⁵⁹⁾。癌が疑われる腎腫瘍に対し腎生検は絶対的禁忌ではなく、有益性が高いと考えられる場合は考慮されている⁶⁰⁾。一方で急速進行性腎障害や尿細管マーカー上昇を伴った不明熱精査のために施行された腎生検で、血管内リンパ腫(intravascular lymphoma :

IVL)の診断に至った症例の報告もある^{61, 62)}。

本書のアンケート一次調査では、34%の施設で腎生検によって腎癌やIVLなどの悪性腫瘍と診断した経験があると答えていたが、一方で肺癌など悪性腫瘍と診断された患者がネフローゼなどを併発したため腎生検を行ったことがあると答えた施設もあったことから、二次調査を行った。90施設から回答があり、腫瘍生検目的での腎生検の経験は10施設(11%)で、診断の内訳は腎細胞癌3例、悪性リンパ腫3例、IVL 2例、急性リンパ性白血病1例、成人T細胞白血病1例、腎盂癌1例であった。偶然腎生検で悪性腫瘍が発見された経験は8施設(9%)から報告があり、診断の内訳は腎細胞癌3例、IVL3例、悪性リンパ腫2例、多発性骨髄腫1例であった。

Q13 抗血小板薬服薬中の患者に対する腎生検の注意点は何か？

A13 ■ 休薬した場合の血栓性血管イベントの可能性を考慮したうえで、腎生検前の休薬期間としては、消化器内視鏡診療ガイドラインに準じ、各病態に応じて、①小手術に準じる、②大手術に準じる、の2つの選択肢がある(アンケート調査11-2表)。大手術に準じる施設が多いが、症例ごとに各施設のルールに従い対応することが望ましい。例えばアスピリンやチクロピジンでは、①3～5日間休薬、②7～14日間休薬する。腎生検後の抗血小板薬再開時期については「止血が確認されたとき」という意見が多い。

解説

抗血小板薬を服用している場合に、通常は腎生検をしないことを選択することが多いが、腎生検による組織診断が必要と判断された場合に相当する。出血性合併症予防のため腎生検1週間前に抗血小板薬を中止することが多い^{4, 5)}。しかし、たとえ短期間の中止であっても、抗血小板薬中止は血栓性血管イベントを増やす可能性があることに注意が必要である。冠動脈疾患リスクのある患者がアスピリン内服を中止すると、冠動脈疾患に関連した合併症が3倍となり、その発症時期の中央値は中止後10±1.9日であったと報告されている⁶³⁾。日本消化器内視鏡学会では、内視鏡的粘膜生検時はアスピリン、アスピリン以外の抗血小板薬、抗凝固薬いずれか1剤を服用して

いる場合は休薬なく施行してもよいと提案されている⁶⁴⁾。アスピリン内服継続で超音波ガイド下経皮的腎生検を行った1施設からの報告では、1,509例中327例が腎生検時にアスピリンを内服していたが、アスピリン内服は重篤な出血性合併症のリスクファクターではなかったと報告されている⁶⁵⁾。抗血小板薬内服中の患者に対し腎生検を行う場合は、抗血小板薬中止による血栓症など、重篤な合併症のリスクを考慮したうえで、必要最小限の休止期間で対応するのがよいと思われる。アスピリンやチエノピリジン誘導体を作用時間の短いシロスタゾールへ変更することや、抗血小板薬中止後のヘパリン投与については、その有益性を示した報告はなく、各施設や担当医

の経験に基づいて行われている。抗血小板薬2剤併用療法(dual antiplatelet therapy : DAPT)ではさらに慎重を期する。本書のアンケート二次調査で、腎生検を行う際の抗血小板薬中止時期について質問したところ、アスピリンやチクロピジンでは7～14日間の休薬対応をとる

が53%、3～5日間の休薬が38%、自施設のマニュアル対応との回答が6%であった。また、腎生検後の抗血小板薬再開時期について、62%で「止血が確認されたとき」との回答であった。

Q14 抗凝固薬服薬中の患者に対する腎生検での注意点は何か？

A14 ■カテーテルによる腎動脈塞栓術あるいは腎臓摘出といった外科的処置などの、出血性合併症に対する対策を立てたうえで腎生検を検討する。消化器内視鏡診療ガイドラインに準じた対応、特に大手術に相当する対応をとる(アンケート調査11-2表)。

解説

抗凝固薬としてワルファリンに加え、最近は直接経口抗凝固薬(direct oral anticoagulants : DOAC)を使用している症例での腎生検である。通常は腎生検をしないことを選択することが多いが、腎生検による組織診断が必要と判断された場合に該当する。腎生検に際し抗凝固薬の休止のタイミングや、休止期間中のヘパリン置換の必要性、再開時期について、これまで十分なエビデンスはない。抗凝固療法を受けている患者の血栓塞栓症のリスクファクターはさまざまであるが、一度発症すると重篤な場合が多いため、抗凝固薬内服中の患者はハイリスク症例として対応することが望ましいとされている⁶⁶⁾。腎生検に際し、本当に腎生検が必要な症例なのかを十分に検討したうえで、抗凝固が必要な背景にある病態と、一時的な抗凝固薬の中止でどのくらいの血栓症のリスクがあるか、また腎生検時の出血性合併症のリスクを評価し、腎生検の実施について個々の症例ごとに判断する必要がある。ワルファリン内服中の患者では、周術期ガイ

ドラインによれば、血栓塞栓症のハイリスク症例に対してヘパリン置換を行い、手術4～6時間前にヘパリンを中止し、術後48～72時間で抗凝固療法を再開することが提案されている⁶⁷⁾。以上の情報を元に症例ごとに各施設のルールに従い対応することが望ましい。

本書のアンケート二次調査では、腎生検を行う際のワルファリン、DOAC中止時期について、約89%の施設が抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン⁶⁶⁾に準じた対応をとると回答された。ワルファリン中止期間は3～5日、ダビガトラン(プラザキサ®)1日、エドキサバン(リクシアナ®)1日、リバーロキサバン(イグザレルト®)1日、アピキサバン(エリキュース®)1～2日とされた。

一方で、抗凝固薬内服中の血栓塞栓症のハイリスク症例に対して、ヘパリン置換は腎生検6時間前に中止し、腎生検後は「止血が確認されたとき」に抗凝固薬を再開するとの回答が多くみられた。

(石川 英二)

文献

- 1) 日本腎臓学会・腎生検検討委員会(編)：腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために、東京医学社、2004
- 2) Clinical competence in percutaneous renal biopsy. Health and Public Policy Committee. American College of Physicians. Ann Intern Med 1988 ; 108 : 301-303
- 3) Doyle AJ, et al : Percutaneous native renal biopsy : comparison of a 1.2-mm spring-driven system with a traditional 2-mm hand-driven system. Am J Kidney Dis 1994 ; 23 : 498-503
- 4) Hogan JJ, et al : The Native Kidney Biopsy : Update and Evidence for Best Practice. Clin J Am Soc Nephrol 2016 ; 11 : 354-362
- 5) Whittier WL, et al : Indications for and complications of renal biopsy. UpToDate, 2018
- 6) Fine DM, et al : Diagnostic utility and safety of transjugular kidney biopsy in the obese patient. Nephrol Dial Transplant 2004 ; 19 : 1798-1802
- 7) Margaryan A, et al : Experience with outpatient computed tomographic-guided renal biopsy. Clin Nephrol 2010 ; 74 : 440-445
- 8) Mukhtar KN, et al : CT guided percutaneous renal biopsy versus ultrasound guided for obtaining adequate tissue. J Pak Med Assoc 2012 ; 62 : 880-882

- 9) McDougal WS, et al : Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 28-2006. A 59-year-old man with masses in both kidneys. *N Engl J Med* 2006 ; 355 : 1161–1167
- 10) Mizunoe S, et al : Sarcoidosis associated with renal masses on computed tomography. *Intern Med* 2006 ; 45 : 279–282
- 11) Ubara Y, et al : Renovascular hypertension may cause nephrotic range proteinuria and focal glomerulosclerosis in contralateral kidney. *Clin Nephrol* 1997 ; 48 : 220–223
- 12) Bandari J, et al : Renal biopsy for medical renal disease : indications and contraindications. *Can J Urol* 2016 ; 23 : 8121–8126
- 13) Corapi KM, et al : Bleeding complications of native kidney biopsy : a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2012 ; 60 : 62–73
- 14) Schow DA, et al : Percutaneous renal biopsy of the solitary kidney : a contraindication? *J Urol* 1992 ; 147 : 1235–1237
- 15) Wilczek HE : Percutaneous needle biopsy of the renal allograft. A clinical safety evaluation of 1129 biopsies. *Transplantation* 1990 ; 50 : 790–797
- 16) Tøndel C, et al : Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988-2010. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 ; 7 : 1591–1597
- 17) Mejia-Vilet JM, et al : Simple risk score for prediction of haemorrhagic complications after a percutaneous renal biopsy. *Nephrology (Carlton)* 2018 ; 23 : 523–529
- 18) Sumida K, et al : Recurrent proliferative glomerulonephritis with monoclonal IgG deposits of IgG2 λ subtype in a transplanted kidney : a case report. *Am J Kidney Dis* 2013 ; 62 : 587–590
- 19) Glenn JF : Analysis of 51 patients with horseshoe kidney. *N Engl J Med* 1959 ; 261 : 684–687
- 20) Satav V, et al : Percutaneous nephrolithotomy of horseshoe kidney : Our institutional experience. *Urol Ann* 2018 ; 10 : 258–262
- 21) 田沼久美子, 他 : 馬蹄腎とその形成についての考察. *日医大誌* 1982 ; 49 : 123–129
- 22) Glodny B, et al : Kidney fusion anomalies revisited : clinical and radiological analysis of 209 cases of crossed fused ectopia and horseshoe kidney. *BJU Int* 2009 ; 103 : 224–235
- 23) Hu P, et al : Immunoglobulin A nephropathy in horseshoe kidney : case reports and literature review. *Nephrology (Carlton)* 2014 ; 19 : 605–609
- 24) Chaabouni Y, et al : Minimal change disease in horseshoe kidney. *Pan Afr Med J* 2017 ; 26 : 243
- 25) Sumida K, et al : Myeloperoxidase-antineutrophil cytoplasmic antibody-associated crescentic glomerulonephritis in autosomal dominant polycystic kidney disease. *BMC Nephrol* 2013 ; 14 : 94
- 26) Ito Y, et al : Renal histology and MRI findings in a 37-year-old Japanese patient with autosomal recessive polycystic kidney disease. *Clin Nephrol* 2017 ; 88 : 292–297
- 27) Takada D, et al : Renal histology and MRI in a 25-year-old Japanese man with nephronophthisis 4. *Clin Nephrol* 2018 ; 89 : 223–228
- 28) Hirabayashi Y, et al : Bilateral renal hilar tumors in IgG4-related disease. *Clin Exp Nephrol* 2017 ; 21 : 1131–1132
- 29) Senekjian HO, et al : Irreversible renal failure following vesicoureteral reflux. *JAMA* 1979 ; 241 : 160–162
- 30) Imai T, et al : A case of IgG4-related tubulointerstitial nephritis with left hydronephrosis after a remission of urinary tract tuberculosis. *Rheumatol Int* 2013 ; 33 : 2141–2144
- 31) Obayashi M, et al : Two cases of lupus cystitis complicated by lupus nephritis treated successfully with steroid therapy. *Nihon Jinzo Gakkai Shi* 2003 ; 45 : 765–770
- 32) Takeuchi Y, et al : A possible clue for the production of anti-glomerular basement membrane antibody associated with ureteral obstruction and hydronephrosis. *Case Rep Nephrol Dial* 2015 ; 5 : 87–95
- 33) Nonaka K, et al : Clinical and pathological evaluation of hypertensive emergency-related nephropathy. *Intern Med* 2013 ; 52 : 45–53
- 34) Takada D, et al : Anti-RNA polymerase III antibody-associated scleroderma renal crisis in a patient with limited cutaneous systemic sclerosis : A case report. *Mod Rheumatol* 2018 ; 28 : 369–372
- 35) Yamanouchi M, et al : Malignant nephrosclerosis in a patient with familial Mediterranean fever. *Intern Med* 2015 ; 54 : 2643–2646
- 36) Shidham GB, et al : Clinical risk factors associated with bleeding after native kidney biopsy. *Nephrology (Carlton)* 2005 ; 10 : 305–310
- 37) Shima N, et al : Eltrombopag Improves Refractory Thrombocytopenia in a Patient with Systemic Lupus Erythematosus. *Case Rep Rheumatol* 2018 ; 2018 : 6305356
- 38) Mise K, et al : Long term follow up of congenital thrombotic thrombocytopenic purpura (Upshaw-Schulman syndrome) on hemodialysis for 19 years : a case report. *BMC Nephrol* 2013 ; 14 : 156
- 39) Sekine A, et al : Two Types of Renovascular Lesions in Lupus Nephritis with Clinical Thrombotic Thrombocytopenic Purpura. *Case Rep Nephrol Dial* 2015 ; 5 : 192–199
- 40) Mizuno H, et al : Renal histology in a patient with TAFRO syndrome : a case report. *Hum Pathol* 2018 ; 82 : 258–263
- 41) Noda-Narita S, et al : TAFRO syndrome with refractory thrombocytopenia responding to tocilizumab and romiplostim : a case report. *CEN Case Rep* 2018 ; 7 : 162–168
- 42) Simard-Meilleur MC, et al : Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. *Nephron Extra* 2014 ; 4 : 42–49
- 43) 日本腎臓学会学術委員会, 腎疾患患者の妊娠 : 診療の手引き改訂委員会(編) : 腎疾患患者の妊娠 : 診療ガイドライン2017, 診断と治療社, 2017
- 44) Piccoli GB, et al : Kidney biopsy in pregnancy : evidence for counselling? A systematic narrative review. *BJOG* 2013 ; 120 : 412–427
- 45) Blom K, et al : Pregnancy and Glomerular Disease : A Systematic Review of the Literature with Management Guidelines. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017 ; 12 : 1862–1872
- 46) Davison JM, et al : Renal hemodynamics and tubular function normal human pregnancy. *Kidney Int* 1980 ; 18 : 152–161
- 47) Higby K, et al : Normal values of urinary albumin and total protein excretion during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1994 ; 171 : 984–989
- 48) Li Y, et al : Fetal Risks and Maternal Renal Complications in Pregnancy with Preexisting Chronic Glomerulonephritis. *Med Sci Monit* 2018 ; 24 : 1008–1016
- 49) Piccoli GB, et al : Risk of Adverse Pregnancy Outcomes in Women with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2015 ; 26 : 2011–2022
- 50) Limardo M, et al : Pregnancy and progression of IgA

- nephropathy : results of an Italian multicenter study. *Am J Kidney Dis* 2010 ; 56 : 506–512
- 51) Caritis S, et al : Low-dose aspirin to prevent preeclampsia in women at high risk. National Institute of Child Health and Human Development Network of Maternal-Fetal Medicine Units. *N Engl J Med* 1998 ; 338 : 701–705
- 52) Bujold E, et al : Prevention of preeclampsia and intrauterine growth restriction with aspirin started in early pregnancy : a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 2010 ; 116(2 Pt 1) : 402–414
- 53) Lindheimer MD, et al : Renal biopsy in pregnancy-induced hypertension. *J Reprod Med* 1975 ; 15 : 189–194
- 54) Ochsenbein-Kölble N, et al : Cross sectional study of automated blood pressure measurements throughout pregnancy. *BJOG* 2004 ; 111 : 319–325
- 55) Radisic MV, et al : Unexplained hematuria during pregnancy : right-sided nutcracker phenomenon. *Int Urol Nephrol* 2007 ; 39 : 709–711
- 56) Motha MB, et al : Nutcracker syndrome in pregnancy : a worrying presentation of a benign condition. *Ceylon Med J* 2017 ; 62 : 238–239
- 57) 日本泌尿器科学会, 他(編) : 泌尿器科・病理・放射線科 腎癌取扱い規約 第4版, 金原出版, 2011
- 58) Silverman SG, et al : Renal masses in the adult patient : the role of percutaneous biopsy. *Radiology* 2006 ; 240 : 6–22
- 59) Smith EH : Complications of percutaneous abdominal fine-needle biopsy. Review. *Radiology* 1991 ; 178 : 253–258
- 60) Gordetsky J, et al : Active Surveillance of Small Renal Masses. *Urology* 2019 ; 123 : 157–166
- 61) Sawa N, et al : Renal intravascular large B-cell lymphoma localized only within peritubular capillaries. Report of a case. *Intern Med* 2007 ; 46 : 657–662
- 62) Hasegawa J, et al : Characteristics of Intravascular Large B-Cell Lymphoma Limited to the Glomerular Capillaries : A Case Report. *Case Rep Nephrol Dial* 2015 ; 5 : 173–179
- 63) Biondi-Zoccai GG, et al : A systematic review and meta-analysis on the hazards of discontinuing or not adhering to aspirin among 50,279 patients at risk for coronary artery disease. *Eur Heart J* 2006 ; 27 : 2667–2674
- 64) 藤本一眞, 他 : 抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン. *Gastroenterol Endosc* 2012 ; 54 : 2073–2102
- 65) Lees JS, et al : Risk factors for bleeding complications after nephrologist-performed native renal biopsy. *Clin Kidney J* 2017 ; 10 : 573–577
- 66) 加藤元嗣, 他 : 抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン 直接経口抗凝固薬(DOAC)を含めた抗凝固薬に関する追補 2017. *Gastroenterol Endosc* 2017 ; 59 : 1547–1558
- 67) Douketis JD, et al : Perioperative management of anti-thrombotic therapy : Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed : American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012 ; 141 (2 Suppl) : e326S–e350S

腎生検におけるインフォームド・コンセント

腎生検についての説明

腎生検は腎疾患診断のためのゴールドスタンダードであり、腎臓病診療において欠かすことのできない検査である。しかし、侵襲的な検査でもあり、その実施にあたっては十分なインフォームド・コンセントが必要である。医師は腎生検を勧める患者に対し、腎生検の有益性ととも、出血性合併症など検査によって起こりうる合併症についても十分に説明する必要がある。患者は、医師か

ら説明された腎生検の有益性(メリット)と有害性(デメリット)について十分に理解したうえで、自らの意思に基づいて腎生検に同意することが重要である。

本邦では、腎生検前に必ずインフォームド・コンセントが行われ、原則として書面で同意を取得した後に腎生検が実施されている。本稿では、インフォームド・コンセントの実際についてQ&A形式で解説する。

Q1 どのような点に注意して腎生検のインフォームド・コンセントを行いますか？

A1 ■ 医療者はわかりやすい言葉で腎生検の必要性や合併症、検査の手順について説明し、患者は正しく理解したうえで納得して同意することが基本である。

解説

インフォームド・コンセントとは「医療者が勧める治療に対し、適切な情報開示のうえでなされる患者の自発的な受託」とされる¹⁾。すなわち、腎生検では「検査について医師から十分な説明を受けたうえで、患者が正しく理解し納得して同意すること」である。医師は、腎生検について説明する際に、患者との間には医学的知識や理解に初めから大きな格差があることを常に認識しておく必要がある。専門用語の使用を避け、なぜ腎生検が必要なのか、腎生検の具体的な手順、腎生検によって生じうる合併症、入院期間、退院後の生活や注意点などについて、できる限り平易なことばで説明する。検査の手順は説明の盲点になりやすい。医療者にとって日常的であるため省略されることも多いが、患者にとっては初体験であり、些細に思われることも説明すべきである²⁾。説明

中も患者や家族が理解できているか、表情や言葉で確認しながら説明を進め、いつでも質問できる雰囲気を作っておくことも重要である。常に、生検をしない場合の対応についても説明が必要であろう。内容を十分に理解したうえで、患者が自らの意思に基づいて同意することがポイントである。十分な説明のないまま、腎生検の説明用紙のみを患者に渡し、同意書にサインをもらうだけでは、適切なインフォームド・コンセントを行ったとはいえない。「患者の自立を尊重して発展した意思決定の方法」であるインフォームド・コンセントが「医療者が最善と考える選択肢に患者を同意させ、それがあとで法的に問題視されないように証拠書類を残す作業」とならないようにしたい³⁾。

Q2 腎生検のインフォームド・コンセントはどこで行うべきですか？

A2 ■ 面談室など、できる限りプライバシーの保てる落ち着いた場所で行いたい。

解説

インフォームド・コンセントは、座った姿勢で目線の高さを合わせ、落ち着いてゆっくり話のできる場所で行いたい²⁾。プライバシーへの配慮も必要であり、大部屋のベッドサイドでの説明は、できる限り避けるべきであ

る。本邦の腎生検は入院で行う施設が圧倒的に多いため、腎生検についての説明は入院予約をする際に外来でも必要であろう。しかし外来では診療時間の制約上、十分な説明が困難なことも多い。また、外来と入院で担当医が

異なったり、必ずしも説明した医師が腎生検を行うわけではない。腎生検もチーム医療として捉え、外来では外来担当医が簡単なわかりやすい説明を行い、入院後に再度入院担当医が面談室などプライバシーの保てる場所でじっくり説明を行えば、患者も検査について十分に理解

しやすくなり、理想的なインフォームド・コンセントに近づくものと思われる⁴⁾。

本書のアンケート調査では60%の施設が、インフォームド・コンセントを面談室で行っていた。

Q3 腎生検入院の際、クリニカルパスを利用すべきですか？

A3 ■ 腎生検入院にクリニカルパスは積極的に利用すべきである。

解説

クリニカルパスの利用は、質の高い医療、看護ケアを計画的に提供するのに役立つとともに、患者用パスを活用することで、インフォームド・コンセントの際の腎生

検の理解に役立てることが可能である⁵⁾。

本書のアンケート調査では88%の施設で腎生検にクリニカルパスが運用されていた。

Q4 腎生検の入院期間はどのくらいですか？

A4 ■ 3泊4日～5泊6日としている施設が多い。

解説

腎生検後の出血性合併症は89%が24時間以内に起こるとされ⁶⁾、24時間は患者を医療者の観察下に置くことが望ましい。海外では日帰りで腎生検を行っても安全であるとの報告も複数ある^{7～10)}が、リスクの高い症例においては、入院、あるいは直ちに来院が可能な場所での待機を原則としている。

本邦では伝統的に多くの施設が約1週間の入院を原則

としている。理想的な腎生検入院期間についての調査は、これまで皆無である。今回の結果を参照しながら、各施設の経験に基づいて対応するのが妥当であろう。

本書のアンケート調査では、入院期間について5泊6日が30%と最多であり、以下3泊4日26%、4泊5日25%であった。

Q5 入院後、いつ腎生検を行っていますか？

A5 ■ 入院翌日に腎生検を行う施設が多い。

解説

これまで入院患者に対する適切な腎生検のタイミングについての報告はない。

本書のアンケート調査では、入院翌日の腎生検が81%、入院当日は13%であった。

Q6 腎生検の説明の際、輸血の同意書も取得すべきですか？

A6 ■ 輸血の可能性について腎生検前に説明しておく必要がある。輸血同意書の取得は各施設での判断となる。

解説

2001年に行われた本邦での腎生検アンケート調査では、輸血の頻度は0.19%と報告されており¹¹⁾、腎生検後に輸血が必要となる可能性は高くはないといえる。しかし、輸血を必要とする出血性合併症の可能性は0%ではないため、検査前に輸血についても十分に説明し、万が

一の場合には迅速に対応できるよう準備しておく必要がある。輸血には同意しないが腎生検は受けたいという場合もあり、検査前に患者の意向を必ず確認し、場合によっては個別対応する必要がある。輸血の同意が得られないために腎生検を行わない施設もある。生検前の時点

で輸血同意書の取得まで行うことは必須ではなく、各施設の判断になるだろう。

本書のアンケート調査では、輸血の頻度は0.74%

(21,648件の腎生検中161件)であり、26%の施設が事前に輸血同意書を取得していた。

(石川 英二)

文献

- 1) Jonsen AR, et al(著), 赤林 朗, 他(監訳): 臨床倫理学 臨床医学における倫理的決定のための実践的なアプローチ 第5版, 新興医学出版社, 2006
- 2) 谷田憲俊: 具体例からはじめる 患者と医療従事者のためのインフォームド・コンセント 取扱説明書, 診断と治療社, 2013
- 3) 中山健夫(編著): これから始める! シェアード・デシジョンメイキング 新しい医療のコミュニケーション, 日本医事新報社, 2017
- 4) Fernandez Lynch H, et al: Informed Consent and the Role of the Treating Physician. *N Engl J Med* 2018; 378: 2433–2438
- 5) 日本クリニカルパス学会学術委員会(監修): クリニカルパス概論—基礎から学ぶ教科書として, サイエンティスト社, 2015
- 6) Whittier WL, et al: Timing of complications in percutaneous renal biopsy. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 142–147
- 7) Lin WC, et al: Outpatient versus inpatient renal biopsy: a retrospective study. *Clin Nephrol* 2006; 66: 17–24
- 8) Bairy M, et al: Safety of outpatient kidney biopsy: one center's experience with 178 native kidney biopsies. *Am J Kidney Dis* 2008; 52: 631–632
- 9) Roccatello D, et al: Outpatient percutaneous native renal biopsy: safety profile in a large monocentric cohort. *BMJ Open* 2017; 7: e015243
- 10) Šimunov B, et al: Safety of Outpatient Kidney Biopsies. *Nephron* 2018; 138: 275–279
- 11) 平方秀樹: 報告: 腎生検: アンケート調査集計報告, 日腎会誌 2003; 45: 731–738

説明日：西暦 年 月 日
説明医師：

腎生検を受けられる

様へ

腎生検を受けるメリットと腎生検のリスクに関する説明書

・現在の腎機能は

eGFR = mL/分/1.73 m² (正常値 60 以上)

尿蛋白 = g/gCr (正常値 0.15 g 以下)

尿赤血球 = /広視野 (正常値 < 5/ 広視野)

下図の☆の位置にあります。

CKD の重症度分類

原疾患	蛋白尿区分	A1	A2	A3
糖尿病	尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)	正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
		30 未満	30 ~ 299	300 以上
高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他	尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)	正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
		0.15 未満	0.15 ~ 0.49	0.50 以上
GFR (mL/分/1.73 m ²)	G1	正常または高値	≥ 90	
	G2	正常または軽度低下	60 ~ 89	
	G3a	軽度～中等度低下	45 ~ 59	
	G3b	中等度～高度低下	30 ~ 44	
	G4	高度低下	15 ~ 29	
	G5	末期腎不全 (ESKD)	< 15	

重症度は原疾患・GFR 区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKD の重症度は死亡、末期腎不全、心血管死発症のリスクを緑のステージを基準に、黄、オレンジ、赤の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

(KDIGO CKD guideline 2012 を日本人用に改変)

注：わが国の保険診療では、アルブミン尿の定量測定は、糖尿病または糖尿病性早期腎症であって微量アルブミン尿を疑う患者に対し、3 カ月に 1 回に限り認められている。糖尿病において、尿定性で 1+ 以上の明らかな尿蛋白を認める場合は、尿アルブミン測定は保険で認められていないため、治療効果を評価するために定量検査を行う場合は尿蛋白定量を検討する。

- ☐ 腎臓病の原疾患 (上図の○の部分) や重症度を確定する。
- ☐ 今までの進行の度合いと将来進行性であるかを検討する。
- ☐ 腎機能低下の原因と、最適な治療を明らかにする。

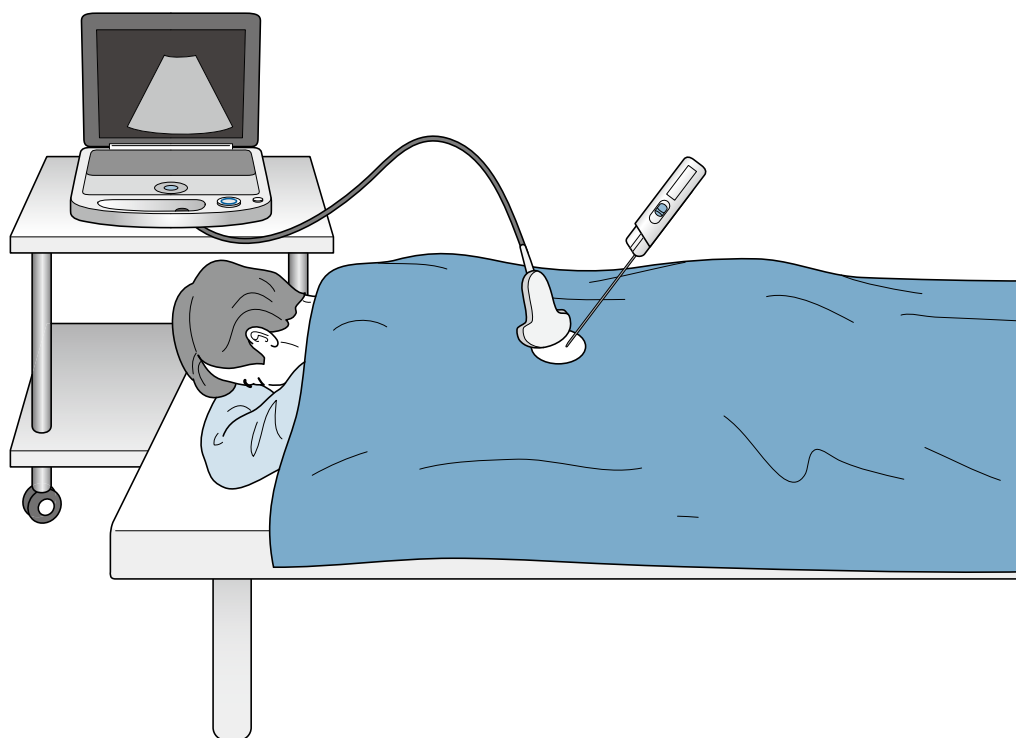
ことを目的に、腎生検を行います。

腎生検を受けるメリットとしては病名の確定による、

- ☐ 最適な治療、かつ疾患特異的な治療の選択
- ☐ 治療への反応性や、疾患の進行の程度を予測
- ☐ 腎機能が低下していく危険、機能低下の速さ (腎臓病の予後) を予測

することです。

受けない場合のデメリットとしては、上記の情報が不十分なために上記のメリットを享受することができないことになります。



当院で行っている超音波ガイド下腎生検は、腎疾患を診断する重要な検査であり、日本で年間20,000人以上の方が受けている検査です。超音波ガイド下腎生検は比較的安全な検査ですが、侵襲を伴う検査であり、合併症の発生に十分留意して複数の医師の立ち会いのもと行ってまいります。検査による合併症の可能性はゼロではありません。このような合併症を早期に発見し対応するために、当院では入院で行っております。本検査で生じうる合併症には以下のようなものがあります。

① 出血

超音波ガイド下腎生検で生じる出血はおおむね40 mL程度です。また、90%以上の方が100 mL以下の出血であり命にかかわる合併症は極めて少ないと報告されています。しかし、肉眼的血尿が2%程度、輸血が必要となる出血が0.74%程度起こるといわれ、カテーテルや開腹での止血が必要となる出血が0.01～0.2%に生じ、死亡例は0.005%と報告されています。腎臓摘出に至った症例は報告されませんでした。

(本書のアンケート結果より)

② 痛み

本検査で痛みを伴うのは実際に背中に麻酔を行う際や、尿道カテーテルを留置する場合、または安静の際の姿勢保持の際に伴うことが考えられます。

痛みの感じ方は個人差がありますので、あらかじめ痛みに弱い方、腰痛持ちの方、以前ほかの検査などで尿道カテーテル留置時に強い痛みを感じた方でご心配のある方は、医師もしくは看護師にご相談ください。また検査中・検査後の痛みのなかには合併症の発生の可能性もありますので、遠慮せず、すぐに医師、看護師にご相談ください。

③ 麻酔薬による合併症

本検査では痛みを十分除去するために麻酔薬を使用します。麻酔薬は日常診療で広く使用されている薬剤を使用しますが、体質のためごく稀に、じんましん、場合によってはアナフィラキシーショック(アレルギー反応で血圧が低下する)をきたすこともあります。この徴候をいち早く察知するために皆様の血圧や呼吸状態を適宜観察してまいります。異変に気づかれた際は医師、看護師にお伝えください。

④ 発熱

検査後、発熱が生じることもあります。原因は生検後に生じた血腫が吸収されるときに生じる吸収熱がほとんどです。しかしながら、疑われている病気のため、稀ですが腎生検の際に感染した場合などでも発熱することはあります。この鑑別のためにあらかじめ予定した検査に加え追加の採血検査などを行う場合もあります。感染症などの発生が疑わしい場合は退院が延期になることもありますが、皆様の安全を第一に考え診療しておりますのでご了承ください。

⑤ 迷走神経反射

検査前や検査中の過度の緊張、腎生検後のベッド上安静による腰痛などから、迷走神経反射(冷や汗、気分不良、嘔気、嘔吐、血圧低下、徐脈など)を生じることがあります。その際は点滴や薬剤投与で適切に対応します。

また極めて稀ですが、検体不足、非常に難解な症例で診断がつかない場合や、息止めが困難、不安が著しく強い、体格やほかの臓器が穿刺経路にあるなどの理由で腎臓に到達不能、などにより、生検を遂行できない可能性があります(その場合は別途説明いたします)。

腎生検自体は、逐次医師および看護師が話しかけながら行ってまいりますので、心配や不安がある際には遠慮なくお申し出ください。

また、術後痛みがあるときや具合が悪いときにも遠慮なくお申し出ください。

⑥ その他合併症

非常に稀ですが、次のような合併症の報告もあります。

- ・ 尿路への大量出血により生じた血腫による尿路の閉塞(膀胱タンポナーデ)
- ・ 肝臓や腸管など腎臓以外の臓器損傷

ネフローゼ症候群など凝固能が亢進している状況では、腎生検後に静脈血栓症や肺血栓塞栓症を合併する可能性があります。また、抗凝固薬や抗血小板薬を腎生検のため一時的に中止した場合、脳梗塞や心筋梗塞、肺塞栓症など重大な合併症をきたす可能性があります。

腎生検を受ける方 氏名

同席者 氏名

西暦 年 月 日

同意書

西暦 年 月 日

病院 病院長 殿

私は、「腎生検」について、〇〇病院〇〇科の担当医師 から、別紙説明書に基づき、次の項目について詳しい説明を受け、十分理解し納得できましたので、腎生検を受けることに同意します。

1. 腎生検を受けるメリット
2. 腎生検のリスク
3. 腎生検の手技や検査の限界

(自署)

患者氏名

生年月日

住所・連絡先

家族等氏名

生年月日

患者との続柄

住所・連絡先

本検査に関して、私が説明し、同意が得られたことを証します。

担当医師 氏名

(自署)

所 属

科

(注)家族等とは、親権者、父母、配偶者、成人の子又は兄弟姉妹、後見人、保佐人等をいう。

Q1 腎生検とはどんな検査ですか？

A1 蛋白尿や血尿、腎機能の低下などで見つかる腎臓の病気にはさまざまな原因があり、血液・尿検査や画像検査のみでは、その原因を正しく診断することが難しい場合が少なくありません。その場合、腎臓の一部の組織をボールペンの芯ぐらいの針でとり、顕微鏡で観察することで、腎臓の中で起こっている病気の原因を正しく診断できます。病気の原因がわかれば、最適な治療法をご提案できます。「腎臓から組織をとる手技・操作」のことを「腎生検」と呼んでいます。

Q2 腎生検の目的を教えてください。

A2 腎生検の目的は、3つあります。

- ① 腎臓の病気の原因と重症度がわかります(正確な腎病理組織診断)。
- ② 病気の見通しを予測できます(腎臓病の予後や治療に対する反応性の予測)。
- ③ 最適な治療法を提案できます(治療方針の決定)。

Q3 どのようなときに腎生検が必要になるのですか？

A3 腎生検が必要になるのは主に次のような場合です。

- ① 血尿が持続し、進行する腎臓病が疑われる。
- ② 1日0.5 g程度か、それ以上の蛋白尿が持続している。大量の蛋白尿と全身のむくみを認め、ネフローゼ症候群が疑われる場合も含まれる。
- ③ 血尿と蛋白尿を同時に認める。
- ④ 蛋白尿や血尿はないものの腎機能が悪化している。
- ⑤ 急速に腎機能低下が進行している。
- ⑥ 全身性疾患と考えられている全身性エリテマトーデス、血管炎や糖尿病をもつ患者さんに腎臓病の合併が疑われる。
- ⑤ 原因不明の腎不全で、腎臓がまだ普通の大きさである。

Q4 腎生検に細心の注意が必要な患者さんはいますか？

A4 次のような病気や状態の患者さんは、合併症に対しての細心の注意が必要です。

- ① 腎臓が片方しかない、あるいは片方しか働いていない→出血した場合に腎機能が悪化する。
- ② 腎臓の形態が通常と異なる(萎縮腎、馬蹄腎、水腎症など)→技術的に難しい。
- ③ 腎臓にたくさんの嚢胞(袋状の構造)がある(多発性嚢胞腎など)→技術的に難しい。
- ④ 血圧が非常に高い→出血しやすい。
- ⑤ 血小板数が10万/μL以下と少ない、凝固能が低下している、あるいは血液をサラサラにする薬を服用している→出血しやすい。

- ⑥ 妊娠中→技術的に難しい。
- ⑦ 高度な肥満→技術的に難しい。

Q5 腎生検の適応にならない場合がありますか？

A5 腎生検が望ましい場合でも、腎生検の適応にならないのは次のような場合です。

- ① 患者さん本人やご家族から腎生検の同意が得られない。
- ② 腎臓や尿路に感染症がある。
- ③ 背臥位で安静が保てない、息止めができにくい、緊張すると血圧が下がるなどで指示に従うことができない(開放腎生検が選択肢になります)。

Q6 腎生検はどのようにして行われるのか、具体的に教えてください。

A6 腎生検は通常超音波ガイド下で、自動生検針を用いて行います。

- ① 検査前に点滴のための留置針を主に腕の血管内に留置します。通常検査前に抗菌薬や止血薬などを投与します。検査中に血圧が下がった場合や気分が悪くなった際に、留置針を通じて薬剤を投与します。
- ② 検査前の食事は中止します。検査中の緊張や、止血のため背中からの圧迫で、気分が悪くなり嘔吐することがあるからです。
- ③ 腎臓は背中に近い位置にあるため、うつ伏せの状態で行います。検査は片方の腎臓のみから検体を採取します。超音波で腎臓の場所を確認しながら背中の皮膚表面から腎臓の表面まで、針を刺す場所にしっかりと局所麻酔薬を注入し、皮膚表面に2～3 mm程度の切開を入れることがあります。この切開は後で軽微な傷として残ることがあります。
- ④ 腎組織をとる針の太さはボールペンの芯くらいで、長さは2 cm程度です。針を刺すとき痛みはありませんが、背中を押されるような感覚があります。針が腎臓の上に達したところで合図をしますので、5～10秒程度の間、息を止めていただきます。その瞬間に腎組織をとります。腎組織をとる瞬間、バチンとバネの音がしますが、痛みはありませんので安心してください。この操作を2～4回行います。
- ⑤ 終了すると10～15分間背中から圧迫して出血を止めます。
- ⑥ 検査は約30分で終了します。検査後は仰向けになり6～24時間ベッド上安静が必要となります。検査後の飲食は寝たまの姿勢となりますが可能です。排尿や排便もベッド上で行います。排尿が困難な場合には尿道カテーテルという管を使用することがあります。
- ⑦ 翌朝から歩行は可能ですが、再出血予防のため、階段をかけ上がったたり、腰に負担のかかる激しい労作は腎生検後、4週間は避けてください。

現在日本で行われている腎生検は、ほぼすべての施設で超音波ガイド下に自動生検針が使用され、腎生検は盲目的に行われていた時代に比べ、かなり安全で確立された検査といえます。しかし腎組織が採取困難な場合があり、その場合は無理をせず途中で検査を中止することがあります。腎組織が採取できなかった場合や、採取はできたが、診断に必要な糸球体が含まれていなかった場合は、再度検査予定を立てることもあります。

Q7 超音波ガイド下での経皮的腎生検以外に、腎生検の方法はありますか？

A7 手術室で全身麻酔のもとで腎組織を採取する「開放腎生検」があります。皮膚を切開して、腎臓を直接確認して腎組織をとるため、確実に腎組織が得られ、確実に止血できるため出血性合併症の危険が低い利点があります。ただし背中に3 cm程の傷口が残ります。

ほかの方法として、内視鏡を用いて腎臓を直接確認しながら腎組織をとる「鏡視下腎生検」を行っている施設もあります。

経皮的腎生検ではリスクの高い病態や出血性合併症の危険性が高い場合、経皮的腎生検でうまく腎組織がとれなかった場合には「開放腎生検」や「鏡視下腎生検」を選択することがあります。

Q8 腎生検で採取した組織はどのように検査されるのですか？

A8 採取した検体は3つの方法(光学顕微鏡、蛍光抗体法検査、電子顕微鏡)で観察します。光学顕微鏡検査では糸球体、尿細管、血管など全体を観察でき、基本的な情報を得ることができます。蛍光抗体法検査ではIgG、IgA、IgMなど免疫グロブリンやC3、C1qなどの補体の沈着の有無と沈着場所を観察します。電子顕微鏡検査では約15,000倍まで拡大して糸球体や尿細管の構造、あるいはそれらを構成している細胞の内部構造、腎炎の原因となる沈着物などを確認します。3つの検査を総合して腎臓病の診断がされます。

Q9 腎生検では合併症がありますか？

A9 以下にあげるような合併症があります。

- ① 腎臓の周囲への出血：腎臓には心臓から送られてくる血液の約1/4が流れ込んでいます。腎生検により腎表面に傷がつくため、ほとんどの場合、腎臓の周囲に血腫ができます。通常血腫は小さく、約1カ月程度で吸収され問題にはなりません。血腫の吸収時には微熱を伴うことがあります。
- ② 尿路への出血：肉眼的血尿は2～3%程度で認められますが、通常数日内に消失します。稀な合併症ですが、大量の血液が腎臓から尿管を通して膀胱内に流れ込むと、血腫で尿路が閉塞することがあります(膀胱タンポナーデ)。この場合は尿道カテーテルを留置して、膀胱内の持続洗浄を行います。
- ③ 出血が非常に多い場合は輸血が必要となったり、出血が止まりにくい場合には造影CT検査や血管造影検査で出血の原因を調べます。そして、腎臓内の動脈から出血が続く場合や動脈と静脈がつながってしまう腎動静脈瘻^{ろう}が見つかった場合には、マイクロコイルという塞栓物質を用いた腎動脈塞栓術にて治療を行います。
- ④ 検査前や検査中の過度の緊張、腎生検後のベッド上安静による腰痛から迷走神経反射(嘔気、嘔吐、血圧低下、徐脈など)を生じることがあります。さらに腎機能が一過性に悪化し、血清クレアチニンが上昇することがあります。
- ⑤ 麻酔薬、鎮痛薬、抗菌薬などに対する薬物アレルギーがある場合には、検査前に主治医に申し出てください。
- ⑥ 他臓器の損傷：腎生検では背中からお腹に向けて針で刺しますので、非常に稀ですが、肝臓や腸管といった腎臓以外の他臓器に針の先が当たって、傷つけることがあります。採取した組織を調べた

日本腎臓学会が行った2015～2017年の集計によりますと、腎臓内科で行われた腎生検21,648件のうち輸血は161件(0.74%)、腎動脈塞栓術による止血処置が44件(0.20%)、肉眼的血尿は511件(2.4%)、膀胱洗浄が79件(0.36%)、死亡が1例(0.005%)でした。死亡例につきましては腎生検後の出血が直接の原因というより、重症度の高い症例に腎生検を行い、その後に全身状態が悪化した症例です。腎生検による重篤な出血例はあるものの、腎動脈塞栓術という対応策があります。

Q10 腎生検が終わったら何をしてもいいのですか？

退院後に、突然お腹や背中が痛くなったり、肉眼的血尿がある場合はすぐにご連絡ください。

不明な点やご質問がありましたら、ご相談ください。

腎生検についての説明を受けました。書類を持ち帰って検討します。

同席者 (自署) 続柄()

腎生検を受けられる患者さんへの説明・同意書

患者 様

以下の説明をしました。

病院 科 医師 (自署)

立会者 (自署)

説明内容

チェック項目

- ☐ 現時点での症状や病名
- ☐ 腎生検の必要性, 方法, 利点について
- ☐ 腎生検の危険性, 合併症およびその対応について
- ☐ 緊急の処置などを行う必要が生じた場合には, その処置を実施すること
- ☐ 腎生検予定日 年 月 日

施行医師名() 介助医師名()

以上の説明に何かご質問・ご要望はありませんか。

説明書(腎生検を受けられる患者さんへ)とともに上記の説明を受けました。

そしてその内容について

- ☐ 理解しました。その上で,
 - ☐ 納得し同意します。
 - ☐ 同意しません。
- ☐ よく理解できませんでした。

年 月 日

住所

電話番号

患者氏名 (自署)

代諾者 (自署) 続柄()

同席者 (自署) 続柄()

腎生検クニカルパス(看護師・医師用)

看護師サイン
医師サイン

患者名	1日目		2日目					3日目		4日目		5日目
	検査日	直前	直後	検査後 1h	検査後 3h	検査後 6h	検査後 9h	検査翌日	検査2日後	検査3日後		
バイタル	血圧	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	脈拍	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	疼痛	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
身長・体重	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
尿検査	尿潜血	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	尿蛋白	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	尿沈渣	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
血液型登録	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
一般検査	感染症 (HBsAg, HCVAb, RPR, TPHA, HIVAb)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	CBC	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	CRP	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
生化学	Cr (eGFR)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
画像診断	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
看護師へ連絡	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
指示書	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
病理依頼書作成	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
病理部へ連絡	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

輸液	☐ 輸液入力	☐ 末梢ルート確保	☐ 輸液開始 1号液 40 mL/h	☐ 仰向け ☐ 非検査側 膝立て可	☐ 斜向き ☐ 両側 膝立て可	☐ 側臥位	☐ ベッド上 座位	☐ 末梢ルート 抜去	
安静度	☐ 院内フリー			☐ 仰向け ☐ 非検査側 膝立て可	☐ 斜向き ☐ 両側 膝立て可	☐ 側臥位	☐ ベッド上 座位	☐ 安静解除	☐ シャワー浴 ☐ 入浴
食事	☐ 腎臓病食	☐ 禁朝食		☐ 飲水開始		☐ おにぎり食 ☐ 内服開始		☐ 腎臓病食	
排泄	☐ 尿道カテーテル必要 性の有無		☐ 尿道カテーテル留置	☐ 尿道カテーテル抜去					
下剤	☐								
排便	☐							☐ 洋式使用	
説明と同意	☐ 説明書と同意書								
同意	☐ 輸血の説明と同意書								
教育・指導	☐ 検査の方法・経過について説明								☐ 栄養指導 ☐ 退院指導
理解度	☐ 検査に対する理解度								
理解度	☐ 疾病に対する理解度								
コミュニケーション	☐ 患者・家族とのコミュニケーション								
ケア	☐ 質問に対し納得がい く説明								
疼痛の有無	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
肉眼的血尿の有無	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
発熱の有無	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
創部観察	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

腎生検クリニカルパス (患者さん用)

腎生検開始予定日 月 日

患者名 様 年齢 歳 部屋番号 開始予定時刻 時 分

1日目		2日目				3日目	4日目	5日目		
検査前日	検査日	腎生検直前	直後	1時間	3時間	6時間	9時間	検査後第1日	第2日	第3日
検査		心電図モニター装着	心電図モニター抜去							
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	血圧									
	尿検査									
	血液検査									
	感染症検査									
腎機能検査	☐									
	画像検査	☐								
点滴		点滴開始	点滴終了							
	末梢ルート確保							末梢ルート抜去		
安静度	体位変換は翌日まで看護師または医師が介助します。		仰向け	仰向け	斜向き	側臥位	ベッド上座位	安静解除	シャワー浴	入浴
			非検査側	両側	膝立て可	膝立て可	膝立て可			
食事	腎臓病食	禁朝食	飲水開始			おにぎり食		腎臓病食		
排泄			尿道カテーテル留置					尿道カテーテル抜去		
排便								洋式使用		
説明と同意	説明書と同意書									
	輸血の説明									
指導	検査方法と流れについて									
										栄養指導
										退院指導

腎生検前のチェック項目

Q1 腎生検前に必要なチェック項目を教えてください。

A1 ■ 腎生検が安全に施行されるように、以下に述べる凝固系の評価と超音波やCTによる腎形態、内服薬の評価を行う。

解説

腎生検前には、1. 腎生検の安全な施行、2. 腎疾患の鑑別診断、の2つの目的から、チェックすべき項目がある。

1. 腎生検を安全に行うためのチェック項目(表1)

腎生検は腎疾患診療のうえで極めて有用な検査であるが、侵襲的検査に伴う合併症が生じうる。そのため個々の患者の合併症リスクを事前に評価し、リスクに応じて対応する必要がある(合併症の詳細についてはChapter 7を参照)。

1) 問診

合併症リスクを評価するために、併存症や既往症について聴取し、背景に出血傾向、感染徴候、血栓傾向がないかチェックする。内服薬についても確認し、抗血小板薬や抗凝固薬のような出血リスクの高い薬剤を服用している場合は、休薬のうえで腎生検を行う。抗血小板薬や抗凝固薬の半減期は薬剤によってさまざまであり、腎生検前の休薬期間も異なる¹⁾(表2)。休薬期間は半減期をもとに推定されるが、腎機能、肝機能、年齢などにより半減期には個人差があり、エビデンスも乏しいことから、患者のリスクも勘案のうえ休薬期間を決定する。一方で、休薬によるリスクのほうが高い場合は、腎生検の延期、中止も考慮する。

また、腎生検は通常局所麻酔下で行うことから、安全に手技を行うためには検査中に安静を保つ必要があり、患者の協力が不可欠である。そのため全身状態に加え、精神状態、検査に対する理解度、協力性の評価も必要である。

2) 身体診察

バイタルサインのチェックや一般的な身体診察により、出血傾向、感染徴候、血栓傾向がないか確認する。高血圧は出血のリスクファクターとなるため、血圧のチェックと管理は重要である。また、腎生検による二次

表1 腎生検を安全に行うためのチェック項目

問診	
既往症・併存症	出血傾向、感染徴候、血栓傾向、食品・薬剤アレルギー
内服薬	抗血小板薬、抗凝固薬
その他	検査に対する理解度・協力性
身体診察	
バイタルサイン	意識レベル、血圧、脈拍、体温、呼吸
身体診察	身長、体重、BMI(肥満の有無)、出血傾向、感染徴候、血栓傾向、腎生検穿刺部位の皮膚周囲における創部や感染巣
その他	腎生検時の適切な体位保持(主に腹臥位)、穿刺時の呼吸停止(10秒程度)、腎生検後の長時間の安静保持
検査(※)	
血液型	ABO型、Rh型
末梢血	WBC、RBC、Hb、Hct、Plt、白血球分画
凝固系	PT、APTT、FDP、Fbg、D-dimer
感染症	HBs抗原、HCV抗体、梅毒検査(RPR/TPHA)、HIV抗体
画像	胸腹部X線、腹部超音波・CT、IVP/DIP、下肢静脈超音波

※ 症例あるいは施設によって、適宜チェック項目を調整する。

感染を防ぐために、身体診察において腎生検の穿刺部位の皮膚周囲に創部や感染巣がないか確認する。

安全に手技を行うために、患者が検査中に適切な体位(主に腹臥位)で安静状態を保ち、穿刺時に呼吸を10秒程度停止できるか評価する。また腎生検後に長時間の安静が可能かについても確認する。

3) 検査

(1) 血液型

腎生検は侵襲的検査であり、緊急時の輸血を想定して事前に確認しておく。

(2) 末梢血検査

高度の貧血がある場合には検査前に輸血も考慮する

表2 腎生検前に中止すべき薬剤とその中止時間の目安(※)

薬剤一般名(主な商品名)	半減期(時間)	休薬期間(※※)
抗血小板薬		
チクロピジン(パナルジン®)	1.5～1.7	10～14日(中止後も効果持続)
クロピドグレル(プラビックス®)	6.9	14日(中止後も効果持続)
シロスタゾール(プレタール®)	10.1～13.5	2～4日
イコサペント酸(エパデール)	58～65	7～10日
ベラプロスト(ドルナー®/プロサイリン®)	1.1	2～3日
リマプロスト(プロレナール®/オパルモン®)	0.5	1日
サルボグレラート(アンブラーグ®)	0.6～0.9	1～2日
アスピリン(バイアスピリン®)	0.4	7～10日(中止後も効果持続)
ジピリダモール(ペルサンチン®)	1.7	1～2日
プラスグレル(エフィエント®)	0.9～4.9	14日
塩酸ジラゼブ(コメリアン®)	3	1日
抗凝固薬		
ヘパリン(ヘパリンナトリウム)	0.67	1日
ダルテパリン(フラグミン®)	1.5～1.8	1日
ワルファリン(ワーファリン)	55～133	5日(中止後も効果持続)
ダビガトラン(ブラザキサ®)	10.7～11.8	標準 Ccr $\geq$ 50 1日 30 $\leq$ Ccr<50 2日 出血リスクが高い場合 Ccr $\geq$ 50 2～4日 30 $\leq$ Ccr<50 4日 (Ccr<30は投与禁忌)
エドキサバン(リクシアナ®)	4.9	1日
リバーロキサバン(イグザレルト®)	5.7～12.6	1日
アピキサバン(エリキュース®)	6.1～8.1	1～2日

※ 浦部晶夫, 他(編): 今日の治療薬 解説と便覧2017, 南江堂, 2017¹⁾より引用, 一部改変

※※ 半減期については文献によりデータが異なり個人差もあるため, 個々の患者のリスクを勘案のうえで休薬期間を決定する。

が, 背景に腎性貧血や腎以外からの出血がないか確認する。腎生検前にHb 12 g/dL未満では輸血を必要とするリスクが有意に高いというsystematic review²⁾の報告があるが, 腎生検前の輸血に関するエビデンスは乏しく, 周術期貧血に対する赤血球輸血の国内ガイドライン³⁾に準じるとHb 7～8 g/dLがカットオフ値となる。また, 出血傾向を確認するため血小板数も重要であり, 高度の血小板減少がある場合は, 血小板輸血後に腎生検を行う。過去の報告⁴⁾ではPlt 10万/ μ Lで症状を伴う出血のリスクが高いとされているが, 腎生検前の輸血についてのエビデンスは乏しく, 血小板減少を呈する処置・手術におけ

る血小板輸血の国内ガイドライン⁵⁾に準じるとPlt 5万/ μ Lがカットオフ値となる。個々の患者のリスクを勘案し腎生検前の輸血を検討する。

(3)凝固系検査

術前検査の最小限セットとして「PT, APTT, Fbg, FDP(またはD-dimer)が推奨されている(日本血栓止血学会の意見)。なお, 慢性に経過する線溶亢進型DIC(大動脈瘤など)の評価として, Fbg, FDP(またはD-dimer)は重要と考えられている。また, アミロイドーシスでは軽度のFDP上昇がみられる場合に, プラスミン・プラスミンインヒビター複合体(PIC)が著増してい

ると出血傾向があることが知られている。

異常がある場合は原因を検索し、治療あるいは補正を行ってから腎生検を行う。ネフローゼ症候群のように血栓傾向がある場合には、安静臥床による深部静脈血栓症や肺塞栓のリスクがより増大するため、血栓症のスクリーニングとして下肢静脈超音波などの検査についても考慮する。

(4) 感染症検査

腎生検は観血的手技であるが、HBs抗原、HCV抗体、梅毒検査(RPR/TPHA)、HIV抗体検査は症例ごとに判断される。活動性の高い感染症が存在する場合は、患者の安全の点から腎生検を延期・中止し、治療を先行させる。感染症については、患者の安全と併せ、医療者の立場から検体の採取・処理上の安全にも配慮が必要である。

(5) 画像検査

安全に腎生検手技を行うため、穿刺部位や穿刺方法を事前にイメージできるように、画像検査で腎の位置(皮膚からの深さや他臓器との位置関係など)や形態(腎サイズや嚢胞の有無など)を評価する。特に肥満患者では、穿刺部位から腎まで深く、超音波直視下でも超音波が減衰し観察しにくいことから、事前の確認が必要である。片腎の場合は開放腎生検も診断の選択肢になる。水腎症などの泌尿器科的異常がみられる場合は、腎生検の前に泌尿器科的な評価・治療を先行する。

2. 腎疾患の鑑別診断

腎病理診断は腎疾患の病態を把握するうえで重要な役割を担っているが、鑑別診断のプロセスにおいて臨床情報は必須である。特に近年では生活習慣病が背景にある患者や高齢者の腎生検も増えており、動脈硬化を含めた複数の病態が混在することも稀ではないため、臨床情報の収集は極めて重要となる。

1) 問診(表3)

(1) 現病歴

腎疾患の多くは無症状で緩徐に発症するため、詳細な病歴の聴取が必要である。慢性腎炎症候群の場合は、血尿あるいは蛋白尿の出現時期を可能な限り特定できるように問診する。血尿については肉眼的血尿の有無を聴取

表3 鑑別診断に必要な問診チェック項目

自覚症状	発熱、体重変化、浮腫、関節痛、神経障害など
現病歴	腎障害(検尿異常・腎機能低下)の推移
既往歴・生活歴	出生体重・週数、喫煙歴、飲酒歴、職業歴、学校・職場健診(蛋白尿・血尿)、肉眼的血尿の有無、高血圧症、糖尿病(網膜症・神経症)、感染症(先行感染)、輸血、妊娠(妊娠高血圧症)
家族歴	検尿異常、腎疾患、腎不全、透析・腎移植、非ステロイド系消炎鎮痛薬(NSAIDs)
薬剤歴	副腎皮質ステロイド、免疫抑制薬、抗菌薬、漢方薬、サプリメント

する。急性腎炎症候群、急速進行性腎炎症候群(rapidly progressive glomerulonephritis: RPGN)では、先行感染の有無、発熱、血痰、末梢神経障害、関節痛、皮膚病変などの臨床症状の有無を確認する。ネフローゼ症候群では、先行感染、浮腫の発現様式について問診する。全身性疾患に伴う腎疾患が疑われる場合には、背景疾患の鑑別にも留意すべきである。

(2) 家族歴

検尿異常者、腎疾患患者、透析患者の有無を聴取する。遺伝性疾患が疑われるときは、例えばAlport症候群における視力障害、聴力障害のように、各遺伝性疾患に特徴的な異常についても確認する。

(3) 既往歴・生活歴

学校検尿、職場検尿など健診での尿検査異常について質問し、血尿・蛋白尿の出現時期を可能な限り特定する。また本人の出生週数・出生体重も確認しておく。その他、高血圧歴、糖尿病歴、感染症罹患歴、喫煙歴などを聴取し、それぞれの経時的変化と腎障害との関連について確認する。妊娠出産歴については、妊娠中の血圧、尿蛋白の推移も含めて聴取する。

(4) 薬剤歴

腎疾患の鑑別や病理診断に重要な情報である。薬剤性腎障害の原因となりうる非ステロイド系消炎鎮痛薬や抗菌薬、漢方薬、サプリメントのチェックは鑑別診断に必要である。また免疫抑制作用を有する副腎皮質ステロイド薬やカルシニューリン阻害薬のような薬剤によって腎炎やネフローゼの病理像は修飾を受けるため、病理診断に際しても有用な情報となる。

表4 鑑別診断に必要な身体診察チェック項目

バイタルサイン	意識レベル, 血圧, 脈拍, 体温, 呼吸
身体診察	身長, 体重(過去～現在), BMI, 腹囲
顔面	浮腫 眼科的異常(視力障害, 角膜異常, 網膜異常), 眼底検査 耳鼻科的異常(聴力異常, 副鼻腔・扁桃・唾液腺の異常) 歯科的異常(齦歯, 歯肉炎)
頸部	リンパ節腫大, 甲状腺腫大, 血管雑音
胸部	心音, 呼吸音
腹部・背部	肝脾腫, 腹水, 血管雑音, 腎腫大, 腎叩打痛
四肢	浮腫, 関節腫脹, 足病変
皮膚	発疹, 紫斑
神経	感覚・運動障害

2) 身体診察(表4)

原発性腎炎, 全身性あるいは遺伝性疾患に伴う腎疾患を鑑別するために, 身体診察にも注意を払う。特に口腔内病変や皮膚病変, 足病変は見落としやすい。身体診察に際し, バイタルサインや身長, 体重も必ず計測するが, 血圧や体重は現在の値だけでなく, 過去からの推移についても確認することが大切である。

3) 検査(表5)

鑑別診断のために行われる腎生検前の検査には, ルーチンで行う基本検査と必要に応じて行う特殊検査がある。検査項目の選択に関しては, 症例や施設により多少の差異が生じることは止むを得ず, 適宜調整する。

3-a) 腎生検による診断に必要な基本検査

(1) 尿定性検査

試験紙検査での尿蛋白は濃度を表しており, 濃縮尿, 希釈尿によって結果が変動する可能性がある。尿潜血は薬剤によって偽陰性, 偽陽性があることに注意する。

(2) 尿沈渣検査

尿赤血球形態は, 血尿が糸球体性か非糸球体性(尿路性)かの鑑別に有用である。円柱は, その種類を確認することで腎炎・ネフローゼの鑑別に役立つ。また尿潜血陽性で尿赤血球陰性の場合, ミオグロビン尿(横紋筋

表5 鑑別診断に必要な検査チェック項目(※)

基本検査	
尿定性	pH, 比重, 蛋白定性, 潜血, 糖定性
尿沈渣	赤血球(赤血球形態の評価), 白血球, 扁平上皮, 異型細胞, 円柱, 結晶
尿定量	蛋白定量/Alb, 糖定量, Na, K, Cl, UN, Cr, β_2 MG, NAG
末梢血	WBC, RBC, Hb, Hct, Plt, 白血球分画
生化学	BUN, Cr, UA, Na, K, Cl, Ca, P, Mg, AST, ALT, ALP, LDH, γ GTP, TC, TG, LDLC, CK, TP, Alb, 蛋白分画, (Cystatin C)
血清・免疫	CRP, RF, ASO, IgG, IgA, IgM, C3, C4, CH50, ANA
血糖	FBS, HbA1c
画像	腹部超音波/腹部CT
特殊検査	
尿定量	Ca, P, Mg, UA, 尿中アミノ酸, 尿免疫(固定)電気泳動, selectivity index
血清・免疫	血清免疫(固定)電気泳動, 遊離L鎖, IgG分画, 抗dsDNA抗体, 抗 β_2 GPI抗体, 抗カルジオリピン抗体, ループスアンチコアグラント, MPO-ANCA, PR3-ANCA, 抗GBM抗体, クリオグロブリン, 抗Sm抗体, 抗SS-A抗体, 抗SS-B抗体, 抗Scl70抗体, 抗RNP抗体, 抗Jo1抗体, β_2 MG, ADAMTS13活性・抗体
血糖	75 gOGTT, 食後血糖
感染症	扁桃・咽頭培養, 血液培養, 尿培養, 便培養 HBs抗体, HBc抗体, HBV-DNA, HCV-RNA, CMVアンチゲネミア, ヒトパルボウイルスB19 IgM
画像	Gaシンチ, レノグラム

※ 症例あるいは施設によって, 適宜チェック項目を調整する。

融解)やヘモグロビン尿(溶血)を鑑別にあげる。高齢者の血尿では, 尿細胞診で尿路腫瘍を鑑別する。

(3) 尿定量検査

状況によって随時尿, 早朝尿, 24時間蓄尿を選択し検査を行う。外来時, 入院直後, 入院数日後では, 治療の有無にかかわらず尿蛋白量の変動があり, 経時的変化についても留意する。なお, 尿管でのクレアチニン排泄は, シメチジンやトリメトプリムなどの薬剤で阻害されるため, 尿クレアチニン値を用いて算出する

項目については、内服薬についても注意を要する。

(4) 生化学検査

腎機能、電解質、肝機能についての検査はルーチンとして行う。クレアチニン値(eGFR_{cre})のみで腎機能を評価するのが困難であればシスタチンC(eGFR_{cys})も検査する。総蛋白、アルブミンレベルはネフローゼ症候群の有無、重症度の指標となる。

(5) 血清・免疫検査

γ グロブリンの上昇や分布の偏りは、背景に炎症や膠原病、血液疾患などの合併を示唆する。補体や抗核抗体の検査は腎炎・膠原病の鑑別に必須である。

(6) 血糖検査

耐糖能障害のスクリーニングとして行う。

(7) 画像検査

腎・尿路の基本的な形態評価はルーチンとして行う。

3-b) 鑑別診断に必要な特殊検査

(1) 尿定量検査

尿細管障害を疑うときは、Ca, P, Mg, 尿中アミノ酸分析などを提出する。M蛋白血症を疑うときは、尿免疫(固定)電気泳動を行う。ネフローゼ症例では、糸球体基底膜の蛋白選択性の指標として尿蛋白の選択指数(selectivity index: SI)は有用である。

(2) 血清・免疫検査

膠原病を疑う症例では各種自己抗体を、RPGNを疑う症例ではANCAを、Goodpasture症候群が疑われる

場合は抗GBM抗体を測定する。M蛋白血症を疑うときは、血清免疫(固定)電気泳動を行う。IgG高値の場合にはIgG4関連疾患も鑑別に入れ、IgG分画の測定を考慮する。補体低下例では、腎炎のほかに補体関連疾患やクリオグロブリンの存在も疑い検査を検討する。抗リン脂質抗体症候群(antiphospholipid syndrome: APS)の可能性があれば、抗 β_2 GPI抗体、抗カルジオリピン抗体、ループスアンチコアグラントの確認を行う。TTP/HUS/TMAの可能性があればADAMTS13の活性や抗体検査も考慮する。

(3) 血糖検査

耐糖能障害を疑う場合は、75 gOGTTや食後血糖測定にて評価する。

(4) 感染症検査

想定される原因疾患によって扁桃・咽頭、血液、尿、便の細菌培養検査を行う。またウイルス感染による腎障害を疑った場合は、各種ウイルス検査も考慮する。

(5) 画像検査

間質性腎炎、腎機能の左右差を疑うときは、Gaシンチ、レノグラムなどを考慮する。99mTc-MAG3(MAGシンチ®注)は近位尿細管分泌物質であり、腎臓の左右別の有効腎血漿流量(effective renal plasma flow: ERPF)や有効腎血流量を反映する。一方、99mTc-DTPAは、糸球体濾過物質であり、腎臓の左右別の糸球体濾過量(glomerular filtration rate: GFR)の算出に用いられる。

Q2 出血時間の有用性について教えてください。

A2 ■ 血小板機能を評価するスクリーニング検査とされてきた。しかし「出血時間は血小板機能異常の可能性をみる簡便な方法であるが信頼性は低い」(日本血栓止血学会の意見)とされ、検査項目から削除されている施設も多い。術前検査の最小限セットは、血小板数、PT、APTT、Fbg、FDP(またはD-dimer)と考えられている。

解説

出血時間は血小板機能異常の可能性をみる簡便な方法として、血小板凝集・粘着能の代替え検査としての長い歴史があるが信頼性は低い。最近では、多くの施設で外科手術時の出血時間測定が廃止になっている。Duke法ではばらつきが大きく信頼性がないこと、Ivy法の測定デバイスが入手できなくなったことが理由である。出血時間と術中の出血量には相関がないとされている。再現

性が乏しく、検査技師のやり方によって延長や短縮がみられ信頼性が低いこと、患者に対する侵襲が大きいわりに得る情報は少ないこと、などが理由である。Duke法(耳たぶを切って行う)が一般的であるが、上記を避けるためTemplate法(一定の深さの刃が出る機器を用いて前腕に傷をつける方法)が開発されたが、高価なことと前腕に大きな跡が残ることで普及しなかった。現在は、血

小板機能は血小板数, APTT(von Willebrand病を考慮して)だけで行い, 出血の既往や家族歴があれば(専門部署に紹介して)血小板凝集能, 粘着能の検査が施行される(日本血栓止血学会や臨床検査医学)。

一方で, 術前検査が血小板数, PT, APTTのみでは危険とも考えられており, 慢性に経過する線溶亢進型DIC(大動脈瘤など)を完全に逃すとされている。血小板数は正常下限, PTはほぼ正常, APTT正常(むしろ短縮

もある)程度でも慢性に経過する線溶亢進型DICは多々ある。このような患者に手術をして大出血する可能性があるとされている。術前検査の最小限セットは, 血小板数, PT, APTT, Fbg, FDP(またはD-dimer)と考えられている。アミロイドーシスでも過剰な線溶活性化による止血困難, 出血傾向の症例があるが, この場合は, 軽度のFDP上昇で疑い, PICを測定すると著増していることで診断可能である。

(川口 武彦)

文献

- 1) 浦部晶夫, 他(編): 今日の治療薬 解説と便覧2017, 南江堂, 2017
- 2) Corapi KM, et al: Bleeding complications of native kidney biopsy: a systematic review and meta-analysis. Am J Kidney Dis 2012; 60: 62-73
- 3) 日本輸血・細胞治療学会ガイドライン委員会: 科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン, 2016 <http://yuketsu.jstmct.or.jp/medical/guidelines/> 2019.8.22 アクセス
- 4) Simard-Meilleur MC, et al: Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. Nephron Extra 2014; 4: 42-49
- 5) 日本輸血・細胞治療学会(編): 科学的根拠に基づいた血小板製剤の使用ガイドライン, 2017 <http://yuketsu.jstmct.or.jp/medical/guidelines/> 2019.8.22 アクセス

腎生検の方法

1. 経皮的腎生検

1) 経皮的腎生検の歴史

経皮的腎生検は、1940年代から腎疾患に対して行われるようになり、1951年にデンマークのIversenとBrunによって、世界で初めて紹介された^{1)~3)}。本邦では、1954年に新潟大学の木下らが、腎生検の臨床応用に初めて成功した⁴⁾。当初、患者の体位は座位であり、穿刺針として吸引穿刺針が用いられたが、米国のKarkとMuehrckeにより、腹臥位で、Silverman針を用いた方法が紹介され、採取率が上昇し、合併症が減少した^{5, 6)}。その後、穿刺針については、1980年代にトゥルーカット針、1990年代からは自動式生検針(バイオプシーガン)が

普及し⁷⁾、操作性がさらに向上した。腎臓の探査法については、当初、盲目的穿刺であったので、太い腎血管や他臓器を穿刺するリスクが高かったが、DIP法(排泄性腎盂造影法)、次いで超音波法を用いて腎臓を可視化しながら施行できるようになった⁸⁾。

このような歴史を経て、より安全かつ確実な腎組織の採取が追及された結果、現在広く施行されている腹臥位でバイオプシーガンを用いた超音波ガイド下の腎生検のスタイルが確立され、腎疾患の診療に欠くことのできない検査法となったのである。

(森川 貴)

文献

- 1) Iversen P, et al : Aspiration biopsy of the kidney. Am J Med 1951 ; 11 : 324-330
- 2) Tondel C, et al : Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988-2010. Clin J Am Soc Nephrol 2012 ; 7 : 1591-1597
- 3) Korbet SM : Nephrology and the percutaneous renal biopsy : a procedure in jeopardy of being lost along the way. Clin J Am Soc Nephrol 2012 ; 7 : 1545-1547
- 4) 荒川正昭 : 歴史的考察と今後の展望. 腎と透析 1991 ; 31 : 349-353
- 5) Kark RM, et al : Biopsy of kidney in prone position. Lancet 1954 ; 266 : 1047-1049
- 6) Kark RM, et al : An analysis of five hundred percutaneous renal biopsies. AMA Arch Intern Med 1958 ; 101 : 439-451
- 7) Madaio MP : Renal biopsy. Kidney Int 1990 ; 38 : 529-543
- 8) Donovan KL, et al : Experience with a new method for percutaneous renal biopsy. Nephrol Dial Transplant 1991 ; 6 : 731-733

2) 超音波ガイド下経皮的腎生検の方法

初版の腎生検ガイドブックでは超音波法が87%, DIP法が3%, 盲目的探求法が3%であったが、本書でのアンケート結果では、最も多く施行する腎生検は超音波下が99%であり、ハイリスク病態の場合には超音波下が74%, 開放が19%, 鏡視下が5%であった。ほとんどの場合、超音波ガイド下経皮的腎生検が行われている。

本書のアンケート結果を要約すると、ルーチンに行われる腎生検は、以下のとおりであることがわかった。

- ・超音波ガイド下
- ・自動生検針(14G, 16G, 18Gが使われており、16G, 18Gが多く使用されている)

経皮的腎生検の施行場所として、病棟処置室や病棟病室が使われることが多い。手技の実際としては、術前に超音波で両腎を観察しておき、腎サイズの左右差、嚢胞の有無、穿刺の際に邪魔になる構造物の有無を確認しておくといふ(場合によっては肋骨や小柄な女性では骨盤が邪魔になる場合がある)。また、皮膚からの距離を確認しておく深く刺しすぎることはない。腎の左右の選び方は特に決まりはないが、上記の観察を行って穿刺しやすいほうを選ぶ。

大体の場合、腎の下極を穿刺場所を選ぶことが多い。これは腎門部には腎動静脈や尿管があるために避ける必要があることと、万が一出血があった際に血管区域に

沿って部分切除ができる余地を残しておくためといわれている(腎生検に伴う腎摘出については本書のアンケートでは報告されなかった)。

アンケートでは超音波ガイド下であったが、論文ではreal-time USG guide(超音波で観察しながら穿刺)とUSG assist(超音波で腎臓の位置を確認)と分けている論文があるが合併症には差がないようである^{1, 2)}。Real-time USG guideではneedle guideがあったほうがminor complicationが少なく、検体の質も良かったという報告があり³⁾参考にするべきである。超音波エコーでの描出方法は、委員会では腎臓の長軸(sagittal)を描出して行う前提でアンケートを行ったが、海外では短軸

(axial)で描出して行ったほうが容易にできるという報告がある⁴⁾。

感染対策としては、キャップの使用81%, マスクの使用95%, 滅菌ガウンの使用62%, 滅菌手袋95%, 全身用滅菌ドレープの使用が63%であった。観血的な手技であり十分な感染予防を講じることが重要である。

ルーチンの薬剤の使用として抗菌薬の使用が59%, アトロピンの使用が19%, アドナ[®]の使用が71%, トランサミン[®]の使用が54%であった。尿道バルーンカテーテルは45%に使われていた。

以上、超音波ガイド下経皮的腎生検の手技の実際について、本書掲載のアンケートの結果を踏まえて解説した。

(長澤 将)

文献

- 1) Bataille S, et al : Comparative safety and efficiency of five percutaneous kidney biopsy approaches of native kidneys : a multicenter study. Am J Nephrol 2012 ; 35 : 387-393
- 2) Tuladhar AS, et al : USG assisted and USG guided percutaneous renal biopsy at Nepal Medical College Teaching Hospital : a three and half years study. Nepal Med Coll J 2014 ; 16 : 26-29
- 3) Rao NS, et al : Needle guides enhance tissue adequacy and safety of ultrasound-guided renal biopsies. Kidney Res Clin Pract 2018 ; 37 : 41-48
- 4) Shamshirgar F, et al : Percutaneous ultrasound-guided renal biopsy ; A comparison of axial vs. sagittal probe location. Rom J Intern Med 2017 ; 55 : 96-102

2. 開放腎生検

1)インフォームド・コンセントの取得

麻酔方法、体位、手術手技の説明に加え、合併症の説明と、その可能性よりも腎生検によって得られる情報が診療に重要であることを説明しておくべきである。術後可能性のある合併症は、出血に関連するものでは血尿、腎動静脈瘻(arteriovenous fistula : AVF)、腎周囲および皮下出血であり、そのほか創痛、創感染が考えられる。重篤なものとして、輸血、観血止血術を必要とする出血やショックをきたす出血、動脈塞栓術や腎摘出を必要とするAVF、およびこれら合併症に関連した腎機能障害があるが、極めて頻度は低い。

2)生検の実際

全身麻酔(または硬膜外麻酔、脊髄麻酔)下に、生検側を上方とした側臥位ジャックナイフ位で、12肋骨先端より内側に向け、3 cmの横切開を置く。外腹斜筋筋膜切開

後、外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋の順に、筋の走行に沿って鈍的に剥離する。脂肪組織に包まれた腎下極を指で確認し、腹膜を損傷しないように、腎下極に向かって外側円錐筋膜を切開し、腎周囲脂肪(Gerota筋膜)を剥離して腎表面に至る。針生検と楔状生検(ブロック生検)がある。針生検の場合には、生検針(14 ~ 18G×11 ~ 22 mm)を腎表面に60 ~ 90度の角度で当て、腎組織を採取(必要最小限の本数)する。止血は10 ~ 15分間示指の腹で圧迫止血し、それでも止血しないときは、Z縫合止血を行う。ドレーンは不要である。止血確認後、外腹斜筋筋膜、脂肪、皮膚の順に縫合閉鎖して術式を終了する。

3)薬剤

創感染予防は、手術直前の抗菌薬投与のみで十分である。鎮痛は、経口または点滴アセトアミノフェンか、ペントゾシン点滴などを用いる。

4) 生検後

手術当日は体動可能であるが、ベッド上安静が望ましい。一方、小児など安静の保てない場合は無理に抑制する

る必要はない。

※上記方法は一般的と思われる一例であり、施設により若干異なる。

(丸井 祐二)

3. 鏡視下腎生検

インフォームド・コンセントの取得

麻酔法(全身麻酔)、体位(側臥位)、手術法(後腹膜經由)、合併症の説明を行う。解放腎生検と鏡視下腎生検の手法の相違、利点、欠点を説明する。さらに腎生検によって得られる情報が診療に重要であることを説明する。

鏡視下腎生検で主に認められる合併症は、出血、腎被膜下血腫、皮下気腫、腹膜損傷、周囲臓器の損傷などである。経皮的腎生検と比較した鏡視下腎生検の利点としては、組織を確実に採取できること、出血点を直視下で確認し止血できることがあげられる。開放腎生検に対しては入院期間の短縮、切開創の疼痛軽減、整容性などの利点がある。

全身麻酔下に、生検側を上方とした側臥位ジャックナイフ位で、第12肋骨先端に約12 mmの皮膚切開を置き、**muscle splitting**で後腹膜腔に到達する。示指を挿入し後腹膜を剥離したのち、PDBバルーン(円形型もしくはキドニー型)を挿入し後腹膜腔を拡大する。12 mmトロッカーを挿入し、第1ポート(カメラポート)として8～12 mmHgで気腹を開始する。第1ポートより20 mm頭側の腰背筋群外縁に鏡視下に5 mmトロッカーを置いて第2ポート(術者左手)とし、第1ポートより20 mm頭側の前腋下線と腹直筋外縁との中点付近に5 mmもしくは12 mmトロッカーを置き第3ポート(術者右手)とする。脂肪組織に包まれた腎下極を確認し、腹膜を損傷しないように、腎下極に向かって外側円錐筋膜を切開し、腎周囲脂肪(Gerota筋膜)を剥離して腎表面に至る。針生検の場合、腎疾患の種類が巣状病変かびまん性病変かを鑑別する目的に、腎の一部ではなく数箇所を渡って生検することが望ましいと考える。また、糸球体を確

認するという意味では皮髄境界部までを確認できる深さや角度での生検が望まれるので、可能であれば術中エコーを用いて確認するとより確実である。第2ポート(術者右手)、第3ポート(術者左手)の適切なポートより生検針(14～18G×11～22 mm)を挿入し、腎表面に60～90度の角度で当て、腎組織を採取する。18Gニードルを用いた針生検では3本以上の生検が適切と思われる。われわれは生検針を使用しているが、切開刀を用いて縦約7 mm、幅約3 mm、深さ約5 mmの楔状の腎組織を採取する場合もある。

生検針による方法と切開刀を用いた楔状(ブロック)生検の方法がある。診断に必要な糸球体数の観点から考えると、鏡視下操作では、生検針を用いた操作のほうが切開刀を用いてブロックとして採取するよりも手技としてより簡便であることから、特別な理由がない限りは針生検のみによる組織採取で十分対応可能と考える。止血はバイポーラ、ソフト凝固を用いて行い、止血が困難な場合は組織接着シートなどを使用して確実な止血を行う。縫合止血を行ってもよい。

ドレーンは後腹膜鏡視下腎生検ではエアタイトを目的としてクローズドドレーンを挿入している。最後にそれぞれのポートを抜去して気腹を終え、筋膜と皮膚を吸収糸で埋没縫合し手術終了とする。創感染予防は、手術直前の抗菌薬投与のみで十分である。鎮痛は、経口または点滴アセトアミノフェン、点滴ペンタゾシンなどを用いる。

手術当日は体動可能であるがベッド上安静が望ましい。一方、小児など安静の保てない場合は無理に抑制する必要はない。上記方法は一般的と思われる一例であり、施設により若干異なる。

(中村 有紀)

4. 移植腎生検

1) インフォームド・コンセントの取得

腎生検による有益性と可能性のある合併症について説明を行い、理解と承諾を得る。合併症として、創痛、血尿、腎動静脈瘻(arteriovenous fistula: AVF)、腎外および腎皮膜下出血、創感染がある。重篤な合併症の頻度は極めて低い^{1, 2)}、時に出血が多量となり、輸血、観血止血術、腎動脈塞栓術や移植腎摘出を必要とすることや、皮膜下血腫の圧迫による腎機能障害をきたし、手術が必要となることを説明しておく。

2) 生検準備

入院で行う施設が大半である。検査前は絶食とし、当日の内服は予定通り行い、1時間前からは絶飲食とする。後述のごとく、かなり確実に圧迫止血が行えるメリットから、抗凝固療法は中止しなくても超音波ガイド下経皮的腎生検は可能と考えられるが、凝固系検査を事前に行っておくことが望ましい³⁾。術後安静を考慮し、床上排尿の練習をしてもらうが、無理ならば尿道カテーテルを留置する。心電図、SpO₂モニター、血圧計をセットし、術前から定期的に血圧を測定する。末梢点滴を確保し、セフェム系抗菌薬を生検直前に投与する。

ベッドサイドに超音波装置、腎生検用品を用意したのち、移植腎(多くの場合右下腹部)を触診し、超音波にて移植腎の位置、水腎症の有無、腎血流を確認しておく。

3) 生検の実際

(1) 腎探索と麻酔

腹膜を損傷しない腎下極を穿刺部位として超音波で確認しておく。超音波ガイド下に、穿刺針進路の皮膚、皮下に局所麻酔を行い、穿刺部位の皮膚は18G針(または尖刃メス)で小孔を開けておく。この小孔より16G×11mm(または22mm)の生検針を挿入し、超音波ガイド下に慎重に3本(22mmでは2本)の検体採取を行う。

(2) 穿刺と組織採取

移植腎の中心で生検針を穿刺すると、腎盂を貫いて尿ろう、感染のリスクが高まるため、超音波プローベを走査して、穿刺後の針先端が腎実質内にとどまる、やや腎外側の位置で生検を実施する。血管の走行を超音波カラードプラ法で確認することも、AVFの予防に役立つ。皮膚から腎皮膜までの距離、ファイヤーしたときの針の進む距離をしっかりと確かめておき、腎皮膜から進める距離を正確に計測して、穿刺針がまっすぐに進むことを留意しつつ穿刺を行うことが肝要である。穿刺ガイドをプローベに装着して行うことも有用である。

一方、検体としては、皮質から髄質まで採取されることが望ましい。

(3) 圧迫止血

移植腎は内外腹斜筋膜直下にあり、呼吸性移動もないため、穿刺部位をかなり確実に圧迫できる。生検直後に両手指先を用いて、10～15分間、しっかり圧迫止血を行う。

4) 生検後

止血後に超音波にて腎周囲血腫などのないことを確認後、ガーゼを硬めに丸めた圧迫用枕子を穿刺部に当て、弾性テープでしっかり固定する。その上に腹帯をしっかり巻いてもよい。生検後2～3時間は仰臥位安静、その後3～5時間は床上安静とし、以後は歩行可能として、点滴は抜針する。術後高頻度に血尿が認められるが、1～4時間おきに血圧、尿潜血を測定し、血圧が160/100mmHg以下であること³⁾、潜血が徐々に消退することを確認する(安静時間や方法は施設により若干異なる)。

生検翌日に圧迫を解除して血算、生化学、尿検査を行い、超音波にて移植腎周囲の血腫や水腎症のないことを確認したのち退院とする。

(丸井 祐二)

文献

- 1) Furness P, et al : Protocol biopsy of the stable renal transplant : A multicenter study of methods and complication. Transplantation 2003 ; 76 : 969–973
- 2) Schwarza A, et al : Safety and Adequacy of Renal Transplant Protocol Biopsies. Am J Transplant 2005 ; 5 : 1992–1996
- 3) Danovitch GM(ed) : Handbook of Kidney Transplantation Fifth edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2010

超音波装置とプローベ、生検針

1. 超音波装置本体の種類

GE社のLOGIQシリーズ、PHILIPS社のAffiniti、EPIQ、CX50シリーズ、キヤノンメディカルシステムズ(東芝)社のAplio、Xarioシリーズ、日立アロカ社のF37、ARIETTAシリーズ、富士フイルムメディカル社のFC1-Xなどが、腎生検の対応機種として、ラインナップされている(表1)。

2. 超音波プローベの種類と特徴

一般的なプローベの種類として、リニア型、セクタ型、コンベックス型の3種類がある。リニア型は、体表へ接触させるプローベ面が平面で広いため、体表に近い部分で広範囲に超音波ビームを当てることができる。このため、体表に近い部分の組織(血管、乳腺、甲状腺など)の検査に有利であるが、肋骨などと重なる場合には陰影欠損ができるため不向きである。セクタ型は体表へ接触させるプローベ面が狭く、深くなるにつれて広範囲の観察が可能である。このため、肋骨など障害物の隙間からその下に存在する臓器の観察が可能で、心臓などの検査に用いられるが、体表面に近い部位の観察範囲が狭く不向きである。コンベックス型は、リニア型とセクタ型の特徴を併せもったもので、ビームを発射する面が緩やかな凸状になっている。このため、リニア型と比べて凹凸のある体表や肋間にも密着させやすく、接触面がそれほど広くなくても、体表から離れるにつれて超音波ビームが広がるため、深いところにある臓器の観察が可能となる。これらの特徴から、主に腹部臓器の観察に用いられる。

腎生検に用いられるプローベは、コンベックス型とリニア型の2つが主である。腹部臓器の観察に向いているコンベックス型は、体表からの深さにそれほど影響されることなく腎臓を描出することができる。特にプローベの接地面を極力小さくしたマイクロコンベックス型は、皮膚との接着面が少なく、肋骨などの陰影を避けて腎臓を描出しやすいため頻用される。一方、リニア型は、体表から深い位置に腎臓がある場合に描出しにくくなるが、腎臓を変形させることなく描出できる利点がある。

表1に代表的なプローベを示した。

・プローベの滅菌

腎生検は清潔操作の下で行われるため、プローベは全体をガス滅菌したものを用いると操作がしやすい。滅菌していないものを用いる場合は、ディスポーザブルの清潔ドレープでプローベ全体を覆い、滅菌された付属の器具とともに使用方法がある。

3. 生検針(バイオプシーガン)

1) 生検針の種類

現在使用されている自動式生検針を表2にまとめた。自動式生検針は、発射装置を含めて生検針全体が使い捨てのもの(オールディスポーザブルタイプ)と、生検針部分のみディスポーザブルで発射装置本体は再使用するもの(発射装置リユースタイプ)の2種類に大別される。

現在、多く使用されている生検針は、オールディスポーザブルタイプではバード社のモノプティ(マックスコア)、発射装置リユースタイプではバード社のマグナムのようである。

2) 生検針の選択

(1) 発射装置の重量と発射ボタンの硬さ、(2) 生検針の太さ、(3) 生検針のストローク長を考慮して、各施設で使い慣れたものを使用することが勧められる。

(1) 発射装置の重量と発射ボタンの硬さ

オールディスポーザブル針は、発射装置リユース針に比べて軽いため操作がしやすく、術者が1人でも行うことが可能である。また、生検針がGerota筋膜を貫いたり、腎実質に到達したりしたときの感触がわかりやすく、穿刺部位のずれが生じにくい。使い捨てであるので、滅菌処理をする煩雑さもない。

一方、発射装置リユース針は、重量が200 g以上と重いことで、生検針が筋膜や腎臓に弾かれずに腎組織を採取できる安定感がある。2人の術者で行えば、不用意に針が進んでしまうリスクも回避できる。発射ボタンの硬さは、生検針によりさまざまである。硬くない発射ボタンのほうが、ボタンを押すときに余計な力をかけずにす

表1 代表的なプローベ

製造会社	超音波装置本体	代表的なプローベや付属品の特徴			
GE	LOGIQ シリーズ	C1-6VN-D (コンベックス)	C2-9VN (高周波コンベックス)	C2-6b-D (穿刺用コンベックス)	C2-7VN-D (マイクロコンベックス) 9L-D (リニア)
		C2-6b-Dは中割れの形状のためブラインド領域がない穿刺ガイドが可能。C2-7VN-Dはマイクロコンベックスのため、接地面が小さく操作がしやすい。			
Siemens	ACUSON Freestyle(F)/Juniper(J)	C5-1(コンベックス)F	L8-3(リニア)F用	5C1(コンベックス)J用	
		C5-1, L8-3は世界初のケーブルがないプローベ。穿刺の際にケーブルが邪魔になることがない。5C1はハナフィレーンズにより、高いコントラスト分解能で、良好に腎臓を撮像。専用穿刺ガイド取り付け可能			
	ACUSON Sequoia	5C1(コンベックス)	DAX(コンベックス)	4V1(ベクター)	
PHILIPS	Affiniti, EPIQ, CX50 シリーズ	5C1はシングルクリスタルにより高分解能と深い到達深度を両立。DAXはMulti row 技術によりBMIの大きい患者でも深い到達深度を実現。4V1はハナフィレーンズにより、高いコントラスト分解能で、良好に腎臓を撮像。ベクタースキャンのため近部の視野が大きい。専用穿刺ガイド取り付け可能			
		C5-1 (コンベックス)	CIVICO社 Verta (C5-1用)	C9-2 (コンベックス)	CIVIVO社 UltraPro L12-3 (リニア) (C9-2用)
キヤノン メディカル システムズ (東芝)	Aplio, Xario シリーズ	CIVICO 穿刺アタッチメントを装着することで安定した穿刺が可能			
		PVT-350BTP (穿刺用コンベックス)	308P シリーズ (穿刺用リニア)	両者とも中割れの形状のためブラインド領域のない穿刺ガイドが可能。穿刺針を留置したままワンタッチでプローベの離脱ができる。また、4つの角度で穿刺が可能	
日立製作所	F37	UST-9133 (コンベックス)	UST-9135P(穿刺用コンベックス)	UST-5045P-3.5 (穿刺用リニア)	
		UST-9133は、小さく厚みが薄いためさまざまな角度からのアプローチが可能。UST-9135P, UST-5045P-3.5とも中割れの形状のためブラインド領域のない穿刺ガイドが可能			
	ARIETTA シリーズ	C22K (コンベックス)	C25P (穿刺用コンベックス)	C22Kは先端が小さく厚みが薄いためさまざまな角度からのアプローチが可能。C25Pは中割れの形状のためブラインド領域のない穿刺ガイドが可能。またプローベカバーに対応し、非滅菌でのリユースができる。	
富士フイルム メディカル	FC1-X	C60xf (コンベックス)	CIVICO社 Ultra-Pro P-18710	C35xp (コンベックス)	CIVICO社 Ultra-Pro P-18708
		両者とも穿刺用ブラケットを装着し、3段階の角度を固定できる。角度を固定しないタイプも使用可能。C35xpは一般的なコンベックスよりも小さいので操作性の向上が期待できる。			

表2 自動式生検針

オールディスポーザブルタイプの自動式生検針(発射装置を含めて生検針全体が使い捨て)

製造販売会社	名称	針の太さ (G)	針の長さ (mm)	針の進行長(スト ローク長, mm)	採取標本長 (ノッチ, mm)	本体の重量 (g)
バード	モノプティ(マッ クスコア)	14, 16, 18, 20	100 ~ 250	22		100
	モノプティ	14, 16, 18, 20	90 ~ 200	11, 22		65
タスク・ボストン	プライムカットⅡ	14, 16, 18, 20	100 ~ 250	11, 16, 22	9, 14, 19	
クリエートメディッ ク	エースカット	14, 16, 18, 20	75 ~ 200	11, 16, 22		85
シーマン・アルゴン	トゥルーコアⅡ	14, 16, 18, 20	100 ~ 200	22	19	48
	バイオピンス	16, 18	100 ~ 200	13, 23, 33	9, 19, 29	72

発射装置リユースタイプの自動式生検針(生検針のみ取り替えて発射装置本体は再使用)

製造販売会社	名称	針の太さ (G)	針の長さ (mm)	針の進行長(スト ローク長, mm)	採取標本長 (ノッチ, mm)	本体の重量 (g)
メディコン	マグナム	12, 14, 16, 18, 20	100 ~ 300	22 と 15 の 可変式		230
	プロマグ1.2	14, 16, 18, 20	80 ~ 160	12	9	240
	プロマグ2.2	14, 16, 18, 20	100 ~ 200	22	19	240
	トゥルーコアⅠ	14, 16, 18, 20	100 ~ 200	22	19	250

み、穿刺部位のずれが起こりにくいため望ましい。

(2)生検針の太さ

腎生検に使用される生検針の太さには、14G、16G、18Gがあり、多くの施設で16Gと18Gが使用されている。針が太くなるほど、より多量の組織を得られる一方、腎組織への傷害が大きく、出血のリスクが上がるのが予想されるが、差がないとの報告もある。

(3)生検針のストローク長(発射時に進行する針の長さ)

発射時に進行する針の長さ(ストローク長)は、おおむ

ね22 mm、16 mm、11 mmの3種類に大別される。穿刺針の歴史のなかで過去に使用されてきたSilverman 針やトゥルーカット針のストローク長が22 mmとなっており、それをもとに22 mmストローク長の自動式生検針が開発・販売されてきた経緯がある。また、腎臓の大きさに合わせて、ストローク長を調整できるように、22 mm よりも短いものも開発されている。

(森川 貴)

生検後の安静法

経皮的腎生検は超音波の普及や各種デバイスの改良もあり、近年では重大な出血性合併症のリスクは減少している^{1~4)}。しかし、血小板減少や凝固異常、高度な腎機能障害など、各種病態によっては出血性合併症のリスクは増大する^{5~9)}。生検後の安静は出血性合併症を予防するために非常に重要である。安静法に関して、海外では6~8時間程度の観察で外来処置に準じて実施されることもあるが^{10~12)}、わが国では入院で行うことが一般的である。生検後の止血には、まず用手や砂嚢による圧迫を行い、その後仰臥位およびベッド上安静時間を設ける。

止血薬を投与する場合もある。検査後の出血の程度をモニタリングするために、採血や超音波検査を行う。2004年に作成された初版の腎生検ガイドブック¹³⁾ではこれらの止血、安静法のアンケート結果がまとめられている。しかし、生検後の安静法に関しては施設によって異なり、一定の見解が得られていない。

今回の改訂では、生検後の止血、安静法に関する各施設の結果をまとめ、さらに腎生検後に実施する採血や超音波などの検査、抗凝固薬や抗血小板薬の再開時期、運動制限解除までの期間なども調査し概説する。

Q1 腎生検後の止血処置法として、用手圧迫や砂嚢について教えてください。

A1 ■ 穿刺直後の用手圧迫は10~15分を目安に腹臥位のまま穿刺部を両手で押さえて少し体重をかけるようにして行い、引き続き砂嚢を用いて2~6時間前後を目安に腹臥位のままでしばらく圧迫する施設もある。

解説

穿刺直後の用手圧迫は、腹臥位のまま穿刺部を両手で押さえて少し体重をかけるようにして行う。腎生検ガイドブック初版のアンケート調査では、用手圧迫について88%の施設から回答が得られている。圧迫時間は5分(24%)、10分(35%)、15分(27%)であり、約10分の用手圧迫(出血が多い場合は10分前後圧迫止血を繰り返す)を行うことが目安として記載されている。本書のアンケート調査でも95.3%の施設で生検後の用手圧迫は5分(9.3%)、10分(52.8%)、15分(31.7%)であり本邦では標準的な止血法となり、10~15分が目安とされている。用手圧迫の有無による出血への影響に関する検討では、CTで確認される出血量が若干減少したものの、重篤な出血性合併症には差がなかった。むしろ、用手圧迫での

迷走神経反射による血圧低下が有意に増加したと報告されている¹⁴⁾。

砂嚢は、用手圧迫後に引き続いて腹臥位のままでしばらく圧迫する方法がとられている。初版のアンケート調査では、砂嚢による平均圧迫時間は5±5時間で、ガイドブックでは2~8時間前後が目安と記載されていた。本書のアンケート調査では、腎生検後に砂嚢を使用している施設は61.5%であり、砂嚢による圧迫時間は1~20時間とばらつきがみられたが、2時間(25.0%)もしくは6時間(26.0%)と回答する施設が比較的多くみられた。腎生検後の砂嚢の使用有無についての検討において、砂嚢使用群と非使用群で出血性合併症に差はなく、また砂嚢使用で背部痛の頻度が増加した結果も報告されている¹⁵⁾。

Q2 腎生検後の止血薬の使用について教えてください。

A2 ■ 腎生検後の止血薬の使用は経験的に行われてきたが、有用性には明確なエビデンスは報告されていない。

解説

初版のアンケート調査では、腎生検後の止血薬投与は78%の施設で行われていたが、本書のアンケート調査では66%と減少していた。止血薬の種類では、カルバゾクロムスルホン酸ナトリウムとトラネキサム酸の併用が最

も多く、前回と同様であった。腎生検後のカルバゾクロムスルホン酸ナトリウムやトラネキサム酸使用は経験的に行われてきたが止血効果の有用性には明確なエビデンスは報告されていない。海外ではデスマプレシン

(dDAVP)の使用に関するランダム化比較試験が実施され¹⁶⁾、dDAVP使用群では腎生検後の超音波検査で検出される血腫形成率が低いと報告されたが、輸血や止血処

置が必要となる重篤な出血性合併症やヘモグロビン値には明らかな差はなく、少なくとも出血リスクの低い症例ではdDAVPの使用は推奨されていない。

Q3 腎生検後の仰臥位安静時間(側臥位など体位変換を許可できるまでの時間)およびベッド上安静時間(立位や歩行を許可できるまでの時間)について教えてください。

A3 ■出血性合併症を予防する目的で、検査後4～6時間の仰臥位安静と翌朝までのベッド上安静が推奨される。

解説

初版のアンケート調査では、仰臥位安静時間は6～12時間を目安とされており、立位あるいは歩行許可までのベッド上安静時間はおよそ18～24時間と記載されている。本書のアンケート調査では、仰臥位安静時間は4～8時間、ベッド上安静時間は16～24時間の施設が最多であった。成書でも生検後の出血性合併症を予防する目的で、原則として検査後4～6時間の仰臥位安静と翌朝

までのベッド上安静が推奨されている¹⁷⁾。生検後の多量の腎周囲出血や肉眼的血尿などの出血性合併症は最初の6時間以内に起こりやすく¹⁸⁾、出血を中心とする主要合併症の頻度は、検査後4時間以内(38%)、8時間以内(29%)、12時間以内(22%)、24時間以内(2%)と報告されており¹⁹⁾、検査後のオーバーナイトでの慎重な観察が推奨されている^{6, 19, 20)}。

Q4 腎生検後の採血検査について教えてください。

A4 ■腎生検翌日の採血が標準的である。

解説

初版のアンケート調査では、腎生検後にヘモグロビンやヘマトクリットなど貧血の程度を調べるタイミングとして、24時間後のみと回答した施設が最多であったが、本書のアンケート調査では、95.2%の施設で採血検査を実施していた。採血のタイミングとしては、腎生検翌日

に採血する施設が88.8%と最多であり、次いで当日に採血する施設が30.0%という結果であった。これらの結果を踏まえ、腎生検翌日に採血を実施するのが標準的と思われる。腎生検6時間後のヘマトクリット値が24時間後のヘマトクリット値と相関するという報告もある¹⁸⁾。

Q5 腎生検後の超音波検査について教えてください。

A5 ■腎生検直後の超音波検査が標準的である。その際、血腫を認めた場合にはより入念な観察が必要である。

解説

初版のアンケート調査では腎生検後の超音波検査は30%の施設で主に検査直後や1時間以内に行われていたが、本書のアンケート調査では、腎生検後の超音波検査は83.3%で施行されており、腎生検直後(69.3%)が最多で、次いで16～24時間後(38.6%)に行う施設が多い結果であった。腎生検1時間後の超音波検査で血腫が認め

られない症例は、高率にその後の良好な臨床経過を予測しうる研究結果が報告されている²¹⁾。腎生検直後の血腫の厚さが2 cmを超えると出血性合併症の予測となるという報告もあり²²⁾、検査直後に血腫を認めた場合にはより入念な観察が必要である。

Q6 腎生検後の抗凝固薬や抗血小板薬の再開時期について教えてください。

A6 ■生検後1～2日後、または止血を確認されたときの再開が標準的であるが、基礎疾患や薬剤種類や投与量、生検後の出血量などを考慮して決定する。

解説

初版では生検後5～7日までに出血のリスクが高いことを考慮し、抗凝固薬や抗血小板薬の再開は1～2週間後が望ましいと記載されていたが、本書のアンケート一次調査では、1日後(23.2%)、2日後(33.3%)、7日後(16.7%)で生検後1～2日後に再開している施設が多くみられた。二次調査では抗凝固薬や抗血小板薬の再開は止血が確認されたときとの回答がそれぞれ64%と62%にみられた。

直接経口抗凝固薬(DOAC)再開の時期についても、56施設(64%)で「止血が確認されたとき」との回答であった。抗凝固薬に関しては少なくとも12～24時間は再開せず、また血栓性リスクが高くない症例では、7日間は抗凝固薬を中止することが望ましいとの報告もみられる¹⁷⁾。抗凝固薬の再開時期は基礎疾患や薬剤種類や投与量、生検後の出血量などを考慮して決定されている施設が多い。

Q7 腎生検後に運動制限を解除するまでの日数を教えてください。

A7 ■ 腎生検後の出血は5～7日後にも発生することが報告されており、腎生検後の運動制限は通常の運動や軽作業であれば1～2週間までとし、負荷の強い運動は4週間までとすることが望ましい。

解説

運動制限解除についての報告は少ないが、本書のアンケート調査では、運動制限解除までの日数は7日(21.7%)、14日(27.1%)、30日(18.1%)が多い結果であった。

腎生検後の出血は5～7日後にも発生することが報告されており、それに従い対応されていた。

Q8 腎生検での入院期間について教えてください。

A8 ■ 本邦では腎生検を入院して行ってきた習慣があり、3泊4日～5泊6日入院が標準的である。

解説

腎生検入院をどう決めるか。海外では1泊入院、あるいは外来で行うところもあるが、その場合も腎生検後4時間のベッド上の絶対安静は厳守されており、その後12～24時間はベッド上の安静が必要とされている。この場合に必ずしも入院が必要というわけではないが、出血時に

対応が可能になるように病院の近隣(ホテルなど)での待機が必要とされている。

本邦では、腎生検を入院して行ってきた習慣があり、今回のアンケート結果でも5泊6日入院が最多で3泊4日入院の施設も多くみられた。

(勝野 敬之)

文献

- 1) Korbet SM : Percutaneous renal biopsy. Semin Nephrol 2002 ; 22 : 254-267
- 2) Burstein DM, et al : Percutaneous renal biopsy with the use of real-time ultrasound. Am J Nephrol 1991 ; 11 : 195-200
- 3) Marwah DS, et al : Timing of complications in percutaneous renal biopsy : what is the optimal period of observation? Am J Kidney Dis 1996 ; 28 : 47-52
- 4) Mendelssohn DC, et al : Outcomes of percutaneous kidney biopsy, including those of solitary native kidneys. Am J Kidney Dis 1995 ; 26 : 580-585
- 5) Kim D, et al : A randomized, prospective, comparative study of manual and automated renal biopsies. Am J Kidney Dis 1998 ; 32 : 426-431
- 6) Nass K, et al : Bedside renal biopsy : ultrasound guidance by the nephrologist. Am J Kidney Dis 1999 ; 34 : 955-959
- 7) Shidham GB, et al : Clinical risk factors associated with bleeding after native kidney biopsy. Nephrology (Carlton) 2005 ; 10 : 305-310
- 8) Eiro M, et al : Risk factors for bleeding complications in percutaneous renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2005 ; 9 : 40-45
- 9) Manno C, et al : Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. Kidney Int 2004 ; 66 : 1570-1577
- 10) Fraser IR, et al : Renal biopsy as an outpatient procedure. Am J Kidney Dis 1995 ; 25 : 876-878
- 11) Jones B, et al : Reduced duration of bed rest after percutaneous

- renal biopsy. Clin Nephrol 1991 ; 35 : 44–45
- 12) Simckes AM, et al : Success and safety of same-day kidney biopsy in children and adolescents. Pediatr Nephrol 2000 ; 14 : 946–952
- 13) 日本腎臓学会・腎生検検討委員会(編) : 腎生検ガイドブックより安全な腎生検を施行するために, 東京医学社, 2004
- 14) Takeuchi Y, et al : Manual compression and reflex syncope in native renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2018 ; 22 : 1100–1107
- 15) Ishikawa E, et al : How long is strict bed rest necessary after renal biopsy? Clin Exp Nephrol 2009 ; 13 : 594–597
- 16) Manno C, et al : Desmopressin acetate in percutaneous ultrasound-guided kidney biopsy : a randomized controlled trial. Am J Kidney Dis 2011 ; 57 : 850–855
- 17) Whittier WL, et al : Indications for and complications of renal biopsy. UpToDate, 2019
- 18) Khajehdehi P, et al : Percutaneous renal biopsy in the 1990s : safety, value, and implications for early hospital discharge. Am J Kidney Dis 1999 ; 34 : 92–97
- 19) Whittier WL, et al : Timing of complications in percutaneous renal biopsy. J Am Soc Nephrol 2004 ; 15 : 142–147
- 20) Renal Physicians Association : RPA position on optimal length of observation after percutaneous renal biopsy. Clin Nephrol 2001 ; 56 : 179–180
- 21) Waldo B, et al : The value of post-biopsy ultrasound in predicting complications after percutaneous renal biopsy of native kidneys. Nephrol Dial Transplant 2009 ; 24 : 2433–2439
- 22) Ishikawa E, et al : Ultrasonography as a predictor of overt bleeding after renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2009 ; 13 : 325–331

合併症とその対策

Q1 腎生検の合併症について教えてください。

A1 ■腎臓は血管が豊富であるため、腎生検後にみられる出血性合併症が重要であるが、腎動脈塞栓術などの重大な処置が必要とされることは少ない。

解説

検査前や検査中の過度の緊張、腎生検後の臥床による腰痛から迷走神経反射(嘔気、嘔吐、血圧低下、徐脈など)を生じることがあるが、一過性である。腎臓は血管が豊富であるため、腎生検後にみられる出血性合併症が重要である。通常ほとんどの場合、腎周囲や腎臓内に軽度の血腫ができるが、約1カ月程度で吸収される。尿路への出血(肉眼的血尿)は5%程度で認められるが、通常数日内に消失する。初版のアンケート調査時には3年間で腎生検が27,533件施行され、腎生検後の死亡例が2件報告された。本書のアンケート結果では、腎臓内科で行われた腎生検例15,657件のうち腎生検後に肉眼的血尿は431件(2.8%)でみられ、膀胱洗浄を必要としたのは56件(0.4%)、輸血を必要としたのは121件(0.8%)、腎動脈塞栓術による止血処置が施行されたのは31件(0.20%)、死亡が1件(0.006%)であった。1例にみられた死亡例については腎生検後の出血による直接死因というより、重症度の高い症例に行い腎生検後に全身状態が

悪化した症例であると確認された。Brachemiら¹⁾やCorapiらの報告²⁾によれば、肉眼的血尿が3.5%、輸血は0.9%、腎動脈塞栓術は0.6%、腎摘出が0.01%、膀胱タンポナーデ0.3%、死亡0.02%とあり、Hoganら³⁾のレビューでもほぼ同様の値である。

日本人についての過去の報告をまとめる(表1)。日本人の200例以上の症例数の報告に限ると7報存在し^{4~10)}、肉眼的血尿が1.0~16.7%、輸血が0~4.7%、腎動脈塞栓術が0.3~0.8%とされており、死亡例はこれらの論文中にはなかった。非常に稀であるが、ネフローゼ症候群など凝固能が亢進している状況では、腎生検後に静脈血栓症や肺血栓塞栓症を合併する可能性がある。腎生検を血栓形成のハイリスク手技とみなし、リスクありと判断された症例には、弾性ストッキングの着用などは予防策になる。また、抗凝固薬や抗血小板薬を腎生検のため一時的に中止した場合、脳梗塞や心筋梗塞、肺塞栓症など重大な合併症をきたす可能性がある。

表1 本邦の超音波ガイド下経皮的腎生検の合併症の報告

authors	初版腎生検ガイドブック	Eiro, et al ⁴⁾	Ishikawa, et al ⁵⁾	Ishikawa, et al ⁶⁾	Yamamoto, et al ⁷⁾	Tanaka, et al ⁸⁾	Chikamatsu, et al ⁹⁾	Takeuchi, et al ¹⁰⁾	本書のアンケート
year	2004	2005	2009	2009	2015	2017	2017	2018	2018
sample size	27,533	359	411	317	15,191	462	252	456	15,657
肉眼的血尿	N/A	7.4%	3.8%	3.8%	N/A	1.0%	14.3%	16.7%	2.8%
一過性低血圧	N/A	N/A	N/A	9.8%	N/A	7.5%	8.7%	5.7%	N/A
輸血	0.18%	0.0%	0.01%	0.30%	0.50%	0.4%	4.7%	2.8%	0.8%
膀胱タンポナーデ	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01%	N/A	1.6%	1.3%	0.4%
インターベンション	0.04%	N/A	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%	0.8%	0.4%	0.2%
腎臓摘出	0.007%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
死亡	0.01%	0.0%	0.0%	0.0%	0.06%	0.0%	0.0%	0.0%	0.006%

N/A : not available ; 記載なし

Q2 腎生検後、出血性合併症をきたしやすい病態について教えてください。

A2 ■重症腎出血で動脈塞栓術を必要とした例にリスクファクターをもつ症例がみられなかったことから、ハイリスクではない症例にも重症の腎出血が起こりうることを認識すべきである。

解説

高齢、女性、腎機能の低下(クレアチニン高値、GFR低値、BUN高値)、急性腎障害(acute kidney injury : AKI)、急速進行性糸球体腎炎(rapidly progressive glomerulonephritis : RPGN)、腎のサイズが小さい、血小板数低値、術前のHb低値、抗血小板療法、抗凝固療法、高血圧合併、術中の血圧高値などはリスクファクターとされていた¹¹⁾。しかし、本書のアンケート二次調査では腎動脈塞栓術を必要とした重症腎出血をきたした44例の背景因子の解析では上記のリスクファクターに相当する症例はみられなかった。ノルウェーからの報告では、AKIやRPGNは合併症のリスクファクターになら

ず、GFR低値と腎生検が年間30症例未満の施設での施行が合併症のリスクファクターであった¹²⁾。具体的な出血量を定量したChikamatsuらの報告では、穿刺回数が4回以上の因子のみが出血量増加に寄与していた⁹⁾、原疾患ではループス腎炎で血小板数が15万以下の場合に合併症が増加する¹³⁾、アミロイドーシスでは出血性合併症が多いとの報告がある⁴⁾。一方で、アミロドーシスを含むmonoclonal gammopathyは合併症を増やさない¹⁴⁾、AAアミロドーシスは合併症を増やさない¹⁵⁾という報告もあるが、十分なコンセンサスは得られていない。

Q3 腎生検の針の径の太さと出血性合併症との関係について教えてください。

A3 ■本邦では16Gが最も多く使われている。

■太い穿刺針を使用した症例に出血性合併症が多いとはいえない。

解説

日本腎臓学会が2018年に行った生検針についてのアンケート結果では16Gが最も多く使用されているが、一方で本書のアンケート二次調査では腎動脈塞栓術を必要とした重症腎出血をきたした44例の背景因子の解析でも生検針は16Gが最も多かった。

針のサイズに関しては、14Gと16Gの間で合併症に差がないとの報告^{16, 17)}、16Gと18Gの間で合併症に差がないとの報告¹⁸⁾、14G、16G、18Gでいずれも合併症に

差がないという報告がある¹²⁾。一方、16Gに比較して18Gは合併症が少ないという報告がある¹⁹⁾。また、腎生検後の出血性合併症に関するメタ解析では、針の径が小さいほど合併症が少ないことが示唆されている²⁾。ただし、これらの報告では針の径が小さいほど採取できる糸球体数が少ないことも報告されており、診断に必要な検体を最小の穿刺回数で得ることが重要である。

Q4 穿刺回数と腎出血との関係があれば教えてください。

A4 ■穿刺回数が多い症例に腎出血が多いという報告は得られなかった。

解説

初版では穿刺は3回ほどに留めるのが望ましいとの記載があり、本書のアンケートでは検体を最大3本採る施設が最多であった。穿刺回数の上限は設けていないところが最も多く、次に、5回としている施設が最も多かった。穿刺回数が多いほど出血量自体は増えるとの報告⁹⁾もあるが、合併症は変わらないという報告のほうが多

い^{12, 17, 20, 21)}。

しかし、本書のアンケート二次調査では動脈塞栓術を必要とした重症腎出血をきたした44例の背景因子の解析でも、穿刺回数が2～3回の採取での出血が多く、穿刺回数との因果関係は得られなかった。採取された検体の質(糸球体を実体顕微鏡で観察するなど)を評価しつつ、

必要最小限の穿刺回数で手技を終える努力が必要で、連続して2回以上検体が得られない場合、術者の変更も検

討すべきである。

Q5 腎生検中の適切な血圧管理について教えてください。

A5 ■収縮期は160 mmHg以下、拡張期は100 mmHg以下を目標にすることが多い。

解説

腎生検中に極端な高血圧を避けることが勧められている。しかし、具体的な数値については記載されていない。日本腎臓学会が2018年に行ったアンケートの結果では、収縮期は160 mmHg以下、拡張期は100 mmHg以下を目標にしている施設が多かった。初版でも収縮期血圧の上限を160 mmHgとしている施設が最も多かった。

高血圧ガイドラインでは、「待機的手術で血圧が180/110 mmHg以上であれば血圧のコントロールを優先すべきである。」とある。歯科治療も「血圧が180/110 mmHg以上であれば、緊急処置以外は内科医への紹介を優先する。」とある。「180/110 mmHg以上であれば血

圧のコントロールを優先すべきである。」とあり、出血合併症が起りうる腎生検では、160/100 mmHg以下のコントロールは妥当だと考える。

高血圧ガイドラインでは、降圧薬内服中の患者に関しては「降圧薬は手術当日まで服用させるのが原則で、術後もできるだけ早く再開する。」とあり、これに準じて行うことが勧められる。

腎生検の手技中から術後の安静中の高血圧が出血性合併症のリスクファクターになるとの報告がある^{4, 22)}一方、生検中の収縮期血圧、拡張期血圧ともに、出血量や合併症に差がないとの報告もある⁹⁾。

Q6 その他の出血性合併症について教えてください。

A6 ■動静脈瘻、仮性動脈瘤、腰動脈の損傷、Page kidney、尿ろう(尿路外への尿漏出)などがある。

解説

術後の超音波ドプラ法で動脈と静脈が交通を作ってしまう動静脈瘻が観察される頻度が7～17%あるといわれている^{23～26)}。稀な合併症として、仮性動脈瘤を形成す

る場合²⁷⁾、背部を走る腰動脈の損傷^{28, 29)}、Page kidney(腎皮膜下の出血)³⁰⁾、尿ろう(尿路外への尿漏出)³¹⁾などが報告されている。

Q7 腎生検後腎周囲出血に対する治療を教えてください。

A7 ■通常は保存的管理のみで止血するが、貧血が進行し腰痛が増悪した場合には3D-CT検査を行い腎動脈塞栓術も検討する。

解説

腎生検後の腎周囲の血腫はCTや超音波による観察では80%以上で観察されるが、通常は保存的管理のみで止血する^{9, 23, 32)}。腎生検後超音波で測定した血腫の平均直径が 36.7 ± 21.3 mm(mean $\pm$ SD)であるとの報告がある²³⁾。穿刺直後の圧迫が血腫に対して若干出血量を減らす(圧迫群vs非圧迫群; 31 vs 45 mL)という報告はあるが¹⁰⁾、拡大した血腫に対しての有効性については調べられていない。小児においては、超音波ドプラ法で腎臓外への血流が観察された場合には、超音波プローベで圧迫す

ることで出血を止めることができたとの報告があるが³³⁾、こちらも拡大した血腫についての効果は述べられていない。バイタルサインを確認しながら、血腫の拡大状況や貧血の進行の有無を確認し、疼痛症状の悪化がみられた場合には、造影3D-CTなどによる画像診断を行い動静脈瘻や腎外漏出の確認をし、必要ならば腎動脈塞栓術による対応が必要になる。血腫の直径が30 mmを超える場合には、腎生検後5～7日で発熱が70%の頻度で起こることが報告されている³⁴⁾。これはこの場合血腫の吸収

により改善することから吸収熱とされる。本書のアンケート二次調査で動脈塞栓術を必要とした重症腎出血を

きたした44例の解析では38例が、腎臓内、腎周囲出血で腎動脈塞栓術が施行されていた。

Q8 腎生検後に肉眼的血尿が出た場合の対応を教えてください。

A8 ■ 通常は経過観察でよいが、出血量が多く膀胱タンポナーデを起こす場合には持続灌流を行い、腎動脈塞栓術も検討する。

解説

本書のアンケートでは、肉眼的血尿は1.3%に観察された。一過性のものならば経過観察でよいが、出血量が多く腎臓から尿管を通して膀胱内に流れ込むと血腫ができ尿路が閉塞することがある(膀胱タンポナーデ)。この場合には自然に止血するまで膀胱内に尿道カテーテルを挿入して持続洗浄を行い血腫を除去する。出血量が大量になると輸血が必要となることがあるため、貧血の進行をチェックする。出血が止まりにくい場合には造影CT

検査や血管造影検査を行い腎臓内の動脈からの出血箇所や、動静脈瘻が確認された場合には腎動脈塞栓術にて治療を行う。膀胱タンポナーデの頻度については0.1～4.7%あると報告されている^{2, 9, 32, 35)}。

本書のアンケート二次調査で動脈塞栓術を必要とした重症腎出血をきたした44例の解析では、5例が腎尿路内出血で腎動脈塞栓術が施行されていた。

(長澤 将)

文献

- 1) Brachemi S, et al : Renal biopsy practice : What is the gold standard? World J Nephrol 2014 ; 3 : 287-294
- 2) Corapi KM, et al : Bleeding complications of native kidney biopsy : A systematic review and meta-analysis. Am J Kidney Dis 2012 ; 60 : 62-73
- 3) Hogan JJ, et al : The Native Kidney Biopsy : Update and Evidence for Best Practice. Clin J Am Soc Nephrol 2016 ; 11 : 354-362
- 4) Eiro M, et al : Risk factors for bleeding complications in percutaneous renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2005 ; 9 : 40-45
- 5) Ishikawa E, et al : How long is strict bed rest necessary after renal biopsy? Clin Exp Nephrol 2009 ; 13 : 594-597
- 6) Ishikawa E, et al : Ultrasonography as a predictor of overt bleeding after renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2009 ; 13 : 325-331
- 7) Yamamoto H, et al : Relationship between hospital volume and hemorrhagic complication after percutaneous renal biopsy : results from the Japanese diagnosis procedure combination database. Clin Exp Nephrol 2015 ; 19 : 271-277
- 8) Tanaka K, et al : Arterial Stiffness is an Independent Risk Factor for Anemia After Percutaneous Native Kidney Biopsy. Kidney Blood Press Res 2017 ; 42 : 284-293
- 9) Chikamatsu Y, et al : Quantification of bleeding volume using computed tomography and clinical complications after percutaneous renal biopsy. Clin Kidney J 2017 ; 10 : 9-15
- 10) Takeuchi Y, et al : Manual compression and reflex syncope in native renal biopsy. Clin Exp Nephrol 2018 ; 22 : 1100-1107
- 11) Mejía-Vilet JM, et al : Simple risk score for prediction of hemorrhagic complications after a percutaneous renal biopsy. Nephrology (Carlton) 2018 ; 23 : 523-529
- 12) Tondel C, et al : Safety and Complications of Percutaneous Kidney Biopsies in 715 Children and 8573 Adults in Norway 1988-2010. Clin J Am Soc Nephrol 2012 ; 7 : 1591-1597
- 13) Chen TK, et al : Predictors of kidney biopsy complication among patients with systemic lupus erythematosus. Lupus 2012 ; 21 : 848-854
- 14) Fish R, et al : The incidence of major hemorrhagic complications after renal biopsies in patients with monoclonal gammopathies. Clin J Am Soc Nephrol 2010 ; 5 : 1977-1980
- 15) Altindal M, et al : Safety of Percutaneous Ultrasound-Guided Kidney Biopsy in Patients with AA Amyloidosis. Nephron 2015 ; 131 : 17-22
- 16) Ali H, et al : Post renal biopsy complication rate and diagnostic yield comparing hands free (ultrasound-assisted) and ultrasound-guided biopsy techniques of renal allografts and native kidneys. Springerplus 2015 ; 4 : 491
- 17) Simard-Meilleur M-C, et al : Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. Nephron EXTRA 2014 ; 4 : 42-49
- 18) Mai J, et al : Is bigger better? A retrospective analysis of native renal biopsies with 16 Gauge versus 18 Gauge automatic needles. Nephrology (Carlton) 2013 ; 18 : 525-530
- 19) Antunes PRB, et al : Clinical complications in renal biopsy using two different needle gauges : The impact of large hematomas, a random clinical trial study. Int J Urol 2018 ; 25 : 544-548
- 20) Roccatello D, et al : Outpatient percutaneous native renal biopsy : safety profile in a large monocentric cohort. BMJ Open 2017 ; 7 : e015243
- 21) Prasad N, et al : Real-time ultrasound-guided percutaneous

- renal biopsy with needle guide by nephrologists decreases post-biopsy complications. *Clin Kidney J* 2015 ; 8 : 151–156
- 22) Torres Muñoz A, et al : Percutaneous renal biopsy of native kidneys : efficiency, safety and risk factors associated with major complications. *Arch Med Sci* 2011 ; 7 : 823–831
- 23) Lubas A, et al : Hemodynamic characteristics and the occurrence of renal biopsy-related arteriovenous fistulas in native kidneys. *Int Urol Nephrol* 2016 ; 48 : 1667–1673
- 24) Meng CH, et al : Immediate angiographic manifestations of iatrogenic renal injury due to percutaneous needle biopsy. *Radiology* 1971 ; 100 : 335–341
- 25) Stiles KP, et al : Renal biopsy in high-risk patients with medical diseases of the kidney. *Am J Kidney Dis* 2000 ; 36 : 419–433
- 26) Gülcü A, et al : Doppler US evaluation of renal biopsy complications in children. *Diagn Interv Radiol* 2013 ; 19 : 15–19
- 27) Buczek M, et al : Pseudoaneurysm as iatrogenic complication of renal biopsy : management by transcatheter embolization. *Przegl Lek* 2012 ; 69 : 357–359
- 28) Ito T, et al : Lumbar artery injury following renal biopsy. *Clin Exp Nephrol* 2016 ; 20 : 145–146
- 29) Krejčí K, et al : Late Rupture of Lumbar Artery as an Unusual Complication after Renal Biopsy – Case Report. *Urol Int* 2017 ; 98 : 112–114
- 30) Ono A, et al : Page Kidney Following Renal Biopsy. *Intern Med* 2017 ; 56 : 875
- 31) Ham YR, et al : A Case of Urine Leakage : An Unusual Complication after Renal Biopsy. *Chonnam Med J* 2011 ; 47 : 181–184
- 32) Whittier WL, et al : Clinical factors influencing the decision to transfuse after percutaneous native kidney biopsy. *Clin Kidney J* 2016 ; 9 : 102–107
- 33) Alotaibi M, et al : The positive color Doppler sign post biopsy : effectiveness of US-directed compression in achieving hemostasis. *Pediatr Radiol* 2011 ; 41 : 362–368
- 34) Hu T, et al : Absorption fever characteristics due to percutaneous renal biopsy-related hematoma. *Medicine* 2016 ; 95 : e4754
- 35) Waldo B, et al : The value of post-biopsy ultrasound in predicting complications after percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Nephrol Dial Transplant* 2009 ; 24 : 2433–2439

腎生検検体の処理法

多くの腎生検病理診断は光学顕微鏡(光顕)標本のみでは診断の確定が困難であり、光顕に加え、免疫染色(蛍光抗体法、酵素抗体法)、電子顕微鏡(電顕)、必要に応じ *in situ* hybridization (ISH) などと併せて評価する必要がある。

観血的検査である腎生検では、出血などのリスクを最小限に抑えるために、採取組織片数は少ないほうが望ましいが、正確な診断には十分な組織量が有利なことも事実である。尿や血液などから得られる情報で、腎疾患の

正確な診断や詳細な病態評価ができることが理想であるが、現時点では腎生検で得られる情報量は他の診断手法よりも多く、病勢評価も含めた腎疾患診断の最終確定手段となることが多い。一方で、十分量の組織片が採取できなかったときには、検体の優先順位を決めることも大切である。

本稿では、腎生検で採取された組織片から最大限に有効な情報を得るために必要な標本の条件や検体処理の留意点について概説する。

Q1 腎生検での採取組織片の大きさと各種検査用検体の分配について教えてください。

A1 ■ 採取組織片は1～3本程度の施設が多いが、蛍光抗体法用と電顕用に1.5 mmの小組織片を最低2個切り出すことが必要である。適切な糸球体病変評価には20～25個の糸球体数が必要である。

解説

針生検に際しても、開放腎生検の際に時に実施される楔状切除組織片でも、適切な診断のためには、実体顕微鏡などを用いて必要最小限の糸球体を得られることを確認することが望ましい。針生検を例にとれば、採取組織片は、1～3本程度の施設が多い。光顕、免疫蛍光法、電顕の各検査用に十分な組織片採取が可能なこともあれば、少ない組織片から最大の情報が得られるよう工夫が必要なものもある。針生検組織が2本以上採取され、十分な皮質が含まれていることが確認できれば、蛍光抗体法(immunofluorescence: IF)用の組織は3 mm以上の大きめの切片を確保したい(図1a)。電顕用の小組織も2個以上は確保したい。標本内に含まれる糸球体や細動脈、小動脈の数が多いほど診断精度は向上する。採取組織が

1本の場合には、採取部分に皮質が含まれることと、光顕組織診断に必要な最低限の組織を残すことができることを確認して、1.5 mmの小組織片を2個切り出し、各々IF用凍結組織と電顕用固定液に移す(図1b)。採取組織が小さなときには、皮質側から各々1個のIF用と電顕用組織片を確保するように努める。一般的に、腎生検組織診断結果が正しくその腎疾患を反映するためには、糸球体は最低何個必要なのだろうか？ IgA腎症については10個以上の糸球体が望ましいとされている¹⁾。移植腎病理に関する国際診断基準(Banff分類)では、7個以上の糸球体と複数の細動脈が含まれる生検を信頼性のある試料としている²⁾。巣状病変が検体中に含まれない確率は、糸球体が10個だと35%であるが、20個あると

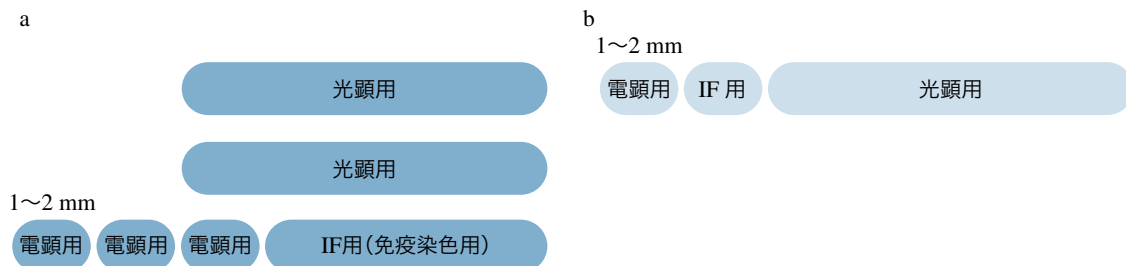


図1 組織切片の処理法

腎皮質の確認をして切片に切り分ける。

(a)2本以上の組織切片採取の場合 (b)1本の組織切片採取の場合 IF：蛍光抗体法

12%に低下するといった報告³⁾や、検体中の糸球体は25個以上が必要とする報告⁴⁾、15～20個が必要とする報告⁵⁾を基にすると、20～25個の糸球体数があれば、十分な病理組織学的評価ができる。多くの場合、腎臓のどの部位から組織を採取しても同じ病理組織像が得られるが、巣状分節性糸球体硬化症(focal segmental glomerulosclerosis : FSGS)、初期の血管炎病変、尿路感染症などの疾患では病変の分布に偏りがみられること

もある。このため、採取された組織が全体像を的確に代表しているかを吟味する必要がある。さらに検体が十分に採取できず、電顕検体、蛍光検体のどちらかにしか検体を分けられない場合、強く疑う疾患を考慮し、検体を分けるべきである。つまり、IgA腎症、膜性腎症などを強く疑う場合は蛍光染色を優先し、Alport症候群、Fabry病などを強く疑う場合は電顕を優先する。

Q2 光学顕微鏡標本作製での留意点を教えてください。

A2 ■ 検体固定には、通常10%または20%中性緩衝ホルマリン液を使用し、パラフィン切片での永久標本作製が行われる。薄切は2 μ mが標準であり、HE、PAS、PAM、Masson trichrome(あるいはElastica-Masson trichrome 染色)の組み合わせで染色している施設が多い。緊急性がある場合には、腎生検後8時間から遅くとも24時間以内に永久切片を作製する。

解説

光顕用標本には、新鮮凍結切片を用いた迅速診断用組織標本とパラフィンや樹脂に包埋した永久標本がある。迅速診断用組織標本は、外科領域では術中迅速診断として汎用され、30分以内に診断確定する必要性がない腎生検領域では一般的ではない。しかし稀ではあるが、特に腎移植の多い施設では腎生検でも迅速診断が必要な場合がある(例：心停止後提供の献腎移植例で、死戦期が長く播種性血管内凝固症候群(disseminated intravascular coagulation : DIC)腎が生じた可能性がある場合、摘出腎の灌流状況が不良で、無機能腎になる可能性があるか否かを決定する場合など)。

検体固定には通常、10%または20%中性緩衝ホルマリン液を使用する。施設によっては脱臭ホルマリン液(マスクドホルム)やDubosq Brazil固定液などを使用しているところもあるが、基底膜染色性の良さや免疫複合体の染色性を重視するなど、各々の目的に応じて固定液が選択されている。Dubosq Brazil固定液で処理された検体では細胞の核は全体的にやや腫大し、糸球体は一見、内皮細胞障害を思わせる像になる点に注意する。すべての固定法に共通する注意点として、酵素抗体法での免疫組織染色が、固定液で影響を受けないか検討しておく必要がある。

パラフィン切片の薄切は2 μ mが標準であり、特に

PAM染色ではより薄い切片が求められる。できるだけ薄切した切片の厚さを揃え、薄切順がわかるようにしておくこと連続切片での観察が必要な際に有用である。切片の厚さにより糸球体は全く異なった印象の病変を示す(図2a, b)。適切な厚さで薄切された切片(図2a)では糸球体構造の把握は容易であり、管内増殖やメサンギウム増殖病変の有無と程度、毛細血管腔の開き、基底膜肥厚、基質の状態、免疫沈着物の状態などを把握しやすい。厚い切片(図2b)では、本来は存在しないメサンギウム基質増加やメサンギウム細胞増多があるように見え、毛細血管壁や内腔の観察は困難である。逆に薄すぎる切片でも診断に影響を与える場合があり、例えばアミロイドーシスの診断に用いられるCongo red染色では偽陰性の原因となる。

日本腎臓学会腎生検データベース構築病理ワーキンググループが2016年に実施したアンケート結果(以下、WGアンケート調査)では、自施設で標本作製している施設のうち、HE、PAS、PAM、Masson trichromeの組み合わせで染色している施設が最も多い(48%)(図3)⁶⁾。Masson trichromeに弾性線維染色を加えたElastica-Masson trichrome染色(図4)はMasson trichrome染色単独に比較し、より多くの情報を得ることが可能であり、推奨される染色法である。PAM染色の評価に際しては、小葉間動脈から輸入細動脈の血管平

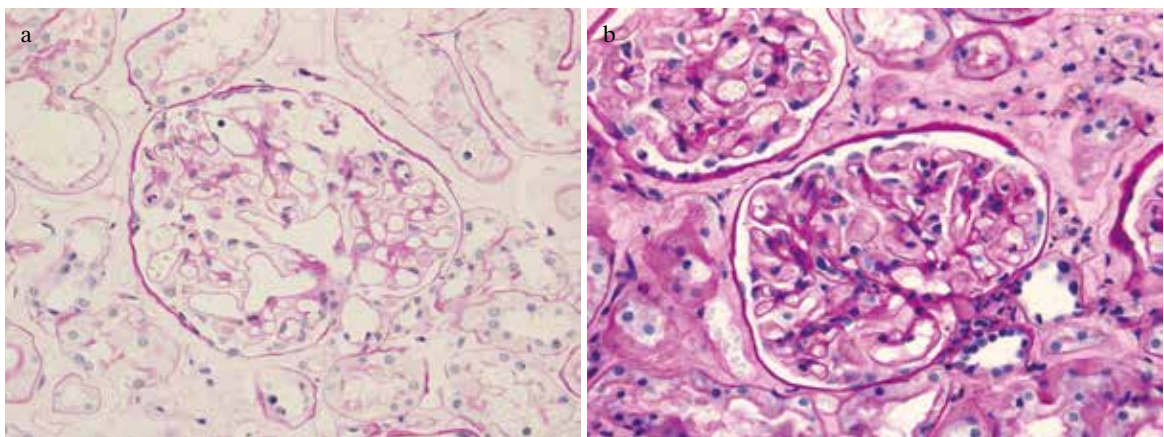


図2 切片の厚さにより糸球体が全く異なった印象の病変

- (a)適切に薄切された切片：糸球体の構築把握が容易であり，細胞増殖やメサンギウム基質増加の有無と程度，毛細血管腔の開き，糸球体基底膜の状態などが評価可能である。
- (b)厚い切片：糸球体は立体的に見え，メサンギウム基質増加やメサンギウム細胞増殖があるようにみえる。

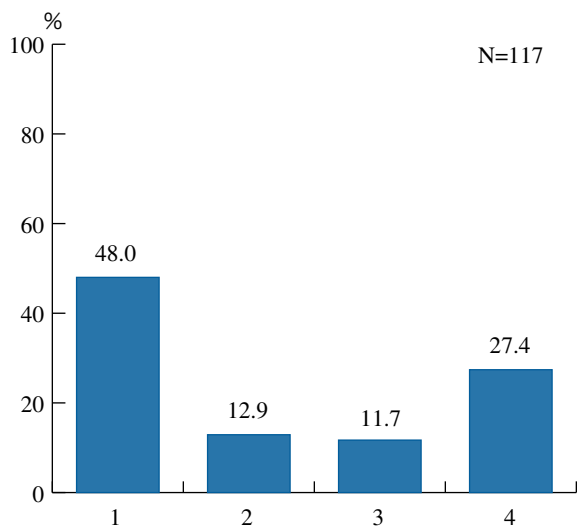


図3 顕微鏡用染色標本の組み合わせ(WGアンケート調査より)

各染色の組み合わせを採用している施設の割合(%)

- 1：HE, PAS, PAM, MT
 2：HE, PAS, PAM, MT, EVG
 3：HE, PAS, PAM, EMT
 4：その他

HE：Hematoxylin Eosin, MT：Masson trichrome,
 EMT：Elastica-Masson trichrome, EVG：Elastica van Gieson

原 重雄：アンケート調査結果からみる本邦の腎生検病理診断の現況，第59回日本腎臓学会学術総会，2016⁶⁾

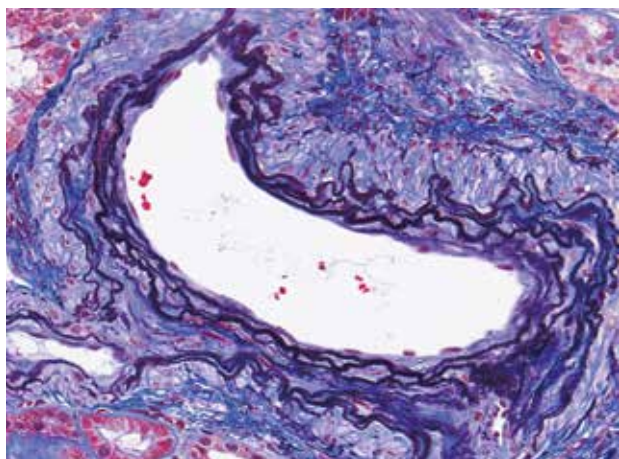


図4 高血圧性腎硬化症(Elastica-Masson trichrome染色像)

内弾性板が同心円状に増生している。

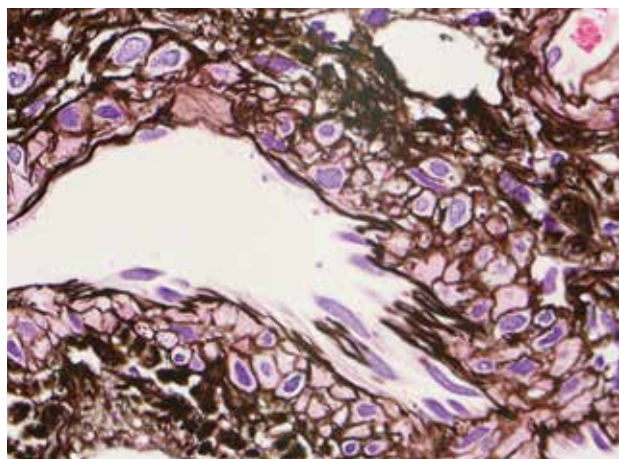


図5 小葉間動脈(PAM染色像)

血管平滑筋を囲む好銀線維の籠目状構造が明瞭に認められる。

滑筋細胞周囲に好銀性の基底膜が籠目状にみられることが良い指標になる(図5)。

腎生検病理診断には4種類の染色につき各1切片で十分であろうか。腎病変は巣状に分布する疾患も多いため、切片数が多いほど正確な診断につながる確率は高くなる。しかし、採取した組織片をすべて染色することは現実的ではない。Banff分類では、硝子標本1枚あたりの切片数に関する推奨基準はないが、各2枚の計8切片は必要であろう。WGアンケート調査でも、1枚あたり2切片載せるという回答が最も多かった(46.2%)(図6)⁶⁾。

臨床情報と光顕所見が大きく解離することがある。特に、腎生検を複数回行った既往のある症例では、周囲組織と異質な極めて強い間質線維化、尿細管萎縮、糸球体荒廃が認められ、臨床像と一致しないことがある。このような場合には、前回腎生検時に生じた瘢痕像を疑う必要がある。腎生検前の超音波検査などにて生検予定部の腎表面に陥凹など気になる変化を観察した際には、穿刺部位を変更するか対側腎での生検を考慮する必要がある。

さて、多くの病理検査室では腎生検後2～7日程度で光顕標本が準備されることが多いであろう。しかし、大至急で診断をつけたいとき、例えば、急激に腎機能低下が進行する症例において、急速進行性糸球体腎炎(rapidly progressive glomerulonephritis: RPGN)か、そのほかの疾患かの鑑別を速やかに行いたい場合、あるいは腎移植後の腎機能障害が急性拒絶反応かどうかの評価を速やかに行いたい場合、どうしたらよいのだろうか。こうした状況では、迅速診断用標本作製するより、腎生検後8時間から遅くとも24時間以内に永久切片を作製

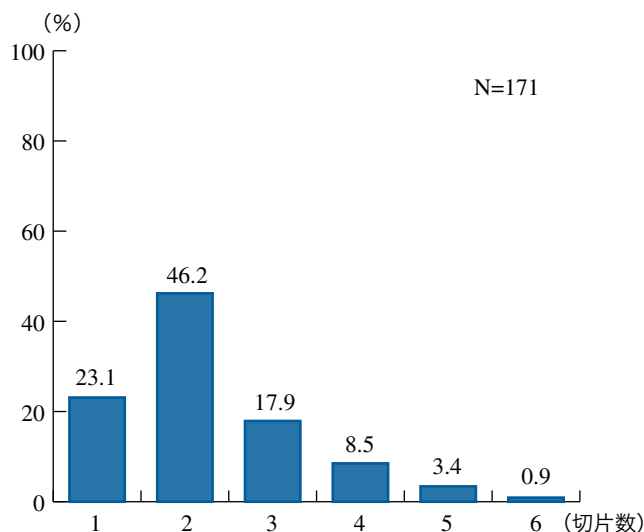


図6 光顕用染色標本1枚あたりの切片数(WGアンケート調査より)

硝子標本1枚あたり2切片載せている施設が最も多かった(46.2%)。

原 重雄：アンケート調査結果からみる本邦の腎生検病理診断の現況。第59回日本腎臓学会学術総会、2016⁶⁾

することが現実的である。光顕標本作製過程は固定、包埋(脱水、パラフィン浸透)、薄切、染色、封入からなる⁷⁾。大至急(1日以内)での光顕標本作製過程では、固定と包埋に費やす時間をいかに短縮できるかが重要である。現在、多くの施設が使用している中性緩衝ホルマリン液の固定作用は比較的弱いですが、腎生検の採取標本は、細く小さいため比較的短時間でも十分な固定が可能である。短時間で十分な検体固定を行う方法として、超音波による処理方法がある⁸⁾。中性緩衝ホルマリン液での固定に通常は8時間以上かけるが、固定からパラフィン浸透まで1時間程度で行うことが可能である。

Q3 免疫組織化学診断のうち蛍光抗体法についての特徴を教えてください。

A3 ■ IF用組織は、採取後速やかに凍結させる新鮮凍結切片を用いる。クリオスタットで薄切した切片を未処理でIFスライドグラスに載せることもあるが、氷アセトンにて固定する施設も多い。IgG、IgA、IgM、C1q、C3はほとんどの施設で実施され、C4実施率は約60%である。必要に応じてIgG subclass(G1、G2、G3、G4)とIgA subclass(A1、A2)が診断に用いられる。

解説

腎生検での免疫組織化学診断の基本は免疫染色(蛍光抗体法(immunofluorescence: IF))である。IF用組織は新鮮凍結切片を用いることで安定した結果を得ること

ができる。組織処理の段階で注意すべきことは、液体窒素でも、ドライアイスに有機溶媒(アルコール、アセトン、ヘキサン、イソペンタンなど)を使用する際でも、

生検組織が有機溶媒に直接触れないよう速やかに凍結させることである。一般的には、浅く平坦な底面をもつ薄い容器の中央にTissue-tek®を少量入れ、その中に組織片を置き十分に親和させた後に、Tissue-tek®を加え5 mm程度の高さにする(図7a-1, 2)。エタノール+ドライアイス液に直接触れないように浸漬し(図7b)、Tissue-tek®を完全に凍結させた後に容器から外し、乾燥しないよう密封できる袋に収める(図7c-1, 2)。その後deep freezerに保存し、早急に凍結標本作製を行う。クリオスタットで薄切した切片を未処理でIF用スライドグラスに載せることもあるが、氷アセトンにて固定する施設も多い。間接IFにより検査を行う際には条件設定を十分に検討する必要がある、褪色しにくい蛍光標識二次抗体や封入剤を使用することで、繰り返し観察すること

が可能である。新規抗体を用いた染色に際しては、陽性コントロール組織が入手可能であれば同時染色を行うことが推奨される。パラフィン切片でもIFは可能であり(図8)、凍結切片に糸球体が含まれない場合の代替方法として行う場合もあるが、凍結切片に比較するとC3の蛍光所見は弱く⁹⁾、パラフィン切片を使った自験例(IgA腎症)の検討でも、C3は陰性となる場合が多い。IFにおいて免疫グロブリン、補体でどの組み合わせを用いるかについて、WGアンケート結果ではIgG, IgA, IgM, C1q, C3はほぼ全施設で実施され、C4は62.9%の実施率であった(図9)。そのほか、必要に応じてIgGのsubclass(G1, G2, G3, G4)とIgAのsubclass(A1, A2)染色が診断に用いられる。

Q4 酵素抗体法についての特徴を教えてください。

A4 ■ IFに比較すると感度がやや低いこと、非特異的陽性像が出やすいことに注意が必要である。IgG4関連疾患ではIgG4/IgG陽性細胞(またはCD138陽性細胞)の評価、腎アミロイドーシスでのAA, AL(κ/λ), β_2 ミクログロブリン(β_2 MG), トランスサイレチンの各染色が酵素抗体法で行われる。移植腎ではBKウイルス腎症の診断には抗SV40抗体が、さらにアデノウイルス感染症評価も可能である。

解説

免疫グロブリン、補体沈着の有無を酵素抗体法により評価している施設もあるが、IFに比較すると感度がやや低いこと、非特異的陽性像が出やすく染色結果を安定させることが技術的に難しいため、採用している施設は多くはないと思われる。凍結保存をする抗体では、凍結融解の繰り返しによる失活を防ぐため、microtubeに小分けにして保管しておくことが勧められる。酵素抗体法による免疫染色は癌や炎症性疾患、変性疾患の病理診断に必須であり、さまざまな腎疾患でも診断目的に使用されている。IgG4関連疾患ではIgG4/IgG陽性細胞(またはCD138陽性細胞)比率が40%を超えていること、ないし強拡大でのIgG4陽性細胞が10個以上であることが診断

基準の一つとなっている¹⁰⁾。腎アミロイドーシスはAA, AL(κ/λ) β_2 MG, トランスサイレチンの各染色による評価が可能である。 κ , λ 免疫染色はしばしば非特異的染色や偽陰性が問題となるが、評価困難な場合には、アミロイドーシスに関する調査研究班によるコンサルテーション診断が可能となっている(<http://amyloidosis-research-committee.jp/consultation/>)。

移植腎ではBKウイルス腎症の診断には抗SV40抗体が有用であり、尿管上皮細胞に陽性細胞が認められる。アデノウイルス感染症についても、安定した染色結果が得られる市販抗体(anti-adenovirus antibody, Cell Marque®)による評価が可能である。

Q5 電子顕微鏡診断について教えてください。

A5 ■ グルタルアルデヒドと四酸化オスミウムによる固定からエポン樹脂包埋、超薄切、染色、電顕観察の順で施行される。腎疾患のうち、光顕診断と免疫染色診断だけで診断可能なものは約60%であり、残り40%では確証を得るために電顕が必要とされている。



図7 免疫染色(蛍光抗体法；IF)用検体
(a-1, 2)検体の処理, (b)凍結, (c-1, 2)保存

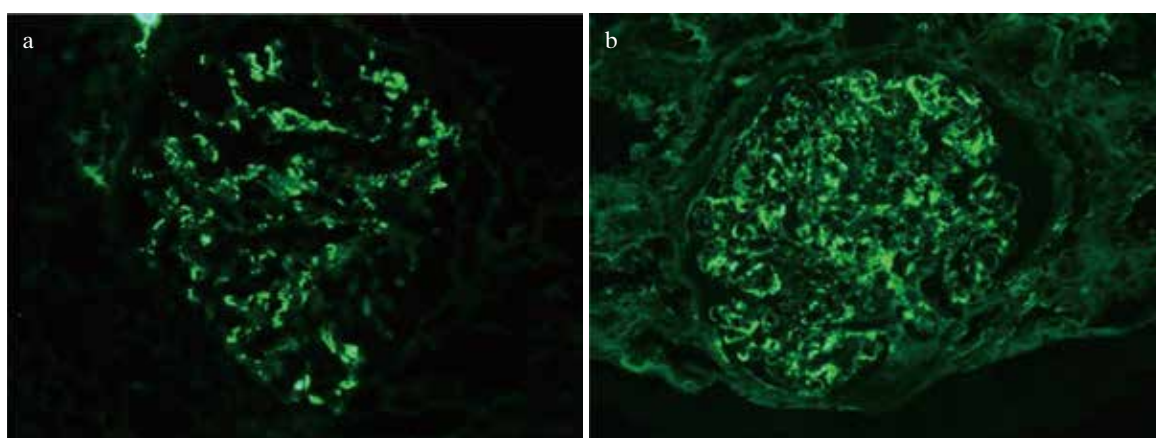


図8 IgA免疫染色(蛍光抗体法；IF)
(a)凍結切片, (b)パラフィン切片
パラフィン切片でも, 凍結切片と同程度によく染まる。

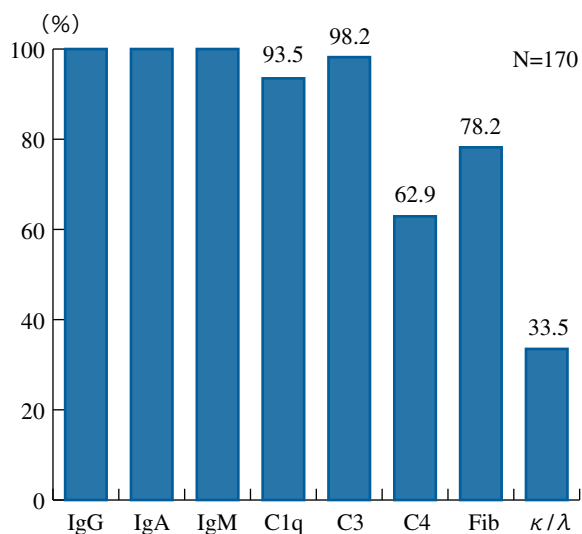


図9 免疫染色(蛍光抗体法；IF)で使用する抗体の種類 (WG アンケート調査より)

IgG, IgA, IgM, C1q, C3はほぼ全施設で実施され、C4は62.9%の実施率である。

原 重雄：アンケート調査結果からみる本邦の腎生検病理診断の現況、第59回日本腎臓学会学術総会、2016⁶⁾

解説

電顕所見が診断確定に必須な腎疾患は多い。光顕診断と免疫染色診断だけで、約60%の症例で診断可能であるが、残り40%では電顕所見を加えることで診断が確定するとされる¹¹⁾。全例で電顕評価ができなくとも、検体保存をすることで後から追加検討する体制が望まれる。電顕観察までには、グルタルアルデヒドと四酸化オスミウムによる固定からエポキシ樹脂包埋、超薄切、染色、電顕観察が必要であるが、電顕は非常に高額かつ専用のス

ペースを要するため、自施設内で電顕診断が可能な施設は限られている。WG アンケート調査では、自施設病理検査部門に電顕評価を依頼している施設は32.2%であり、半数以上の施設(58.5%)は外部検査会社に委託していた⁵⁾。外部検査会社に電顕標本作製と診断を依頼する場合、費用がかさむことから光顕所見、IF所見を基に、電顕観察が必要な症例を選択する必要がある。

Q6 特殊検査法の利用について教えてください。

A6 ■ 必要に応じて、ISH、PCR、質量分析が施行可能である。

解説

移植後リンパ増殖性疾患では、κ、λをターゲットとしたISHが用いられ、EBウイルスの有無もISH (EBER-ISH)による評価が極めて有用である。悪性リンパ腫が疑われる症例では、パラフィン切片からPCRによる免疫グロブリン、T細胞受容体再構成の有無を検討することも可能である。免疫染色の項目で述べたアミロイドーシスでは、免疫染色はしばしば偽陰性ないし共染のため判断困難となる。このような場合に、質量分析装置を用いた解析の有用性が報告され、light chainや

heavy chainの各コンポーネントの同定が可能になりつつある。近年、腎移植の領域では、拒絶反応の種類(抗体関連型拒絶反応、T細胞性拒絶反応)に特徴的な遺伝子発現を網羅的に定量解析し、分子病理学的に評価する診断システムが提唱されている。Banff分類の診断基準項目にも、抗ドナー抗体による内皮細胞活性化を反映する所見の一つとして取り入れられているが、専門設備や人員、費用の面から現在のところ現実的ではない。

Q7 腎生検と個人情報保護の問題について教えてください。

A7 ■ 非腫瘍性腎疾患で腎生検パラフィン切片，凍結切片検体からDNAを抽出しシーケンスする場合には改正個人情報保護法についての対応が必要である。

解説

2017年5月30日に改正個人情報保護法が全面施行され，医学研究指針にも改訂が加えられた。このなかで，個人情報に含まれるものとして，新たに個人識別符号という用語が加えられた。個人識別符号とは，「当該情報単体から特定の個人を識別することができるものとして，個人情報の保護に関する法律施行令に定められた文字，番号，記号，その他の符号」と定義されており，細胞から採取されたDNAを構成する塩基の配列はこれに相当する。腎生検においてパラフィン切片，凍結切片検

体からDNAを抽出しシーケンスすることは技術的には可能ではあるものの，現在のところ，非腫瘍性腎疾患では診断や診療方針決定に用いられていない。腎生検を用いた優れた臨床研究の積み重ねにより，各種疾患の診断・治療に重要な情報が還元されてきた。今後も，腎生検材料を用いた研究により，腎疾患の成因・診断・治療に大きな福音となる成果が期待されるが，その前提には腎生検検体の正しい処理，標本作製が必要であることは論を俟たない。

(原 重雄)

文献

- 1) 富野康日巳：IgA腎症診療指針－第2版－，日腎会誌2002；44：487–493
- 2) Solez K, et al：International standardization of criteria for the histologic diagnosis of renal allograft rejection: The Banff working classification of kidney transplant pathology. *Kidney Int* 1993；44：411–422
- 3) Corwin HL, et al：The importance of sample size in the interpretation of the renal biopsy. *Am J Nephrol* 1988；8：85–89
- 4) Wang HJ, et al：On the influence of sample size on the prognostic accuracy and reproducibility of renal transplant biopsy. *Nephrol Dial Transplant* 1998；13：165–172
- 5) Luciano RL, et al：Update on the native kidney biopsy：core curriculum 2019. *Am J Kidney Dis* 2019；73：404–415
- 6) 原 重雄：アンケート調査結果からみる本邦の腎生検病理診断の現況。第59回日本腎臓学会学術総会，2016
- 7) 大橋健一：腎生検標本作製，切り分け，固定，染色法の選択，腎と透析2017；82(増刊)：30–37
- 8) 井藤久雄，他：移植腎病理組織診断におけるmicrowave固定法の応用。移植1991；26：246–252
- 9) Nasr SH, et al：Immunofluorescence on pronase-digested paraffin sections：a valuable salvage technique for renal biopsies. *Kidney Int* 2006；70：2148–2151
- 10) Deshpande V, et al：Consensus statement on the pathology of IgG4-related disease. *Mod Pathol* 2012；25：1181–1192
- 11) 城 謙輔：付-1. 腎生検における電子顕微鏡の有用性について：文献的視野から，ジョーシキ！腎生検電顕ATLAS，南山堂，205，2016

小児における腎生検

1. 腎生検の適応

腎生検の目的は、検尿異常や腎機能障害から腎疾患を疑うときに、病理組織診断・組織学的重症度判定を行い、治療方針を定め、予後を推定することにある。小児領域での腎生検は1958年に初めて報告されており60年以上の歴史をもつ¹⁾。その後、手技や医療機器の改良により現在は比較的安全な検査となっている。しかし、血流が豊富な腎臓を傷つける検査であることに変わりはなく、臓器の重大な出血性合併症を起こしうするため腎生検

の適応は慎重に決定しなければならない。

表1は小児領域で一般的に腎生検の適応としてコンセンサスが得られている病態を示す²⁾。**表1**に示す所見があり腎生検を検討したいが、**表2**に示す病態が腎生検施行前に確認された場合に腎生検を控えるほうがよく禁忌とされてきた²⁾。しかし近年では、そのような病態を示す一部の症例に対してもハイリスク病態として腎生検が検討されつつある(「2. ハイリスク病態の腎生検の適応」

表1 小児における腎生検の施行基準

検尿異常

1. 血尿単独群：原則適応はないが、腎不全の家族歴があるとき考慮する
2. 蛋白尿単独群：早朝尿蛋白/クレアチニン比 ≥ 0.5 g/gCrが持続する場合
3. 血尿と蛋白尿：原則適応。高血圧・腎機能低下・低補体血症では早期に検討

ネフローゼ症候群

1. ステロイド抵抗性ネフローゼ症候群
2. 腎炎性ネフローゼ症候群を疑うもの(血尿・高血圧・腎機能障害・低補体血症合併例など)
3. 先天性ネフローゼ症候群疑い

全身性疾患に伴う腎病変

1. 全身性エリテマトーデス(SLE)
2. 紫斑病性腎炎(IgA血管炎)：高度蛋白尿が持続する場合、腎機能障害を認める場合考慮する
3. その他の腎合併症を呈する膠原病や血管炎症候群など

急性腎障害

原因不明の急性腎障害が適応となる(手術後やショックに合併するものは除く)

その他

1. 移植腎：プロトコールならびにエピソード生検
2. 薬剤性腎障害評価：カルシニューリン阻害薬使用例など

日本小児腎臓病学会(編)：小児腎臓病学 改訂第2版，診断と治療社，2017²⁾より引用，一部改変

表2 経皮的腎生検におけるハイリスク病態

1. 管理困難な出血傾向
2. 片腎(移植腎は除く)，馬蹄腎
3. 嚢胞腎(大きな単嚢胞，多発性腎嚢胞)
4. 水腎症
5. 管理困難な全身合併症(敗血症，重症高血圧など)
6. 腎実質内感染症(腎膿瘍，急性腎盂腎炎)を合併している場合
7. 腎動脈瘤を合併している場合
8. 高度の萎縮腎
9. 生検部位の皮膚感染症

日本小児腎臓病学会(編)：小児腎臓病学 改訂第2版，診断と治療社，2017²⁾より引用，一部改変

の項参照)。腎病理組織診断が必要と判断されるが経皮的針腎生検が躊躇された場合には、開放腎生検あるいは

鏡視下腎生検が一つの選択肢になる。

Q1 血尿単独症例に対する腎生検の有用性について教えてください。

A1 ■血尿単独症例では腎機能が低下する可能性は低く、一般的には腎生検の適応とはならない。腎不全の家族歴がある場合や感冒罹患時の肉眼的血尿などは、遺伝性腎炎や慢性糸球体腎炎の可能性があり、腎生検が有用な場合がある。

解説

成人では血尿単独は腫瘍や尿路結石を鑑別し、糸球体性血尿が疑われる場合に腎臓内科で腎生検を検討される。小児では結石や腫瘍は少ないが、ナットクラッカー現象、膀胱炎などの非糸球体性血尿、また思春期女児では生理血混入なども経験されるため注意を要する。8～15歳の血尿症例8,954人のうち28例で腎生検が行われた報告では、病因診断に至った症例は3例のみで、内訳は

IgA腎症2例、遺伝性腎炎1例であった³⁾。したがって、血尿単独症例では、腎生検を行っても診断が見つからない可能性が高く、また将来的に腎機能が低下する可能性は低いため、一般的には腎生検の適応とはならないと考えられる。しかし、腎不全の家族歴がある場合や、感冒罹患時の肉眼的血尿などは、Alport症候群などの遺伝性腎炎や慢性糸球体腎炎を考慮し腎生検を検討することもある。

Q2 蛋白尿単独症例に対する腎生検の有用性について教えてください。

A2 ■早朝尿蛋白/クレアチニン比(U-TP/Cr) ≥ 0.5 g/gCrが持続する場合や腎機能低下を伴う場合は、微小変化型以外の組織像を呈することが多く、腎生検が有用と考えられる。小児では、ネフローゼ症候群(高度蛋白尿)は治療を先行することが多い。

解説

軽度蛋白尿が持続する場合は腎生検を考慮するが、尿の採取法の誤りから起立性蛋白尿が紛れ込む可能性もあり、正しい採尿方法で早朝尿検査を行い、それでも持続する場合は腎生検を検討する。早朝尿蛋白/クレアチニン比(U-TP/Cr)が0.5 g/gCr以上で3カ月以上持続する場合や腎機能低下を伴う場合は、微小変化型以外の組織像を呈することが多く、腎生検の適応と考えられる^{2,4)}。

高度蛋白尿が持続する疾患としてはネフローゼ症候群が代表的であるが、小児特発性ネフローゼ症候群では病理組織は90%以上で微小変化型であり、腎生検は行わず治療を先行することがほとんどである。ステロイド治療で寛解が得られないステロイド抵抗性ネフローゼ症候群や、腎炎性ネフローゼ症候群を疑う場合(血尿・高血圧・腎機能障害・低補体血症合併例など)に腎生検で組織診

断を検討する。

尿細管性蛋白尿(尿中 β_2 ミクログロブリン(β_2 MG)の上昇)や腎機能低下がある場合は低形成・異形成腎などの先天性腎尿路異常が考えられるが、これは画像診断である程度診断が可能であり、腎生検は必須ではない。しかし画像検査で低形成・異形成腎が否定的でネフロン癆などが考慮される場合は、組織診断も検討する。ただし、腎機能低下が高度の場合は糸球体が荒廃し、得られる情報が少ない可能性もあるため、施行する時期も重要となる。なお、男児で尿中 β_2 MGが著明高値かつ低蛋白血症を伴わない場合はDent病を鑑別にあげる必要がある。典型的なDent病と考えられる場合、生検は通常不要である。

Q3 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検の有用性について教えてください。

A3 ■蛋白尿・血尿をともに認める場合は、慢性糸球体腎炎や遺伝性腎炎の可能性が高く、腎生検による組織診断

が有用である。

解説

蛋白尿・血尿をともに認める場合は、治療対象となる慢性糸球体腎炎(IgA腎症、膜性腎症、膜性増殖性糸球体腎炎、ループス腎炎など)の可能性が高くなるため腎生検による組織診断が必要である。この場合の蛋白尿は、U-TP/Crとして0.2 g/gCr以上が3カ月以上持続する場合を意味する^{2, 4)}。ただし、低補体血症を伴う場合は、

自然経過で改善する感染後急性糸球体腎炎の鑑別が必要となるため、溶連菌・肺炎球菌感染症、伝染性膿痂疹などの先行感染の有無や、自己抗体の陰性などを確認して腎生検の適応は慎重に判断する。また、組織から遺伝性腎炎が疑われる場合は遺伝子診断を行う根拠となる。

Q4 急性腎障害あるいは急速進行性腎炎に対する腎生検の有用性について教えてください。

A4 ■腎実質障害が疑われ、その原因が明確でない急性腎障害や急速進行性腎炎の場合は、診断・治療方針決定のため腎生検が有用である。

解説

急性腎障害の原因はさまざまである。原因(腎前性、腎性、腎後性)を鑑別し、腎実質障害が疑われ、その原因が明確でない場合は、腎生検を実施し治療方針を決定する。特に抗好中球細胞質抗体(antineutrophil cytoplasmic

antibody : ANCA)関連血管炎のような急速に腎障害が進行する腎炎では、診断と治療が速やかに行われる必要があり、腎生検は必須である。

Q5 全身性疾患に続発する腎疾患での腎生検の有用性について教えてください。

A5 ■自己免疫性疾患では、全身性エリテマトーデスやANCA関連血管炎において、腎炎活動性や腎障害の程度が治療方針・予後を決定するため、腎生検による組織診断が有用である。また、代謝性疾患では続発性の腎症を認めることがあるため、検尿異常や腎機能低下がある場合には腎生検を考慮する。

解説

全身性エリテマトーデス(systemic lupus erythematosus : SLE)やANCA関連血管炎、Goodpasture症候群(抗糸球体基底膜腎炎)では腎炎の活動性や腎障害の程度がその後の治療方針・予後を決定する。特に小児ループス腎炎は尿所見がなくてもClass IVの組織像を呈することがある^{5, 6)}。SLEでは腎生検によるループス腎炎を裏付ける組織学的変化があることを確認し、さらに組織重症度評価を行うことで大きく治療方針にかかわるため、腎生検による診断は必須といえる。SLEの合併症である抗リン脂質抗体症候群(antiphospholipid syndrome : APS)では血栓性微小血管障害症を呈することもある。しかしAPSの活動性が

高い場合、腎生検による出血や梗塞のリスクが高くなるため、その適応は慎重に判断する。また、ANCA関連血管炎では診断後に腎機能低下が急速に進行することがあるため、速やかな診断と積極的治療が必要である。また、治療効果判定のためにも腎生検は有用である。

代謝性疾患としては、メチルマロン酸血症やFabry病などによる腎障害の報告^{7, 8)}があり、検尿異常や腎機能低下がある場合には腎生検を考慮する。Fabry病では酵素補充療法により腎機能障害の進行を抑制できる可能性があり、腎生検による診断・腎予後評価の意義は高いと報告されている⁹⁾。

Q6 遺伝性疾患(Alport症候群, ネフロン癆, ミトコンドリア異常症など)に対する腎生検の有用性について教えてください。

A6 ■ 遺伝子検査が発展した現在の医療において必須とはいえないが、確定診断・除外診断のために腎生検が有用である。

解説

Alport症候群は遺伝性疾患であり遺伝子解析により原因変異が特定できた場合は確定診断が可能である。しかし遺伝子検査は大学などの研究機関でしか行われておらず、保険診療として標準的ではないため腎生検を実施して診断するのが実情である¹⁰⁾。

同様に、ネフロン癆も遺伝子診断が可能な場合があるが、保険診療で行える検査ではないことや既知の遺伝子異常が検出されない可能性を考慮すると、診断のための

腎生検は有用な情報となることがある。

腎障害を呈するミトコンドリア異常症は約5%といわれる。臨床的には腎障害、Fanconi症候群、蛋白尿を呈し、組織学的には巣状分節性糸球体硬化症(focal segmental glomerulosclerosis : FSGS)の病理像を呈する¹¹⁾。しかし、ミトコンドリア異常症による組織所見は非特異的であり、腎病理組織だけで確定診断はできず、ほかの症状や病勢と併せて総合的に判断する必要がある。
(小椋 雅夫)

文献

- 1) Vernier RL, et al : Chronic renal disease in children ; correlation of clinical findings with morphologic characteristics seen by light and electron microscopy. AMA J Dis Child 1958 ; 96 : 306-343
- 2) 日本小児腎臓病学会(編) : 小児腎臓病学 改訂第2版, 診断と治療社, 2017
- 3) Vehaskari VM, et al : Microscopic hematuria in school children : epidemiology and clinicpathologic evaluation. J Pediatr 1979 ; 95 : 676-684
- 4) 日本腎臓学会(編) : エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン 2013, 東京医学社, 2013
- 5) Takei S, et al : Clinical features of Japanese children and adolescents with systemic lupus erythematosus : results of 1980-1994 survey. Acta Paediatr Jpn 1997 ; 39 : 250-256
- 6) Wakiguchi H, et al : Treatable renal disease in children with silent lupus nephritis detected by baseline biopsy : association with serum C3 levels. Clin Rheumatol 2017 ; 36 : 433-437
- 7) 亀井宏一, 他 : メチルマロン酸血症で腎障害をきたし, 組織診断を行った3例. 日小児腎臓病会誌 2009 ; 22 : 240-241
- 8) Ito S, et al : Significant improvement in Fabry disease podocytopathy after 3 years of treatment with agalsidase beta. Pediatr Nephrol 2016 ; 31 : 1369-1373
- 9) Najafian B, et al : Renal complications of Fabry disease in children. Pediatr Nephrol 2013 ; 28 : 679-687
- 10) 日本小児腎臓病学会(編) : アルポート症候群診療ガイドライン 2017, 診断と治療社, 2017
- 11) Emma F, et al : Renal involvement in mitochondrial cytopathies. Pediatr Nephrol 2012 ; 27 : 539-550

2. ハイリスク病態の腎生検の適応

Q1 ハイリスク病態での腎生検はどのように行われているのですか？

A1 ■ かつて経皮的腎生検が禁忌とされたハイリスク病態においても、医療機器や技術の進歩により一部の施設では腎生検が施行されている。経皮的腎生検が躊躇される場合には、開放腎生検が選択されている。

解説

腎生検のハイリスクとして取り上げられる病態としては本章「1. 腎生検の適応」の表2「経皮的腎生検におけるハイリスク病態」に記載されている。個々の病態に関しては明確なエビデンスは存在しない。例えば、かつて禁忌とされてきた片腎に対する針腎生検は、技術・機器の進歩により現在では腎生検が検討されている¹⁾。

本書のアンケート調査では、血小板数5万/ μ L以下、片腎、嚢胞性腎疾患、水腎症の例に対し、それぞれ7.7%、13.0%、36.6%、25.6%の施設が経皮的腎生検の経験ありと回答した。ただし、嚢胞性腎疾患に関しては嚢胞間に腎実質が確認される場合について腎生検の施行が検討されている。水腎症についてもgradeごとの調査はされ

ていないが、腎生検での組織採取が安全かつ確実に採取されると判断された場合が想定される。いずれの場合も安全性を十分検討したうえで、経皮的腎生検が躊躇され

る場合には、必要に応じて外科・泌尿器科の協力を得て開放腎生検を選択する必要がある。

(小椋 雅夫)

文献

- 1) Greenbaum LA, et al : Pediatric biopsy of a single native kidney. *Pediatr Nephrol* 2000 ; 15 : 66-69

3. 腎生検前の評価

腎生検前のチェック項目は成人と大きな差はない(Chapter 3を参照)。ただし、小児では鎮静あるいは全身麻酔を要する場合があります、事前に気道と全身状態(基

礎疾患)の評価をしておく必要がある。

以下に、本書のアンケート調査で特に重要と考えられた項目について取り上げる。

Q1 腎生検前の出血傾向の評価について教えてください。

A1 ■ 血液検査での血小板数、PT、APTTだけでなく、出血の既往歴と家族歴を確認すべきである。

解説

腎生検は出血を含めさまざまなリスクを伴う検査であり、検査前の患者評価は重要である。出血歴のない小児に対して、術前評価としての凝固異常のスクリーニング検査を一律に行う必要はないとの報告がある^{1~4)}。アデノイドや扁桃摘出術に関する検討では、血小板数やプロトロンビン時間(prothrombin time : PT)、活性化部分トロンボプラスチン時間(activated partial thromboplastin time : APTT)のみでは一過性の検査異常を過剰に検出したり、真に出血リスクのある症例のみを検出できるわけではなく効率的ではないとの意見もある。むしろ常染色体優性遺伝形式をとる von Willebrand

病(VWD)や常染色体劣性遺伝形式をとる Upshaw-Schulman 症候群を想定して、出血の既往歴や家族歴の確認の必要性が述べられている。血液検査での血小板、PT、APTTのスクリーニングに加えて、既往歴および家族歴についての詳細な問診も必要である。

本書のアンケート調査では、多くの施設で血小板数、APTT、PT-INRは参考とされている。腎生検を実施しない基準としては、PT-INR 1.5~2.0以上、APTT 40~60秒以上、血小板数は5万/μL未満あるいは10万/μL未満としている施設が多い。出血時間についてはChapter 3で述べられている。

Q2 血小板減少症例に対する腎生検はどうすればよいですか？

A2 ■ 患者の状態に応じて、腎生検を行うかどうかを含めて慎重に判断すべきである。

解説

血小板が少ない症例に対して、腎生検をはじめとする出血リスクのある外科的処置を行う際に、血小板輸血を行うべきかどうか、いまだ十分なエビデンスが得られていない⁵⁾。

本書のアンケート調査では、血小板輸血後に生検を行う施設は約40%で、血小板減少症例に対しては生検を行わない施設が約半数あった。

Q3 腎機能が低下している症例や高血圧の症例に対する腎生検は可能ですか？**A3** ■ 出血のリスクが高い可能性があり、検査の必要性を慎重に判断する必要がある。**解説**

腎機能低下に関しては、成人を含めた報告ではeGFR 60 mL/分/1.73 m²未満で出血のリスクが約5倍に高まり、30 mL/分/1.73 m²未満では15倍になるとされるが⁶⁾、小児に限定した報告は検索しえなかった。高血圧に関して、成人では出血のリスクファクターであるとされているが^{6, 7)}、小児での検討では出血のリスクファクターではなかったという報告がある⁸⁾。小児での明確なエビデンスは乏しいものの、腎機能低下や高血圧を呈する症例は出血のリスクが高い可能性があり、そのような症例に

対する腎生検の施行には注意が必要と考える。実際には出血リスクと診断のベネフィットを勘案し、十分なインフォームド・コンセントのうえで慎重に施行することを検討する。

本書のアンケート調査では、腎生検を施行する際の判断基準として患者の腎機能を考慮している施設は、血清Cr値で約50%、eGFRは約60%あった。その基準値としては、eGFR 30 mL/分/1.73 m²を基準としている施設が多いものの、施設間の差は大きいのが現状であった。

(松村 英樹)

文献

- 1) Kang S, et al : Should healthy children who will undergo minor surgery be screened for coagulation disorder? *Pediatr Hematol Oncol* 2016 ; 33 : 233–238
- 2) Guay J, et al : Ability of hemostatic assessment to detect bleeding disorders and to predict abnormal surgical blood loss in children : a systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth* 2015 ; 25 : 1216–1226
- 3) Bhasin N, et al : Diagnostic outcome of preoperative coagulation testing in children. *Pediatr Hematol Oncol* 2014 ; 31 : 458–466
- 4) Samková A, et al : Significance and causes of abnormal preoperative coagulation test results in children. *Haemophilia* 2012 ; 18 : e297–301
- 5) Estcourt LJ, et al : Prophylactic platelet transfusions prior to surgery for people with a low platelet count. *Cochrane Database Syst Rev* 2018 ; 9 : CD012779
- 6) Tøndel C, et al : Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988–2010. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 ; 7 : 1591–1597
- 7) Zhu MS, et al : Factors that can minimize bleeding complications after renal biopsy. *Int Urol Nephrol* 2014 ; 46 : 1969–1975
- 8) Rianthavorn P, et al : Safety of paediatric percutaneous native kidney biopsy and factors predicting bleeding complications. *Nephrology (Carlton)* 2014 ; 19 : 143–148

4. 腎生検についてのインフォームド・コンセントと同意書

腎生検は出血リスクを伴う検査であり、書面による事前の十分な説明と同意が必要である。

Q1 腎生検の説明時に心がけることは何ですか？**A1** ■ 出血性合併症および鎮静の説明を含めて、書面によるインフォームド・コンセントをプライバシーに配慮できる場所で得ることが望ましい。**解説**

事前の十分な説明と同意が必要なことは言うまでもない。その際に、本書のアンケート調査で明らかになった出血性合併症の発生頻度についての情報を盛り込むことも有用と思われる。また小児では腎生検時に鎮静を要す

ことも多く、その場合は、鎮静についての方法および合併症の説明も必要である。

説明場所は、本書のアンケート調査では、プライバシーに配慮できる外来診察室や面談室で同意を得ている

とする回答が半数を超えていたものの、入院後のベッドサイドで行っている施設も約1/4あった。各施設の設備の制限もあると思われるが、できるだけプライバシーに

配慮できる場所で行うことが望ましく、各施設の基準に沿った様式でインフォームド・コンセントを得る必要がある。

Q2 検査前に輸血の同意を得る必要はありますか？

A2 ■ 検査前に輸血の同意を得ることは各施設での判断となる。

解説

合併症としての出血が多量となった場合は輸血が必要になる可能性があり、それは検査前に説明しておく必要があると考えられる。小児腎生検のメタアナリシスによれば、固有腎生検後の輸血の頻度は0.6%とされている¹⁾。本書のアンケート調査では、実際に輸血同意書を事前に

取得している施設は1/3程度であり、過去3年間に小児で輸血を必要とした症例はなかった。この結果を踏まえると、事前に輸血同意書を取得しておくかどうかは、各施設の判断に委ねられる。

(松村 英樹)

文献

- 1) Varnell CD Jr : Bleeding Complications after Pediatric Kidney Biopsy : A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin J Am Soc Nephrol 2019 ; 14 : 57-65

Q1 腎生検とはどんな検査ですか？

A1 蛋白尿や血尿、腎機能の低下などで見つかる腎臓の病気にはさまざまな原因があり、血液・尿検査や画像検査のみでは、その原因を正しく診断することが難しい場合が多いです。その場合、腎臓の一部の組織をボールペンの芯ぐらいの針でとり、顕微鏡で観察することで、腎臓の中で起こっている病気の原因を正しく診断できます。病気の原因がわかれば、最適な治療法をご提案できます。「腎臓から組織をとる手技・操作」のことを「腎生検」と呼んでいます。

Q2 腎生検の目的を教えてください。

A2 腎生検の目的は、3つあります。

- ① 腎臓の病気の原因と重症度がわかります(正確な腎病理組織診断)。
- ② 病気の見通しを予測できます(腎臓病の予後や治療に対する反応性の予測)。
- ③ 最適な治療法を提案できます(治療方針の決定)。

Q3 どのようなときに腎生検が必要になるのですか？

A3 腎生検が必要になるのは主に次のような場合です。

- ① 血尿が持続し、進行する腎臓病が疑われる。
- ② 1日0.5 g(または尿蛋白/クレアチニン比0.5)程度か、それ以上の蛋白尿が持続している。
- ③ 血尿と蛋白尿を同時に認める。
- ④ ステロイド抵抗性(4週間のステロイドで寛解しない)、または先天性のネフローゼ症候群
- ⑤ 蛋白尿や血尿はないものの腎機能が悪化している。
- ⑥ 急速に腎機能低下が進行している。
- ⑦ 全身性疾患と考えられている全身性エリテマトーデス、血管炎や糖尿病をもつ患者さんに腎臓病の合併が疑われる。
- ⑧ 原因不明の腎不全で、腎臓がまだ普通の大きさである。
- ⑨ 薬剤性腎障害の評価が必要な場合(シクロスポリン使用時など)

Q4 腎生検に細心の注意が必要な患者さんはいますか？

A4 次のような病気や状態の患者さんは、合併症に対しての細心の注意が必要です。

- ① 腎臓が片方しかない→出血した場合に腎機能が悪化する。
- ② 腎臓の形態が通常と異なる(萎縮腎、馬蹄腎、水腎症など)→技術的に難しい。
- ③ 腎臓にたくさんの嚢胞(袋状の構造)がある(多発性嚢胞腎など)→技術的に難しい。
- ④ 血圧が非常に高い→出血しやすい。

- ⑤ 血小板数が10万/μL以下と少ない，凝固能の低下している，あるいは血液をサラサラにする薬を服用している患者さん→出血しやすい。
- ⑥ 妊娠中→技術的に難しい。
- ⑦ 高度な肥満→技術的に難しい。

Q5 腎生検の適応にならない場合がありますか？

A5 腎生検が望ましい場合でも，腎生検の適応にならないのは次のような場合です。

- ① 患者さん本人やご家族から腎生検の同意が得られない。
- ② 腎臓や尿路に感染症がある患者さん
- ③ 検査後に背臥位で安静が保てず，鎮静薬の使用も困難な患者さん

Q6 腎生検はどのようにして行われるのか，具体的に教えてください。

A6 腎生検は通常超音波ガイド下で，自動生検針を用いて行います。

- ① 検査前に点滴のための留置針を主に腕の血管内に留置します。通常検査前に抗菌薬や止血薬などを投与します。検査中に血圧が下がった場合や気分が悪くなった際に，留置針を通じて薬剤を投与します。
- ② 検査前の食事は中止します。検査中の緊張や，止血のため背中からの圧迫で，気分が悪くなり嘔吐することがあるからです。
- ③ 腎臓は背中に近い位置にあるため，うつ伏せの状態で行います。検査は片方の腎臓のみから検体を採取します。左の腎臓を検査する場合があります。超音波で腎臓の場所を確認しながら背中の皮膚表面から腎臓の表面まで，針を刺す場所にしっかりと局所麻酔薬を注入し，皮膚表面に2～3 mm程度の切開を入れることがあります。この切開は後で軽微な傷として残ることがあります。
- ④ 腎組織をとる針の太さはボールペンの芯くらいで，長さは2 cm程度です。針を刺すとき痛みはありませんが，背中を押されるような感覚があります。針が腎臓の上に達したところで合図をしますので，5～10秒程度の間，息を止めていただきます(鎮静薬使用や全身麻酔の場合を除く)。その瞬間に腎組織を採ります。腎組織をとる瞬間，バチンとバネの音がしますが，痛みはありませんので安心してください。この操作を2～4回行います。
- ⑤ 終了すると10～15分間背中から圧迫して出血を止めます。
- ⑥ 検査は約30分で終了します。検査後は仰向けになり6～24時間ベッド上安静が必要となります。検査後の飲食は寝たまの姿勢となりますが可能です。排尿や排便もベッド上で行います。排尿が困難な場合には尿道カテーテルという管を使用することがあります。
- ⑦ 翌朝から歩行は可能ですが，再出血予防のため，階段をかけ上がったり，腰に負担のかかる激しい労作は腎生検後，4週間は避けてください。

現在日本で行われている腎生検は，ほぼすべての施設で超音波ガイド下に自動生検針が使用され，腎生検は盲目的に行われていた時代に比べかなり安全で確立された検査といえます。しかし，腎組織が採取困難な場合があり，その場合は無理をせず途中で検査を中止することがあります。腎組織

が採取できなかった場合や、採取はできたが診断に必要な糸球体が含まれていなかった場合は、再度検査予定を立てることもあります。

Q7 超音波ガイド下での経皮的腎生検以外に、腎生検の方法はありますか？

A7 手術室で全身麻酔のもとで腎組織を採取する「開放腎生検」があります。皮膚を切開して、腎臓を直接確認して腎組織をとるため、確実に腎組織が得られ、確実に止血できるため出血性合併症の危険が少ない利点があります。ただし、背中に3 cmほどの傷口が残ります。

他の方法として、内視鏡を用いて腎臓を直接確認しながら腎組織をとる「鏡視下腎生検」を行っている施設もあります。

体格の小さいお子さんや経皮的腎生検では、リスクの高い病態、出血性合併症の危険が高い場合、経皮的腎生検でうまく腎組織がとれなかった場合には、「開放腎生検」や「鏡視下腎生検」を選択することがあります。

Q8 腎生検で採取した組織はどのように検査されるのですか？

A8 採取した検体は3つの方法(光学顕微鏡、蛍光抗体法検査、電子顕微鏡)で観察します。光学顕微鏡では糸球体、尿細管、血管など全体を観察でき、基本的な情報を得るのに有用です。蛍光抗体法検査ではIgG、IgA、IgMなど免疫グロブリンやC3、C1qなどの補体の沈着の有無と沈着場所を観察します。電子顕微鏡検査では約15,000倍にまで拡大して糸球体や尿細管の構造、あるいはそれらを構成している細胞の内部構造、腎炎の原因の沈着物などを確認します。3つの検査を総合して腎臓病の診断がされます。

Q9 腎生検では合併症がありますか？

A9 以下にあげるような合併症があります。

- ① 腎周囲への出血：腎臓は心臓から送られてくる血液の約1/4が流れ込んでいます。腎生検により腎表面に傷がつくため、ほとんどの場合、腎周囲に血腫ができます。通常血腫は小さく、約1カ月程度で吸収され問題にはなりません。血腫の吸収時には発熱を伴うことがあります。
- ② 尿路への出血：肉眼的血尿は5%程度で認められますが、通常数日内に消失します。稀な合併症ですが、大量の血液が腎臓から尿管を通過して膀胱内に流れ込むと、血腫で尿路が閉塞することがあります(膀胱タンポナーデ)。この場合は尿道カテーテルを留置して、膀胱内の持続洗浄を行います。
- ③ 出血が非常に多い場合は輸血が必要となったり、出血が止まりにくい場合には造影CT検査や血管造影検査で出血の原因を調べます。そして腎臓内の動脈から出血が続く場合や、動脈と静脈が交通を作ってしまう腎動静脈瘻^{ろう}が見つかった場合には、マイクロコイルという塞栓物質を用いた腎動脈塞栓術にて治療を行います。
- ④ 検査前や検査中の過度の緊張、腎生検後のベッド上安静による腰痛から迷走神経反射(嘔気、嘔吐、血圧低下、徐脈など)を生じることがあります。さらに腎機能が一過性に悪化し、血清クレアチニンが上昇することがあります。

- ⑤ 麻酔薬、鎮痛薬、抗菌薬などに対する薬物アレルギーがある場合には、検査前に主治医に申し出て
ください。
- ⑥ 他臓器の損傷：腎生検ではお腹を針で刺しますので、非常に稀ですが、肝臓や腸管といった腎臓以
外他臓器に針の先が当たって傷つけることがあります。採取した組織を調べた際に、腎臓以外の
組織が見つかり、その臓器を傷つけたことがわかることもあります。傷が小さくて症状もなく対処
も必要ないことが多いですが、傷が大きくて治療が必要な場合には、適切に対応します。

Q10 腎生検が終わったら何をしてもいいのですか？

退院後に、突然の腹痛や背部痛を自覚したり、発熱または肉眼的血尿がある場合はすぐにご連絡ください。

不明な点やご質問がありましたら、ご相談ください。

主治医(医師)から

年 月 日

電話番号

代諾者 (自署) 続柄()

腎生検を受けられる患者さんへの説明・同意書

患者 様

以下の説明をしました。

病院 科 医師 (自署)

立会者 (自署)

説明内容

チェック項目

- ☐ 現時点での症状や病名
- ☐ 腎生検の必要性, 方法, 利点について
- ☐ 腎生検の危険性, 合併症およびその対応について
- ☐ 緊急の処置などを行う必要が生じた場合には, その処置を実施すること
- ☐ 腎生検予定日 年 月 日

施行医師名() 介助医師名()

以上の説明に何かご質問・ご要望はありませんか。

説明書(腎生検を受けられる患者さんへ)とともに上記の説明を受けました。

- そしてその内容について
- ☐ 理解しました。その上で,
 - ☐ 納得し同意します。
 - ☐ 同意しません。
 - ☐ よく理解できませんでした。

年 月 日

住所

電話番号

患者氏名 (自署)

代諾者 (自署) 続柄()

同席者 (自署) 続柄()

小児腎生検クリニック(看護師・医師用)

看護師サイン

医師サイン

患者名

年齢

部屋番号

穿刺側()

穿刺回数()

	1日目		2日目					3日目	4日目	5日目	6日目
	検査日	直前	直後	検査後1h	検査後3h	検査後6h	検査後9h				
バイタル	血圧	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	脈拍	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	疼痛	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
身長・体重	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	尿潜血	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	尿蛋白検査	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
尿沈渣	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	血液型登録	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	感染症 (HBsAg, HCVAb, RPR, TPHA, HIVAb)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
CBC	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	CRP	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Cr (eGFR)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
生化学	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	凝固	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	画像診断	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
看護師へ連絡	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	指示書	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	病理依頼書作成	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
病理科へ連絡	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

輸液	☐ 輸液入力	☐ 末梢ルート確保	☐ 輸液開始 等張液または1号液で開始				☐ 末梢ルート 抜去			
安静度	☐ 院内フリー		☐ 仰向け	☐ 仰向け 膝立て可	☐ 斜向き可 膝立て可	☐ 側臥位可	☐ 側臥位可	☐ シャワー 浴	☐ 入浴	
食事		☐ 禁朝食	☐ 飲水開始※			☐ おにぎり食※ ☐ 内服開始※				
排泄	尿道カテーテル必要 性の有無	☐	☐ 必要時尿道カテーテル留置						☐ 尿道カテーテル抜去	
	浣腸	☐								
説明 と 同意	排便	☐						☐ 洋式使用		
	説明書と同意書	☐								
看護 ケア	検査の方法・経過に ついて説明	☐							☐ 退院指導	
	検査に対する理解度	☐								
観察	疾病に対する理解度	☐								
	患者・家族とのコ ミュニケーション	☐								
	質問に対し納得がい く説明	☐								
	疼痛の有無		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	肉眼的血尿の有無		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
創部観察	発熱の有無		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	創部観察		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

※鎮静を施行した場合は、覚醒を確認後に飲水から開始し、問題なければ内服・食事可

小児腎生検クリニックパス(患者さん用)

患者名 様 年齢 歳 部屋番号 開始予定時刻 時 分 腎生検開始予定日 月 日

		1日目		2日目					3日目				4日目		5日目		6日目	
		検査前日	検査日	腎生検直前	直後	1時間	3時間	6時間	9時間	検査後第1日	第2日	第3日	第4日					
検査	心電図モニター装着				心電図モニター除去													
	血圧	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	尿検査	☐	☐						☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	血液検査	☐							☐									
	感染症検査	☐																
	腎機能検査	☐																
点滴	画像検査	☐			☐	超音波で血腫の確認				☐	超音波で血腫の確認							
				点滴開始							点滴終了							
安静度	体位変換は翌日まで看護師または医師が介助します。		末梢ルート確保			仰向け	斜向き可 膝立て可	側臥位可	側臥位可	末梢ルート除去	安安静除	シャワー 浴	入浴	入浴				
食事	禁朝食				飲水開始※			おにぎり 食※										
排泄				場合により尿道カテーテル留置							尿道カテーテル 除去							
排便			浣腸(必要時)								洋式使用							
説明と同意	説明書と同意書																	
指導	検査方法と流れについて																	退院指導

※鎮静薬を使用した場合は、覚醒を確認後に飲水から開始し、問題なければ食事可

5. 腎生検の方法

Q1 小児の腎生検の方法は何ですか？

A1 ■ 一般的には超音波ガイド下経皮的針腎生検が行われている。

解説

現在、腎生検の方法としては、①超音波ガイド下経皮的針腎生検、②開放腎生検がある。小児において経皮的腎生検が初めて報告されたのは1958年である¹⁾。1970年代までは透視下における腎生検が主体であったが、1980年代より被曝や安全な穿刺部位決定を同定しやすいなどの理由により、超音波ガイド下経皮的腎生検が主流となっている²⁾。

本書のアンケート調査によると、小児では96%の施設において超音波ガイド下経皮的針腎生検が行われていた。

一方で超音波は簡便かつ安全に穿刺部位を同定でき、超音波ガイド下に検査を行うことにより診断に必要な検体の採取率、出血の合併症のリスクが軽減されとの報告がある^{3, 4)}。

Q2 開放腎生検の適応について教えてください。

A2 ■ ハイリスク症例や乳幼児の腎生検において選択される。

解説

腎生検では低侵襲、低コスト、利便性から経皮的針腎生検が基本である。一方で開放腎生検は経皮的針腎生検に比べ検査に十分な検体を確実に採取でき、直視下に止血を行うことができるため、術後の安静が保てない乳幼

児期の症例や出血傾向、高血圧などのハイリスク症例において選択される傾向がある。具体的には本章「1. 腎生検の適応」の表2「経皮的腎生検におけるハイリスク病態」に該当する場合に検討される。

Q3 生検針の種類と太さは何を選べばよいですか？

A3 ■ 一般的に小児では16Gまたは18Gの自動式生検針が選択される。

解説

かつてはSilverman針やトゥルーカット針が使用されていたが、1980年代以降は主に自動式生検針が使用されている。自動式生検針は軽量で簡便に使用することができるため成人、小児ともに腎生検で広く使用されている⁵⁾。本邦でも自動式生検針は90%以上の施設において用いられている。生検針は太いものほど検体の採取量は多くなるが、14Gと16Gを比較した論文では、含まれている糸球体の数に両者の差はみられなかったと報告されている^{6, 7)}。生検針による出血性合併症の頻度という点では、ノルウェーにおける9,288症例の検討で、生検針の

太さによる出血性合併症の頻度の差はなかったと報告されている⁸⁾。また、小児の腎生検における出血性合併症に関するメタ解析では、個々の論文に記載されているデータ不足により生検針の太さの違いによる検討はできなかったとされている⁹⁾。したがって、現時点では生検針の太さによって検体採取量あるいは出血性合併症に差があるという明確なエビデンスは存在しない。

本書のアンケート調査では、54の小児施設中、35施設(65%)が16G針を、19施設(35%)が18G針を使用していた。

(倉山 亮太)

文献

1) Vernier RL, et al : Chronic renal disease in children ; cor-

relation of clinical findings with morphologic characteristics

- seen by light and electron microscopy. *AMA J Dis Child* 1958 ; 96 : 306–343
- 2) Kark RM : The development of percutaneous renal biopsy in man. *Am J Kidney Dis* 1990 ; 16 : 585–589
 - 3) Maya ID, et al : Percutaneous renal biopsy : comparison of blind and real-time ultrasound-guided technique. *Semin Dial* 2007 ; 20 : 355–358
 - 4) Prasad N, et al : Real-time ultrasound-guided percutaneous renal biopsy with needle guide by nephrologists decreases post-biopsy complications. *Clin Kidney J* 2015 ; 8 : 151–156
 - 5) Lindgren PG : Ultrasonically guided punctures. A modified technique. *Radiology* 1980 ; 137 : 235–237
 - 6) Manno C, et al : Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. *Kidney Int* 2004 ; 66 : 1570–1577
 - 7) Chunduri S, et al : Adequacy and complication rates with 14- vs. 16-gauge automated needles in percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Semin Dial* 2015 ; 28 : E11–14
 - 8) Tøndel C, et al : Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988–2010. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 ; 7 : 1591–1597
 - 9) Vamell CD Jr, et al : Bleeding Complications after Pediatric Kidney Biopsy : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2019 ; 14 : 57–65

6. 鎮静

本稿では病棟で行う静脈麻酔による経皮的腎生検について解説する。

Q1 腎生検における鎮静の適応について教えてください。

A1 ■ 術中・術後の安静が保てない場合や検査に対する不安が強い場合に適応される。

解説

小児における腎生検では、児の不安や恐怖心などにより術中・術後の安静が保てないことが多く、そのような症例では鎮静を行う必要がある。腎生検を施行する場所

は主に病棟または手術室である。施設の設備、年齢などにより、どちらの場所がより安全かつ機能的に行えるかについて検討し、選択する。

Q2 鎮静の方法について教えてください。

A2 ■ 静脈麻酔薬にはそれぞれ特徴があり、実際に鎮静を行う医師の裁量のもとで使い慣れた薬剤を使用する。

解説

鎮静薬の多くは小児における安全性が確立しておらず、適応外使用にあたる。また、患者の年齢、腎機能、肝機能などを考慮しながら投与量を設定する必要がある。

一般的に小児の静脈麻酔による鎮静では、気道過敏性の亢進による喉頭痙攣や気管支痙攣と、それに続く酸素飽和度の低下、および迷走神経刺激による血圧低下や徐脈などの合併症が起こりやすい。このため、鎮静にあたっては心電図、酸素飽和度(SpO₂)、血圧をモニタリングし、モニターは術者(監督者)の視野に入る位置に設置して、変化に十分留意しながら施行し、術後患者が完全に覚醒するまでモニタリングを継続する必要がある。

海外の報告でも小児の腎生検は鎮静下で行われていることが多いが、年長児では家族を交えて腎生検についてのプレパレーションを事前に行うことにより、鎮静下での腎生検を減らすことができるとの報告もあり^{1~4)}、いか

に腎生検に対する患児の不安を取り除くかが重要である。

以下に鎮静に際しての注意点を記載する。

1. 麻酔導入前の絶飲食

麻酔前の絶飲食に関しては2012年、日本麻酔科学会より術前絶飲食ガイドライン⁵⁾が作成されている。このガイドラインによると、術前の飲食は軽食・人工乳、牛乳は6時間前まで、母乳は4時間前まで、クリアウォーターは2～3時間前までとなっている。

2. 麻酔前投薬

術前の不安を抑制する目的にはヒドロキシジン(アタラックスP[®])(1 mg/kg)やジアゼパム(0.2～0.4 mg/kg)、ペチジン(弱ペチロルファン[®])(1 mg/kg)が投与されることが多い。副交感神経反射による急激な徐脈、血

圧低下、唾液分泌や気道分泌を抑制するために投与される薬剤としては、副交感神経遮断薬の硫酸アトロピン (0.01～0.02 mg/kg) が多く使用されている。

3. 静脈麻酔薬

以下に使用頻度の高い薬剤をあげるが、それぞれに特徴があるため実際には使い慣れたものを使用することが推奨される。小児では、鎮静として使用する場合は適応外使用となる。静脈麻酔薬は呼吸抑制や血圧変動がみられることが多いため、慎重なモニタリングが必要となる。

1) ケタミン(ケタラール®)

フェンサイクリジン誘導体の静脈麻酔薬で新皮質や視床を抑制するが、大脳辺縁系は賦活化する解離性麻酔薬である。唾液・分泌物が亢進し、覚醒時に不快感がある。呼吸抑制が少なく、気管支喘息患者にも使用できるため、比較的安全に使用でき、鎮痛作用もあるため、小児の侵襲的な検査において使用されている報告は多い^{6～9)}。

麻酔導入は1～2 mg/kgを静注する。作用持続時間は5～10分のため、児の反応をみながら必要に応じて0.5～1 mg/kgを適宜追加投与する。口腔内分泌物が増加するため、アトロピンの併用が推奨される。肺動脈圧、頭蓋内圧を上昇させるため、血圧上昇に留意する^{10～12)}。

2) ミダゾラム(ドルミカム®)

呼吸抑制が少なく、鎮静催眠作用がある。作用発現が早く、作用持続時間が短いため、成人、小児ともに検査の鎮静において最も広く使用されている¹³⁾。初回投与量0.05～0.1 mg/kgを静注し、必要に応じてその半量～同等量を追加する。血中半減期は0.8～1.8時間であり、気道閉塞や低血圧、アナフィラキシーショックがみられ

ることがあり、注意が必要である^{10～12)}。

3) ペンタゾシン(ソセゴン®)

オピオイド部分受容体作動薬に分類される非麻薬性の鎮痛薬である。0.5～1.5 mg/kg(最大15 mg)を投与する。半減期が3～4時間と比較的長い。麻薬と同様に悪心・嘔吐、呼吸抑制がみられるが、その頻度は低い。

4) チオペンタール(ラボナール®)、チアミラール(イソゾール®)

バルビツレート系の静脈麻酔薬のなかでも超短時間作用型に属しており、代謝が早く覚醒は早い。催眠、鎮静作用は強いが、鎮痛効果はなく、疼痛閾値の低下により痛みが増強するため、鎮痛薬を併用するとよい。呼吸、循環動態への影響が強く、ヒスタミン遊離作用があるため、重症気管支喘息患者には使用禁忌である。4～6 mg/kgの静注が用いられ、状態に応じて0.5～2 mg/kgを適宜追加投与する。静注での効果は10分程度であるが、追加投与を繰り返すと覚醒までの時間は初回投与時より延長する^{10～12)}。

5) プロポフォール(ディプリバン®)

短時間作用性の麻酔薬で催眠作用が主体で鎮痛作用はほとんどない。血圧にほとんど影響せず、術後の制吐作用が強い。肝・腎機能障害を有する患者にも使用できる。用法を熟知した医師であれば比較的安全に鎮静ができるため、プロポフォールを使用した腎生検の報告も散見される^{14～16)}。単回投与では乳幼児3～5 mg/kg、年長児2.5～3 mg/kgの投与で入眠する。5～15分程度で覚醒するため、必要に応じて0.5 mg/kgを適宜追加投与する^{10～12)}。

(倉山 亮太)

文献

- 1) White R, et al : Day care renal biopsy. *Pediatr Nephrol* 1996 ; 10 : 408–411
- 2) Davis ID, et al : Pediatric renal biopsy : should this procedure be performed in an outpatient setting? *Pediatr Nephrol* 1998 ; 12 : 96–100
- 3) Simckes AM, et al : Success and safety of same-day kidney biopsy in children and adolescents. *Pediatr Nephrol* 2000 ; 14 : 946–952
- 4) Hussain F, et al : Standards for renal biopsies : comparison of inpatient and day care procedures. *Pediatr Nephrol* 2003 ; 18 : 53–56
- 5) 公益財団法人日本麻酔科学会(編) : 術前絶食ガイドライン, 2012
- 6) Murphy MS : Sedation for invasive procedures in pediatrics. *Arch Dis Child* 1997 ; 77 : 281–284
- 7) Reich DL, et al : Ketamine : an update on the first twenty-five years of clinical experience. *Can J Anaesth* 1989 ; 36 : 186–197
- 8) Green SM, et al : Ketamine sedation for pediatric procedures : Part 2, Review and implications. *Ann Emerg Med* 1990 ; 19 :

- 1033–1046
- 9) Mikhael MS, et al : Intravenous conscious sedation in children for outpatient dentistry. Br Dent J 2007 ; 203 : 323–331
- 10) 前川信博, 他(編) : 臨床小児麻酔ハンドブック 改訂第3版, 診断と治療社, 2013
- 11) 飯島毅彦, 他(監訳) : 鎮静法ハンドブック 中等度・深鎮静の安全な管理のために, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2014
- 12) 蔵谷紀文(編) : 小児麻酔ポケットマニュアル 初めてでも困らないためのサブスペシャリティ入門書, 羊土社, 2012
- 13) Di Liddo L, et al : Etomidate versus midazolam for procedural sedation in pediatric outpatients : a randomized controlled trial. Ann Emerg Med 2006 ; 48 : 433–440
- 14) Cravero JP, et al : The incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room : a report from the Pediatric Sedation Research Consortium. Anesth Analg 2009 ; 108 : 795–804
- 15) Kamat PP, et al : Pediatric critical care physician-administered procedural sedation using propofol : a report from the Pediatric Sedation Research Consortium Database. Pediatr Crit Care Med 2015 ; 16 : 11–20
- 16) Mallory MD, et al : Emergency physician-administered propofol sedation : a report on 25,433 sedations from the pediatric sedation research consortium. Ann Emerg Med 2011 ; 57 : 462–468. e1

7. 腎生検後の止血, 安静, 検査

Q1 腎生検後の圧迫止血について教えてください。

A1 ■ 10～15分を目安に圧迫止血している。

解説

初版のガイドブックでは, 約10分間圧迫固定すると記載されている¹⁾。超音波ドプラ法で腎臓外への血流が観察された場合には, 超音波プローブで圧迫することで出血を止めることができたと言われている²⁾。本書の

アンケート結果では, 圧迫は全施設で実施されており, 圧迫時間については15分が最多であった。小児では腎臓が皮膚から近い位置にあるため, 圧迫が有効である可能性がある。

Q2 腎生検後の仰臥位安静時間について教えてください。

A2 ■ 仰臥位安静時間(体位変換を許可できるまで)は4～8時間を目安とする施設が多い。

解説

初版のガイドブックでは, 12時間(砂嚢除去)後は体位の変換は可能であると記載されている¹⁾。生検後の出血性合併症を予防する目的で, 検査後4～6時間の仰臥位安静が推奨されている³⁾。英国において検査後6時間経過観察し, その後に帰宅させた日帰り70例は, 検査後入院させた68例と比較して合併症は増えなかったと報告されている⁴⁾。また, 英国の11施設を対象とした経年的な

全国調査では, 日帰りの腎生検が2005年531例中34%から2012年331例中49.5%と増加傾向にもかかわらず, 重大な合併症が10.4%から4.5%に減少したと報告されている^{5, 6)}。本書のアンケート結果では, 仰臥位安静時間は4～8時間が最多であった。本邦では検査後入院させ経過観察することが多い。

Q3 腎生検後の血液検査について教えてください。

A3 ■ 腎生検後の血液検査は合併症の検出に有用であり, 検査後あるいは翌日に施行されることが多い。特に疼痛や発熱, 肉眼的血尿などの症状がある場合は, 血液検査が必要と考えられる。

解説

初版のガイドブックでは, 疼痛や発熱, 肉眼的血尿を認めれば血液検査が必要であろうと記載されている¹⁾。カナダの300例の報告で, 腎生検後6時間の血液検査で

Hbが10%以上低下した場合, 合併症に注意すべきであるとされている⁷⁾。

本書のアンケート結果では, 82.7%の施設で実施され

ていた。血液検査のタイミングとしては、腎生検当日と翌日が多かった。成人のアンケート結果では、95.2%の

施設で実施されていた。

Q4 腎生検後の止血確認の超音波検査は実施すべきですか？

A4 ■ 超音波検査は施行することが望ましいと考える。タイミングとしては、生検直後と16～24時間後が目安とされている。

解説

初版の腎生検ガイドブックでは、約60%が実施しており、多くは生検後1～2回で、生検後6時間以内および1～2日後であったと記載されている¹⁾。超音波ドプラ法を腎生検直後と、必要に応じて24時間以内に再検したトルコの報告がある。この報告では175例中42例に合併症があり、そのうちの尿貯留腫(場合により尿瘻とも言われる)の1例以外は24時間以内に検出できており、肉

眼的血尿の3例を除いて合併症は超音波ドプラ法検査をすることで検出できていた⁸⁾。

本書のアンケート結果では、実施している施設は82.7%であった。超音波検査を行う施設は増加している結果であり、タイミングとしては生検の直後と16～24時間後が多かった。

Q5 腎生検の入院期間は何日必要ですか？

A5 ■ 本邦では6日以上入院期間が一般的である。

解説

諸外国では入院ではなく日帰りで腎生検を施行している報告もある。英国全体での報告⁶⁾では、2012年の331例の検討において、腎生検は49.5%が日帰りで施行されており、入院での腎生検は29.3%であった。ただし入院日数の記載はなかった。腎生検後の出血性合併症の起こるタイミングに関する報告では、8時間以降に起こるものが30%、24時間以降に起こるもので輸血や外科的処置が必要なものも9%とされている⁹⁾。

本書のアンケート調査では、本邦では小児に対する腎生検を日帰りで施行している施設はなく、6日以上入院期間を設定している施設が約70%と最多であった。国による医療制度の違いが影響していると思われるが、日帰り腎生検では、腎生検後に重大な出血性合併症への対応が遅れる恐れもあり、本邦での適応には慎重を期すべきと考える。

(松本 真輔)

文献

- 1) 上辻秀和：第Ⅷ章 小児における腎生検。日腎会誌2005；47：783-789
- 2) Alotaibi M, et al：The positive color Doppler sign post biopsy：effectiveness of US-directed compression in achieving hemostasis. *Pediatr Radiol* 2011；41：362-368
- 3) Whittier WL, et al：Indications for and complications of renal biopsy. UpToDate, 2019
- 4) Hussain F, et al：Standards for renal biopsies: comparison of inpatient and day care procedures. *Pediatr Nephrol* 2003；18：53-56
- 5) Hussain F, et al：Renal biopsies in children：current practice and audit of outcomes. *Nephrol Dial Transplant* 2010；25：485-489
- 6) Gupta A, et al：Positive trends in paediatric renal biopsy service provision in the UK：a national survey and re-audit of paediatric renal biopsy practice. *Pediatr Nephrol* 2016；31：613-621
- 7) Muthusami P, et al：Measuring hemoglobin prior to early discharge without routine surveillance ultrasound after percutaneous native renal biopsy in children. *Pediatr Nephrol* 2017；32：1927-1934
- 8) Gülcü A, et al：Doppler US evaluation of renal biopsy complications in children. *Diagn Interv Radiol* 2013；19：15-19
- 9) Whittier WL, et al：Timing of complications in percutaneous renal biopsy. *J Am Soc Nephrol* 2004；15：142-147

8. 腎生検の合併症

Q1 腎生検の合併症にはどのようなものがありますか？

A1 ■ 重篤な合併症として、腎摘出や外科的止血術、血管造影および塞栓術、輸血などの処置が必要な出血性合併症があげられるが、小児での報告は極めて少ない。軽症の合併症として、処置を要さない腎周囲の血腫や肉眼的血尿がある。

解説

初版のガイドブックでは、肉眼的血尿は2.7%にみられていた。超音波で膀胱内血腫が確認されればヘパリン加生理食塩液による膀胱洗浄が有効であると記載されている¹⁾。ノルウェーの715例の報告では、肉眼的血尿が1.5% (11/715) にみられ、輸血が1例と手術/塞栓術が1例であった²⁾。オーストラリアの227例の報告では、腎周囲血腫が25% (58/227)、肉眼的血尿が20% (46/227) にみられ、重篤な合併症は輸血が2例と腎動脈外科的止血術が1例であった³⁾。本邦では、2000年以降の医中誌データベース内の検索で、抗凝固薬での治療により大量出血をきたし輸血と腎摘出を余儀なくされた症例が1

例⁴⁾、動脈瘤や腎動静脈瘻(arteriovenous fistula : AVF) に対してコイル塞栓術を施行した例が3例報告されていた^{5~7)}。

本書のアンケート結果では、2015～2017年の3年間で延べ152の小児科施設から回答があり、腎生検総数は2,881件で、年間平均960件が行われていた。肉眼的血尿は5.5%に認めた。処置を行った出血性合併症は3年間で13件(0.5%)であったが、ほとんどが膀胱洗浄のみで対応できており、塞栓術による止血は1件(0.03%)であった。輸血、開腹による止血、腎臓摘出は1件もなく、死亡例もなかった。

(松本 真輔)

文献

- 1) 上辻秀和：腎生検ガイドブック：第Ⅷ章 小児における腎生検。日腎会誌 2005；47：783-789
- 2) Tøndel C, et al : Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988-2010. Clin J Am Soc Nephrol 2012；7：1591-1597
- 3) Rianthavorn P, et al : Safety of paediatric percutaneous native kidney biopsy and factors predicting bleeding complications. Nephrology (Carlton) 2014；19：143-148
- 4) 斎藤 陽，他：過去35年間の当院小児科における腎生検症例の動向，聖マリアンナ医大誌 2009；37：425-431
- 5) 江口広宣，他：腎生検後に発症した腎動静脈瘻に対しコイル塞栓術を施行した1例。日小児腎臓病会誌 2014；27(1Suppl)：188
- 6) 松本琢磨，他：経皮的腎生検後，断続的な肉眼的血尿を呈する腎出血をきたしコイル塞栓術を要した男児例。日小児腎臓病会誌 2016；29(1Suppl)：203
- 7) 松岡大輔，他：腎生検後腎動静脈瘻に対しコイル塞栓術を施行した1例。日小児腎臓病会誌 2016；29(1Suppl)：203

移植腎生検

- ・腎移植後の長期生着のためには、拒絶反応や免疫抑制薬による影響などに対する早期発見，早期治療が有効である一方で，病態により治療が全く異なることから，移植腎組織の病理学的評価が治療方針決定上，極めて重要な位置を占める。
- ・これらの病態は臨床上不顕性に発症，進行することがあるため，腎機能障害時の腎生検(エピソードバイオプシー)だけでなく，腎機能が安定している時期にも計画的腎生検(プロトコールバイオプシー)が行われる。

Q1 移植腎生検について教えてください。

- A1** ■ プロトコールバイオプシーとエピソードバイオプシーがある。前者は，腎移植直後，および一定の時期に施行され，後者は拒絶反応が疑われたときなどに適宜施行される。

解説

1. プロトコールバイオプシーの時期と注意

- ・腎生検のタイミングとして，腎移植手術時に0時間生検(摘出腎灌流直後)，1時間生検(移植腎血流再開後)が行われ，移植後2～3カ月，1年に行われることが多い。それ以後は施設により異なる。
- ・強い出血傾向がある場合，および腹膜が移植腎を広く覆う場合には，延期または開放腎生検を考慮する。

2. エピソードバイオプシーの時期と注意

- ・拒絶反応の診断の根拠として，移植腎病理診断が最も重要である。移植後1年以内では，移植腎喪失率と急性拒絶反応の発症に明らかな相関があり¹⁾，血清クレアチニン値の2割以上の上昇を伴う腎機能障害時に，腎前性，腎後性および薬剤性によるものが明らかでない場合は，速やかな腎生検を考慮すべきである。
- ・移植手術後1週間以内や強い出血傾向がある場合，お

よび腹膜が移植腎を広く覆う場合には，開放腎生検を行う。重症急性拒絶反応など炎症の強い時期では，出血のリスクが高まると考えられ，生検後出血のために腎摘出した報告(1,129腎生検中3例腎摘出)もある²⁾。

- ・治療効果を判定するための腎生検を行う場合は，治療方針を決定するメリットと合併症のリスクを考慮して行う³⁾。
- ・1年以後においても，腎機能低下や蛋白尿の増加を認める場合に腎生検を考慮し，慢性移植腎症(chronic allograft nephropathy : CAN)，慢性拒絶反応(抗体関連型，T細胞性)，原疾患再発や持込腎炎の発症，動脈病変の進行，カルシニューリンインヒビターによる腎障害などを評価すべきである。これらの病態に合わせた治療方針を立てることは，長期生着につながると思われる。

Q2 移植腎生検での合併症について教えてください。

- A2** ■ 移植腎生検は自己腎生検に比し，圧迫止血をより確実に行うことができるため，検査後安静について自己腎生検ほど厳密でないことが多いが，重篤な合併症は出血に関するものである。

解説

肉眼的血尿は約3%に起きると報告されているが³⁾，本書のアンケート調査では，3,868件の腎生検で肉眼的血尿12例(0.31%)，輸血は2例(0.05%)，経カテーテル動脈塞栓術(transcatheter arterial embolization : TAE)は4例(0.1%)，腎摘出は1例(0.03%)で死亡例は

報告がなかった。移植腎生検は自己腎生検に比し，圧迫止血をより確実に行うことができるため，検査後安静について自己腎生検ほど厳密でないことが多い。しかし，4時間安静のみの外来検査群が，24時間以上経過観察を行った入院検査群より重篤な出血性合併症の発生率が高

かったという報告がある(1% vs 0.4%)^{4, 5)}。また、これらの報告では、生検後の腎動静脈瘻(arteriovenous fistula : AVF)発症は、治療を要した例はなかったものの、外来検査群のほうが入院検査群より高かった(10.5% vs 0.2%)ことも報告されている^{4, 5)}。AVFはカラードブラで拍動性の高速血流を呈する。自然退縮することが多いが、血尿の持続や高血圧の原因となることもある³⁾。また、稀ではあるが、仮性動脈瘤をきたすことがあり、超音波では球形の液体貯留内にカラードブラで渦巻き様

血流のフローがみられる³⁾。また、重篤な出血性合併症のリスクファクターとして、14G生検針の使用、血清クレアチニン値 ≥ 2.0 mg/dL、急性腎障害例(特に重症急性拒絶反応症例)、年齢40歳以上、収縮期血圧 ≥ 130 mmHgなどが報告されている⁶⁾。このほか、ステロイドや、創傷治癒に影響する免疫抑制薬などの内服薬による影響も十分考慮し、適切な方法で移植腎生検および術後経過観察を行うことが肝要である。

(丸井 祐二)

文献

- 1) Hunsicker LG, et al : Design of trials of methods to reduce late renal allograft loss : the price of success. *Kidney Int(Suppl)* 1995 ; 52 : S120-123
- 2) Wilczek HE : Percutaneous needle biopsy of the renal allograft. A clinical safety evaluation of 1129 biopsies. *Transplantation* 1990 ; 50 : 790-797
- 3) Danovitch GM(ed) : *Handbook of Kidney Transplantation* Fifth edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2010
- 4) Furness PN, et al : Protocol biopsy of the stable renal transplant : a multicenter study of methods and complication rates. *Transplantation* 2003 ; 76 : 969-973
- 5) Schwarza A, et al : Safety and adequacy of renal transplant protocol biopsies. *Am J Transplant* 2005 ; 5 : 1992-1996
- 6) Corapi K, et al : Bleeding Complications of Native Kidney Biopsy : A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2012 ; 60 : 62-73

開放腎生検

Q1 開放あるいは鏡視下腎生検はどのような場合に施行されますか？

A1 ■ ハイリスク病態で通常の超音波ガイド下経皮的腎生検での組織採取が躊躇された場合、確実な検体採取と止血を目的として開放腎生検が選択される。

解説

腎生検を検討したが、Chapter 1で述べられたハイリスク病態を合併していたことから、通常の超音波ガイド下経皮的腎生検での組織採取が躊躇された場合である。確実な検体採取と止血ができることを目的として、開放あるいは鏡視下腎生検が選択される。麻酔法は心肺機能、出血傾向があるかどうかで全身麻酔、硬膜外麻酔、脊髄麻酔のいずれが適切かを執刀医、麻酔科医と協議して決定される。

初版では、①ハイリスク患者に対する適応のみならず、②検体の十分量採取が必要な場合と記載されたが、実際には超音波ガイド下経皮的腎生検でも十分な検体採取が可能であることも確認されている。さらに、開放あるいは鏡視下腎生検のうちブロック生検では腎表面に近い皮質領域しか採取されず、深部での情報不足になりやすい点が指摘されている。

Q2 開放あるいは鏡視下腎生検での合併症について教えてください。

A2 ■ 開放腎生検では止血を直視下に確認するため、腎外への出血性合併症のリスクは極めて低いが、尿路への出血を起こす腎動静脈瘻(arteriovenous fistula: AVF)の発生には注意が必要である。

解説

日本腎臓学会の平成10～12年の集計では、腎生検後出血などの合併症が1.9%あり、輸血や外科的処置を必要とする人は0.24%、死亡例0.00073%と報告されている¹⁾。本書のアンケート調査では3年間の全国集計で、肉眼的血尿は0.78%に認め、輸血が0.35%、塞栓術による止血が0.17%で、腎摘出や死亡例はゼロであった。また、術後の安静に関しては、29%の施設が成人では絶対安静としない一方で、半数以上の施設が1時間以上絶対安静としていることも判明した。開放腎生検では止血を直視下に確認するため、針生検と楔状生検のどちらで

あっても腎外への出血性合併症は極めて低くなるが、針生検による場合には、尿路への出血へとつながるAVFの発生は経皮的腎生検の場合の針生検と同等である。数日以上続く肉眼的血尿や、生検側側腹部での血管性雑音を聴取するときはAVFの発生を考慮し、超音波検査にて出血およびAVFの有無を確認し、経過観察を行うべきである。経皮的生検を含む重篤な出血性合併症のリスクファクターとして、14G生検針の使用、血清クレアチニン値 ≥ 2.0 mg/dL、急性腎障害例、年齢40歳以上、収縮期血圧 ≥ 130 mmHgが報告されている²⁾。

(丸井 祐二)

文献

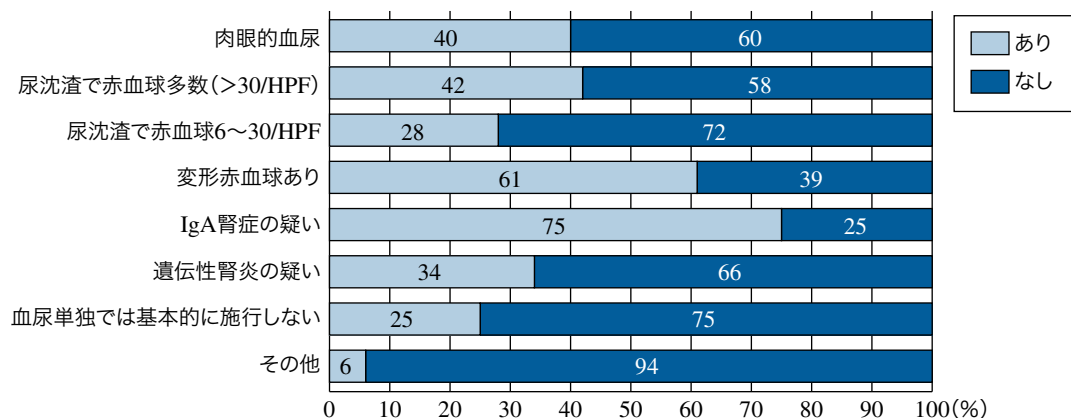
- 1) 平方秀樹：報告：腎生検：アンケート調査集計報告，日腎会誌 2003；45：731-738
- 2) Corapi KM, et al：Bleeding complications of native kidney

biopsy：a systematic review and meta-analysis. Am J Kidney Dis 2012；60：62-73

アンケート調査

腎生検の適応

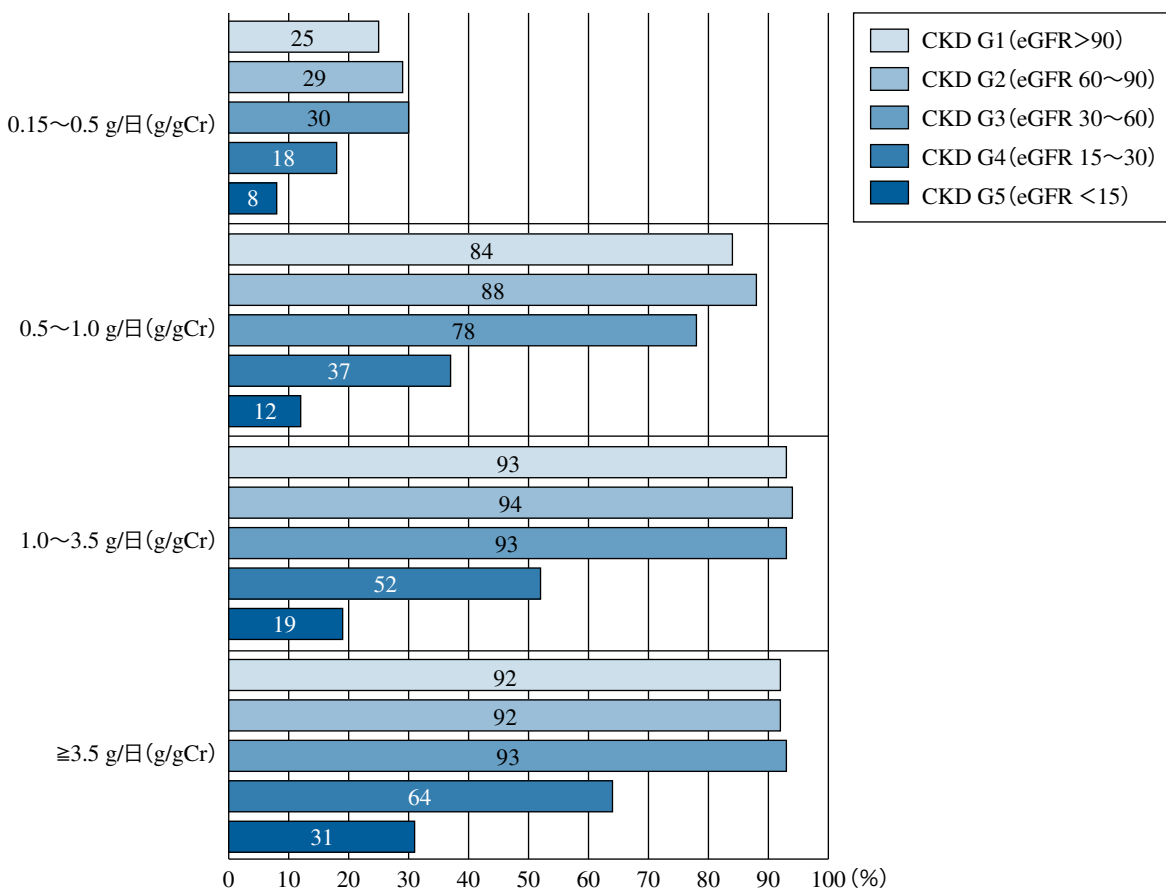
Q1 血尿単独症例に対する腎生検はどのように検討されているのですか？（回答：170施設）



肉眼的血尿，尿沈渣で赤血球多数では約40%の施設が検討し，変形赤血球，IgA腎症を疑った場合には61～75%と増加し，初版よりも増加した。一方，基本的に施行しないが25%であった。その他には，血管炎やループス腎炎の疑い，進行性腎障害の合併，腎移植のドナー評価や妊娠の可否判定などで腎生検を検討するとのコメントがみられた。

Q2 蛋白尿単独症例に対する腎生検はどのように検討されているのですか？

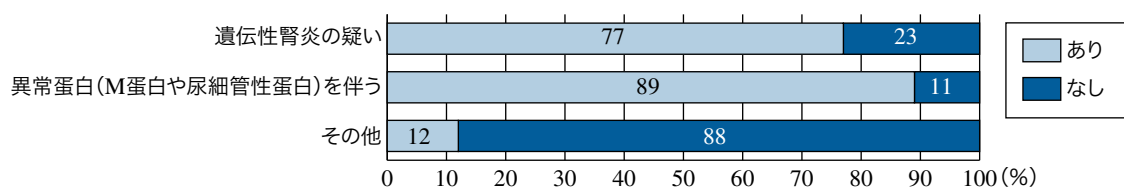
①病期別，複数選択可(回答：165施設)



蛋白尿0.15 g/日以上0.5 g/日未満ではCKD G1～5のどれも約30%以下であったが，蛋白尿0.5 g/日以上ではCKD G1～3で78～88%であった。CKD G4では蛋白尿の増加に伴い18%，37%，52%，64%と増加し，CKD

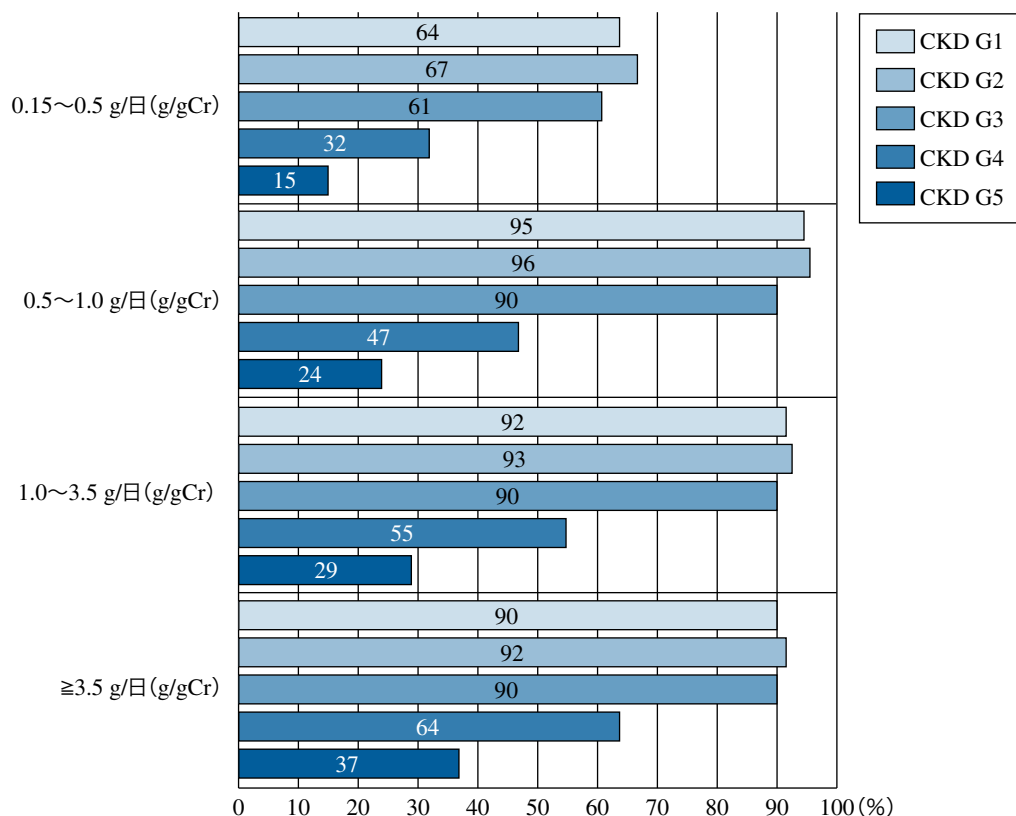
G5でも同様に、蛋白尿の増加に伴い8%, 12%, 19%, 31%と、腎生検が検討されていた。

②遺伝性腎炎の疑い、③異常蛋白(M蛋白や尿細管性蛋白)を伴う、④その他(回答：170施設)



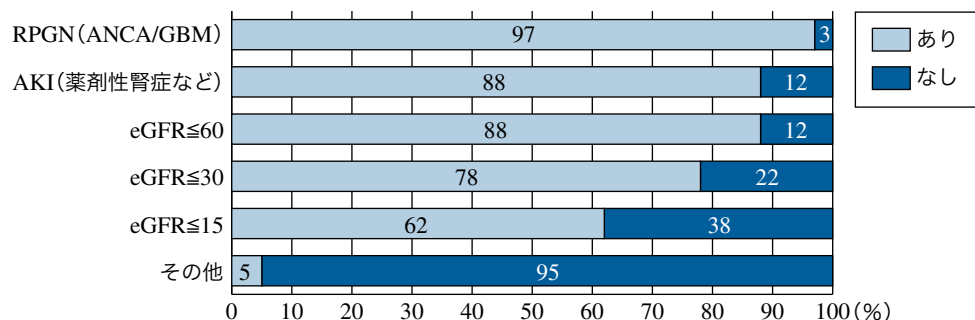
遺伝性腎炎を疑う場合には77%, 異常蛋白を伴う場合には89%の施設で腎生検の経験または適応ありとした。その他には、ネフローゼ症候群(微小変化型, 膜性腎症, 糖尿病性腎症), ステロイド抵抗性・依存性ネフローゼ症候群, 急な腎機能低下や腎障害の存在, 糖尿病性腎症で合うか迷うとき, などがみられた。

Q3 蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検はどのように検討されているのですか？ (回答：168施設)



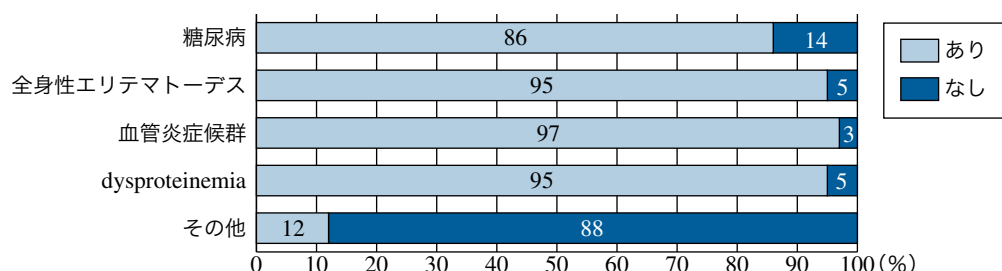
蛋白尿0.15 g/日以上0.5 g/日未満のCKD G1~3では、蛋白尿単独よりも多い、約60%台の施設で腎生検が検討されていた。蛋白尿0.5 g/日以上では、CKD G1~3で約90~96%の施設で腎生検が検討されていた。CKD G4では、蛋白尿の増加に伴い32%, 47%, 55%, 64%で、CKD G5でも蛋白尿の増加に伴い15%, 24%, 29%, 37%で、腎生検の経験または適応ありとした。

Q4 急性腎障害あるいは急速進行性腎炎での腎生検はどのように検討されているのですか？（回答：170施設）



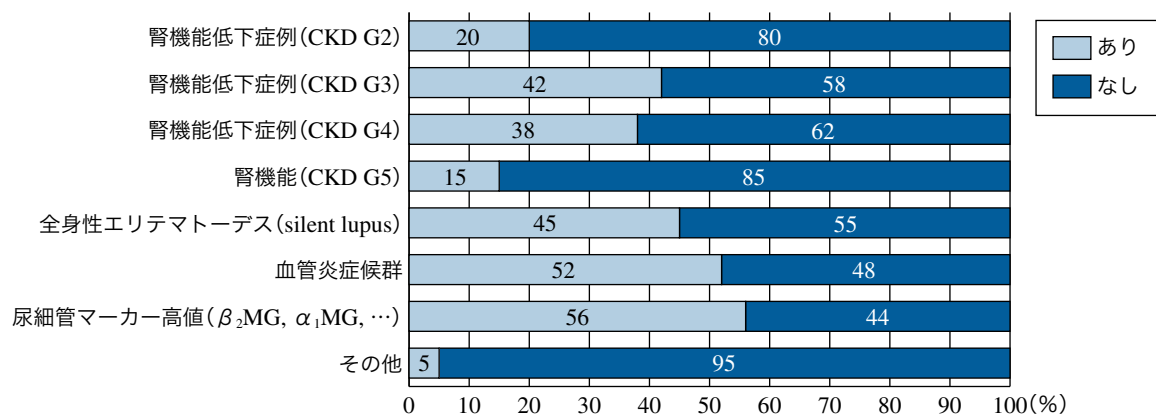
急速進行性糸球体腎炎(RPGN)で97%，急性腎障害(AKI)で88%，eGFR60以下で88%，eGFR30以下で78%，eGFR15以下62%で腎生検が検討されていた。その他には，無尿や透析中であろうとも原因不明である場合や，腎萎縮がない場合などがみられた。

Q5 検尿異常のある全身性疾患での腎生検はどのように検討されているのですか？（回答：170施設）



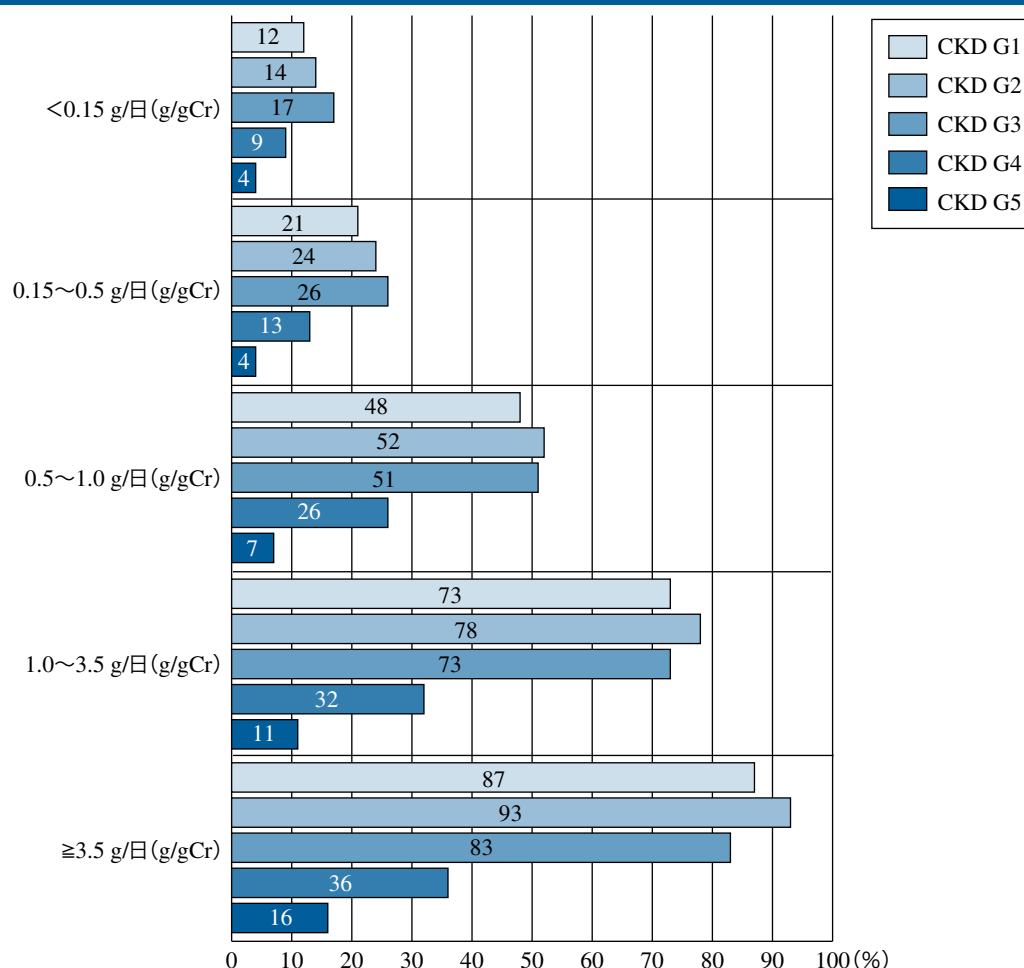
糖尿病で86%，全身性エリテマトーデス(SLE)で95%，血管炎症候群で97%，dysproteinemiaで95%の施設で，腎生検が検討されていた。その他には，SLE以外の膠原病(関節リウマチ，シェーグレン症候群，強皮症，混合性結合組織病)，サルコイドーシス，悪性腎硬化症，コレステロール塞栓，感染関連糸球体腎炎，IgG4関連疾患，aHUS，TTP，Fabry病，ミトコンドリア異常症などがみられた。

Q6 検尿異常のない(蛋白尿/血尿なし)症例の腎生検はどのように検討されているのですか？（回答：170施設）



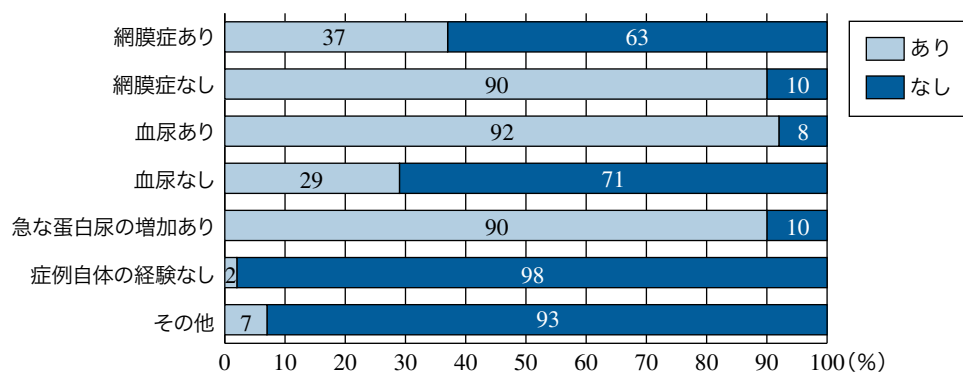
CKD G3, 4において約40%が腎生検の適応とされた。さらに，尿細管マーカーが高値の場合には50%以上となり，尿細管間質性腎炎を想定したものと考えられた。尿所見の乏しい全身性エリテマトーデス(silent lupus)や血管炎症候群に対する腎生検の適否については，これまで議論されてきたところであるが，今回のアンケートでは，約50%の施設で腎生検が検討された。その他には，Fabry病，原因不明の腎機能障害，IgG4関連疾患，低補体血症，高度の腎腫大，遺伝性疾患，薬剤性腎障害，コレステロール塞栓症の疑いなどがみられた。

Q7 糖尿病性腎臓病 (diabetic kidney disease)・糖尿病性腎症における腎生検は病期別・尿蛋白量別にどのように検討されているのですか？ 複数選択可(回答：143施設)



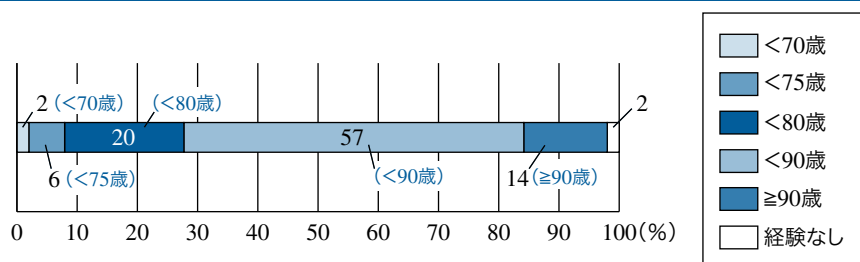
CKD G1～3であれば、蛋白尿3.5 g/日以上かつネフローゼ症候群の場合には83～93%と高率に、蛋白尿1.0 g/日以上かつ蛋白尿0.5 g/日以上であっても、それぞれ約70%台と約50%で腎生検が検討されていた。

Q8 糖尿病性腎臓病 (diabetic kidney disease)・糖尿病性腎症における以下の条件が加味された場合に、腎生検はどのように検討されているのですか？ (回答：163施設)



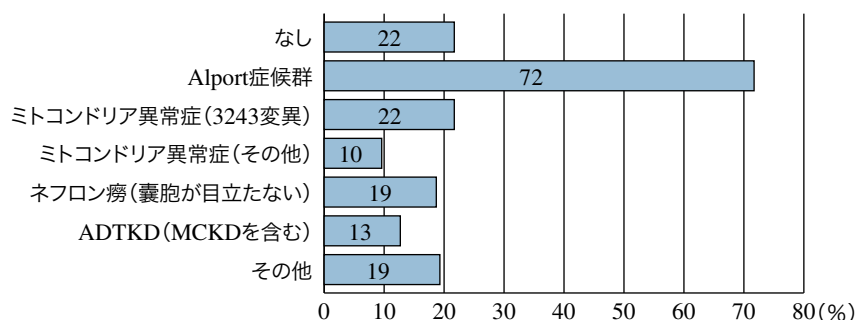
網膜症がある場合で37%、網膜症がない場合に90%と増加し、血尿がない場合で29%、血尿がある場合に92%まで増加した。網膜症や血尿の有無によって腎生検が検討されている反面、腎臓以外の微小血管病を認めても検討されている場合がある。症例自体の経験なしは2%程度に留まっていた点が特徴的であった。

Q9 高齢者における腎生検はどのように検討されていて、最高齢は何歳ですか？（回答：168施設）



80歳台までが57%，90歳以上においても14%と，80歳以上の腎生検を70%の施設で検討されていた。

Q10 遺伝性疾患での腎生検はどのように検討されているのですか？（回答：166施設）

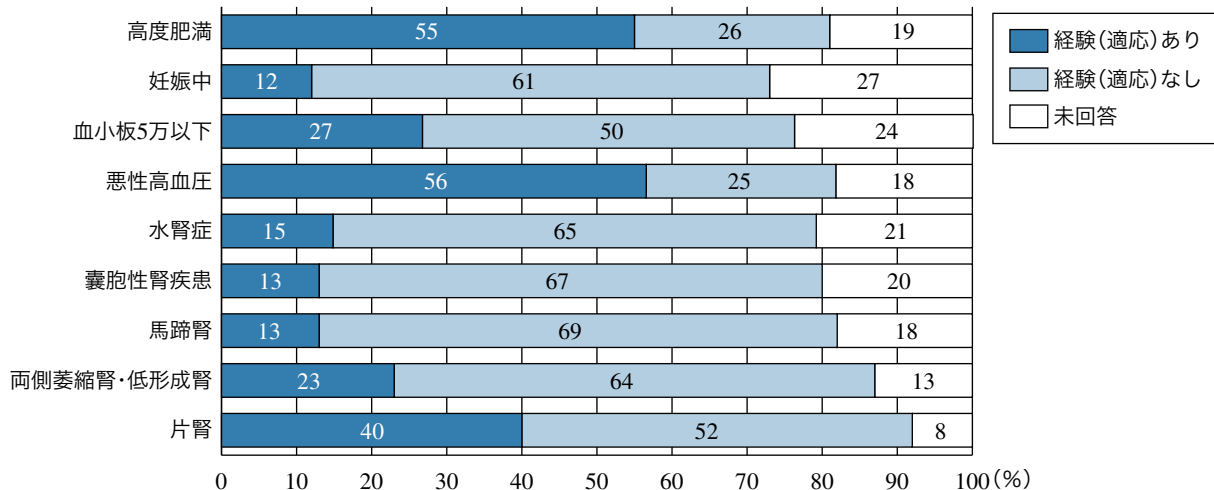


Alport症候群72%，ミトコンドリア異常症(3243変異)22%，ミトコンドリア異常症(その他)10%，ネフロン癆19%，ADTKD(MCKDを含む)13%の施設で，腎生検が検討されていた。その他には，Fabry病19施設(以下略)，菲薄基底膜病7，Fibronectin腎症2，Collagenofibrotic glomerulonephropathy 1，リポ蛋白糸球体症，WT1腎症，Fechtner症候群1，遺伝性巣状糸球体硬化症1，LCAT欠損症1，良性家族性血尿1がみられた。

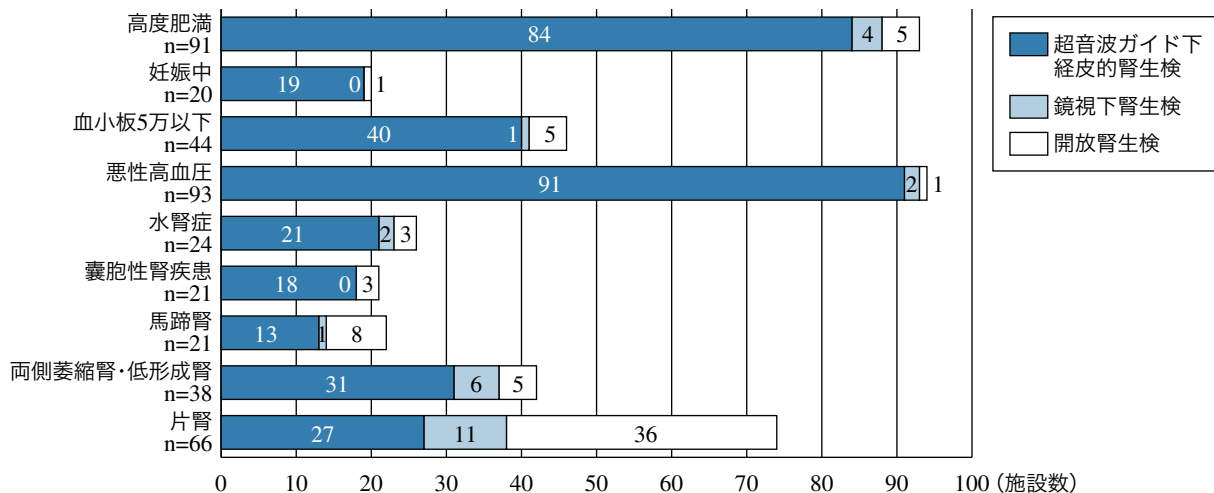
(森川 貴)

ハイリスク病態に対する腎生検

ハイリスク病態に対する腎生検の経験または適応あり(腎臓内科165施設 過去3年内)



ハイリスク病態に対する腎生検の方法(過去3年内に腎生検の経験がある施設、複数選択可)



Q1 片腎に対する腎生検はどのように行われているのですか？

今回のアンケート調査結果では、40%の施設で片腎に対する腎生検の経験があり、超音波ガイド下経皮的腎生検(27施設)よりも、開放腎生検(36施設)を選択した施設が多く、鏡視下腎生検(11施設)での対応もあった。片腎はハイリスク病態のなかで唯一超音波ガイド下経皮的腎生検よりも開放腎生検が多く選択された病態であった。

Q2 両側萎縮腎・低形成腎に対する腎生検はどのように行われているのですか？

両側萎縮腎・低形成腎に対する腎生検は23%の施設で経験があり、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。

Q3 馬蹄腎に対する腎生検はどのように行われているのですか？

馬蹄腎に対する腎生検は13%の施設で経験があり、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。

Q4 嚢胞性腎疾患に対する腎生検はどのように行われているのですか？

嚢胞性腎疾患とは、ADPKD、ARPKD、ネフロン嚢を含み、腎実質が確認される場合を想定している。13%の施設で腎生検の経験があり、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。

Q5 水腎症に対する腎生検はどのように行われているのですか？

水腎症とは、VUR(膀胱尿管逆流症)に伴う逆流性腎症、尿管狭窄を合併したIgG4関連腎臓病、間質性膀胱炎を合併したループス腎炎(ループス膀胱炎)を含む膠原病や自己免疫疾患などを含み、腎実質が確認される場合を想定している。15%の施設で腎生検の経験があり、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。

Q6 悪性高血圧(高血圧緊急症を呈する悪性腎硬化症)に対する腎生検はどのように行われているのですか？

悪性高血圧(高血圧緊急症を呈した症例)に対する腎生検は56%の施設で経験があり、大半の施設が超音波ガイド下経皮的腎生検を選択していた。なお、多くの施設で適切な血圧管理が可能になった後に腎生検が実施されていた(アンケート調査3 腎生検前の評価 4. 高血圧を参照)。

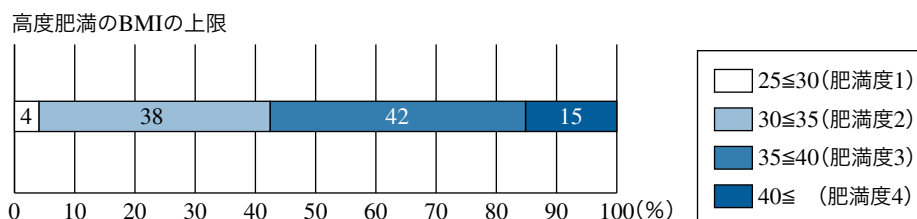
Q7 血小板数5万以下の症例に対する腎生検はどのように行われているのですか？

27%の施設で血小板数5万以下の症例に対する腎生検を経験しており、多くの施設が超音波ガイド下経皮的腎生検を選択していた。ほぼすべての施設で腎生検前に血小板数が確認されており、血小板減少を認めた場合は、約半数の施設が血小板輸血を行った後に腎生検を実施していた(アンケート調査3 腎生検前の評価 1. 出血傾向を参照)。

Q8 妊娠中の症例に対する腎生検はどのように行われているのですか？

妊娠中の腎生検は12%の施設で経験があり、大半の施設が超音波ガイド下経皮的腎生検で実施していた。

Q9 高度肥満の症例に対する腎生検はどのように行われているのですか？ (回答：118施設)



高度肥満に対する腎生検は55%の施設で経験しており、超音波ガイド下経皮的腎生検で実施している施設が多かった。腎生検が可能な高度肥満のBMIの上限について質問したところ、25以上30未満(肥満度1)4%、30以上35未満(肥満度2)38%、35以上40未満(肥満度3)42%、40以上(肥満度4)15%であった。自由回答では、BMIなど肥満の程度を数値化して腎生検適応の是非を判断するよりも、超音波で腎臓が確認でき、穿刺可能かを事前にチェックしたうえでの実施が現実的であるとの意見もあった。超音波ガイド下生検が困難と考えられる患者では、放射線科にCTガイド下生検を依頼するのも選択肢としてあげられる。肥満による腎生検の適応除外は、出血や感染症など合併症の懸念よりも、技術的に腎生検が可能かどうかに重きを置いている施設が多いようであった。

Q10 悪性腫瘍の診断のための腎生検はどれくらい行われているのですか？

腎生検で悪性腫瘍が診断された経験があるとの回答は163施設中55施設(34%)であった。

アンケートの自由記載では質問の意図が「腎生検によって腎癌やintravascular lymphomaなどの悪性腫瘍と診断した経験がある」のか、「肺癌など悪性腫瘍と診断された患者がネフローゼなどを併発したため腎生検を行ったことがある」のか迷った旨が記載されたものが5件あり、今回は質問の意図が回答者に正しく伝わっていなかった可能性も考慮する必要がある。

小括

腎生検ガイドブック(2004年)で禁忌と考えられていた病態のうち、今回のアンケート調査でハイリスク病態として取り上げられた片腎、両側萎縮腎・低形成腎、馬蹄腎、嚢胞性腎疾患、水腎症、悪性高血圧に対し、多くの施設が腎

生検の経験を持っていた。悪性高血圧や高度肥満に対する腎生検は回答のあった半数以上の施設が腎生検を経験していた。一方、馬蹄腎、嚢胞性腎疾患、水腎症、妊娠中の腎生検を経験している施設は12～15%と少なかった。片腎に対する腎生検は、実施施設の半数以上が鏡視下もしくは開放腎生検を実施しており、腎生検方法について特に配慮のあった病態と考えられた。今回のアンケート調査では、これまで禁忌と考えられていた病態に対しても必要に応じ腎生検が実施されていることが確認できた。上記にあげた病態について、今後は「禁忌と考えられる病態」ではなく「ハイリスク病態」と考え、有益性が有害性を上回るのであれば、腎生検を検討してもよいと考えられた。

(石川 英二)

腎生検前の評価

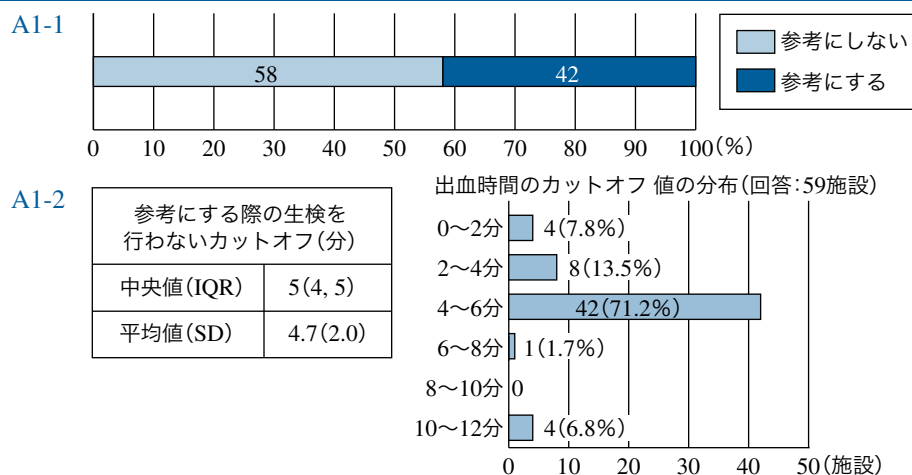
腎生検は腎疾患診療のうえで有用な検査であるが、侵襲的検査に伴う合併症が生じうるため、患者のリスクを生検前に把握し、リスクに応じた対応が必要である。本章では、成人の腎生検を安全に行うために1. 出血傾向、2. 慢性腎不全における腎機能、3. 腎サイズ(萎縮腎)、4. 高血圧、5. 貧血、の各評価におけるチェック項目が実臨床でどのように活用されているのか、腎臓内科医へのアンケート結果(2018年)を報告し、考察を加える。

1. 出血傾向

1) 出血時間

Q1-1 腎生検前に出血時間を参考にしますか？ (回答：169施設)

Q1-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？ (回答：59施設)

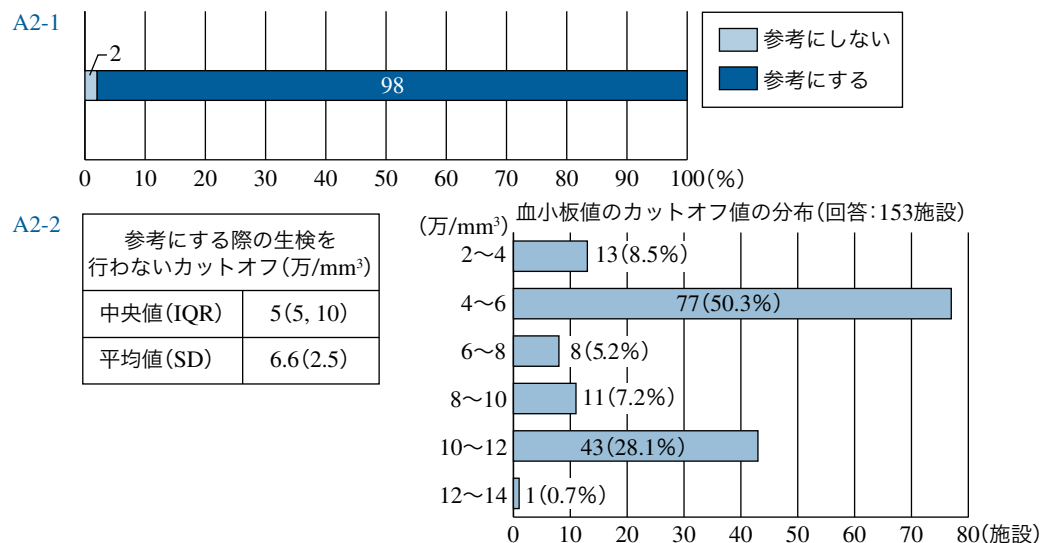


2) 血小板数

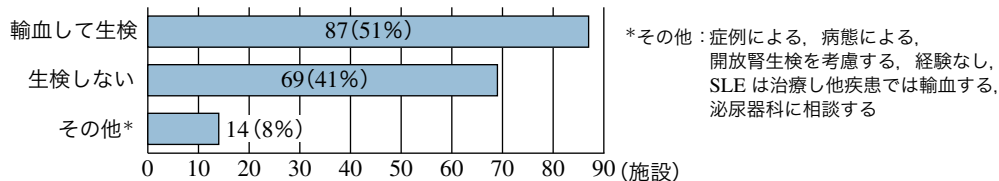
Q2-1 腎生検前に血小板数を参考にしますか？ (回答：224施設)

Q2-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？ (回答：203施設)

Q2-3 カットオフ値以下の場合、腎生検前に血小板輸血を行いますか？ (回答：170施設)



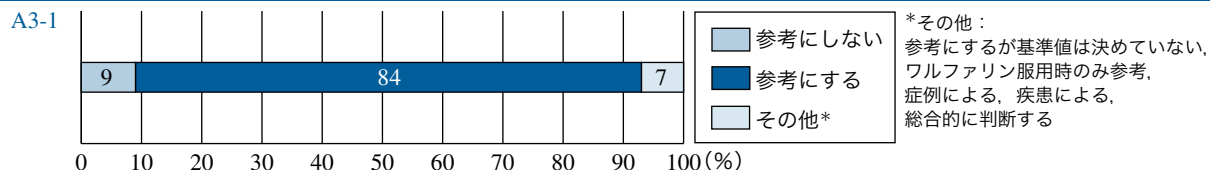
A2-3 腎生検前の血小板輸血(回答:170施設)



3)PT-INR

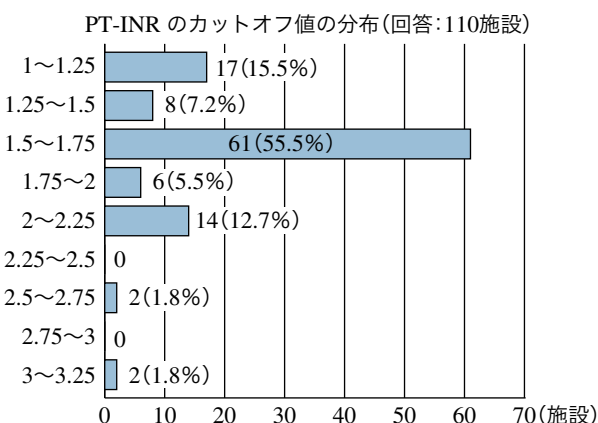
Q3-1 腎生検前にPT-INRを参考にしますか？ (回答:170施設)

Q3-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？ (回答:110施設)



A3-2

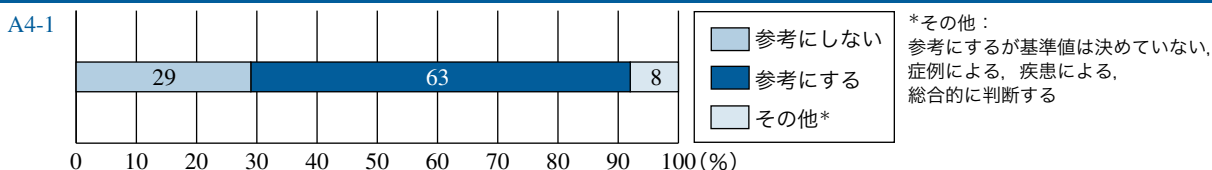
参考にする際の 生検を行わないカットオフ	
中央値(IQR)	1.5(1.5, 1.6)
平均値(SD)	1.56(0.34)



4)APTT

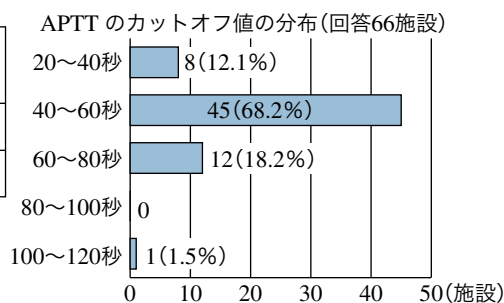
Q4-1 腎生検前にAPTTを参考にしますか？ (回答:169施設)

Q4-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？ (回答:66施設)



A4-2

参考にする際の 生検を行わないカットオフ(秒)	
中央値(IQR)	45(40, 50)
平均値(SD)	47.3(10.9)



5)出血傾向の評価についての総評

出血時間を参考にする回答した施設は約40%、腎生検を行わない出血時間の基準は70%以上の施設で5分程度であった。腎生検前の出血時間測定の意義については、国際的にもコンセンサスが得られていないが、外科手術においては出血時間測定の臨床的意義は高い可能性が示唆されている¹⁾。しかし腎生検においては、出血時間測定に關す

る RCT はなく、特に直視下で止血が困難な経皮的腎生検において、外科手術での結果をそのまま外挿できるかは明らかではない。観察研究においても、出血時間が長いことが腎生検での出血リスクと有意に関連するかについて、一定の見解は得られていない^{2, 3)}。今回のアンケート調査で出血時間を参考にする施設が半数に満たなかった原因として、このような背景が影響しているのかもしれない。

血小板数については今回ほぼすべての施設で参考にするとの回答が得られたが、一方で血小板数のカットオフ値は二峰性の分布を呈しており施設間差がみられた。カットオフ以下の血小板減少に対し、輸血後に生検する施設は約 50%、生検しない施設は約 40% であった。血小板減少と腎生検による出血リスクの関連については、出血時間と同様、先行研究で一定の見解は得られていないが^{2, 4)}、多くの施設で血小板数を参考に血小板輸血についても考慮している理由の一つとして、血小板減少を呈する処置・手術における血小板輸血の国内ガイドライン⁵⁾があり、それに準じて対応していることが推察される。

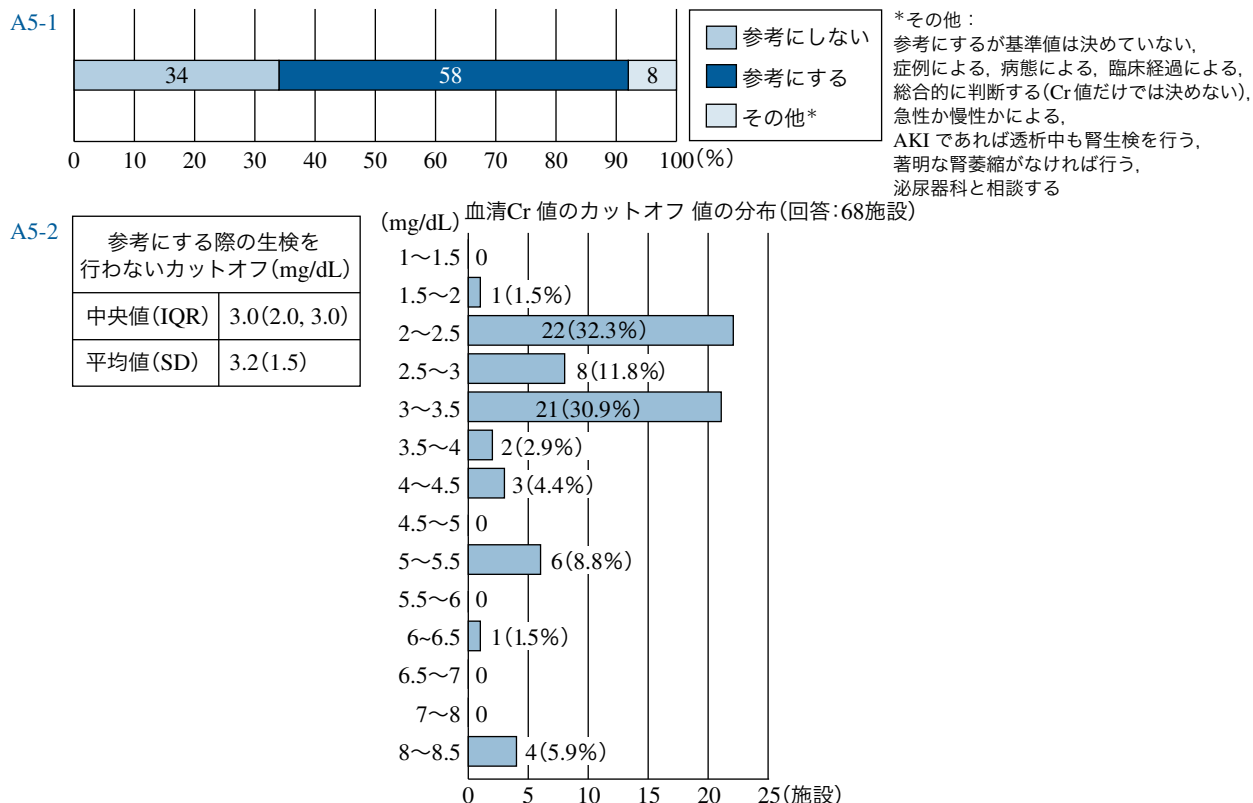
PT-INR を参考になると回答した施設は約 80% で、カットオフ値は約 1.5 を中心に分布し、一方 APTT を参考になると回答した施設は約 60% で、カットオフ値は 40 ～ 60 秒を中心に分布していた。少なくとも 1 つの観察研究では、PT 延長は有意なリスクファクターでないものの、PTT 延長は出血性合併症の有意なリスクファクターであることが示唆されている²⁾。しかし凝固系の検査については、「その他」の意見でもあるように、原疾患、併存疾患、抗凝固薬使用の有無といった患者背景によっても検査の意義やカットオフ値が異なり、個々の症例や状況による判断が必要であると考えられる。

2. 慢性腎不全における腎機能

1) 血清 Cr 値

Q5-1 腎生検前に血清 Cr 値を参考にしますか？（回答：168 施設）

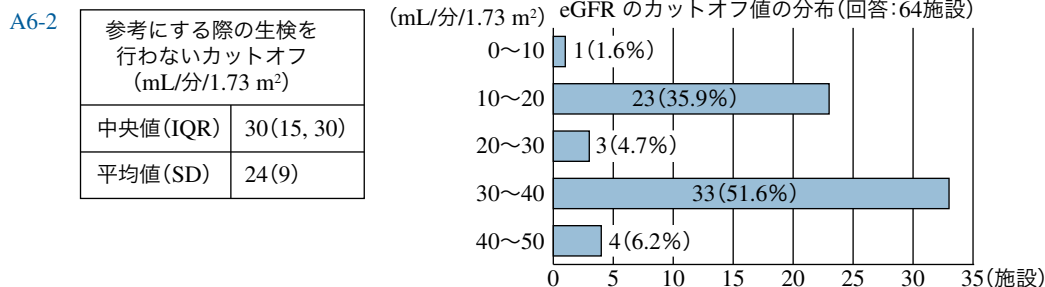
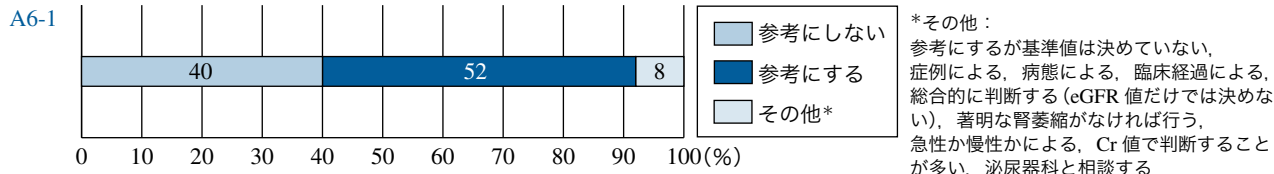
Q5-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：68 施設）



2)eGFR

Q6-1 腎生検前にeGFR値を参考にしますか？（回答：167施設）

Q6-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：64施設）



3)慢性腎不全における腎機能の評価についての総評

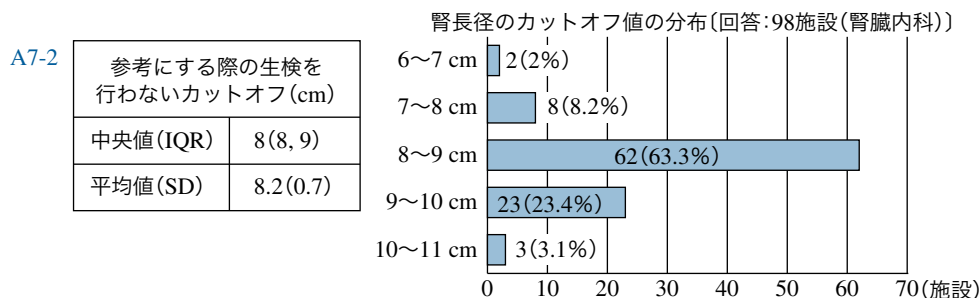
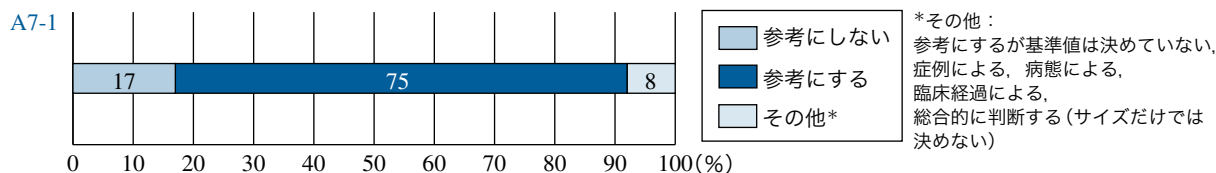
血清Cr値を参考にすると回答した施設は約60%で、eGFR値を参考にすると回答した施設は約50%であった。血清Cr値、eGFR値のカットオフ値とともに、参考にすると回答した施設においてもばらつきが大きく、腎機能評価に関しては施設のpractice patternにかなりの違いがあることが示唆された。この傾向は、初版のアンケート結果と同様である。先行研究では、血清Cr高値と出血性合併症・輸血のリスクとの関連が示されており^{3, 6)}、腎生検前の腎機能によるリスク評価は必要と考えられる。しかし、先行研究でも腎機能のカットオフ値については一定でなく、腎生検の施行にあたりどれくらいの腎機能まで許容できるかについてはコンセンサスがないため、個々の症例や状況に応じて判断せざるを得ないのが現状であろう。

3. 腎サイズ(萎縮腎)

1)腎長径

Q7-1 腎生検前に腎長径を参考にしますか？（回答：167施設）

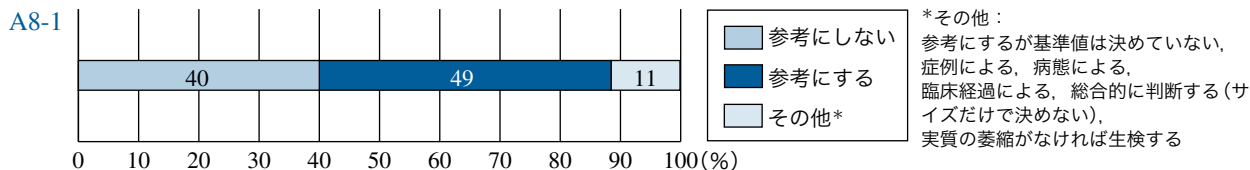
Q7-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：98施設）



2) 皮質厚

Q8-1 腎生検前に皮質厚を参考にしますか？（回答：168施設）

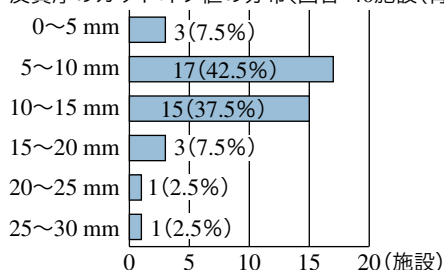
Q8-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：40施設）



A8-2

参考にする際の生検を 行わないカットオフ (mm)	
中央値 (IQR)	9 (5, 10)
平均値 (SD)	8.7 (4.6)

皮質厚のカットオフ値の分布 (回答: 40施設 (腎臓内科))



3) 腎サイズ(萎縮腎)の評価についての総評

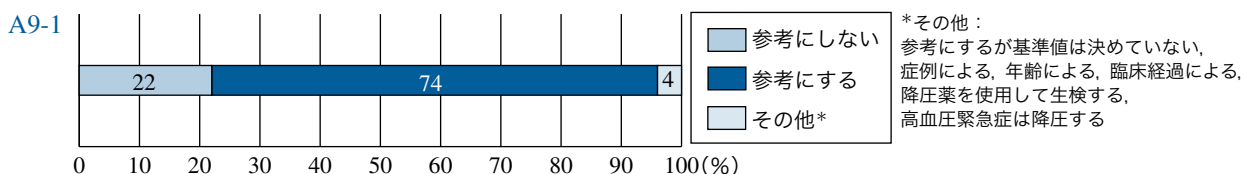
腎サイズの評価として、腎長径を参考にすると回答した施設の割合は70%以上であったが、一方で皮質厚を参考にすると回答した施設の割合はほぼ50%であり、両者に若干の乖離がみられた。腎長径と皮質厚のカットオフ値は、それぞれ中央値が8 cmと9 mmであり、腎長径のカットオフ値については初版のアンケート結果とほぼ同様であった。腎サイズと出血性合併症との関連を示した先行研究はなく、腎サイズの基準に関するコンセンサスも得られていないが、腎長径が9 cm未満を腎生検の相対禁忌としている教科書もある⁷⁾。

4. 高血圧

1) 収縮期血圧

Q9-1 腎生検前に収縮期血圧を参考にしますか？（回答：166施設）

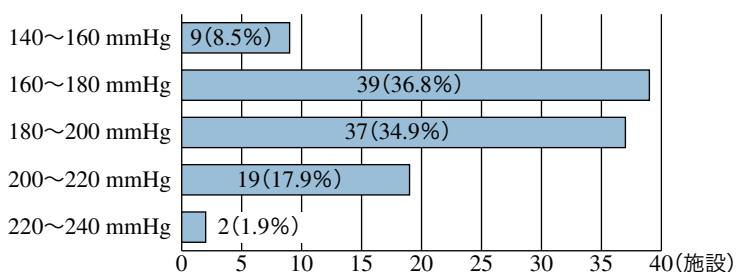
Q9-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：106施設）



A9-2

参考にする際の生検を 行わないカットオフ (mmHg)	
中央値 (IQR)	180 (160, 180)
平均値 (SD)	175 (18)

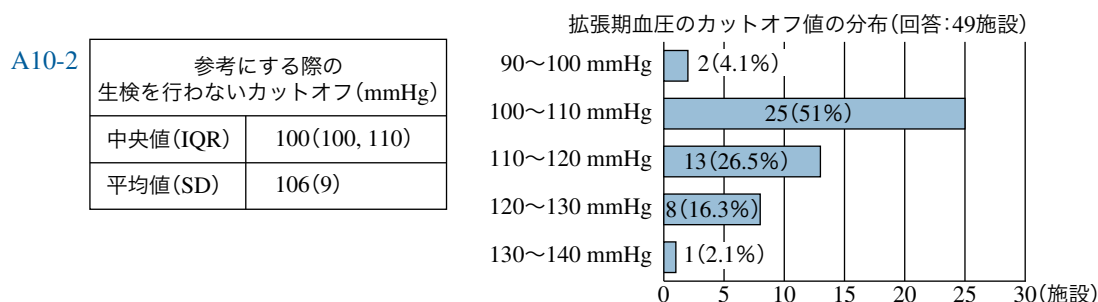
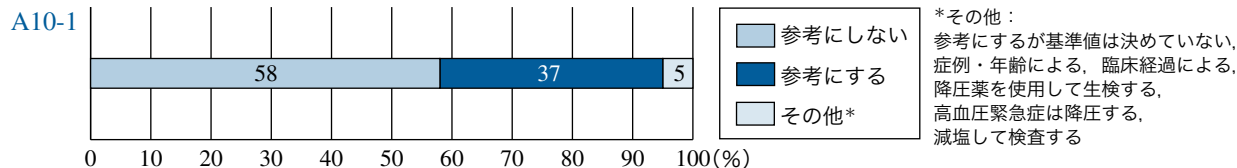
収縮期血圧のカットオフ値の分布 (回答106施設)



2) 拡張期血圧

Q10-1 腎生検前に拡張期血圧を参考にしますか？（回答：163施設）

Q10-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：49施設）



3) 高血圧の評価についての総評

収縮期血圧を参考にすると回答した施設は約70%で、参考にする場合の収縮期血圧のカットオフ値の中央値は180 mmHgであった。一方で、拡張期血圧を参考にすると回答した施設の割合は約40%と低く、参考にする場合の拡張期血圧のカットオフ値の中央値は100 mmHgであった。血圧と腎生検による出血との関連については、1本のメタアナリシスにおいて、収縮期血圧130 mmHgをカットオフとすると有意なリスクファクターではないことが示されている⁶⁾。しかし、より高い収縮期血圧をカットオフとした近年の観察研究では、高血圧が出血リスクと有意に関連することが報告されており^{3, 8)}、腎生検前の血圧評価と適切な血圧管理は重要であろう。なお、収縮期血圧だけでなく、拡張期血圧も有意なリスクファクターである可能性が示されている⁸⁾。

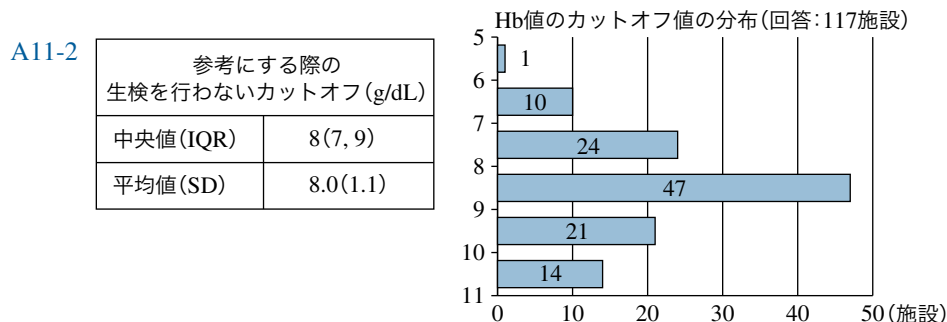
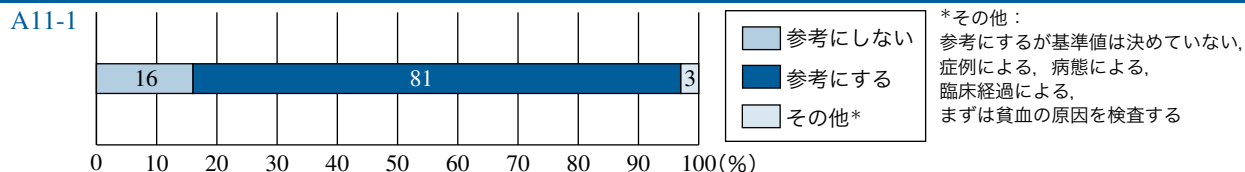
5. 貧血

1) Hb値

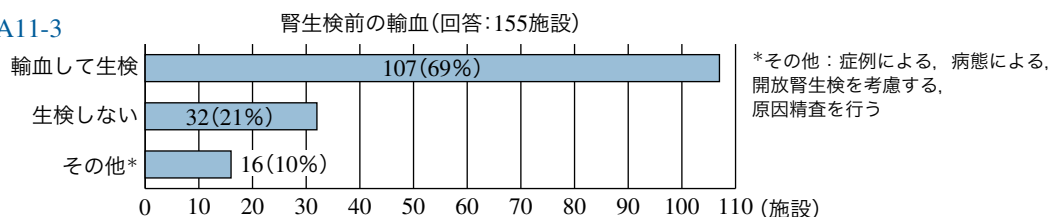
Q11-1 腎生検前にHb値を参考にしますか？（回答：169施設）

Q11-2 参考にする場合、生検を行わないカットオフ値は？（回答：117施設）

Q11-3 カットオフ値以下の場合、腎生検前に輸血を行いますか？（回答：155施設）



A11-3



2) 貧血の評価についての総評

Hb値を参考にすると回答した施設は約80%で，カットオフの中央値は8 g/dLであった。カットオフ以下の貧血に対し，輸血後に腎生検を行う施設は約70%，生検しない施設は約20%であった。貧血は出血そのもののリスクファクターではないが，腎生検後の輸血リスクと有意な関連があり^{3, 6)}，貧血の進行に伴う全身状態の悪化を防ぐために，腎生検前の貧血評価と事前の対応が重要となる。腎生検前の輸血に関するエビデンスは乏しいが，周術期貧血に対する赤血球輸血の国内ガイドライン⁹⁾を参考としてあげておく。

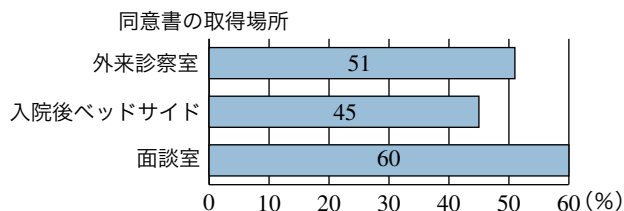
(川口 武彦)

文献

- 1) Peterson P, et al : The preoperative bleeding time test lacks clinical benefit : College of American Pathologists' and American Society of Clinical Pathologists' position article. Arch Surg 1998 ; 133 : 134-139
- 2) Manno C, et al : Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. Kidney Int 2004 ; 66 : 1570-1577
- 3) Korbet SM, et al : Percutaneous renal biopsy of native kidneys : a single-center experience of 1,055 biopsies. Am J Nephrol 2014 ; 39 : 153-162
- 4) Simard-Meilleur MC, et al : Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. Nephron Extra 2014 ; 4 : 42-49
- 5) 日本輸血・細胞治療学会(編) : 科学的根拠に基づいた血小板製剤の使用ガイドライン，2017. <http://yuketsu.jstmct.or.jp/medical/guidelines/> 2019.8.28 アクセス
- 6) Corapi KM, et al : Bleeding complications of native kidney biopsy : a systematic review and meta-analysis. Am J Kidney Dis 2012 ; 60 : 62-73
- 7) Whitter WL, et al : Indications for and complications of renal biopsy. UpToDate, 2019
- 8) Kriegshauser JS, et al : Risk of bleeding after native renal biopsy as a function of preprocedural systolic and diastolic blood pressure. J Vasc Interv Radiol 2015 ; 26 : 206-212
- 9) 日本輸血・細胞治療学会 : 科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン，2016. <http://yuketsu.jstmct.or.jp/medical/guidelines/> 2019.8.28 アクセス

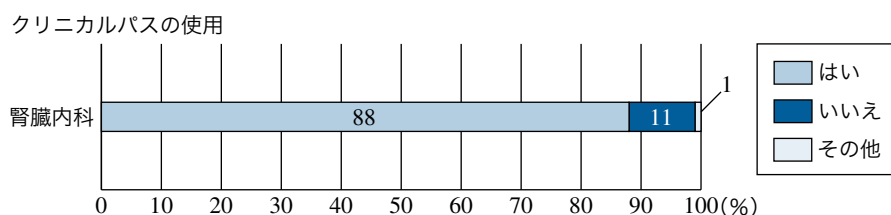
腎生検におけるインフォームド・コンセントと同意書

Q1 腎生検のインフォームド・コンセントはどこで行っていますか？（回答：170施設、複数回答あり）



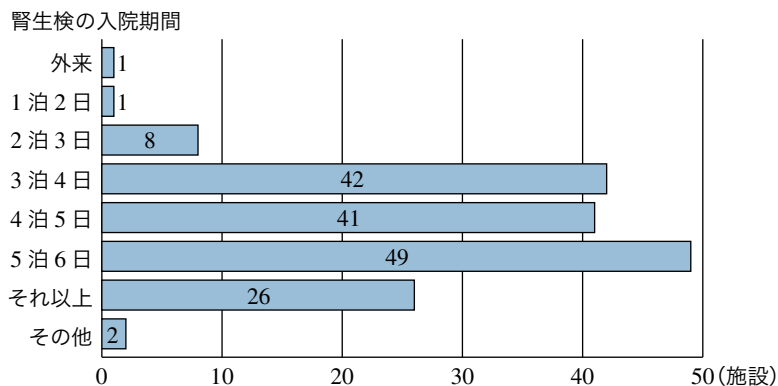
腎生検に対するインフォームド・コンセントは、面談室の利用が101施設(60%)と最多であった。入院後にベッドサイドで同意書を取得しているのは76施設(45%)であった。

Q2 腎生検入院の際、クリニカルパスを利用すべきですか？（回答：167施設）



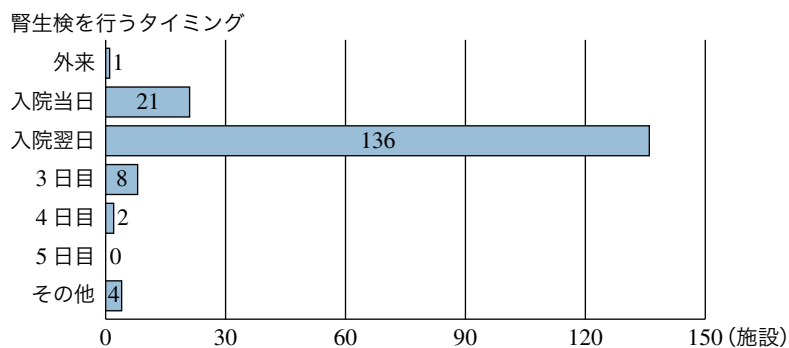
回答のあった167施設中147施設(88%)が腎生検の際クリニカルパスを利用していた。

Q3 腎生検の入院期間はどのくらいですか？（回答：163施設、複数回答あり）



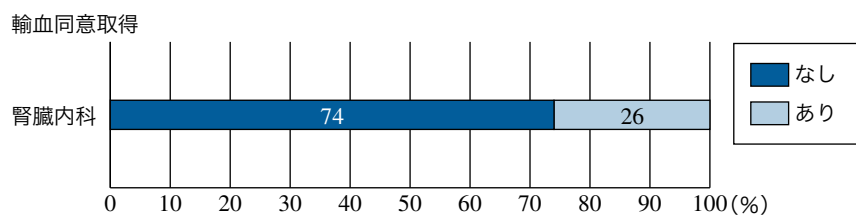
5泊6日が49施設(30%)と最多であり、以下3泊4日が42施設(26%)、4泊5日が41施設(25%)、6泊7日以上が26施設(16%)であった。外来で腎生検を実施しているのは1施設であった。

Q4 入院後、いつ腎生検を行っていますか？（回答：168施設、複数回答あり）



入院翌日に腎生検を施行するのが136施設(81%)で最多であった。入院当日は21施設(13%)，入院3日目が8施設(5%)，入院4日目が2施設(1%)あった。

Q5 腎生検の説明の際、輸血の同意書も取得すべきですか？（回答：167施設）

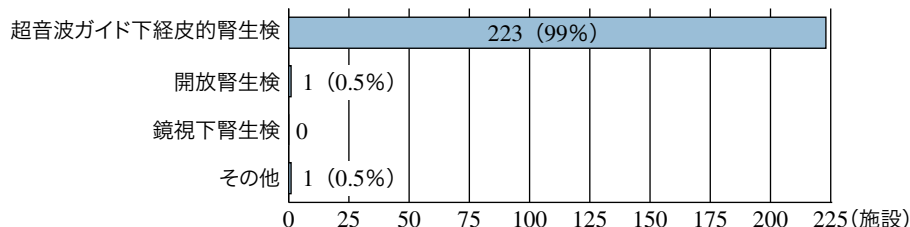


腎生検を行う前に輸血同意書を取得しているのは44施設(26%)であった。

(石川 英二)

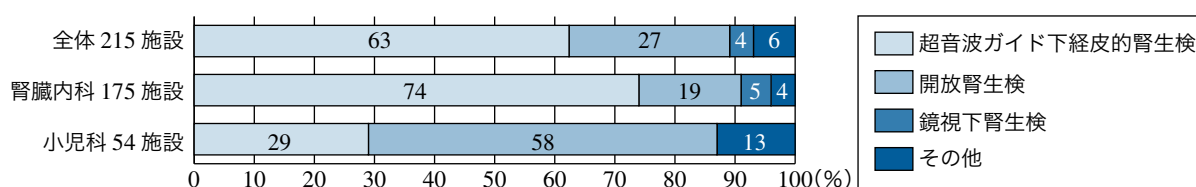
腎生検の方法 (主に超音波ガイド下腎生検)

Q1 最も多く施行する腎生検の方法(通常の方法/特殊例は除く)は？ (回答：225施設)



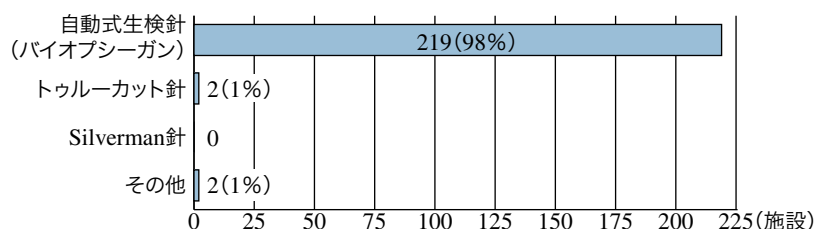
最も多く施行する腎生検の方法(通常の方法)について、99%の施設が超音波ガイド下経皮的腎生検であった。開放腎生検が1施設、その他として透視下腎生検が1施設であった。開放腎生検、透視下腎生検と回答があったのはいずれも小児科であった。

Q2 ハイリスク患者の腎生検の方法は？



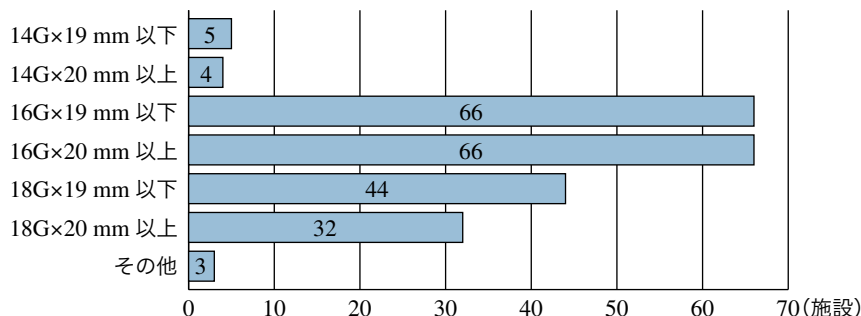
ハイリスク患者の腎生検の方法について、全体では63%の施設が超音波ガイド下経皮的腎生検を主体とするとの回答であったが、その割合は腎臓内科で74%と高く、小児科では29%と低かった。小児科では開放腎生検を選択する施設が58%と半数以上であった。その他の回答として最も多かったのが、ハイリスク症例は小児外科や放射線科、ICUなどのバックアップ体制のとれた高次病院へ紹介する(5施設)であった。

Q3 生検針の種類は？ (回答：223施設)



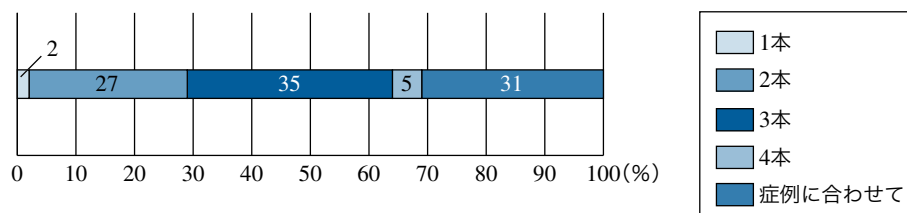
98%の施設が自動式生検針(バイオプシーガン)を使用していると回答した。初版のアンケート調査では自動式生検針の使用は77%であり、その使用割合が増えていることがわかる。ツールカット針の使用は1%、Silverman針を使用している施設はなかった。その他の回答として、スーパーコア®針(Semi-Automatic Biopsy System)の使用が1施設あった。

Q4 生検針の太さは？ (回答：220施設)



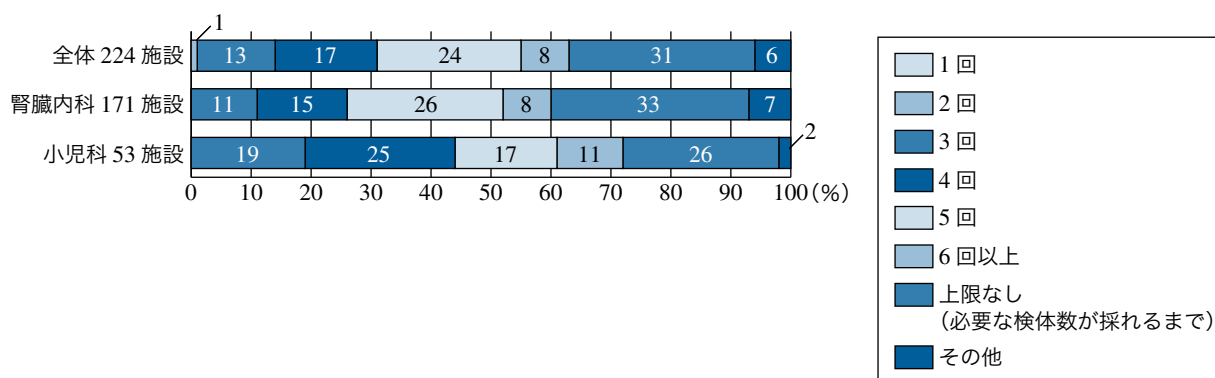
腎生検針の太さについて、14Gの使用が9施設(4%)、16Gは132施設(60%)、18Gは76施設(35%)であった。初版のアンケート調査では16Gと18Gの使用はどちらも43%とほぼ同じ割合であったことから、最近16G針を使用する施設が増えていることがわかる。14G針について初版では11%で使用されていたが、本書では4%に減っていた。14Gを使用する施設はいずれも腎臓内科で、小児科での使用はなかった。生検針のストローク長(発射時に進行する針の長さ)は19 mm以下と20 mm以上がほぼ半々で使用されていた。その他の回答として、症例のリスクに応じて16Gと18Gを使い分けしているとの回答が3施設からあった。

Q5 検体の採取本数の上限(術中合併症のない場合)は？ (回答：225施設)



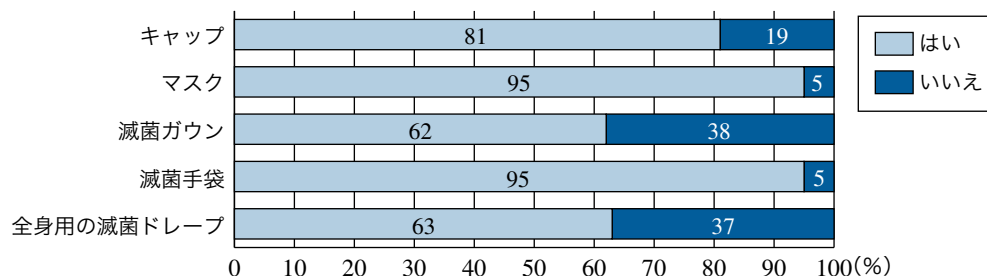
腎生検での検体採取本数の上限について、60施設(27%)が2本、78施設(35%)が3本、70施設(31%)が症例に合わせて特に採取本数の上限を決めていないとの回答であった。

Q6 検体が含まれていなかった穿刺を含め穿刺回数の制限(術中合併症がない場合)は？ (回答：224(腎臓内科171、小児科53)施設)



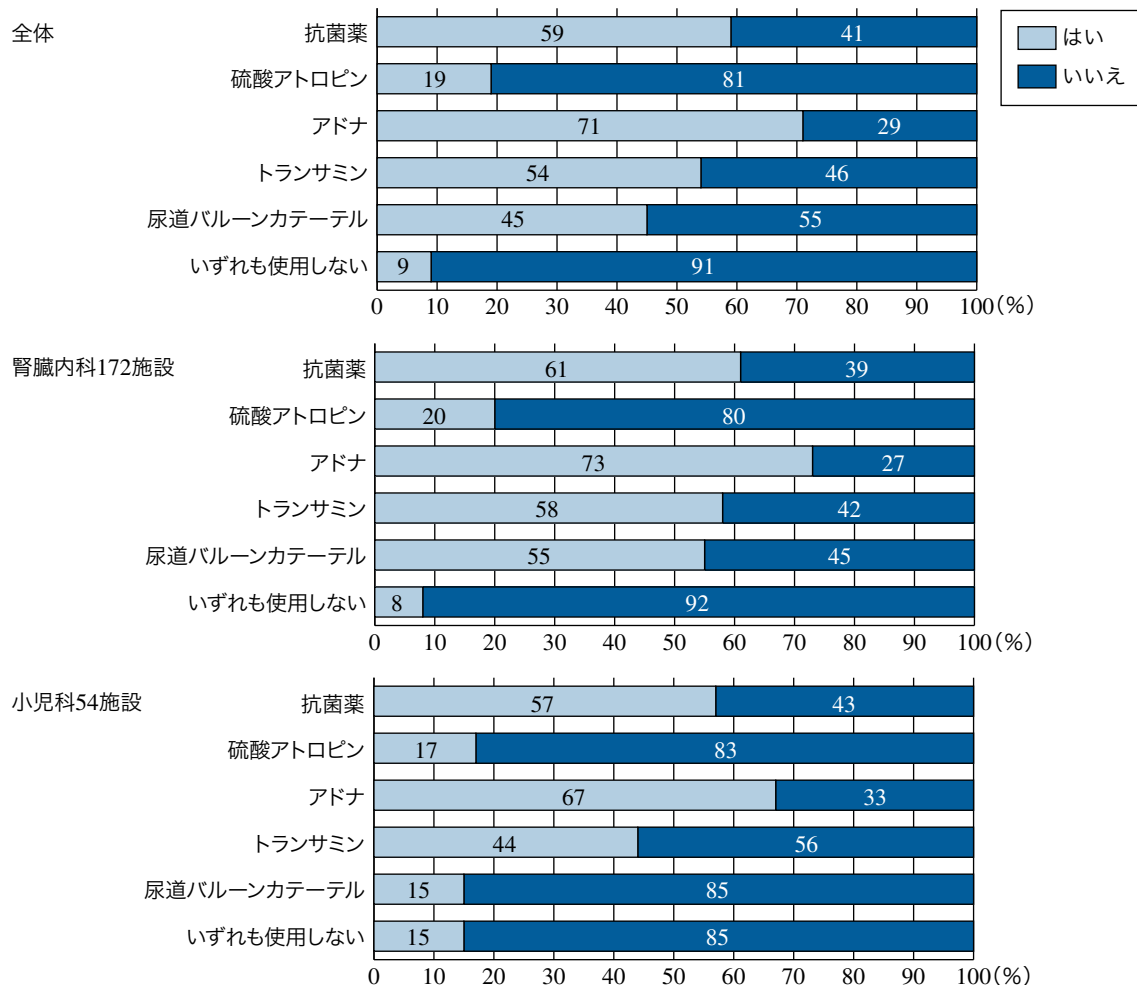
穿刺回数の上限なし(必要な検体数が採れるまで)と回答したのが70施設(31%)と最多であった。穿刺回数上限を4回以下と回答したのは腎臓内科45施設(26%)、小児科23施設(44%)で、小児科のほうが穿刺回数上限は少ない傾向であった。その他として、腎臓の大きさや合併した血腫の大きさなど、症例ごとに判断すると回答した施設が多かった。

Q7 腎生検時のマキシマル・バリアプリコーション(複数選択可)は？ (回答：228施設)



マスクと滅菌手袋は217施設(95%)で使用されていた。滅菌ガウンおよび滅菌ドレープの使用はそれぞれ62%、63%であった。キャップ、マスク、滅菌ガウン、滅菌手袋、滅菌ドレープのすべての項目を満たしたのは100施設(44%)であった。その他の回答として、ゴーグル着用が2施設、非滅菌エプロン着用が1施設あった。

Q8 腎生検時のルーチンでの薬剤投与・処置は？（回答：229施設）

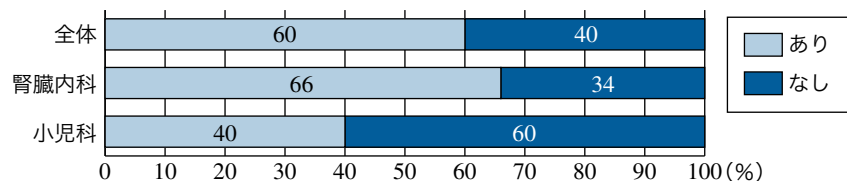


腎生検時にルーチンで行う薬剤投与や処置について、抗菌薬投与を行っているのは136施設(59%)であった。硫酸アトロピン19%、アドナ®71%、トランサミン®54%で投与されていた。尿道カテーテル留置は45%の施設で行っていた。薬剤投与は腎臓内科と小児科で大きな差はなかったが、尿道カテーテルの使用は腎臓内科94施設(55%)で、小児科8施設(15%)よりも多かった。ルーチンの薬剤投与や尿道カテーテルのいずれも使用しないと回答したのは21施設(9%)であった。

その他の回答として、尿道カテーテルの使用は女性のみとの回答が3施設、精神安定剤の使用が1施設であった。

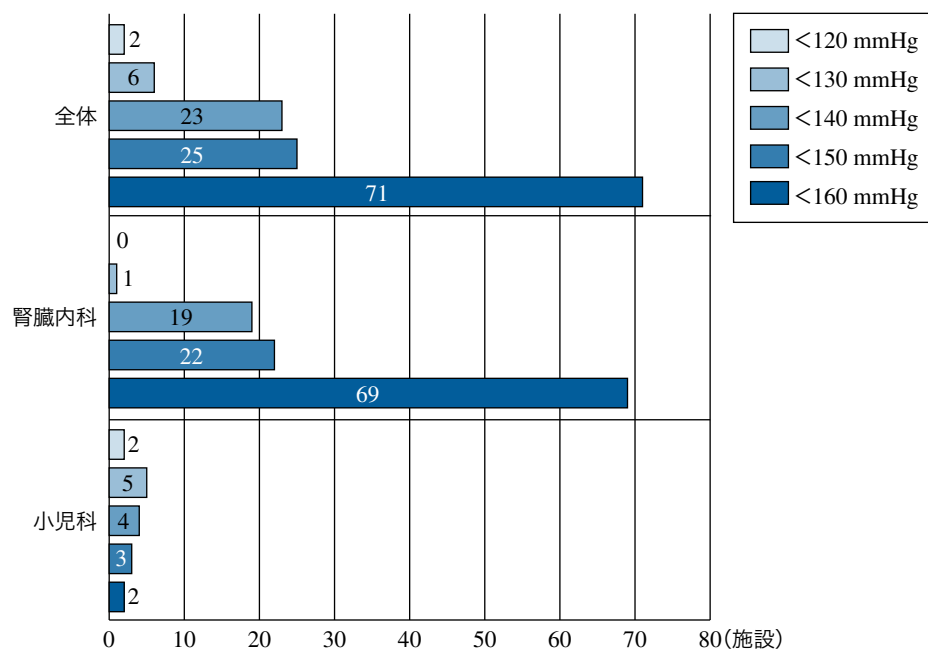
腎生検後の止血薬の使用について、初版のアンケート調査では78%の施設で止血薬(アドナ®やトランサミン®)が使用されていたが、今回の調査でもその割合に大きな変化はなかった。

Q9 腎生検中の血圧の管理目標値は？（回答：224施設）



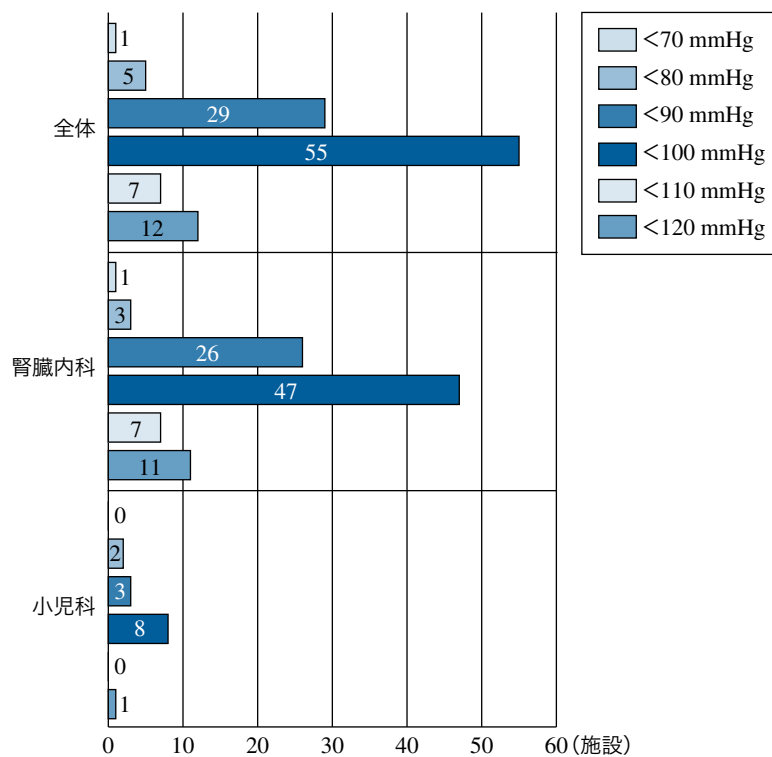
腎生検中の血圧の管理目標値があると回答したのは134施設(60%)であった。腎臓内科では66%の施設で血圧の管理目標値があると回答したのに対し、小児科では40%の施設のみがあると回答した。

1)収縮期血圧の管理目標



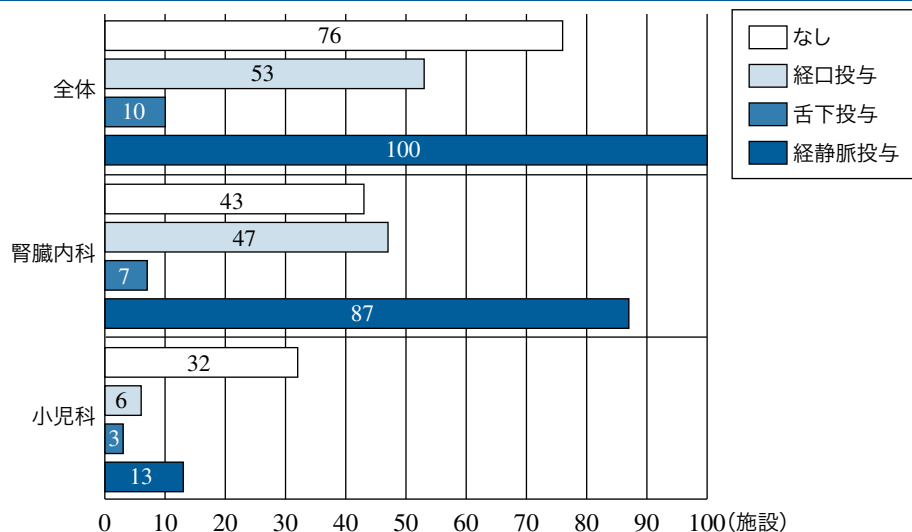
腎生検中の血圧の管理目標値があると回答した施設のうち、収縮期血圧について、腎臓内科では160 mmHg未満と回答したのが69施設(62%)で最も多かったのに対し、小児科では130 mmHg未満と回答したのが5施設(31%)で最も多かった。

2)拡張期血圧の管理目的



腎生検中の血圧の管理目標値があると回答した施設のうち、拡張期血圧について、腎臓内科、小児科とも100 mmHg未満と回答した施設が最も多かった。

Q10 腎生検中の高血圧に対する降圧薬使用は？（回答：239施設）

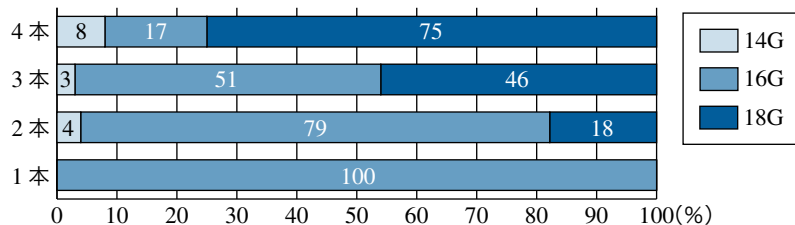


腎生検中の高血圧に対し、降圧薬を投与しないと回答したのは76施設(32%)であった。投与すると回答した施設のなかでは、経静脈投与を選択したのが100施設(42%)と多く、腎臓内科、小児科とも同じ傾向であった。

【追加解析】

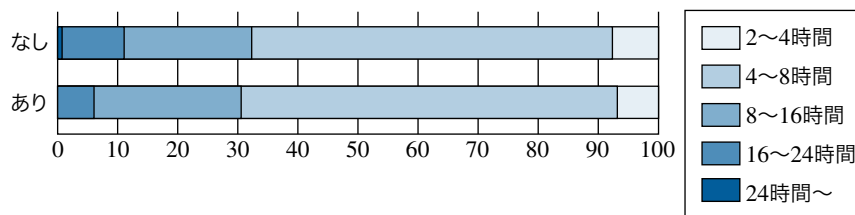
以下の項目について、アンケート結果を使用して解析した。

Q11 18G針のほうが16Gよりも検体採取本数が多いのではないか？



アンケート調査5の生検針の太さと検体採取本数の上限の結果を利用して解析を行った。検体の採取本数と使用している針の太さとの関係を見ると、18G針を使用している施設のほうが検体採取本数(上限)は多い傾向があった。

Q12 尿道カテーテル留置をルーチンで行っている施設のほうが、腎生検後の絶対安静時間が長いのではないか？

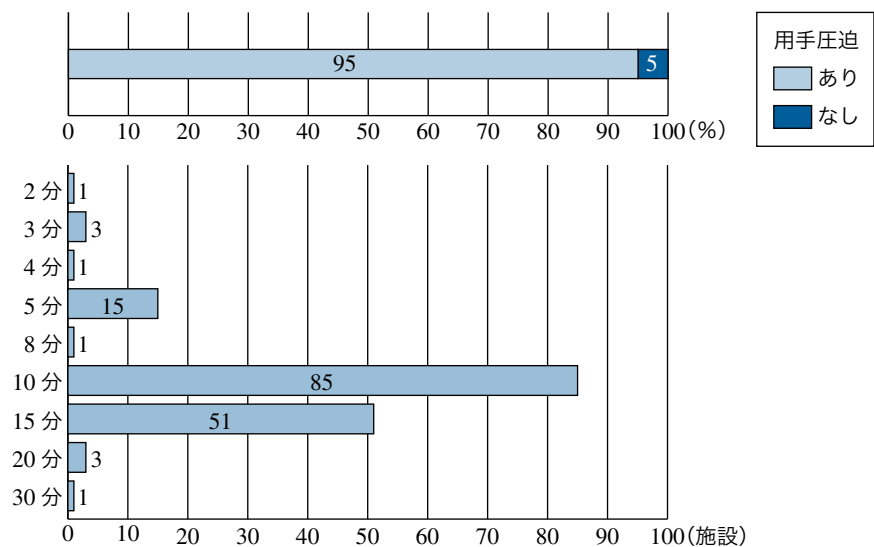


アンケート調査5のルーチンでの薬剤投与・処置とアンケート調査6の立位あるいは歩行許可までの時間の結果を利用して解析を行った。16時間以上(翌朝まで)のベッド上安静を行っている割合は、尿道バルーンカテーテル留置をルーチンで行っている施設で70%、留置しない施設で68%であり、大きな違いは認められなかった。

(石川 英二)

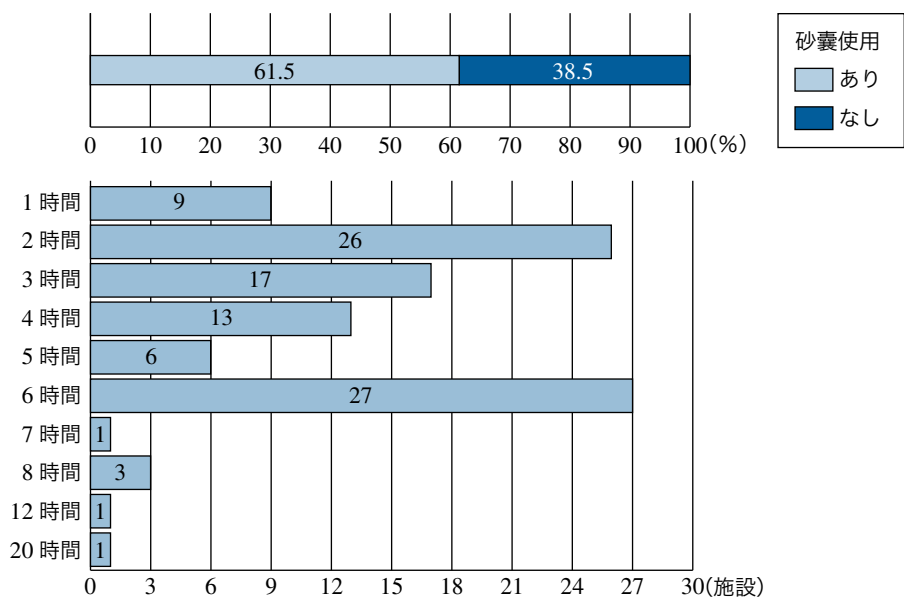
腎生検後の止血，安静，検査，処置

腎生検後の用手圧迫(回答：170施設)



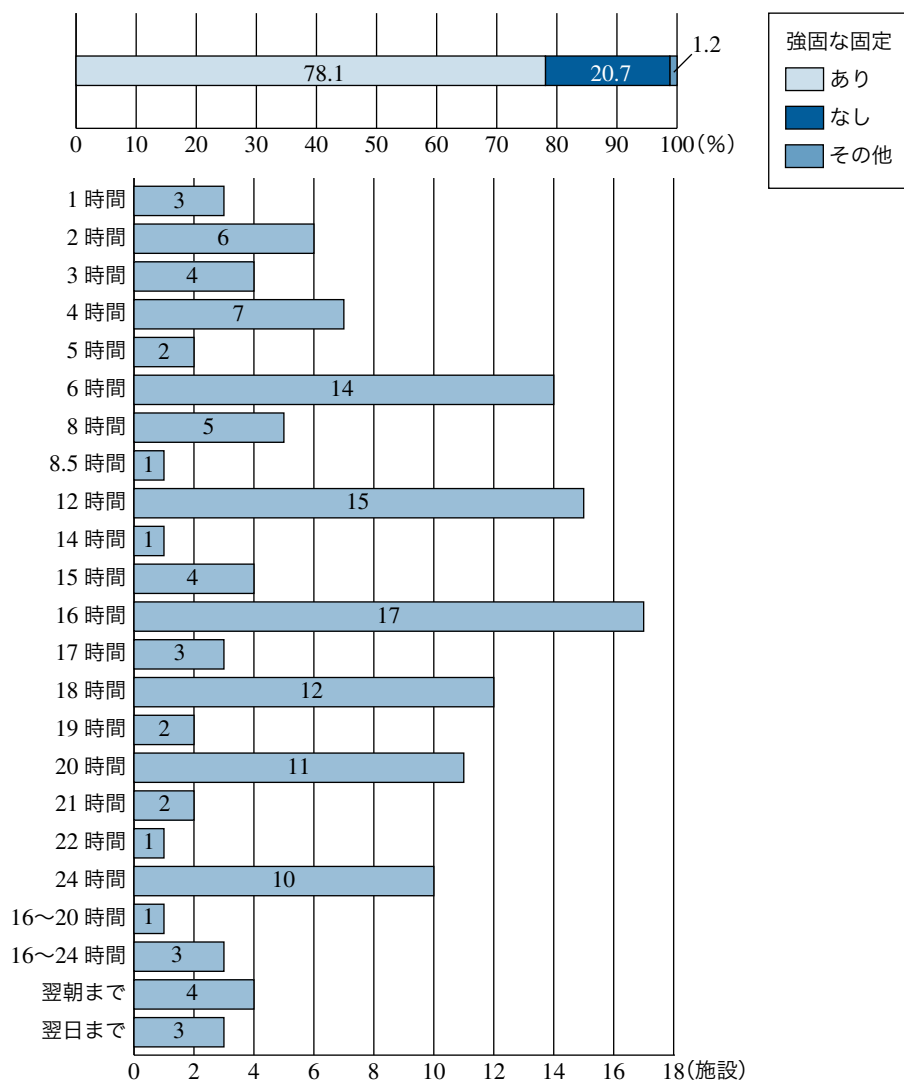
162施設(95.3%)で用手圧迫を行っていた。用手圧迫時間の回答(161施設)では、10分(52.8%)が最多であり、次いで15分(31.7%)、5分(9.3%)であった。

腎生検後の砂嚢による圧迫(回答：169施設)



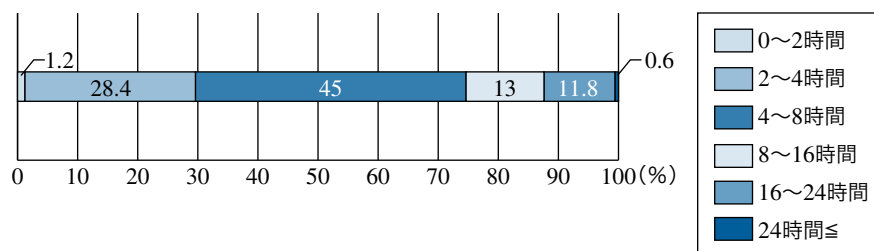
104施設(61.5%)で砂嚢による圧迫を行っていた。砂嚢圧迫時間の回答では、1～20時間で施設間格差がみられた。なかでも2時間(25.0%)もしくは6時間(26.0%)と回答する施設が比較的多い結果であった。

腎生検後テープやさらしによる穿刺部の強固な固定(回答：169施設)



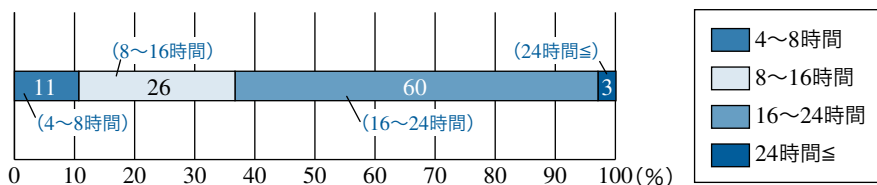
132施設(78.1%)でテープやさらしによる固定を行っていた。固定時間の回答(131施設)では、1時間から翌日までと施設によりばらつきが多い。なかでも16時間(13.0%)が最多であった。

体位変換を許可できるまでの時間(仰臥位安静時間)(回答：169施設)



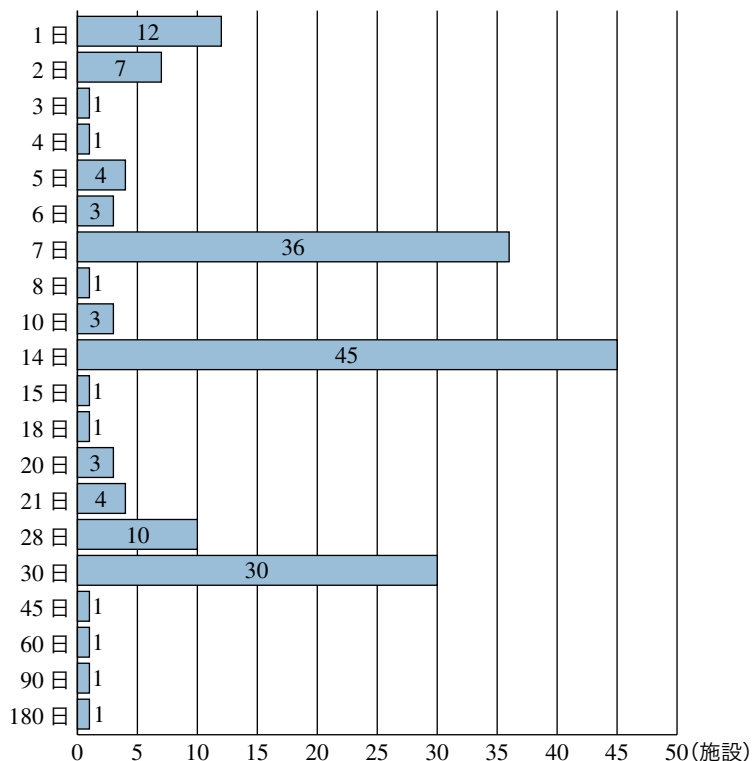
体位変換を許可するまでの仰臥位安静時間は4~8時間の施設が最多であり、次いで2~4時間、8~16時間であった。

立位あるいは歩行許可までの時間(ベッド上安静時間)(回答：169施設)



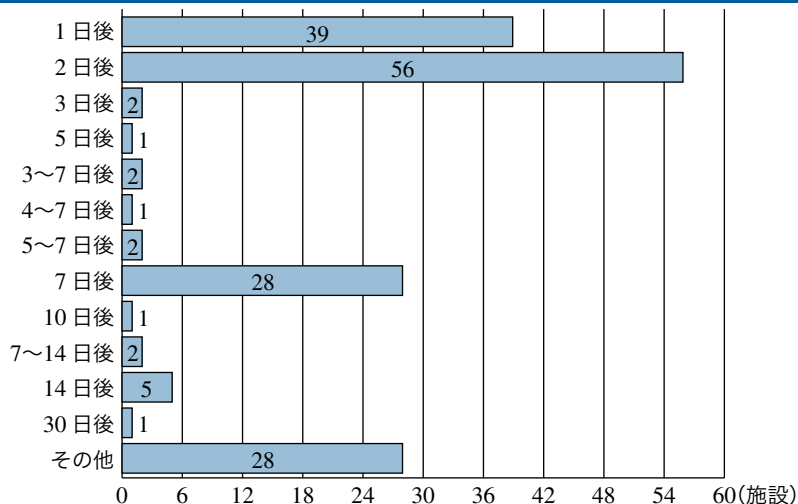
立位あるいは歩行を許可するまでのベッド上安静時間は16～24時間の施設が最多であり、次いで8～16時間、4～8時間であった。

運動制限をすべて解除するまでの日数(回答：166施設)



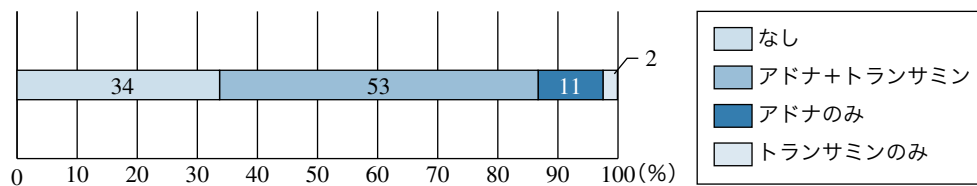
運動制限をすべて解除するまでの日数は最短で1日、最長で180日という結果であった。なかでも14日(27.1%)が最多であり、次いで7日(21.7%)、30日(18.1%)であった。

抗凝固薬、抗血小板薬使用者についてはその再開時期(回答：168施設)



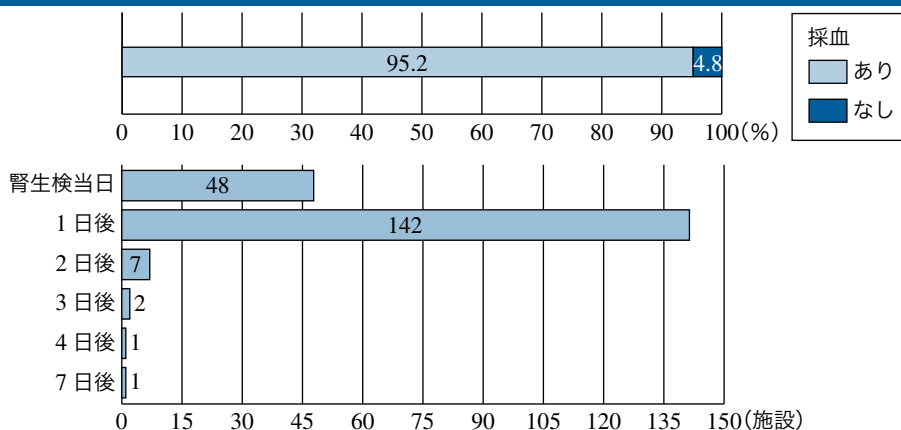
抗凝固薬、抗血小板薬の再開時期は最短で翌日、最長で30日後という結果であった。なかでも2日後(33.3%)が最多であり、次いで1日後(23.2%)、7日後(16.7%)であった。また、28施設(16.7%)は「その他」と回答している。抗血栓療法が必要である理由、合併症、薬剤種類や腎生検後の血腫の程度など、症例を個別に評価し再開時期を決定していた。

腎生検後のルーチンでの止血薬の使用(回答：166施設)



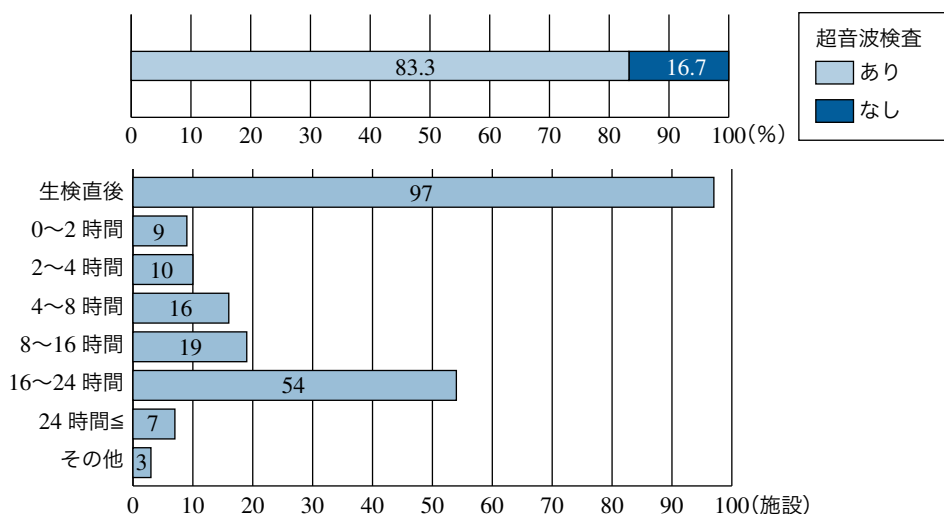
110施設(66%)で止血薬を使用している。止血薬の種類としては、カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム(アドナ®)とトラネキサム酸(トランサミン®)の併用が最多(止血薬使用施設の80%)であった。アドナ®のみは止血薬使用施設の16.4%で、トランサミン®のみは止血薬使用施設の3.6%であった。

腎生検後の採血検査(回答：168施設)



160施設(95.2%)で腎生検後の採血検査を実施していた。採血のタイミング(複数回答可)としては、検査1日後が最多(採血実施施設の88.8%)であり、次いで腎生検当日(採血実施施設の30.0%)であった。2日後以降に採血を実施している施設は6.9%と少数であった。

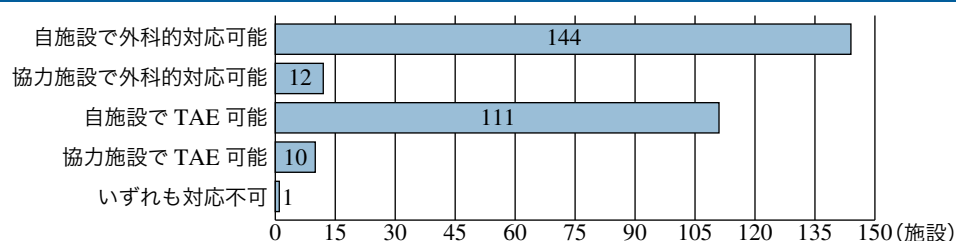
腎生検後の止血確認の超音波検査(回答：168施設)



140施設(83.3%)で腎生検後の超音波検査を実施していた。超音波検査のタイミング(複数回答可)としては、生検直

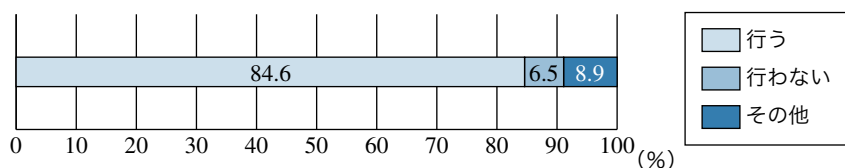
後が最多(超音波実施施設の69.3%)であり、次いで16～24時間後(超音波実施施設の38.6%)であった。

腎生検後の出血に際しての対応(回答：167施設)



144施設(86.2%)で自施設での外科的対応が可能であった。111施設(66.5%)では、自施設での腎動脈塞栓術(TAE)可能であった。

腎生検が不可能な場合、組織診断せずにステロイドや免疫抑制薬による治療を行いますか？(回答：169施設)

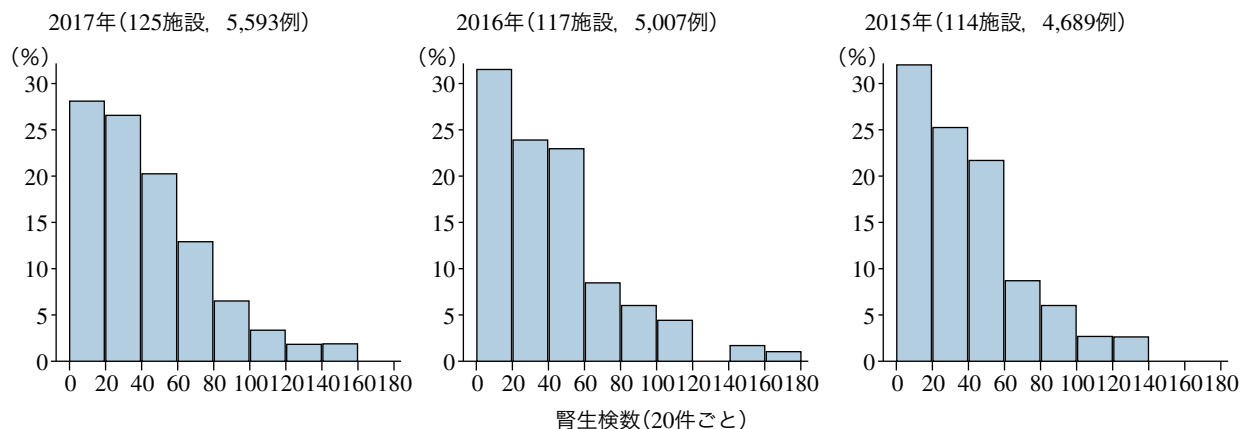


腎生検が不可能な場合でも、組織診断せずにステロイドや免疫抑制薬による治療を行う施設は143施設(84.6%)であった。蛋白選択性の良好なネフローゼ症候群やANCA関連腎炎など、症例を限定して免疫抑制療法を実施する回答も得られた。

(勝野 敬之)

腎生検件数と出血性合併症

腎生検数で分けた施設の分布(腎臓内科)



合併症の頻度(腎臓内科)

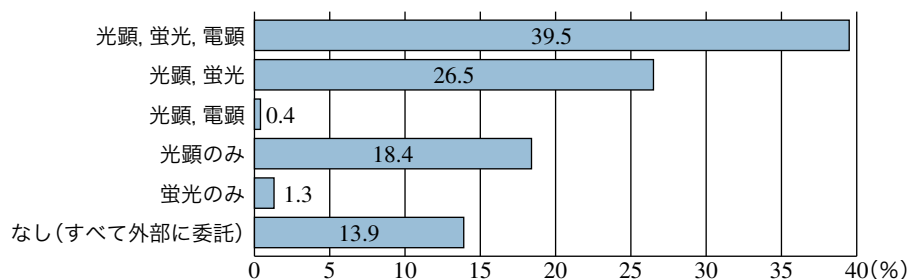
	2017		2016		2015		合計	
回答施設数	125		117		114		356	
腎生検総数	5,593		5,007		4,689		15,289	
開放腎生検	68	1.20%	81	1.60%	76	1.60%	225	1.50%
鏡視下腎生検	15	0.30%	11	0.20%	12	0.30%	38	0.20%
合併症							0	
肉眼的血尿	158	2.80%	122	2.40%	115	2.50%	395	2.60%
処置を行った出血性合併症の患者総数	53	0.90%	45	0.90%	46	1.00%	144	0.90%
輸血の件数	42	0.80%	39	0.80%	33	0.70%	114	0.70%
開腹による止血の件数	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	1	0.00%
塞栓術による止血の件数	9	0.16%	7	0.14%	9	0.19%	25	0.16%
膀胱洗浄の件数	21	0.38%	15	0.30%	18	0.38%	54	0.35%
腎臓摘出の件数	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
死亡した患者数	1	0.02%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.01%

(長澤 将)

病理検体処理

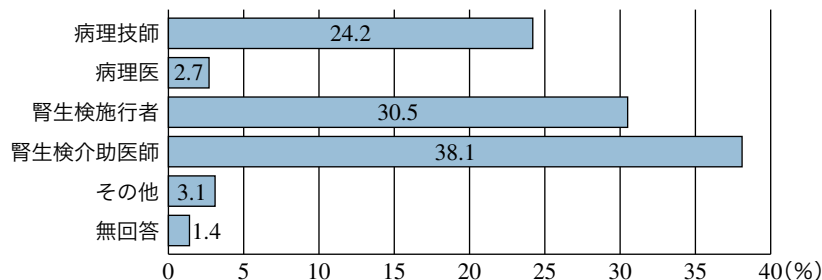
腎生検の病理診断は光学顕微鏡、免疫染色(蛍光抗体法、酵素抗体法)、電子顕微鏡による評価からなり、採取された腎生検検体はそれぞれの目的に応じて処理される。検体の処理は所見の解釈、病理診断に大きく影響を及ぼす過程であるが、検体処理に関与する人員や施設設備など、個別の背景は施設間で異なる。以下、腎生検の検体処理方法についてのアンケート結果を概説する。

Q1 貴施設ではどこまでの検体処理が可能ですか？ (回答：223施設)



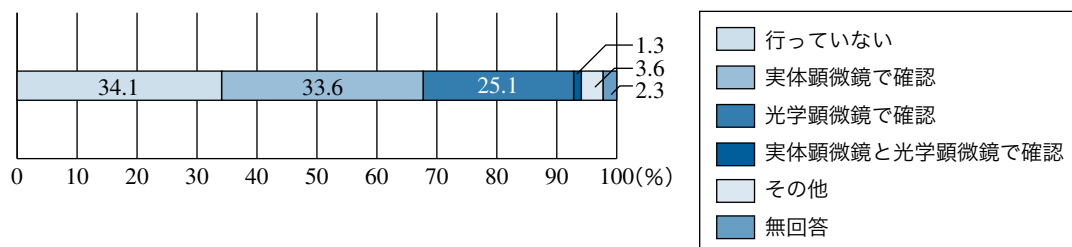
腎生検の病理診断に必要な光顕、蛍光、電顕の検体処理のうち、自施設で光顕から電顕まで対応可能と回答したのは39.5%、光顕・蛍光のみが26.5%、光顕のみが18.4%、光顕ならびに電顕のみが0.4%、蛍光のみが1.3%、すべて外部検査施設に委託している施設は13.9%である。

Q2 腎生検の検体を固定液に入れるまで誰が処理をしていますか？ (回答：223施設)



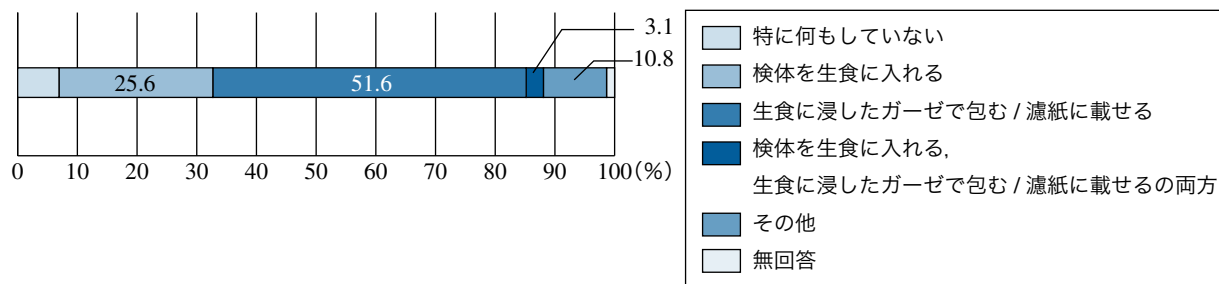
腎生検で採取された検体を固定液に入れるまでの処理を行う担当者は、最多が腎生検介助医師で38.1%、続いて腎生検施行者(30.5%)、病理技師(24.2%)、病理医(2.7%)となっている。その他の回答(3.1%)は、医局の技術員もしくは技師(n=2)、外部検査施設の病理技師(n=1)、大学病院技官の出張立ち合い(n=1)、外回りの医師(n=1)、検査技師(n=1)であった。

Q3 実体顕微鏡もしくは顕微鏡で糸球体(腎皮質)を確認されていますか？ (回答：223施設)



糸球体の確認を行っている施設は63.6% (実体顕微鏡 33.6%、光学顕微鏡 25.1%、両方1.3%、その他 3.6%)、行っていない施設は34.1%である。確認を行っている施設のうち、実体顕微鏡を用いている施設は52.8%、光学顕微鏡で確認している施設は39.4%であった。その他の回答の内訳は、ルーペもしくは拡大鏡で行っている(6施設)、光学顕微鏡の接眼レンズで行っている(1施設)、肉眼観察で行っている(1施設)であった。

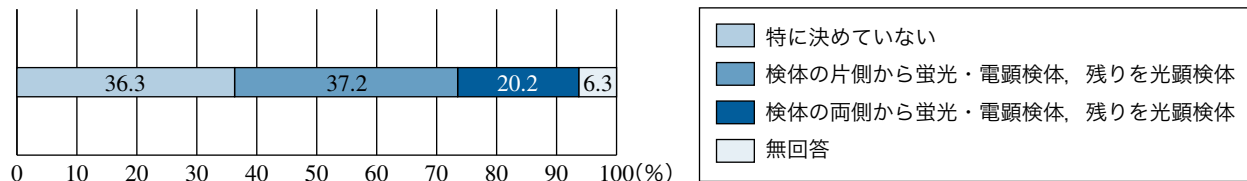
Q4 検体処理時の組織の乾燥をどのように回避していますか？（回答：223施設）



91.1%の施設では、検体乾燥回避のため何らかの方法をとっている。最も多い方法は生理食塩液(生食)であり、生食ガーゼに包む、もしくは生食に浸した濾紙上に載せる施設がほぼ半数(51.6%)、次いで生食に入れる(25.6%)、生食に入れる、生食ガーゼ/濾紙に載せるの両方(3.1%)の回答であった。その他の回答(10.8%)は、3号液/ソリタT3/ソルデム3A(14施設)、1号液(1施設)、培養液(名称記載なし、1施設)であった。

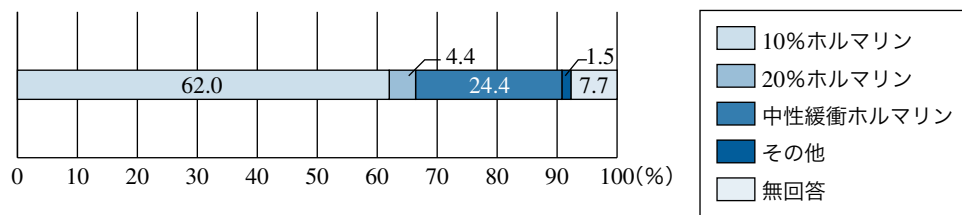
現状では腎生検検体の乾燥防止目的に生食が多くの施設で使用されており、2004年に Renal Pathology Society (RPS)から出された腎生検検体の取り扱いに関するガイドラインでも、検体採取時の切り分けに生食や生食ガーゼを用いることが記載されている¹⁾。生食を用いることで、ホルマリン固定用光顕検体や蛍光用検体の乾燥は防ぐことができるが、一方で、生食浸漬した電顕検体では糸球体構成細胞やオルガネラの腫大、細胞質内空胞形成といったアーチファクトがみられ、特に10分の短い浸漬時間であっても顕著なアーチファクト像が出現する²⁾。これに代わるものとして低張電解質液(ソリタT3号輸液)が推奨されており、30分の浸漬でも糸球体構成細胞の腫大はなく、細胞内オルガネラも良好に保たれる。機序として、細胞内外のカリウム濃度格差を補正することで細胞内への水分流入を防ぐ可能性が考えられているほか、成分として含まれるブドウ糖による浸透圧の影響も考慮されている²⁾。

Q5 光顕検体、凍結検体、電顕検体をどのように切り分けていますか？（回答：223施設）



採取された腎生検検体は、光顕、蛍光、電顕用に切り分けられる。この際に、切り分ける方法を特に決めていない施設は36.3%、検体の片側から蛍光・電顕検体を採取し、残りを光顕用検体に提出する施設が37.2%、両側から同様に採取する施設が20.2%であった。RPSガイドラインなどでは検体の両端から電顕用検体を採取し、残りを光顕検体と蛍光用検体に供出することを記載しているが^{1, 3)}、実体顕微鏡などで皮質の位置を確認することで、適切な採取方法は変わってくると考えられる。

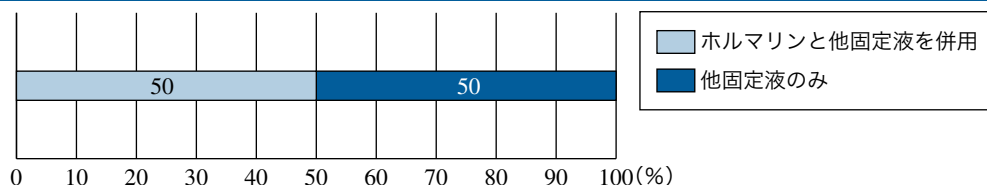
Q6 腎生検光顕検体の固定液にはどのようなホルマリンを使用していますか？（回答：205施設）



光顕用検体の固定に使用されているホルマリンの種類で最多は10%ホルマリン(62.0%)、次いで中性緩衝ホルマリン24.4%、20%ホルマリン(4.4%)、その他(1.5%)の順であった。病理検査業務で用いるホルマリンは、通常10%中性緩衝ホルマリンが用いられており、これは病理検査で免疫染色や遺伝子検査を行う際に推奨固定液とされているた

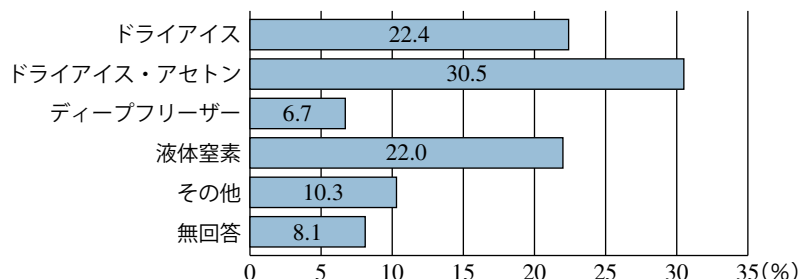
めである⁴⁾。また、上記設問の中性緩衝ホルマリンの濃度の内訳に対する回答では、10%濃度を使用している施設が79.1%、15%濃度が14.0%、20%濃度が6.9%であった。以上より、10%ホルマリンと回答した施設の多くは10%中性緩衝ホルマリンと考えられる。RPSガイドラインなどでも腎生検検体の固定には10%中性緩衝ホルマリンが多くの場合使用されている、もしくは推奨されると記載されており^{1, 5)}、本回答の多くはこれに合致した結果であった。その他の回答は、15%ホルマリン(2施設)、30%ホルマリン(1施設)であった。

Q7 ホルマリン以外の固定液を使用していますか？ (回答：20施設)



ホルマリン以外の固定液を使用している施設からの回答では、ホルマリンと他固定液の併用、他固定液のみがともに50.0%であった。内訳は、Duboscq Brazil液(5施設)、ブアン液(もしくはアルコール併用)(10施設)、エタノール系固定液(5施設)となっている。RPSガイドラインでもホルマリン以外の固定液について言及されているが、10%中性緩衝ホルマリンに比べると、電顕用検体や免疫染色(酵素抗体法)用検体への応用が難しいなどの欠点が指摘されている¹⁾。

Q8 凍結用検体はどのように凍結処理されていますか？ (回答：223施設)



蛍光免疫染色用検体の処理はドライアイス・アセトンによる凍結が最も多く30.5%、続いてドライアイス(22.4%)、液体窒素(22.0%)、ディープフリーザー(6.7%)の順であった。その他(10.3%)の回答は、クリオスタット上で凍結(8施設)、冷凍スプレー(3施設)、ドライアイス・アルコール(2施設)、-80℃ヘキサン(1施設)、イソペンタン(1施設)の内訳であった。ディープフリーザーの設定温度について記載があったものでは、-80℃(6施設)、-20℃(5施設)、-30℃(4施設)、-40℃(1施設)、-60℃(1施設)、-75℃(1施設)となっている。

その他の質問

①蛍光免疫染色に使用する推奨抗体はありますか？

②良質な光顕標本作製のポイントを教えてください。

③電顕写真、標本の品質を評価する方法と改善策を教えてください。

⇒腎生検検体の蛍光免疫染色に必須の免疫グロブリン、補体に対する抗体は非常に多くのメーカーから発売されており、推奨抗体を指定することは困難である。蛍光免疫染色抗体の選択の1例のほか、光顕ならびに電顕標本作製の方法や染色具合の評価ポイントについては、いくつかの成書に詳細に記載されているので、下記を参照されたい。

- ・腎生検病理アトラス改訂版(東京医学社)
- ・臨床のための腎病理：標本作製から鑑別診断まで(日本医事新報社)
- ・腎生検電顕ATLAS(南山堂)

④蛍光免疫染色で、どこまでを必須の染色検査項目とすればよいですか？

⇒日本腎臓学会腎生検データベース構築病理ワーキンググループが2015年に腎臓学会評議員を対象としたアンケートを実施しており，この結果に基づくとIgG/IgA/IgM/C1q/C3はいずれも90%以上の施設で染色されており，これらは必須の組み合わせと判断される。詳細な結果は，2019年刊行の腎生検病理診断取り扱い規約⁶⁾に掲載されている。

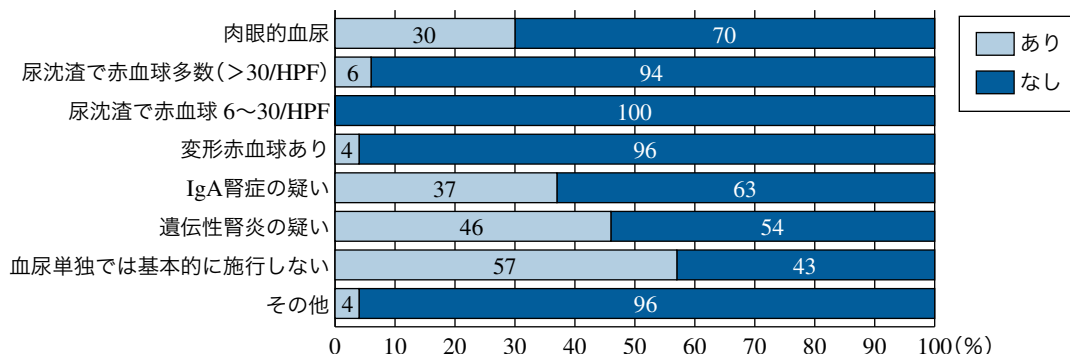
(原 重雄)

文献

- 1) Walker PD, et al : Practice guidelines for the renal biopsy. Mod Pathol 2004 ; 17 : 1555–1563
- 2) Nakamura Y, et al : Hypoelectrolytic isoosmotic solution for infusion prevents saline-induced ultrastructural artifacts of renal biopsy specimens. Pathol Int 2015 ; 65 : 374–378
- 3) Fogo AB : Approach to renal biopsy. Am J Kidney Dis 2003 ; 42 : 826–836
- 4) 日本病理学会：ゲノム診療用病理組織検体採取い規程，2018 http://pathology.or.jp/news/pdf/genome_kitei_170915.pdf 2019.8.28 アクセス
- 5) Agarwal SK, et al : Basics of kidney biopsy : A nephrologist's perspective. Indian J Nephrol 2013 ; 23 : 243–252
- 6) 日本腎病理協会，日本腎臓学会腎病理標準化委員会：腎生検病理診断取り扱い規約，第1版，金原出版，2019

小児 腎生検の適応

血尿単独症例に対する腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答: 54小児施設, 複数選択あり)

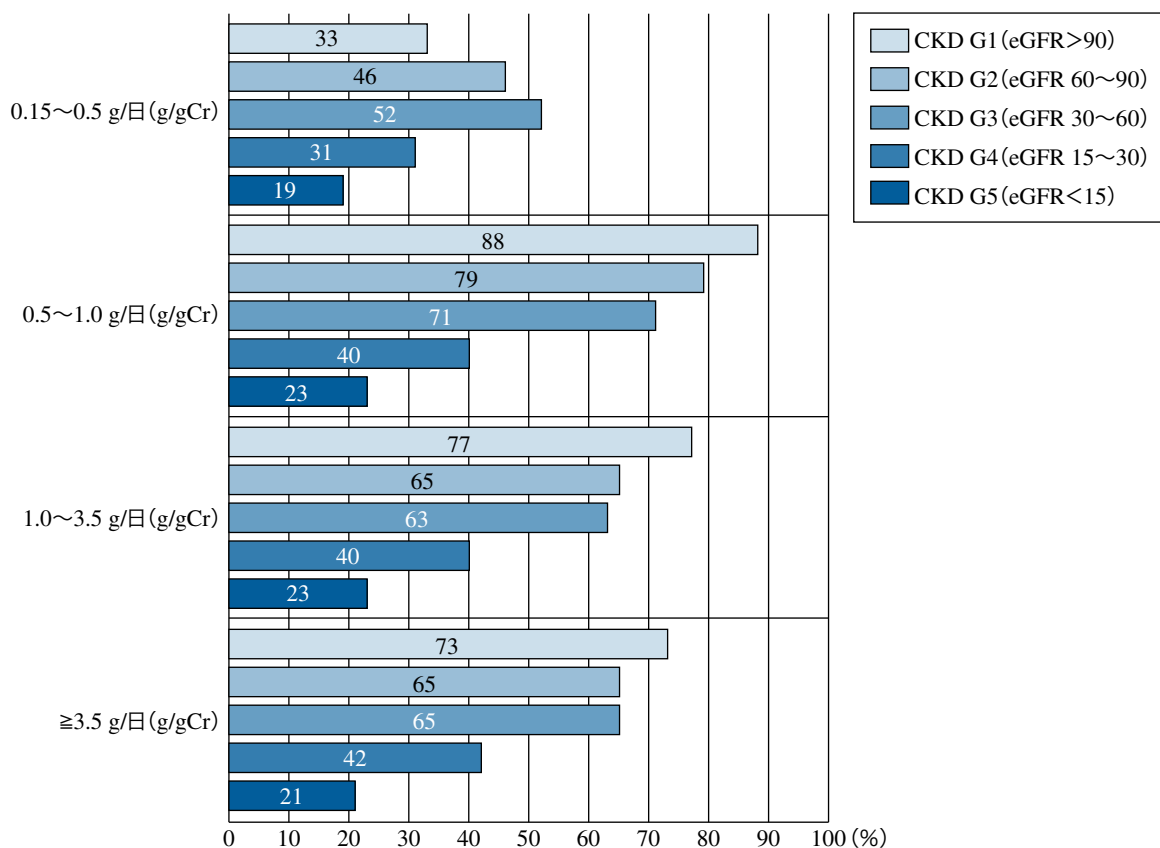


・「基本的に施行しない」が57%となっているが、肉眼的血尿は30%、IgA腎症の疑いは37%、遺伝性腎炎の疑いは46%で適応または経験ありとの回答であった。

・低補体血症の持続、自己免疫疾患、IgA血管炎の治療効果判定などで腎生検検討とのコメントがあった。

蛋白尿単独症例に対する腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合

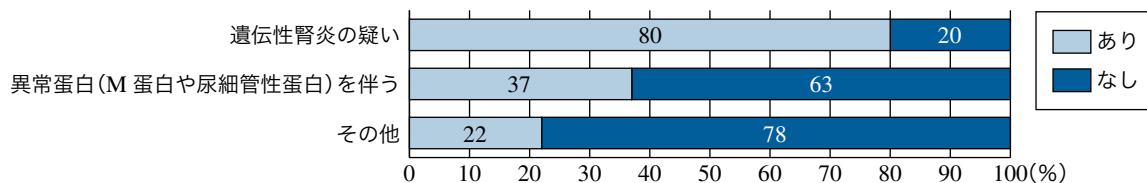
①CKDステージ別(回答: 52小児施設, 複数選択可)



・蛋白尿0.5 g/日以上では、CKDステージの進行とともに経験または適応ありが減少していた。

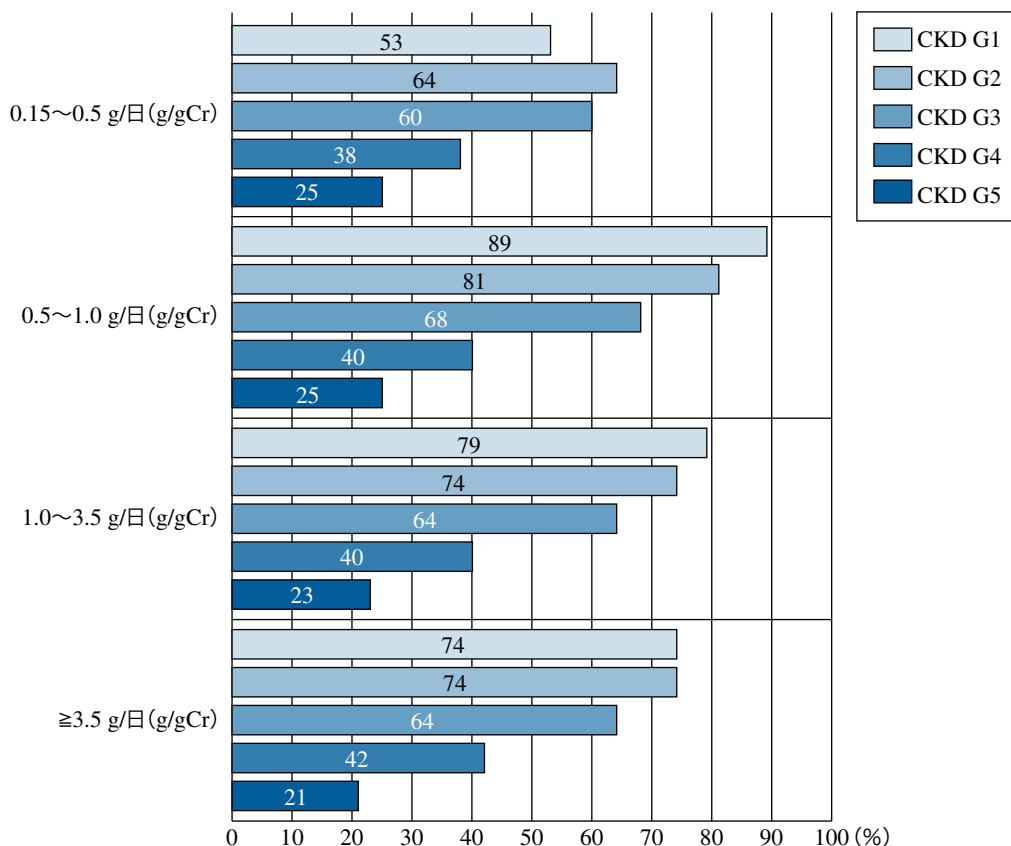
・蛋白尿0.15 g/日以上0.5 g/日未満は、蛋白尿0.5 g/日以上に比べて経験または適応ありが少なかった。

② 遺伝性腎炎の疑い, ③ 異常蛋白(M蛋白や尿細管性蛋白)を伴う, ④ その他(回答: 54小児施設, 複数選択可)



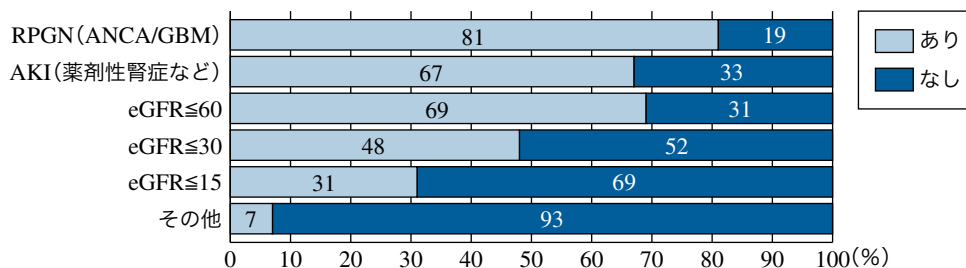
- ・「遺伝性腎炎の疑い」で80%であったが, 「異常蛋白を伴う」では37%程度であった。
- ・その他として, 糸球体性腎炎の疑い, 二次性FSGS, ステロイド抵抗性または依存性ネフローゼ症候群, 透析の家族歴, 周産期の異常, 低張尿, ネフロン癆などがあげられた。

蛋白尿と血尿の両方を認める症例に対する腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答: 53小児施設, 複数選択あり)



- ・蛋白尿0.5 g/日以上では, CKDステージの進行とともに経験または適応ありが減少していた。
- ・蛋白尿0.15 g/日以上0.5 g/日未満では, 蛋白尿単独よりも多かった。

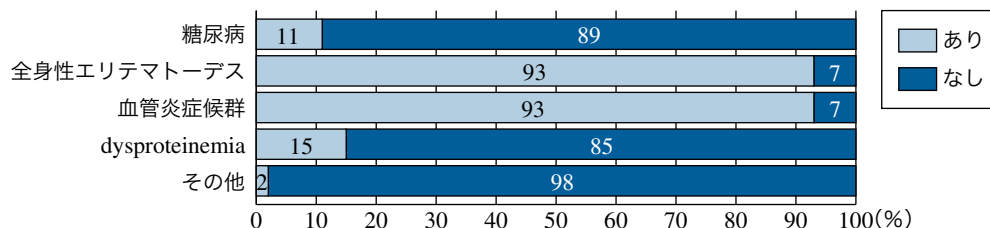
急性腎不全あるいは急速進行性腎炎での腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答: 54小児施設, 複数選択あり)



・ RPGN 81%, AKI 67%, eGFR $\leq$ 60で69%に経験または適応あり。eGFR $\leq$ 30で48%, eGFR $\leq$ 15で31%と低下していた。

・ 原因不明の急性腎障害, HUS回復期, 腹膜透析カテーテル挿入時に生検も行う, などのコメントがあった。

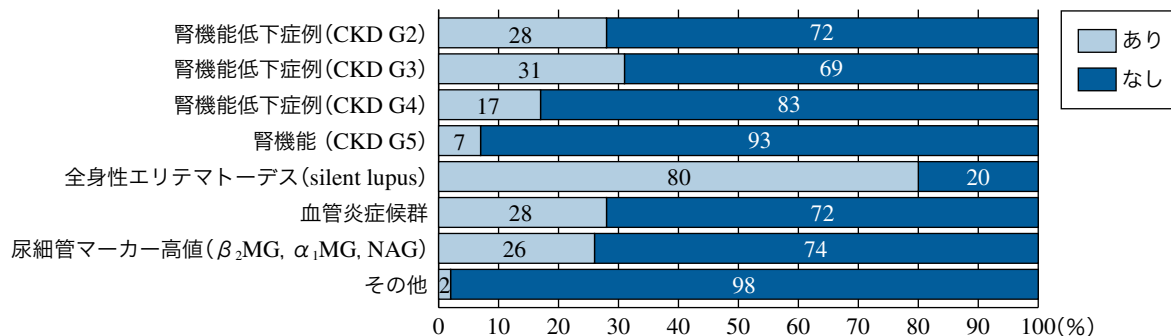
検尿異常のある全身性疾患での腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答: 54小児施設, 複数選択あり)



・ 全身性エリテマトーデスと血管炎症候群で90%以上, 糖尿病とdysproteinemiaでは10%台であった。

・ その他として, 骨髄移植後の腎障害があげられた。

検尿異常のない(蛋白尿/血尿なし)症例の腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答: 54小児施設, 複数選択あり)

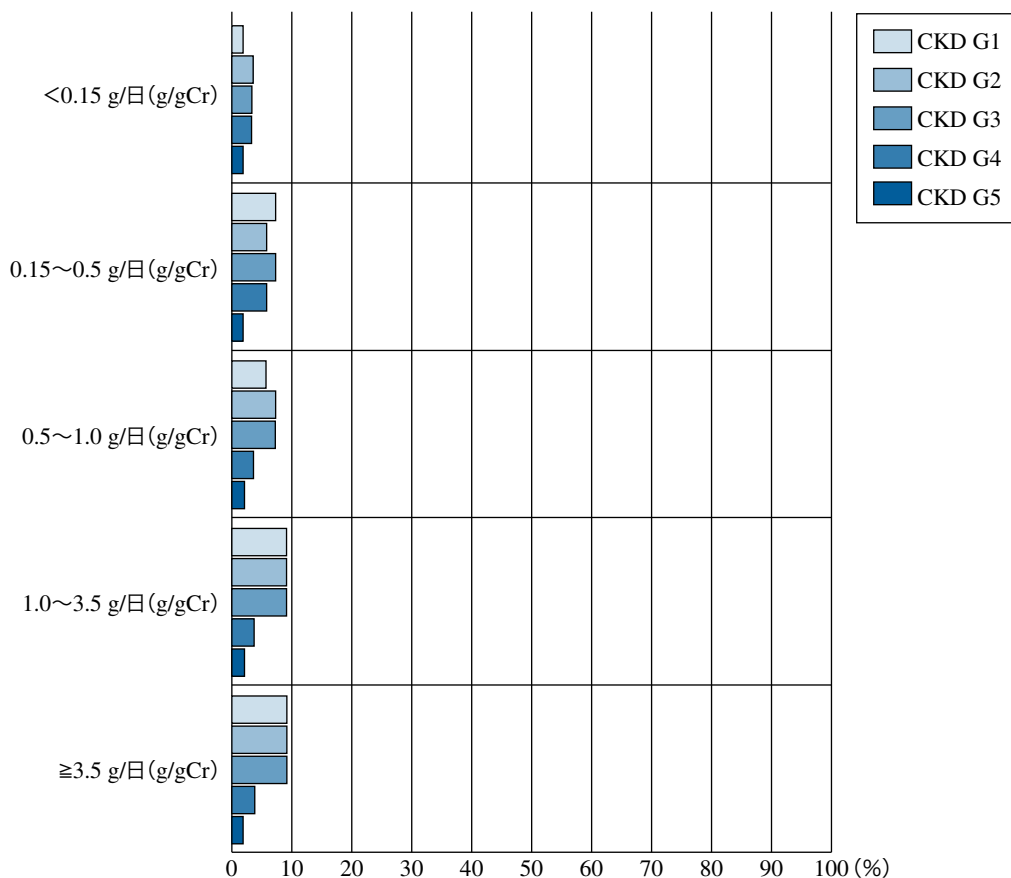


・ CKD G2 ~ 4で20 ~ 30%程度, 全身性エリテマトーデス (silent lupus)で80%, 血管炎症候群, 尿細管マーカー高値30%弱で経験または適応ありとの回答であった。

・ その他: Fabry病, 低補体血症などがあげられた。

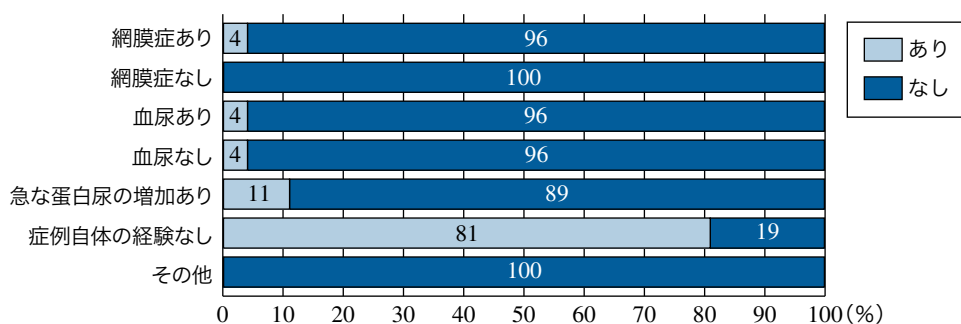
糖尿病性腎臓病(diabetic kidney disease)・糖尿病性腎症における腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合

①CKD ステージ別(回答：54小児施設、複数選択可)



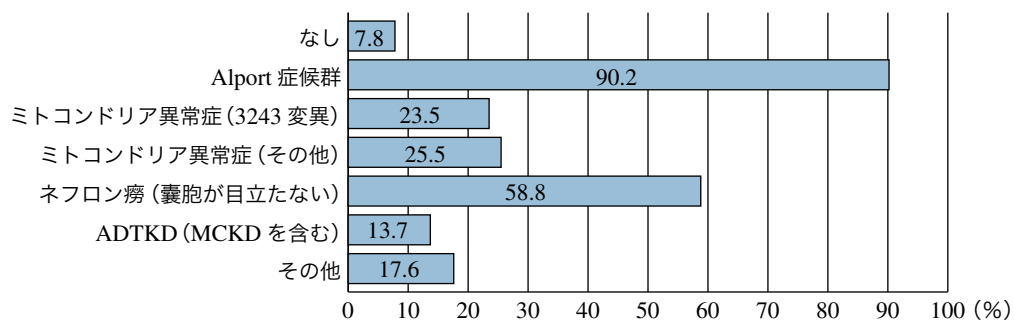
・経験または適応あり，がほとんどなかった。

②症状別(回答：27小児施設、複数選択可)



・81%において症例自体の経験がないとの回答であった。

遺伝性疾患での腎生検の経験または適応ありと回答した施設の割合(回答：51小児施設、複数選択あり)



・ Alport症候群が90.2%，ネフロン癆が約58.8%と多かった。

・ その他としては，Fabry病2例，MYH9異常症 1例，Epstein症候群1例，Nail-Patella症候群1例，フィブロンectin腎症1例，Dent病1例，Galloway-Mowat 症候群1例，シスチノーシス1例があげられた。

(小椋 雅夫)

小児 ハイリスク病態に対する腎生検

回答：54小児施設	経験あり(%)	超音波 ガイド下(%)	開放(%)	鏡視下(%)
片腎(単腎または対側腎が萎縮・低形成)	39.1	13.0	26.1	0
両側萎縮腎・低形成腎	28.9	15.6	13.3	0
馬蹄腎	12.2	9.8	2.4	0
嚢胞性腎疾患(ADPKD, ARPKD, ネフロン癆を含み腎実質が確認される場合)	43.9	36.6	7.3	0
水腎症(後腹膜線維症, ループス膀胱炎などを含み腎実質が確認される場合)	30.2	25.6	4.7	0
悪性高血圧(強皮症クリーゼを含む)	2.8	0	2.8	0
血小板数5万以下(APS, HUS/TTP, TAFROを含む)	20.5	7.7	10.3	2.6
妊娠中	0	0	0	0
高度肥満	32.4	27.0	5.4	0

片腎(単腎または対側腎が萎縮・低形成)(回答：46施設)

片腎に対し18施設(39.1%)で腎生検経験があった。内訳は開放腎生検12施設、超音波ガイド下経皮的腎生検6施設で開放腎生検の比率が高かった。

両側萎縮腎・低形成腎(回答：45施設)

両側萎縮腎・低形成腎の腎生検経験は13施設(28.9%)であった。

馬蹄腎(回答：41施設)

馬蹄腎に対し腎生検経験は5施設(12.2%)であった。

嚢胞性腎疾患(ADPKD, ARPKD, ネフロン癆を含み腎実質が確認される場合)(回答：46施設)

18施設(43.9%)の施設で腎生検の経験があった。超音波ガイド下経皮的腎生検を実施している割合が多かった。

水腎症(後腹膜線維症, ループス膀胱炎などを含み腎実質が確認される場合)(回答：43施設)

13施設(30.2%)の施設で腎生検の経験を認めた。実施13施設中、超音波ガイド下経皮的腎生検が11施設と多かった。

悪性高血圧(強皮症クリーゼを含む)(回答：36施設)

腎生検の施行経験は1施設のみであった。

血小板数5万以下(APS, HUS/TTP, TAFROを含む)(回答：39施設)

8施設(20.5%)の施設で腎生検経験があった。腎生検実施施設では、鏡視下生検が1施設、開放腎生検が4施設、超音波ガイド下経皮的腎生検が3施設あった。

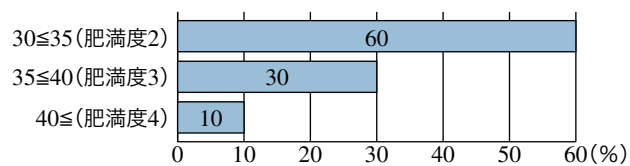
妊娠中(回答：46施設)

腎生検の経験施設はなかった。

高度肥満(回答：37施設)

12施設(32.4%)の施設で腎生検の経験があった。実施施設では12施設中10施設が超音波ガイド下経皮的腎生検で、2施設が開放腎生検であった。

高度肥満のBMIの上限 (回答：10施設)



BMIの上限を30以上35未満(肥満度2)とした施設が6(60%)、35以上40未満(肥満度3)とした施設が3(30%)、40以上(肥満度4)とした施設が1(10%)であった。小児施設ではBMIを基準としないという意見があった。

悪性腫瘍が診断された症例

小児では認めなかった。

その他(自由記載)

特にコメントはなかった。

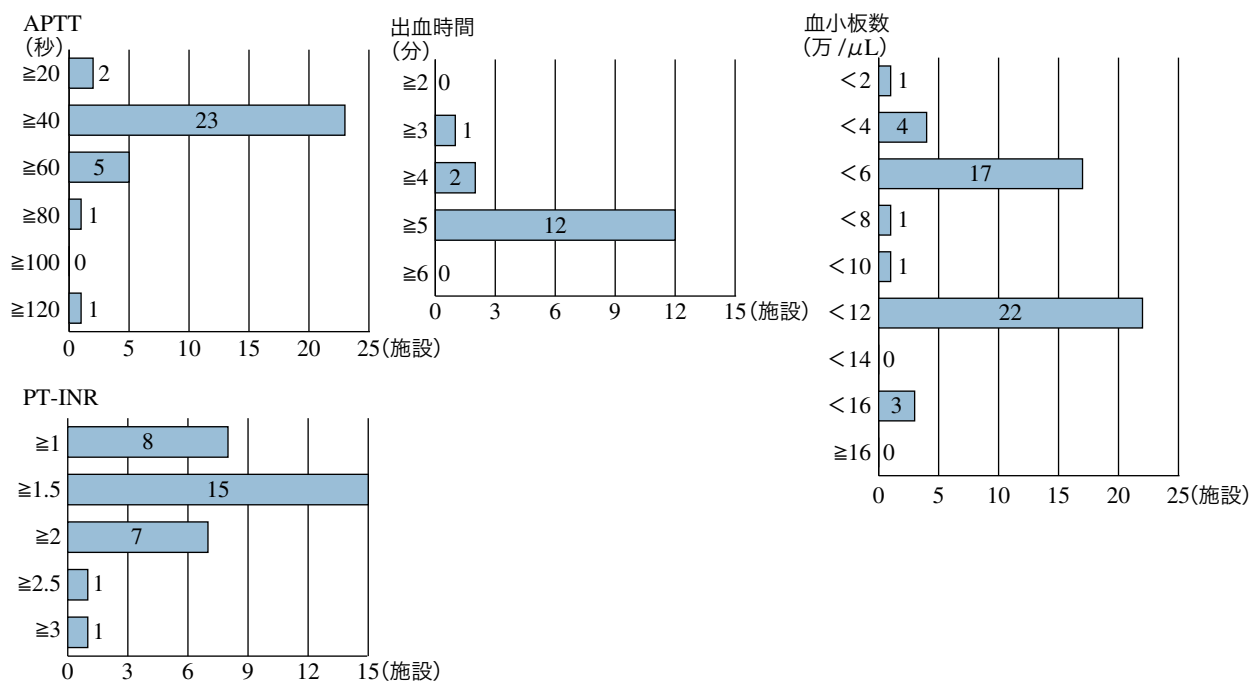
(小椋 雅夫)

小児 腎生検前の評価

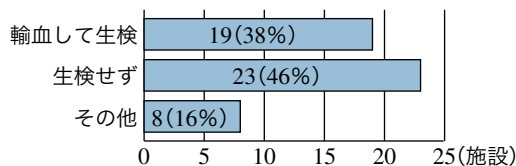
1. 出血傾向

項目	参考にする施設の割合	基準とする値(中央値(四分位範囲))
出血時間	17/53(32%)	5(5, 5)分
血小板数	53/53(100%)	10(5, 10)万/ μ L
PT-INR	43/52(83%)	1.5(1.4, 2.0)
APTT	42/52(81%)	50(45, 50)秒

Q1 参考にする際の生検を行わない基準値は？



Q2 血小板減少例に対して生検前に血小板輸血を施行しますか？

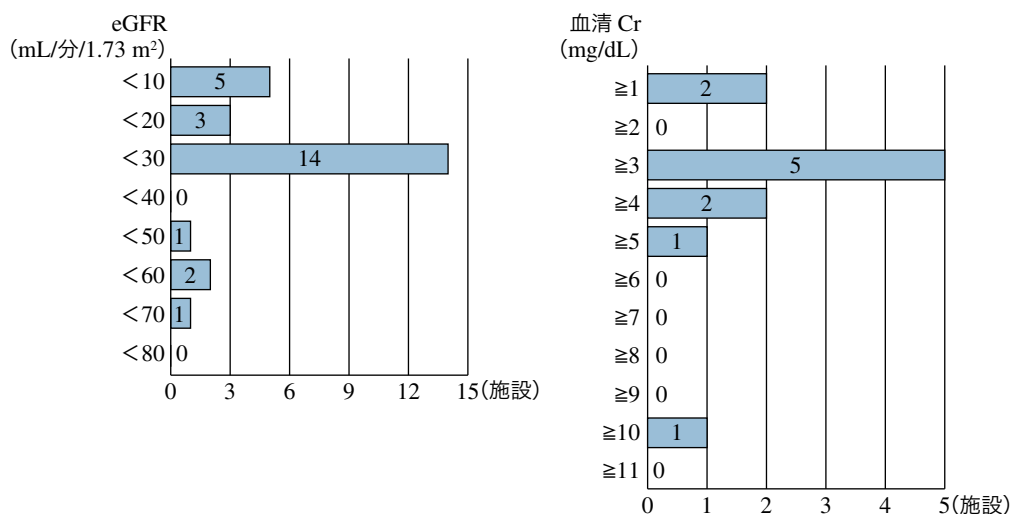


腎生検の主な合併症である出血に対して、腎生検前の出血リスク評価として血小板数とPT-INR・APTTを参考にする施設が多かった。また、血小板が少ない症例に対して、血小板輸血後に生検を行う施設は約40%で、生検を行わないとする施設が約半数あった。

2. 慢性腎不全における腎機能

項目	参考にする施設の割合	基準とする値(中央値(四分位範囲))
血清Cr	25/52(48%)	3.0(3.0, 4.0) mg/dL
eGFR	32/50(64%)	30(20, 30) mL/分/1.73 m ²

Q3 参考にする際の生検を行わない基準値は？



患者の腎機能を腎生検を施行する際の判断基準としている施設は、血清Cr値は約50%、eGFRは約60%あった。その基準値としては、eGFR 30 mL/分/1.73 m²を基準としている施設が多いものの、施設間の差は大きかった。

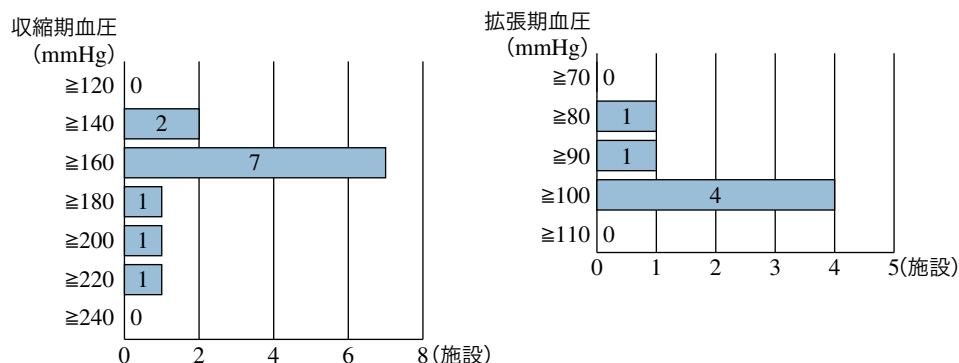
3. 腎サイズ(萎縮腎)

小児では成長とともに腎サイズの基準値が変化するため、一律に腎サイズの基準値を設定することができない。そのため、この項目は評価しなかった。

4. 高血圧

項目	参考にする施設の割合	基準とする値(中央値(四分位範囲))
収縮期血圧	20/52(38%)	150(140, 158) mmHg
拡張期血圧	14/52(27%)	100(89, 100) mmHg

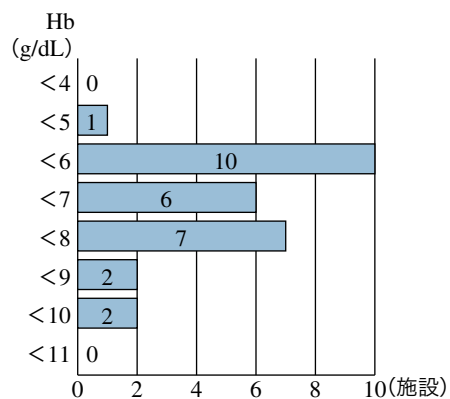
Q4 参考にする際の生検を行わない基準値は？



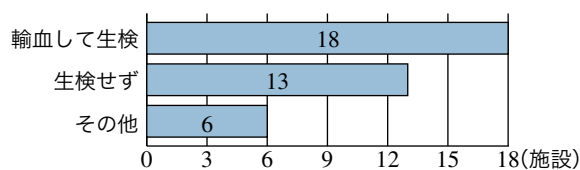
血圧の基準を設けている施設は30%前後で、150/100 mmHgを基準としている施設が多かった。

5. 貧血

項目	参考にする施設の割合	基準とする値(中央値(四分位範囲))
Hb	33/53 (62%)	7 (6, 8) g/dL



Q5 貧血例に対して生検前に赤血球輸血を施行しますか？

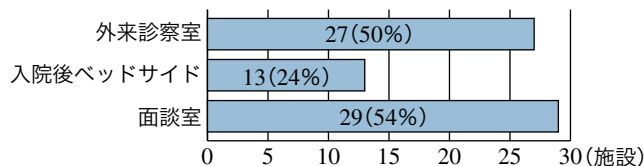


Hb値は約60%で参考にしていた。貧血のある症例に対して、輸血後に生検を行う施設は約50%で、生検を施行しないとする施設が約4割であった。

(松村 英樹)

小児 腎生検におけるインフォームド・コンセントと同意書

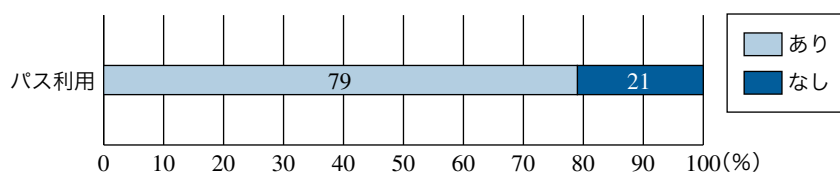
Q1 同意書の取得場所は？（回答：54施設、複数回答あり）



複数回答：外来診察室・ベッドサイド・面談室5施設、外来診察室と面談室3施設、外来とベッドサイド2施設

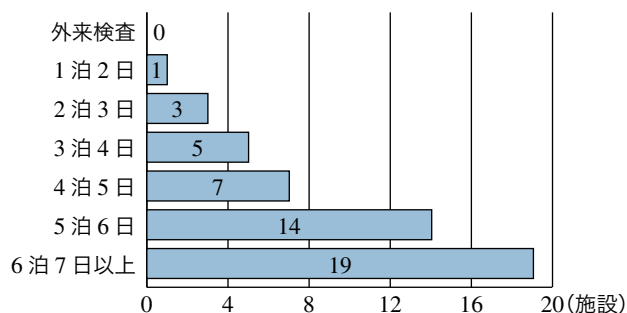
- ・小児でも入院後ベッドサイドで同意書を得ている施設が成人より少ないものの1/4ほどあった。
- ・複数回答のため場所の重複があることを考慮すると、同意書の取得場所として入院後のベッドサイドのみをあげた施設は6施設(11%)のみで、成人と同等の割合であった。

Q2 腎生検入院にクリニカルパスを使用していますか？（回答：53施設）



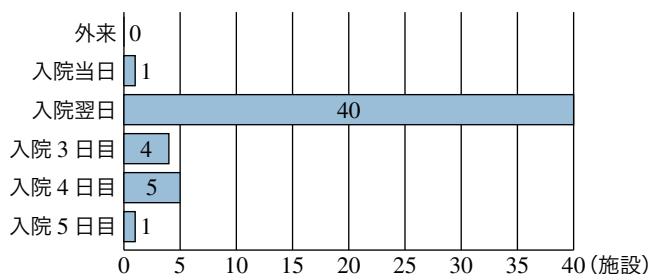
小児でのクリニカルパス利用率は79%で、成人より若干少なかった。

Q3 腎生検の入院期間は？（回答：46施設、複数回答あり）



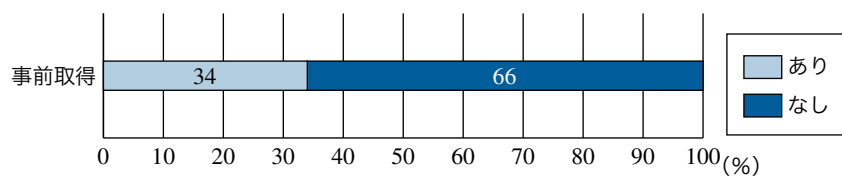
6泊7日以上が19施設(41%)と最多で、以下5泊6日14施設(30%)、4泊5日7施設(15%)、3泊4日5施設(11%)、2泊3日3施設(7%)、1泊2日1施設(2%)であった。外来検査の施設はなかった。成人と比較すると入院期間が長い施設が多かった。

Q4 腎生検を行うタイミングは？（回答：51施設、複数回答あり）



翌日に施行する施設が40施設(78%)と最多で、入院当日あるいは翌日と回答した施設が1つあった。入院4日目以降に施行する施設が6施設(12%)あった。腎生検前に別の検査を行っている可能性はあるが、その内容については今回の調査項目に含まれておらず、不明である。

Q5 生検実施前に輸血同意書をとりますか？（回答：53施設）



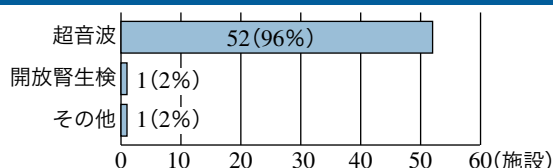
輸血同意書を事前に取得している施設は18施設(34%)であった。

ただし、今回のアンケート調査結果では、小児でも過去3年間で輸血が必要になった件数はなかった。

(松村 英樹)

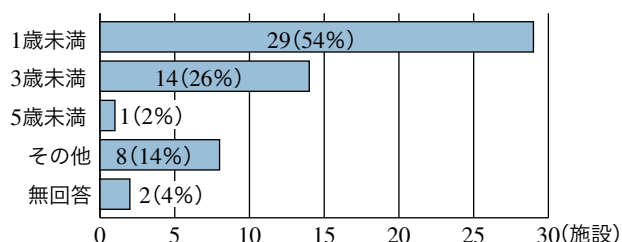
小児 腎生検の方法

腎生検の方法(回答：54施設)



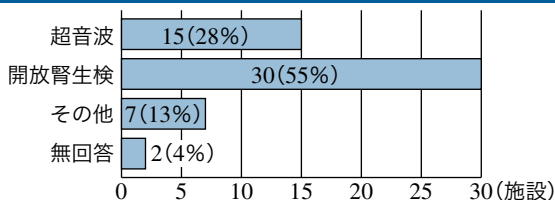
52施設(96%)が超音波ガイド下で腎生検を施行していると回答した。全例開放腎生検した施設と、その他として透視下腎生検と回答した施設がともに1施設(2%)あった。

開放腎生検のおおまかな年齢基準(回答：54施設)



その他の内訳は、「年齢基準がない」3施設、「2歳未満」1施設、「10 kg未満」1施設、「7 kg未満」1施設などであった。

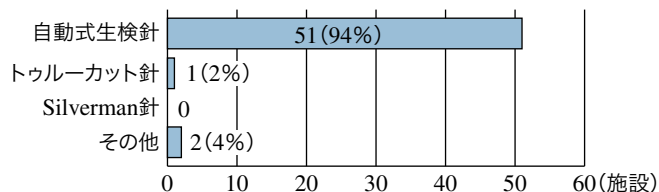
ハイリスク患者での腎生検の方法(回答：54施設)



ハイリスク患者の腎生検の方法について、30施設(55%)が開放腎生検と回答し、超音波ガイド下経皮的腎生検は15施設(28%)であった。その他の回答として、ハイリスク症例は腎生検を行わない(2施設)、高次病院へ紹介(2施設)、症例によって判断(1施設)などであった。

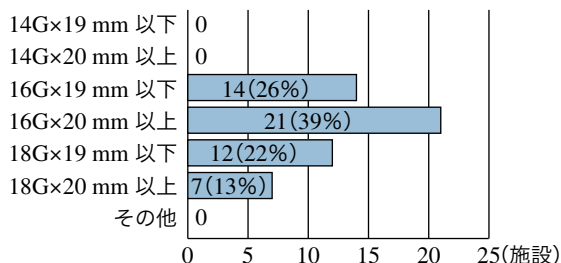
生検針の種類と太さの選択(回答：54施設)

1) 種類



94%の施設が自動式生検針(バイオプシーガン)を使用していると回答した。トウルーカット針の使用は2%, Silverman針を使用している施設はなかった。その他の回答として、スーパーコア®針(Semi-Automatic Biopsy System)の使用が1施設あった。

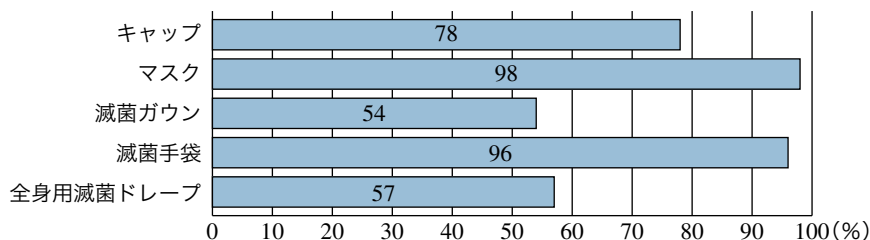
2) 太さ



腎生検針は16G×20 mm以上の使用が21施設(39%)と最多であった。生検針の太さについて、14Gの使用はなく、16Gが35施設(65%)、18Gは19施設(35%)であった。

生検針のストローク長(発射時に進行する針の長さ)は、19 mm以下の使用が26施設(48%)、20 mm以上の使用は28施設(52%)でほぼ同等であった。

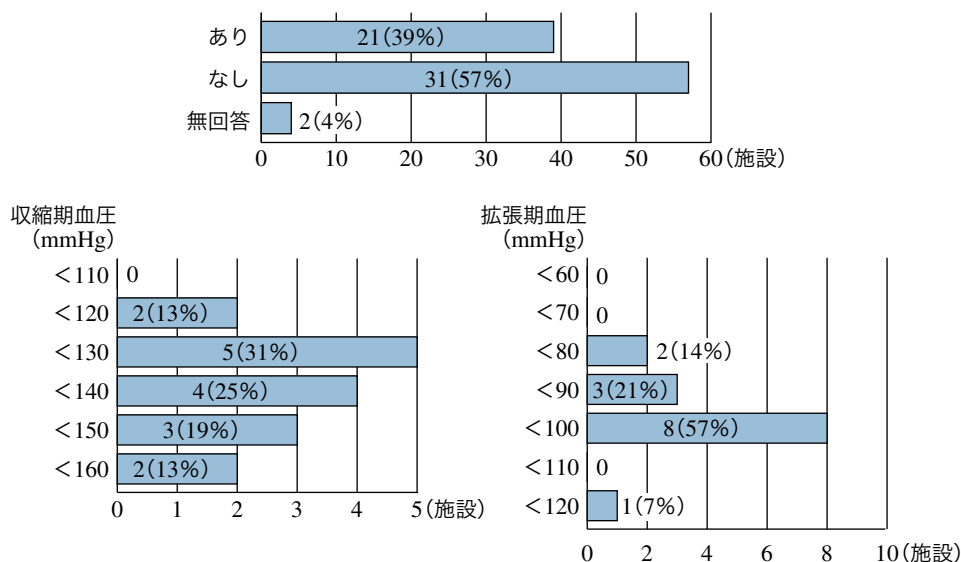
腎生検時のマキシマル・バリアプリコーション(回答：54施設、複数回答あり)



マスクと滅菌手袋はそれぞれ98%、96%で使用されていた。滅菌ガウンおよび滅菌ドレープの使用はそれぞれ54%、57%で、その使用割合は低かった。キャップ、マスク、滅菌ガウン、滅菌手袋、滅菌ドレープのすべてを使用すると回答したのは18施設(33%)であった。

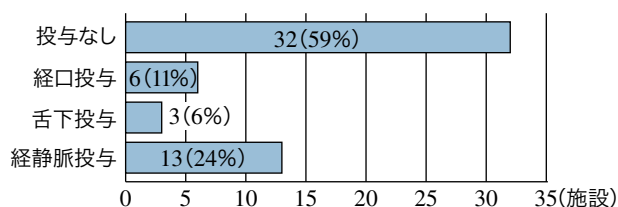
腎生検中の血圧管理目標と降圧治療(回答：54施設)

1) 目標値の設定



収縮期血圧の管理目標値があると回答した21施設で具体的な管理目標の回答が得られた16施設中、130 mmHg未満と回答したものが5施設(31%)で最も多かった。拡張期血圧の管理目標値があると回答した14施設のうち、100 mmHg未満と回答したものが8施設(57%)で最も多かった。

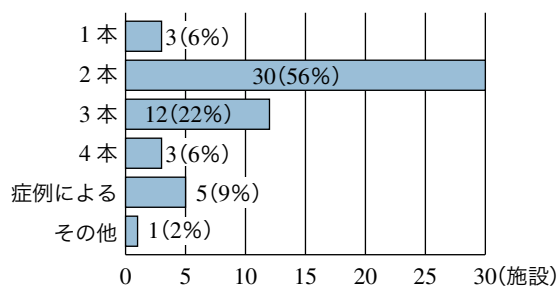
2) 腎生検中の高血圧に対する降圧薬の使用(回答：54施設)



腎生検中の高血圧に対し、降圧薬を投与しないと回答したのは32施設(59%)であった。

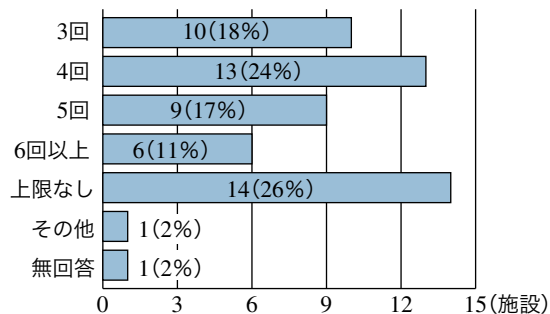
投与すると回答した施設のなかでは、経静脈投与を選択したのが13施設(24%)と最も多かった。

検体採取本数の上限(回答：54施設)



腎生検での検体採取本数の上限について、30施設(56%)が2本、12施設(22%)が3本と回答した。

穿刺回数の上限(回答：54施設)



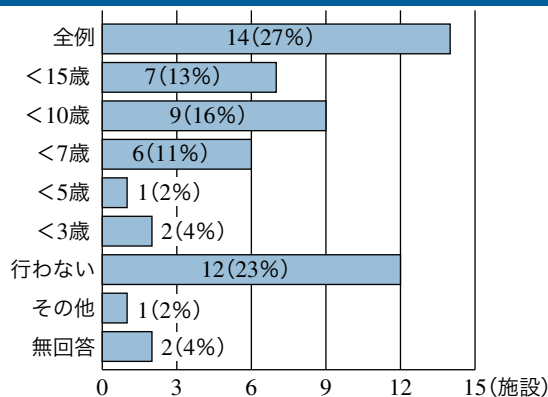
穿刺回数の制限は上限なしとの回答が14施設(26%)と最多であった。次いで4回、3回との回答もほぼ同数の回答があった。

(倉山 亮太)

小児 腎生検における鎮静

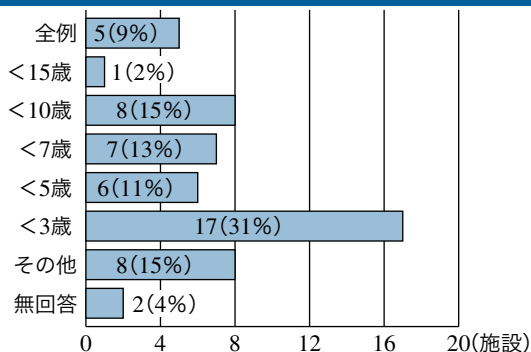
〈精神発達遅滞や発達障害のない場合〉

病棟で行う静脈麻酔のおおまかな年齢基準(回答：54施設)



小児科として回答のあった54施設のうち無回答を除く52施設中、病棟での「静脈麻酔下腎生検を行っている」と回答した施設は40施設(77%)であり、その適応年齢を全例または15歳未満と回答した施設が21施設(40%)であった。一方で、病棟での静脈麻酔は行わないと回答した施設は12施設(23%)であった。

手術室における全身麻酔下腎生検の適応年齢(回答：54施設)

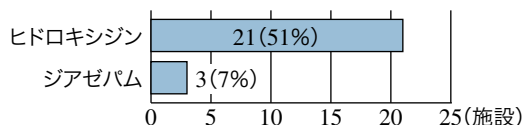


小児科として回答のあった54施設中、44施設(81%)が、3歳未満では全身麻酔の適応と回答した。また、6施設(11%)では全例または15歳未満は全身麻酔の適応と回答した。

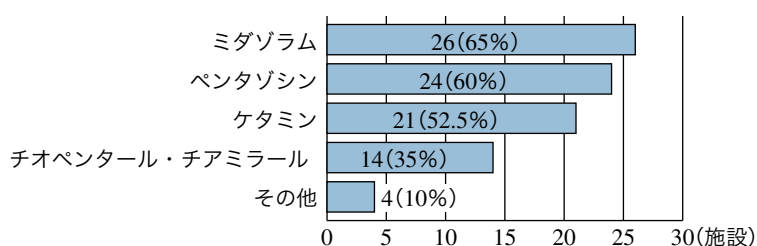
その他(8施設)の内訳は、開放腎生検のとき(4施設)、2歳未満(1施設)、1歳未満(1施設)、浮腫が著明な乳児(1施設)、10 kg 未満(1施設)であった。

静脈麻酔に用いる薬剤(回答：静脈麻酔を行う40施設、複数回答あり)

1) 麻酔導入(40施設中の使用頻度)



2) 静脈麻酔薬の使用状況

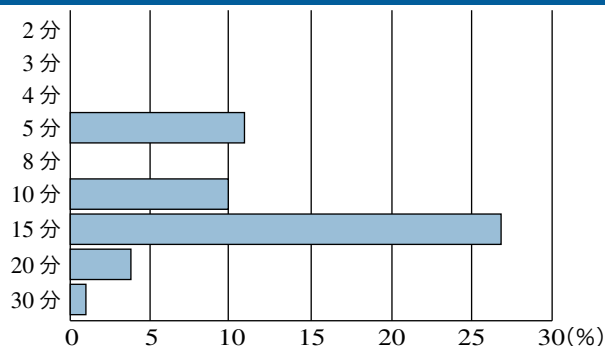


- ・ヒドロキシジンとジアゼパムは麻酔薬ではなく、麻酔導入薬として解析した。
- ・麻酔導入薬としては、ヒドロキシジンが静脈麻酔を施行している40施設のうち半数以上の施設で使用されていた。
- ・ミダゾラム、ペンタゾシン、ケタミンは静脈麻酔を施行している40施設のうち半数以上の施設で使用されていた。
- ・その他には、フェンタニル、ドロレプタン、デクスメドミジン、セコバルビタールナトリウムが使用されていた。

(倉山 亮太)

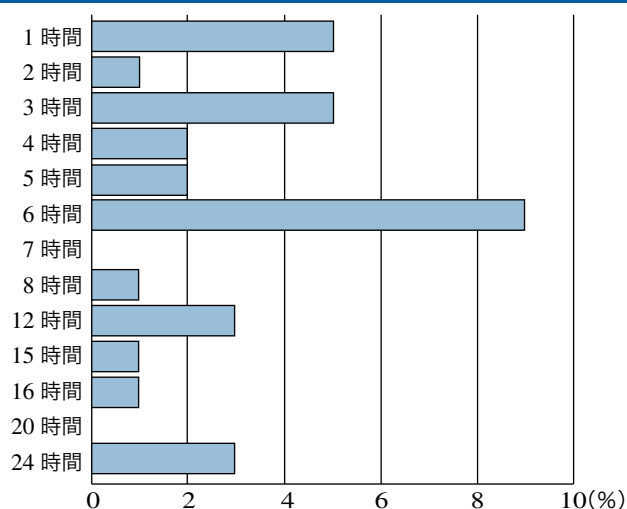
小児 腎生検後の止血，安静，検査

腎生検後の用手圧迫時間(回答：54施設)



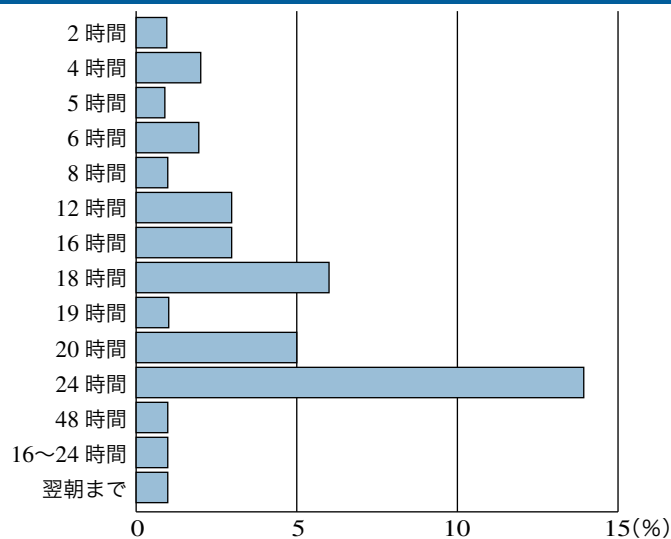
腎生検後の用手圧迫は全施設で実施していた。圧迫時間については15分が最多であった。

腎生検後の砂嚢による圧迫(回答：35施設)



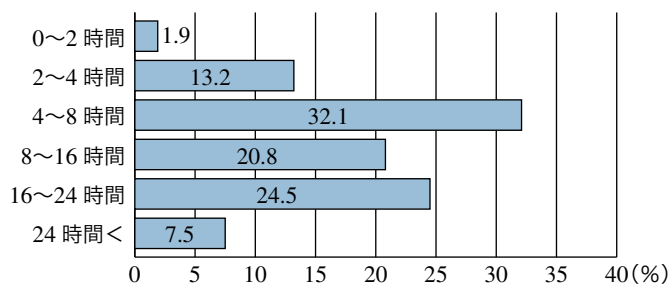
腎生検後の砂嚢による圧迫をしている施設は64.8%であった。圧迫時間については6時間が最多であった。

腎生検後テープやさらしによる穿刺部位の強固な固定時間(回答：42施設)



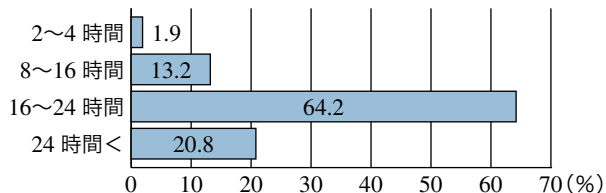
腎生検後，テープやさらしによる穿刺部位の強固な固定をしている施設は77.8%であった。固定時間については24時間が最多であった。

体位変換を許可できるまでの時間(仰臥位安静時間)(回答：53施設)



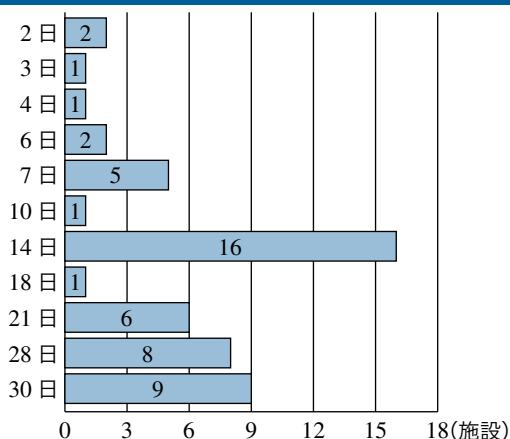
仰臥位安静時間は4～8時間が最多であった。

立位あるいは歩行許可までの時間(ベッド上安静時間)(回答：53施設)



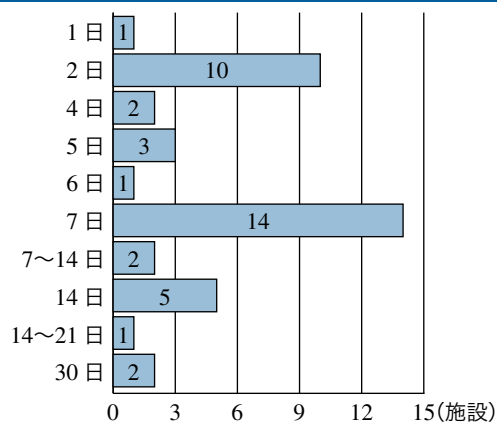
ベッド上安静時間は16～24時間が最多であった。

運動制限をすべて解除するまでの日数(回答：52施設)



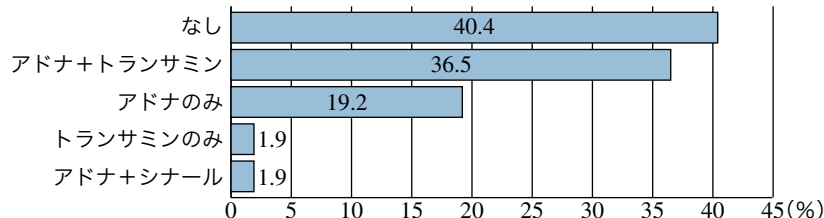
運動制限を解除するまでの日数は14日が最多であった。

抗凝固薬、抗血小板薬の再開時期(回答：41施設)



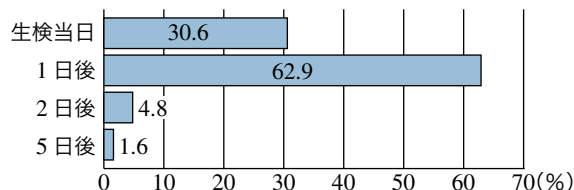
抗凝固薬、抗血小板薬の再開までの日数は7日が最多であった。

腎生検後のルーチンでの止血薬の使用(回答：52施設)



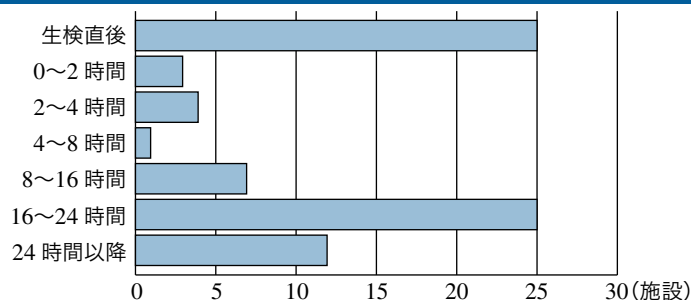
使用している施設のなかでは、アドナとトランサミンの併用が多かった。

腎生検後の血液検査(回答：43施設)



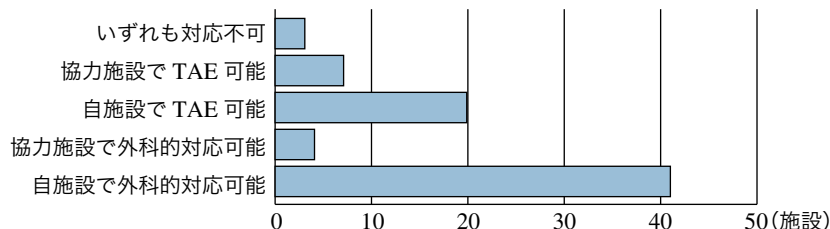
腎生検後の血液検査をしている施設は82.7%であった。施行時期は生検当日と翌日が多かった。

腎生検後の止血確認の超音波検査(回答：43施設)



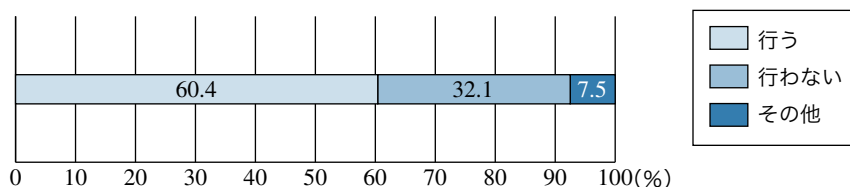
腎生検後の止血確認の超音波検査をしている施設は82.7%であった。施行時期は生検直後と16～24時間後が多かった。

腎生検後の出血に際しての対応(回答：52施設)



自施設で外科的対応可能な施設は78.8%あるが、一方、自施設でTAE可能な施設は38.4%と少なかった。

腎生検が不可能な場合、組織診断をせずステロイドや免疫抑制療法(回答：53施設)



約60%の施設が腎生検による組織診断なしでステロイドや免疫抑制療法を行っていた。

(松本 真輔)

小児 腎生検件数と出血性合併症

回答：54施設	2017		2016		2015		合計	
回答施設数	54		50		48		152	
腎生検総数	1,081		971		829		2,881	
開放腎生検	31	2.80%	28	1.40%	26	3.10%	85	3.00%
鏡視下腎生検	0	0%	0	0%	1	0.10%	1	0.03%
合併症								
肉眼的血尿	66	6.10%	58	5.90%	34	3.70%	158	5.50%
処置を行った出血性合併症の患者総数	7	0.60%	4	0.40%	2	0.20%	13	0.50%
輸血の件数	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
開腹による止血の件数	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
塞栓術による止血の件数	1	0.09%	0	0%	0	0%	1	0.03%
膀胱洗浄の件数	7	0.60%	4	0.40%	2	0.20%	13	0.50%
腎臓摘出の件数	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
死亡した患者数	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

2015～2017年の3年間で延べ152の小児科施設から回答があり、腎生検総数は2,881件で、年間平均960件が行われていた。

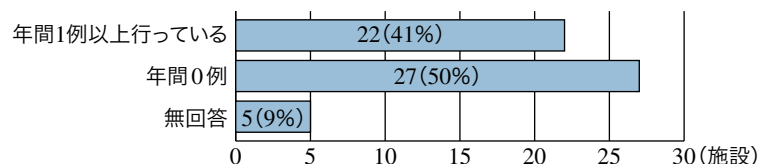
肉眼的血尿は5.5%に認めた。

処置を行った出血性合併症は3年間で13件(0.5%)であったが、ほとんどが膀胱洗浄のみで対応できており、塞栓術による止血は1件(0.03%)であった。なお、輸血、開腹による止血、腎臓摘出は1件もなく、死亡例もなかった。

(松本 真輔)

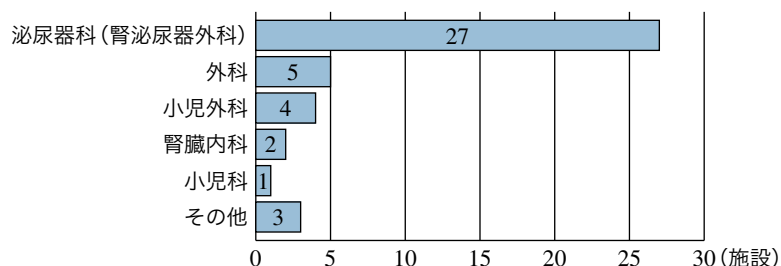
開放腎生検・移植腎生検

Q1 貴施設での年間の開放腎生検数は？（回答：54施設）



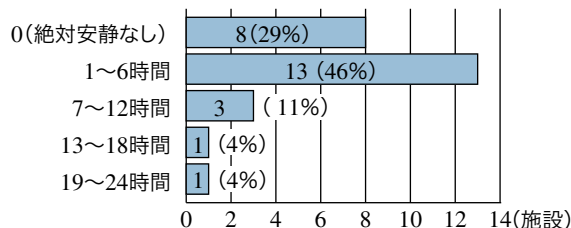
腎生検総数は387件，そのうち350件は1施設で行われたものであった。また，小児科で開放腎生検を行っていたのは，20施設であった。

Q2 開放腎生検を行う担当科は何科ですか？（重複回答あり）

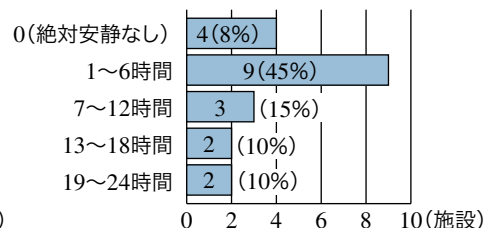


Q3 開放腎生検時の絶対安静時間は？

成人(回答:26施設)

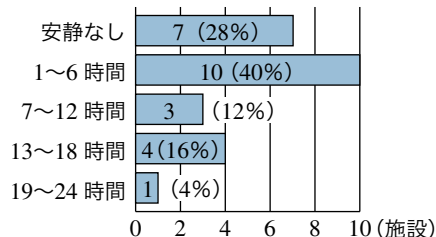


小児(回答:20施設)

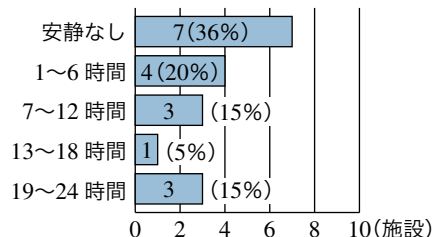


Q4 開放腎生検時の臥位安静後のベッド上フリー安静時間は？

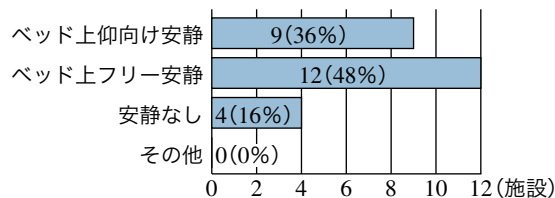
成人(回答:25施設)



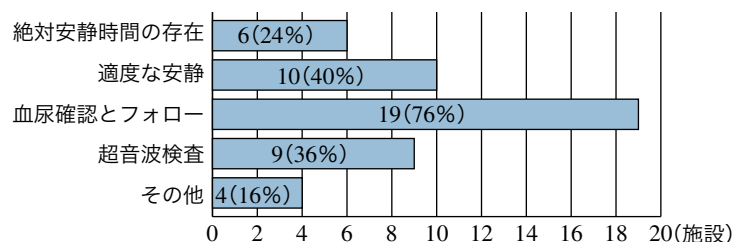
小児(回答:18施設)



Q5 成人の開放腎生検時の術後安静はどのようにしていますか？（回答：25施設）



Q6 成人の開放腎生検時の合併症予防で気をつけていることは？（回答：25施設、重複回答あり）



Q7 成人の開放腎生検時の合併症について、経験や対処法などは？

- 肉眼的血尿が出たことがある：片腎で行った
- 出血、痛みなど
- 術後創部の疼痛：鎮痛薬
- 腹膜損傷(最多の合併症)：腹膜を絹糸で縫合して対処
- 皮下血腫：圧迫止血で対応
- 腎血腫：腰背部圧迫、安静、輸血などで対処
- 現在まで合併症なし

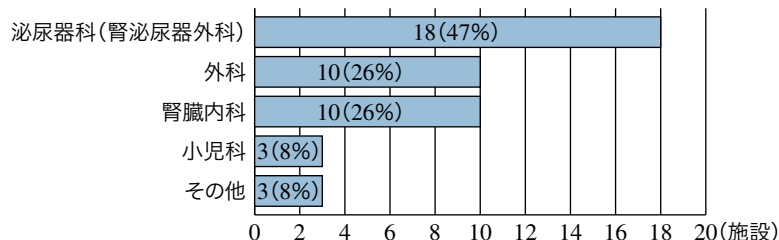
Q8 小児の開放腎生検時の合併症について、経験や対処法などは？

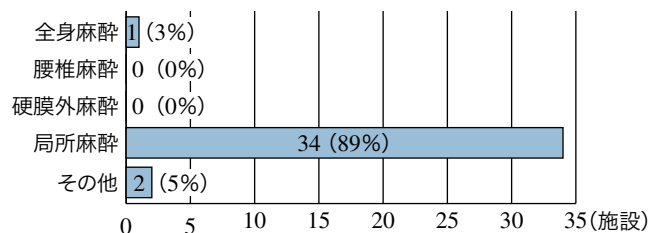
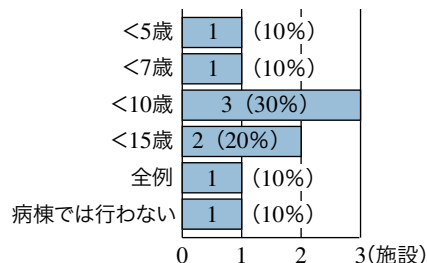
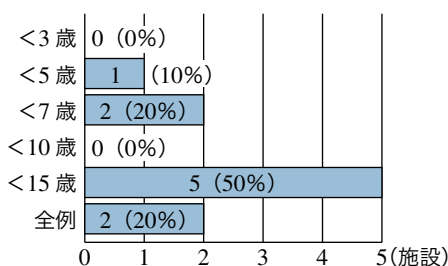
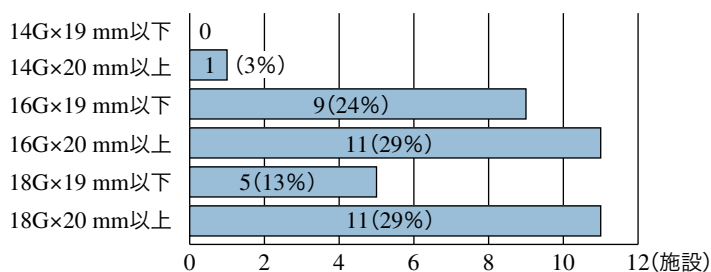
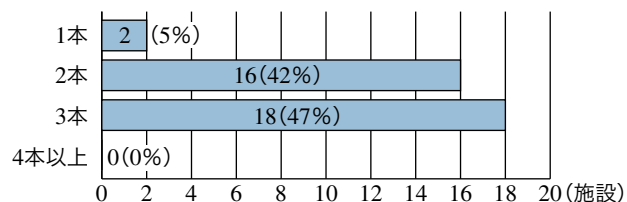
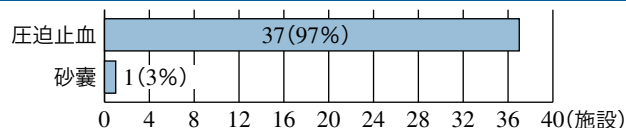
- 出血、痛みなど
- 今のところ経験なし
- 合併症の経験なし
- 特に経皮的腎生検と変わりなし

Q9 開放腎生検件数と出血性合併症件数(3年間)は？

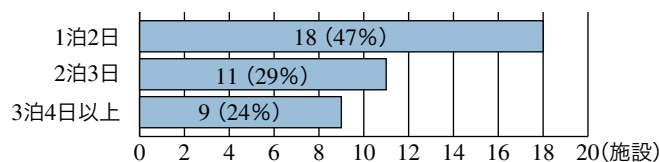
年度	2017		2016		2015		合計	
開放腎生検の件数	329		403		424		1,156	
うち腹腔鏡下腎生検の件数	15		3		11		29	
肉眼的血尿	3	0.91%	4	0.99%	2	0.47%	9	0.78%
補液以外の処置なし	21	6.38%	19	4.71%	18	4.25%	58	5.02%
輸血件数	0	0.00%	1	0.25%	3	0.71%	4	0.35%
観血的止血術の件数(重複あり)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
血腫除去(page kidney)件数(重複あり)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
塞栓術による止血の件数(重複あり)	0	0.00%	1	0.25%	1	0.24%	2	0.17%
膀胱洗浄の件数(重複あり)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
腎臓摘出の件数(重複あり)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
出血関連死亡の件数(重複あり)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

Q10 移植腎生検を行う担当科は何科ですか？（回答：38施設、重複回答あり）

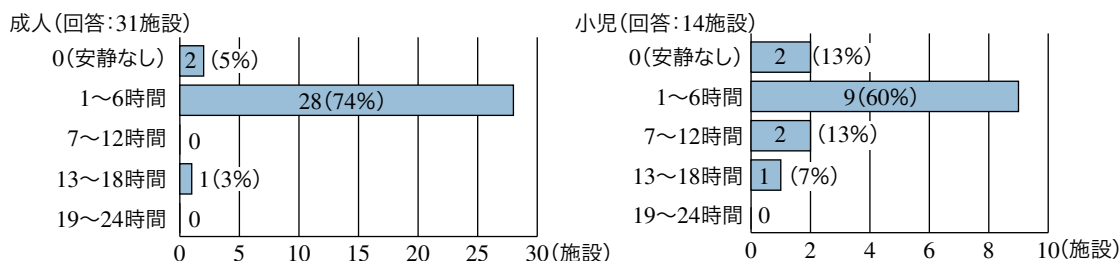


Q11 成人の移植腎生検時の麻酔方法は？（回答：37施設）**Q12 小児の移植腎生検時の麻酔方法は(精神発達遅滞や発達障害のない場合)？****1) 病棟で行う静脈麻酔のおおまかな年齢基準(回答：9施設)****2) 全身麻酔のおおまかな年齢基準(回答：10施設, 重複回答あり)****Q13 移植腎生検時の腎生検針は何ですか？（回答：37施設, 重複回答あり）****Q14 移植腎生検時の腎組織採取本数は？（回答：38施設）****Q15 移植腎生検時の止血方法は？（回答：38施設）**

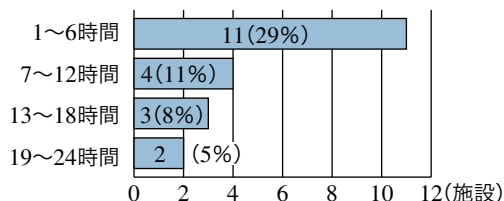
Q16 移植腎生検時の入院期間は？（回答：38施設）



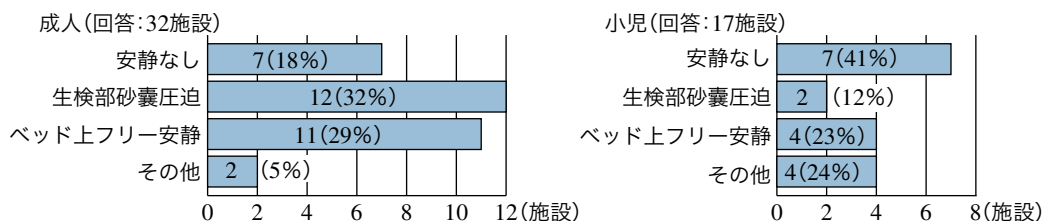
Q17 成人の移植腎生検時の、術後絶対安静時間(最も多く指示を出すもの)は？



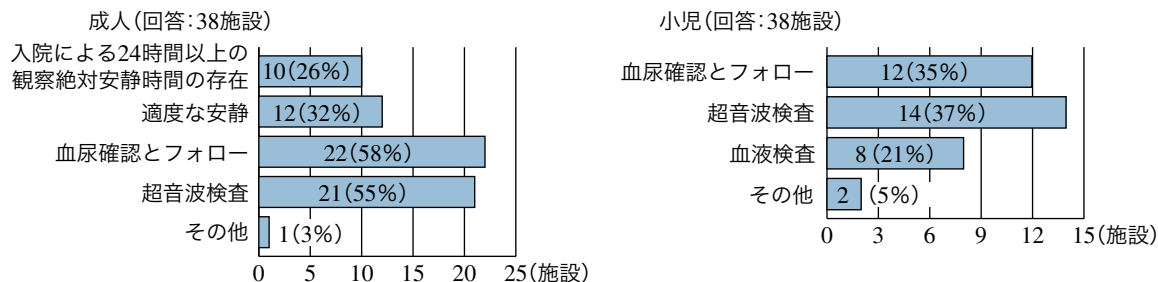
Q18 移植腎生検後絶対安静後の安静時間は？（回答：20施設）



Q19 成人の移植腎生検時の、絶対安静後の安静度(最も多く指示を出すもの)は？



Q20 移植腎生検後の経過観察で重要と考えることは？（重複あり）



Q21 成人の移植腎生検時の合併症について、経験や対処法などは？

- 最近3年間で2件のAVF形成あり。塞栓術などの治療は行わず経過観察にて対応
- 出血、血腫形成のため、閉創止血の経験あり。また生検7～10日後に動静脈瘻破裂による出血にて開創止血術および血管内治療の経験あり。1例はグラフトロースした。
- AVF作製、AVF→塞栓術
- 被膜下血腫、AVFなど
- 肉眼的血尿を認める場合は翌日まで絶対安静とする。また、血液検査でHbを確認する。

- 重度の肉眼的血尿時に圧迫部位の工夫で対処できた(具体的には腎盂の圧迫)。
- 肉眼的血尿による膀胱タンポナーデの1例経験あり
- AVM発症, ドプラ法で血管を確認

Q22 小児の移植腎生検時の合併症について, 経験や対処法などは?

- 出血の有無
- 被膜下血腫, AVF など

Q23 移植腎生検合併症は?

	2017		2016		2015		合計	
施設数	36		36		36			
移植腎生検の件数	1,308		1,231		1,329		3,868	
肉眼的血尿を呈した患者数	4	0.31%	3	0.24%	5	0.38%	12	0.31%
補液以外の処置なし	269	20.57%	177	14.38%	151	11.36%	597	15.43%
輸血の件数(重複可)	1	0.08%	0	0.00%	1	0.08%	2	0.05%
観血的止血術の件数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	1	0.08%	1	0.03%
血腫除去 (page kidney) 件数(重複可)	1	0.08%	0	0.00%	1	0.08%	2	0.05%
塞栓術による止血の件数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	1	0.08%	4	0.10%
膀胱洗浄の件数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
腎臓摘出の件数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	1	0.08%	1	0.03%
出血に関連した死亡件数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
創感染を呈した患者数(重複可)	0	0.00%	0	0.00%	1	0.08%	1	0.03%
その他の合併症を呈した患者数(重複可)	1	0.08%	1	0.08%	1	0.08%	3	0.08%

Q24 超音波ガイド下, 開放, 移植腎生検の合併症の比較は?

	超音波ガイド下 腎生検		開放腎生検		移植腎生検	
Sample Size	21,648*		1,156†		3,868	
肉眼的血尿	511	2.400%	9	0.78%	12	0.31%
補液以外処置を行った出血性合併症の患者総数	200	0.920%	58	5.02%	597	15.43%
輸血の件数	161	0.740%	4	0.35%	2	0.05%
開腹による止血の件数	1	0.010%	0	0.00%	1	0.03%
塞栓術による止血の件数	44	0.200%	2	0.17%	4	0.10%
膀胱洗浄の件数	79	0.360%	0	0.00%	0	0.00%
腎臓摘出の件数	0	0.000%	0	0.00%	1	0.03%
死亡した患者数	1	0.005%	0	0.00%	0	0.00%
創感染	N/A		N/A		1	0.03%
その他	N/A		N/A		3	0.08%

*開放 287 例, 鏡視下 40 例含む。†鏡視下 29 例含む。N/A : not available

※開放腎生検, 移植腎生検で補液以外の処置を行った件数が多いのは, 全身麻酔に伴う手技などが含まれていると考える。

- まとめ
- ・ 軽微な合併症(一時的な血尿, 血圧低下に伴う補液)が 1 ~ 15%
 - ・ 輸血が 0.2 ~ 1%
 - ・ 開腹止血, 塞栓術, 腎摘などの重大な処置は 0.2% 以下
 - ・ 死亡は 0.005% 程度と確率的に生じる。

(長澤 将, 丸井 祐二)

腎生検二次アンケート調査結果 (TAE を必要とした重症腎出血)

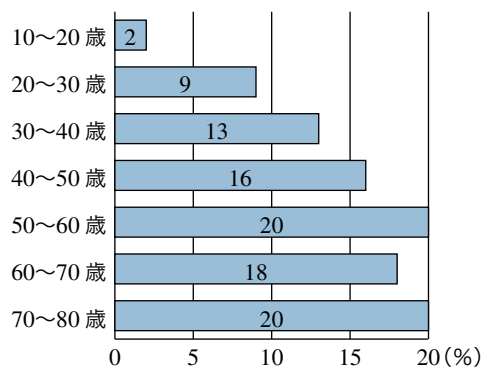
TAE を必要とした重症腎出血についての質問です。

正規分布に従うものは平均値±標準偏差，従わないものは中央値(25～75%)で表現した。

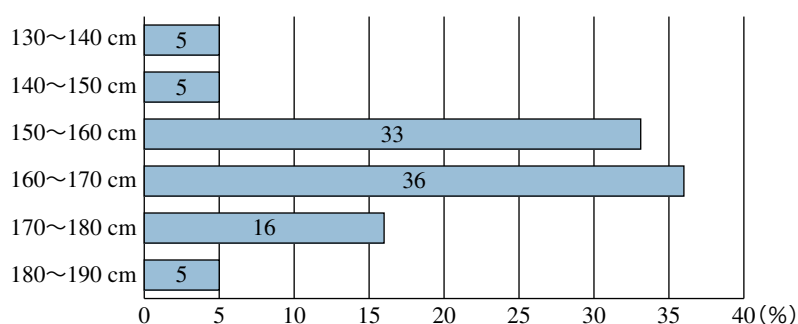
Q1 患者の背景(年齢，性別，身長，体重，BMI)で特徴がありますか？ (回答：44施設)(平均±標準偏差)，中央値(25～75%)

身体的な特徴は明らかではなかった。下記に各論を示す。

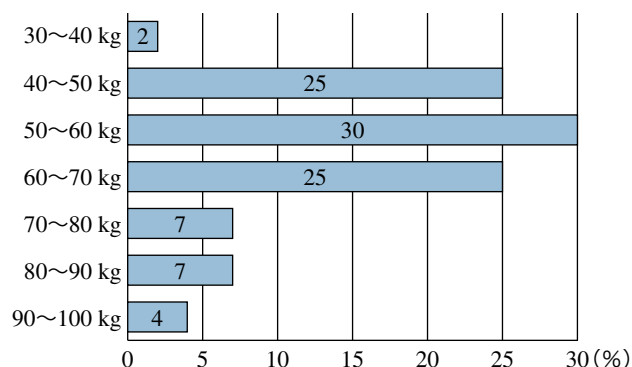
(1) 年齢



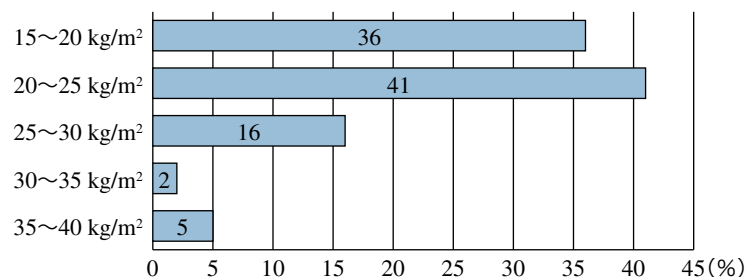
(3) 身長



(4) 体重



(5) BMI



(1) 年齢：58±17.3 歳(最小値 23 歳，最大値 79 歳)。70～80 歳，50～60 歳が 9 例(20%)であり，60～70 歳が 8 例(18%)と続いた。

(2)性別：男45.7%，女54.3%であった。

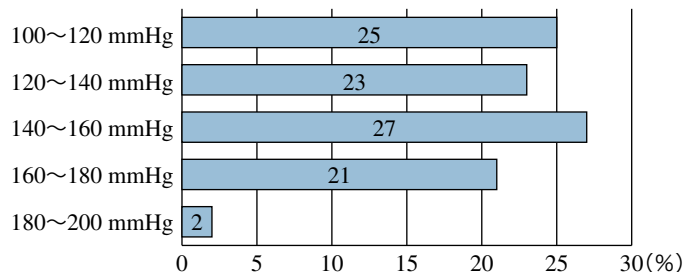
(3)身長は 162 ± 9.8 cm(最小値139 cm, 最大値185 cm)。160～170 cmが16例(36%), 150～160 cmが15例(33%)と続いた。

(4)体重は 59.5 ± 13.8 kg(最小値34 kg, 最大値93 kg)。50～60 kgが13例(30%), 40～50 kgおよび60～70 kgが11例(25%)であった。

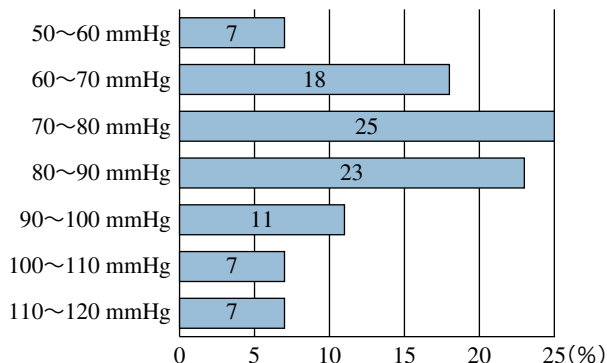
(5)BMIは 22.6 kg/m²($19.1 \sim 24.9$ kg/m²)。20～25 kg/m²が18例(41%)と最も多く, 15～20 kg/m²が16例(36%)と続いた。

Q2 腎生検前の血圧(収縮期/拡張期)に特徴がありますか？

収縮期血圧



拡張期血圧

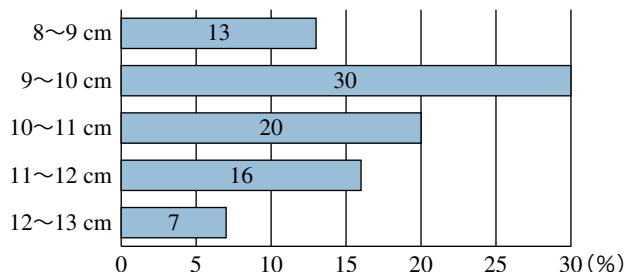


血圧の特徴は認められなかった。

収縮期血圧は142 mmHg(121～159 mmHg)。140～160 mmHgが12例(27%), 100～120 mmHgが11例(25%)と続いた。

拡張期血圧は82±15.8 mmHg(50～115 mmHg)。70～80 mmHgが11例(25%), 80～90 mmHgが10例(23%)と続いた。

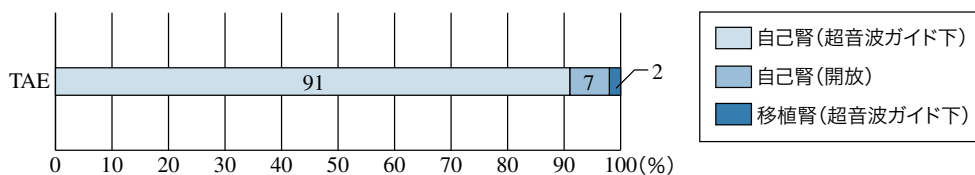
Q3-1 腎臓の長径(サイズ)に特徴がありますか？ 腎サイズが小さいと出血しやすいのでしょうか？



腎臓のサイズと出血については明らかな関係を見出せなかった。

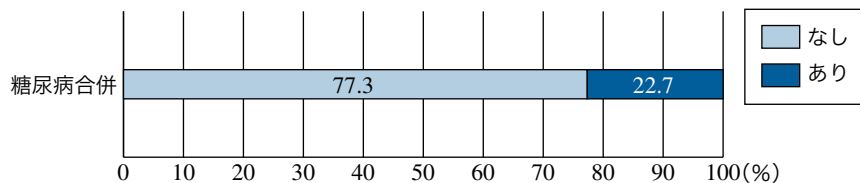
腎臓の長径は 10.3 ± 1.1 cm(最小値8.4 cm, 最大値12.4 cm)。9～10 cmが13例(30%), 10～11 cmが9例(20%)と続いた。

Q3-2 自己腎(超音波ガイド下), 自己腎(開放), 自己腎(鏡視下), 移植腎(超音波ガイド下)で差はありますか？



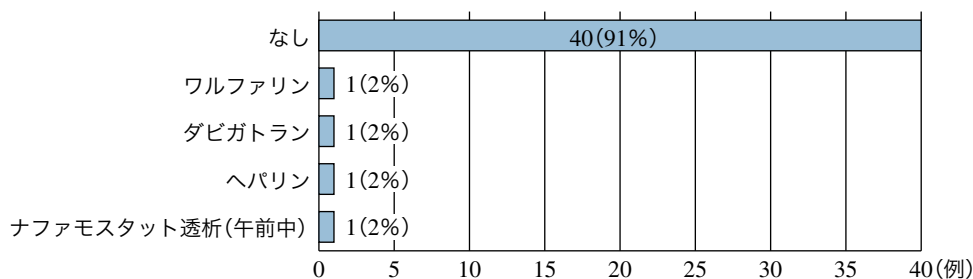
TAEとなったのは自己腎(超音波ガイド下)40例(91%), 自己腎(開放)3例(7%), 移植腎(超音波ガイド下)1例(2%)であった。

Q4 糖尿病の有無についてはどうですか？



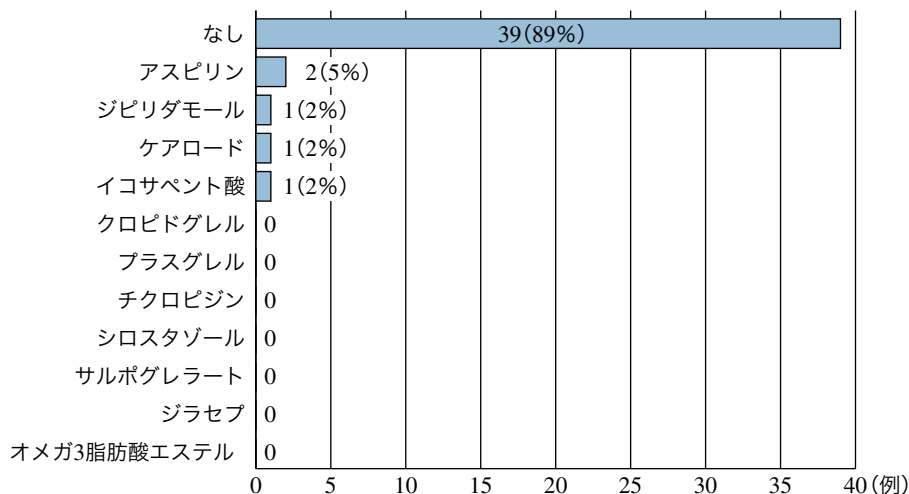
TAEになった症例では糖尿病ありが22.7%, 糖尿病なしが77.3%であった。

Q5 抗凝固薬使用患者に多いのですか？



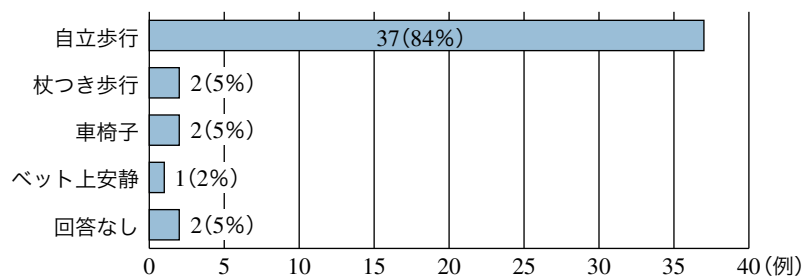
抗凝固薬使用中患者にTAEとなった症例が多いわけではなかった。44例中使用なしが40例であった。ワルファリン1例, ダビガトラン1例, 午前中にナファモスタット透析が1例, ヘパリンの使用が1例であった(薬剤の重複使用あり)。

Q6 抗血小板薬使用患者に多いのですか？



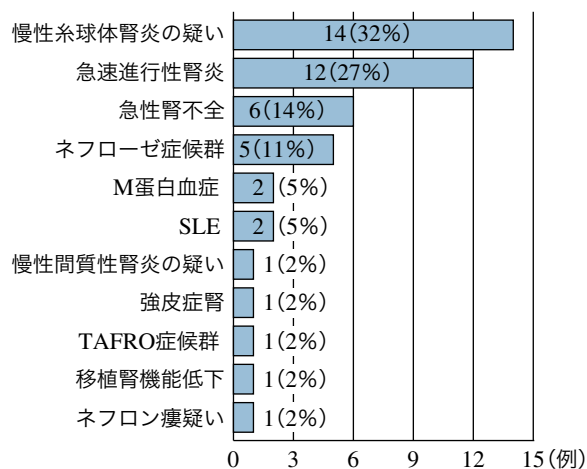
抗血小板薬使用中患者にTAEとなった症例が多いわけではなかった。44例中使用なしが39例であった。アスピリン2例, ジピリダモール1例, ケアロードが1例, イコサペント酸1例であった(重複回答あり)。

Q7 ADLの悪い患者に多いのですか？



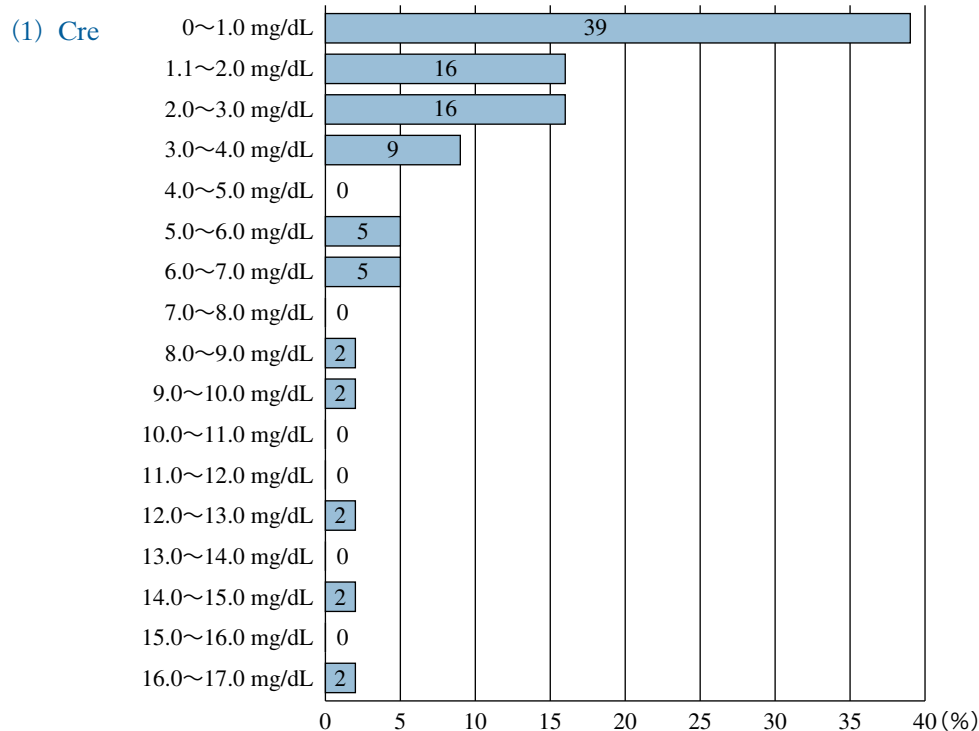
37症例が自立歩行であった(84%)、杖つき歩行が2例(5%)、車椅子が2例(5%)、ベッド上安静が1例(2%)であった。

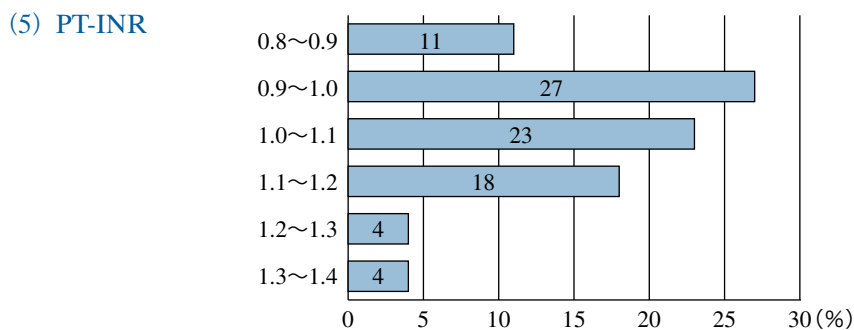
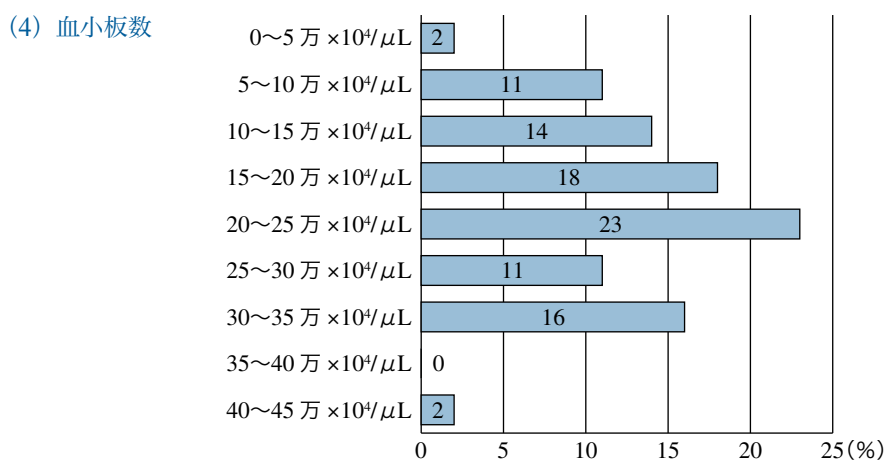
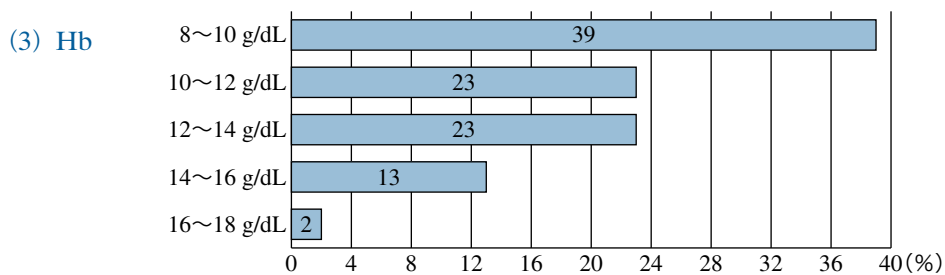
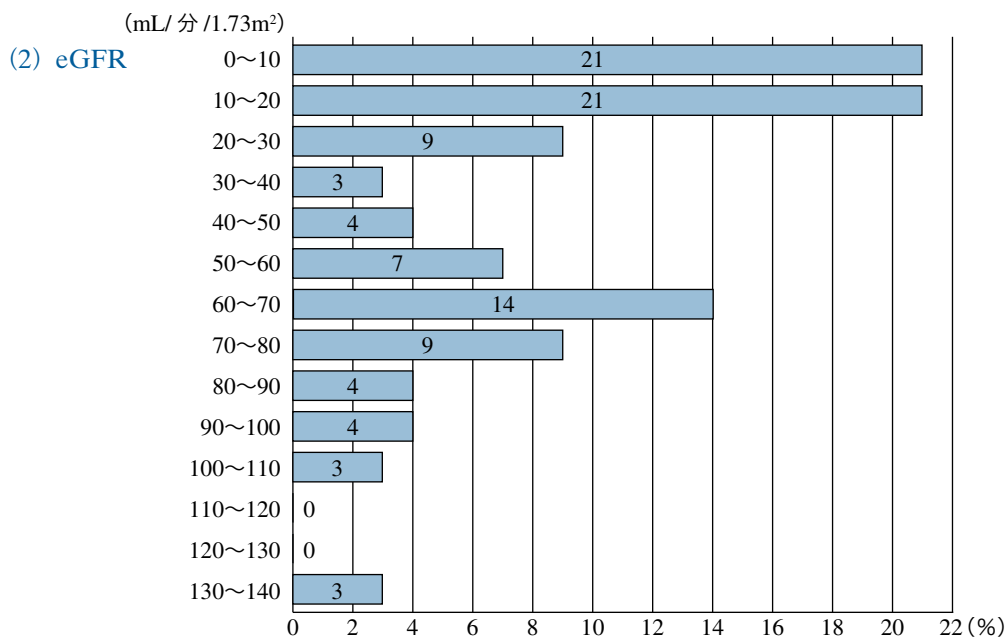
Q8 腎生検を行った腎疾患背景はどうか？



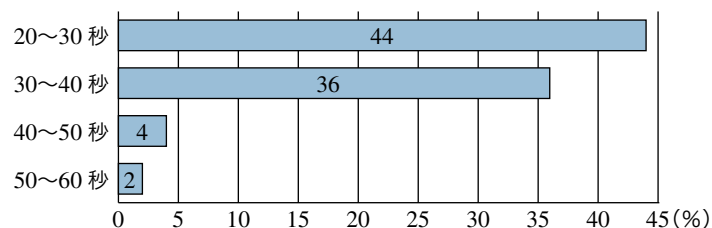
慢性糸球体腎炎の疑い(14例; 32%)、急速進行性腎炎(12例; 27%)、急性腎不全(6例; 14%)、ネフローゼ症候群(5例; 11%)、M蛋白血症(2例; 5%)、SLE(2例; 5%)であった(重複回答あり)。

Q9 腎生検前の検査所見に特徴がありますか？





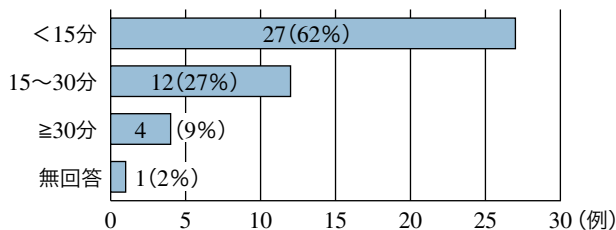
(6) APTT



明らかな特徴を見出せなかった。

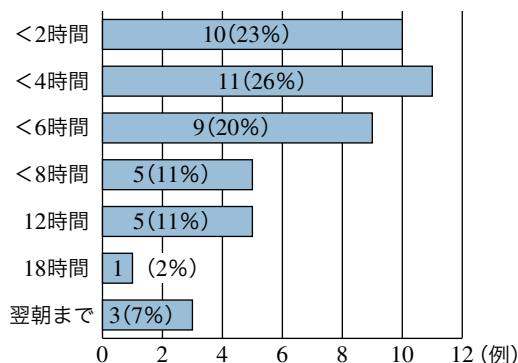
- (1) Cre : 1.5 mg/dL (0.9 ~ 3.7 mg/dL, 最小0.4 mg/dL, 最大16.4 mg/dL)であった。0 ~ 1.0 mg/dLが16例(39%), 1.1 ~ 2.0 mg/dL, 2.0 ~ 3.0 mg/dLが各7例(16%)と続いた。
- (2) eGFR : 32.7 mL/分/1.73 m² (12.4 ~ 68.6 mL/分/1.73 m², 最小0.8 mL/分/1.73 m², 最大132 mL/分/1.73 m²)であった。0 ~ 10 mL/分/1.73 m², 10 ~ 20 mL/分/1.73 m²がそれぞれ9例(21%)で最多であり, 60 ~ 70 mL/分/1.73 m²が6例(14%)と続いた。
- (3) Hb : 10.7 g/dL (9.6 ~ 13.0 g/dL, 最小8.1 g/dL, 最大16.7 g/dL)であった。8 ~ 10 g/dLが17例(39%)と最多, 10 ~ 12g/dL, 12 ~ 14g/dLが10例と続いた(23%)。
- (4) 血小板数 : 20.6±9.0×10⁴/μL(最小4.9×10⁴/μL, 最大40.9×10⁴/μL)。20 ~ 25 万×10⁴/μLが10例(23%と最多), 15 ~ 20 万×10⁴/μLが8例(18%)と続いた。
- (5) PT-INR : 1.0(1.0 ~ 1.1, 最小0.9, 最大1.4)。0.9 ~ 1.0が12例(27%)と最多であり, 1.0 ~ 1.1が10例(23%)と続いた。
- (6) APTT : 29.9秒(27.2 ~ 33.3秒, 最小22.2秒, 最大57.5秒)。20 ~ 30秒が20例(44%)と最多, 30 ~ 40秒が16例(36%)と続いた。

Q10 腎生検後の用手圧迫時間はどうか？



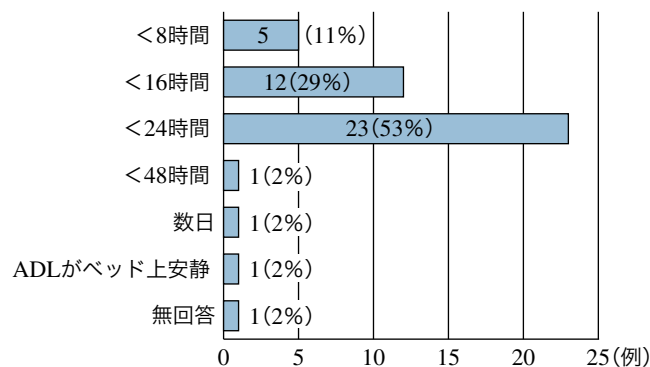
44回答のうち43の症例で用手圧迫は行われていた。直後の圧迫は15分未満が62%, 15 ~ 30分が27%, 30分以上が9%であった。

Q11-1 絶対安静時間(砂嚢を含む)はどうですか？



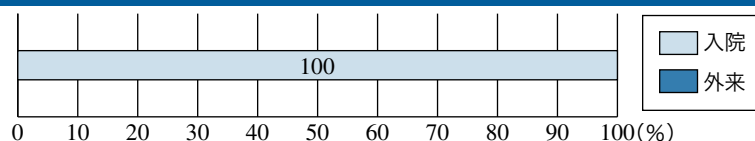
2時間未満が23%, 2 ~ 4時間が26%, 4 ~ 6時間が20%, 6 ~ 8時間が11%, 8 ~ 12時間が11%, 12 ~ 18時間が2%, 翌朝までが7%であった。

Q11-2 絶対安静後のベッド上安静時間はどうか？



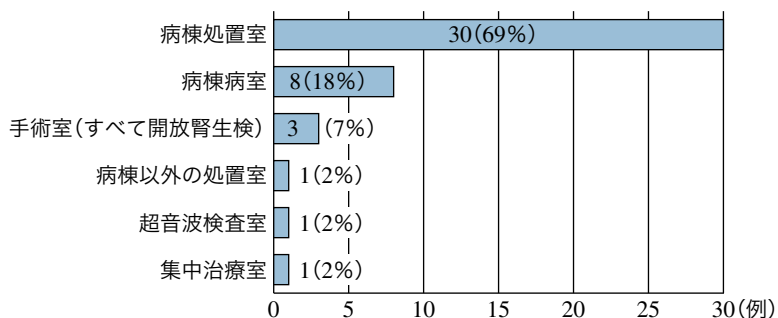
8時間未満が11%，8～16時間が29%，16～24時間が53%，48時間が2%。その他の回答は図のとおりであった。

Q12 入院での腎生検ですか、あるいは外来での腎生検ですか？（回答：44施設）



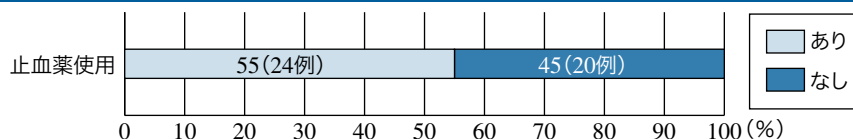
すべての症例が入院で行われていた。

Q13 腎生検を行った場所はどこですか？



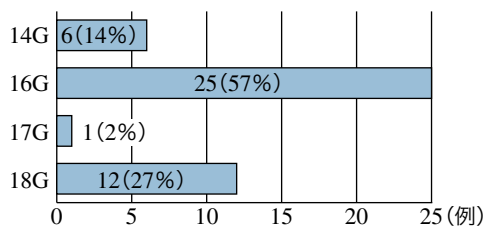
病棟処置室が69%，病棟病室が18%，手術室が7%，病棟以外の処置室が2%，超音波検査室が2%，集中治療室が2%であった。手術室で行われた腎生検はすべて開放腎生検であった。

Q14 腎生検後止血薬は使用していますか？



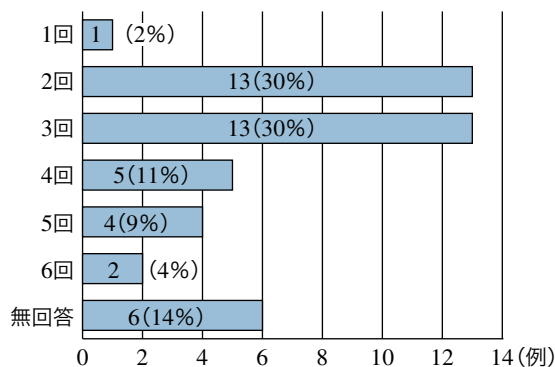
止血薬の使用は55%で行われていた。

Q15 腎生検は太い生検針使用者に多いのですか？



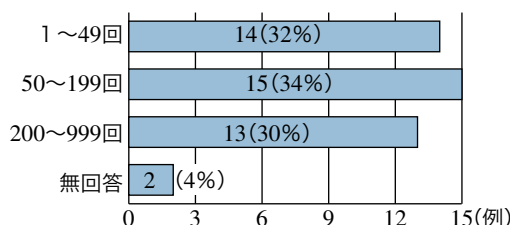
明らかな傾向は見出せなかった。16Gが57%，18Gが25%，14Gが14%，17Gが2%であった。

Q16 腎生検の穿刺回数が多い人に多いですか？



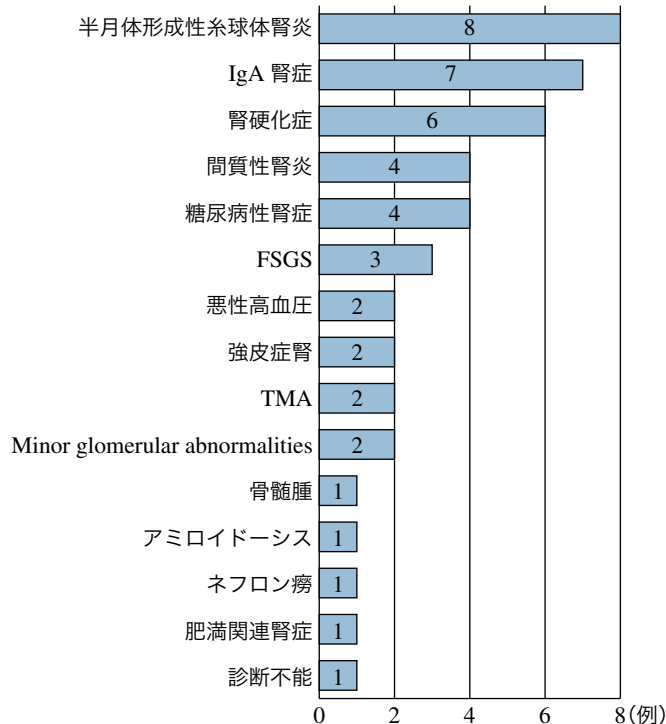
明らかな傾向は見出せなかった。1回が2%，2回が30%，3回が30%，4回が11%，5回が9%，6回が4%であった。

Q17 術者の練度に差がありますか？



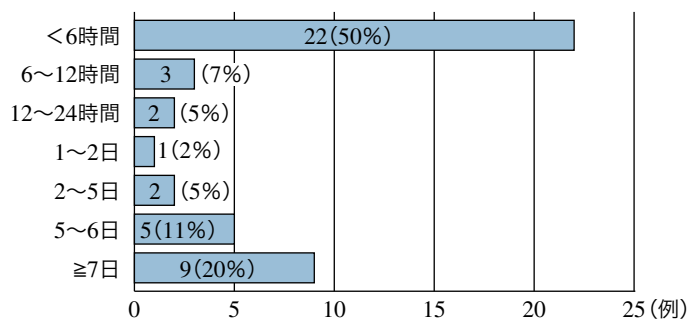
明らかな傾向は見出せなかった。術者の練度としては経験数が1～49回が32%，50～199回が34%，200～999回が30%であった。

Q18 採取した組織の組織像(診断名)を教えてください。



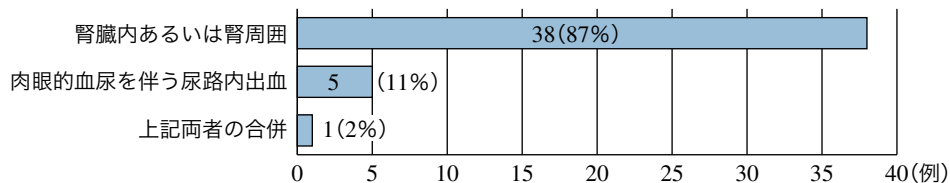
半月体形成性糸球体腎炎が8例と最も多く，次にIgA 腎症7例，腎硬化症6例と続いた。

Q19 腎生検後の出血は何時間後が多いですか？



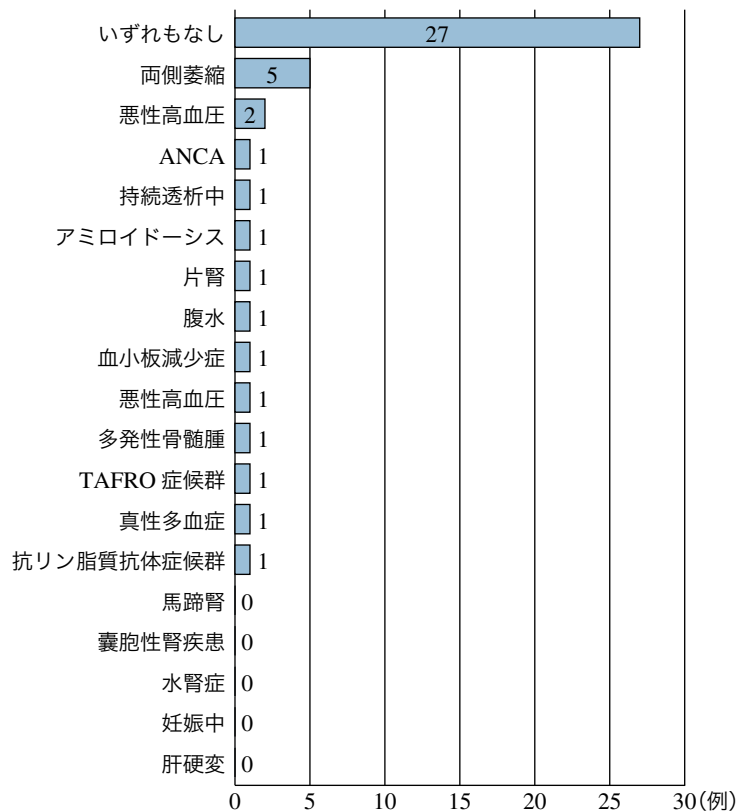
術後6時間以内が約半数と多いが、7日以上という回答も20%あった。

Q20 出血の種類はどうですか？



腎臓内および腎周囲の出血が87%と多く、肉眼的血尿のみきたす症例が11%、両者の合併が2%であった。

Q21 ハイリスク患者に多いのですか？



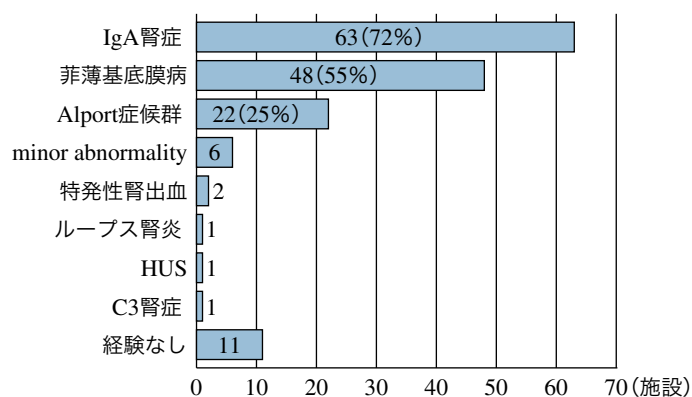
従来いわれてきたハイリスク病態が出血が多いわけではなかった。いずれの病態もない者が27例と最多であり、両腎萎縮が5例、悪性高血圧が2例であった(重複あり)。

(長澤 将)

腎生検二次アンケート調査結果 (成人)

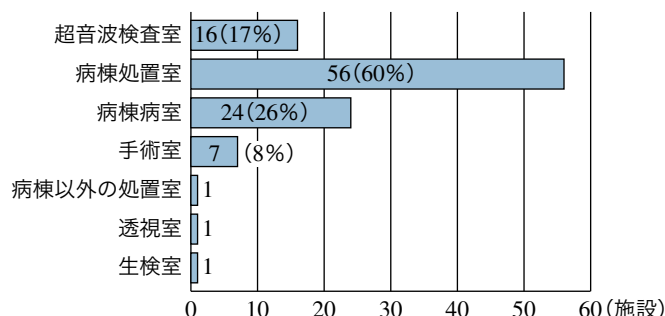
施設名，アンケート回答ともに空白であった回答を除いた95施設を有効回答とした。

Q1 血尿単独症例の腎生検結果は？（有効回答施設数：88，複数回答あり）



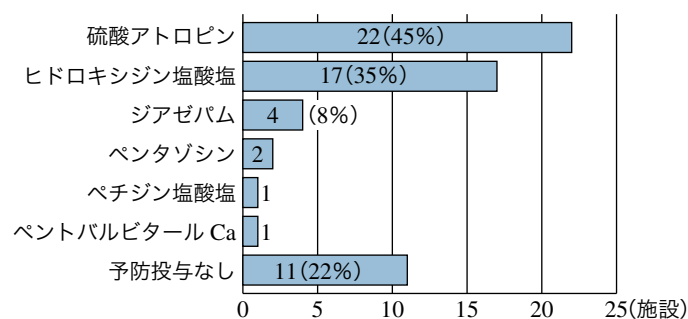
血尿単独症例の腎生検結果として，IgA腎症が63施設(72%)で最も多く，次に菲薄基底膜病48施設(55%)，Alport症候群22施設(25%)であった。

Q2 経皮的腎生検の施行場所は？（有効回答施設数：93，複数回答あり）



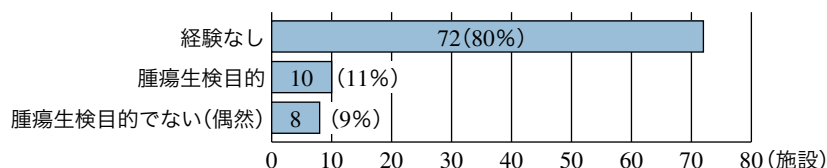
経皮的腎生検の施行場所は，病棟処置室が56施設(60%)と最多であった。以下，病棟病室24施設(26%)，超音波検査室16施設(17%)，手術室7施設(8%)であった。

Q3 緊張による迷走神経反射防止のための鎮静薬使用は？（有効回答施設数：49，複数回答あり）



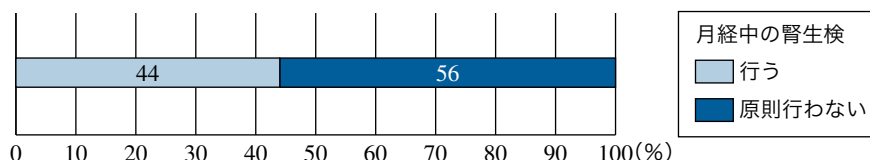
緊張による迷走神経反射防止のための鎮静薬使用について，硫酸アトロピンの使用が22施設(45%)と最多であった。以下，ヒドロキシジン塩酸塩(アトラックス®など)が17施設(35%)，ジアゼパム(セルシン®など)が4施設(8%)，ペンタゾシン(ペンタジン®など)が2施設(4%)で使用されていた。11施設(22%)では予防投与なしとの回答であった。本設問に対する有効回答数は約半数と少なく，結果に偏りが生じている可能性がある。

Q4 腎生検で診断された悪性腫瘍は？（有効回答施設数：90）



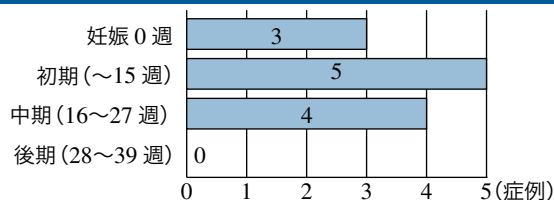
72施設(80%)では腎生検で悪性腫瘍を診断した経験はなかった。腫瘍生検目的での腎生検の経験は10施設(11%)で、診断の内訳は腎細胞癌3例、悪性リンパ腫3例、血管内リンパ腫2例、急性リンパ性白血病1例、成人T細胞白血病1例、腎盂癌1例であった。偶然腎生検で悪性腫瘍が発見された経験は8施設(9%)から報告があり、診断の内訳は腎細胞癌3例、血管内リンパ腫3例、悪性リンパ腫2例、多発性骨髄腫1例であった。

Q5 月経中の腎生検は？（有効回答施設数：90）



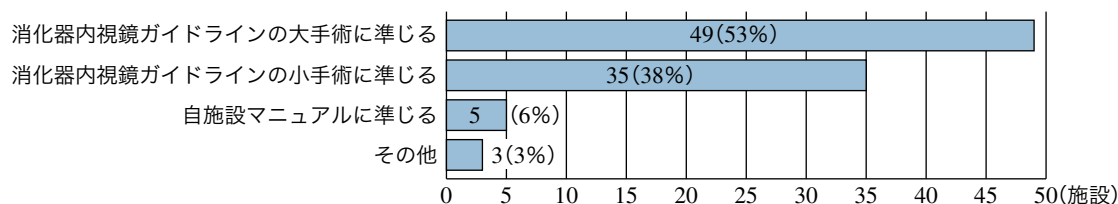
月経中の腎生検は50施設(56%)が原則行わない、40施設(44%)が行うと回答した。

Q6 妊娠中の腎生検時の週数は？（有効回答施設数：12）



妊娠中の腎生検の経験は12施設から12例の報告があった。腎生検のタイミングについて、妊娠0週が3例、妊娠初期(～15週)が5例、妊娠中期(16～27週)が4例であり、妊娠後期(28～39週)の報告はなかった。

Q7-1 抗血小板薬使用時の対応(休薬期間)は？（有効回答施設数：92）



腎生検を行う際の抗血小板薬中止時期について、49施設(53%)が消化器内視鏡ガイドラインの大手術に準じた対応をとると回答した。35施設(38%)は消化器内視鏡ガイドラインの小手術に準じた対応、5施設(6%)は自施設マニュアルでの対応であった。その他の回答として「生検1～2週間前より中止」、「病態に応じて判断」があった。

表 消化器内視鏡ガイドラインより提案された手術・検査前に休薬を要する薬剤一覧

	薬事一般名(商品名)	休薬期間
抗血小板薬	チクロピジン(パナルジン®)	小手術対応：5～7日，大手術対応：10～14日
	クロピドグレル(プラビックス®)	小手術対応：5～7日，大手術対応：14日
	シロスタゾール(プレタール®)	小手術対応：1日，大手術対応：2～4日
	イコサペント酸(エパデール)	7～10日
	ペラプロスト(ドルナー®/プロサイリン®)	2～3日
	サルボグレラート(アンブラグ®)	1～2日
	アスピリン(バイアスピリン®)	小手術対応：3日，大手術対応7～10日
	ジピリダモール(ベルサンチン®)	1～2日
	プラスグレル(エフィエント®)	小手術対応：5～7日，大手術対応：14日
抗凝固薬	ヘパリン(ヘパリンナトリウム®)	1日
	ダルテパリン(フラグミン®)	1日
	ワルファリン(ワーファリン®)	3～5日(ヘパリン置換)
	ダビガトラン(プラザキサ®)	標準：Ccr ≥50 1日，30 ≤Ccr < 50 2日 出血リスクが高い場合：Ccr ≥50 2～4日，30 ≤Ccr < 50 4日，(Ccr < 30は投与禁忌)
	エドキサバン(リクシアナ®)	1日
	リバーロキサバン(イグザレルト®)	1日
	アピキサバン(エリキュース®)	2日(ヘパリン置換)
血管拡張薬	リマプロスト(プロレナール®/オバルモン®)	1日
冠血管拡張薬	塩酸ジラゼブ(コメリアン®)	1日

小手術対応：出血低危険手技(ポリペク，抜歯など)，大手術対応：出血高危険手技(開腹手術など)

直接経口抗凝固薬(direct oral anticoagulants：DOAC)：プラザキサ®，イグザレルト®，エリキュース®，リクシアナ®

抗血小板薬2剤併用療法(dual antiplatelet therapy：DAPT)ではさらに慎重を期する

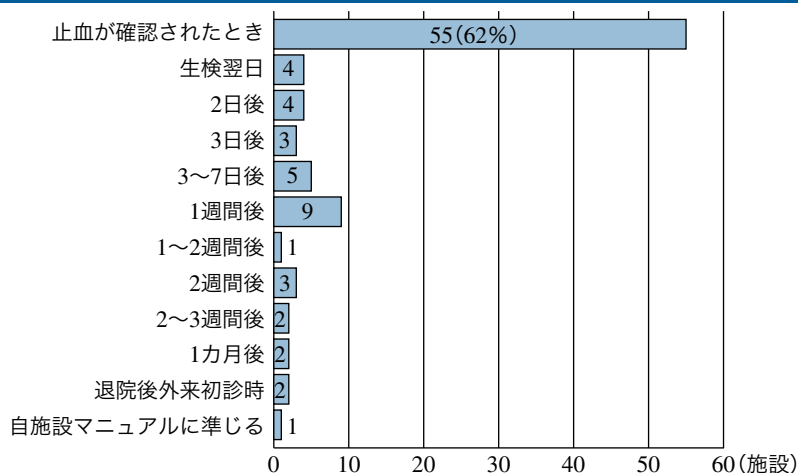
抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診断ガイドライン 2012 平成16年4月30日改訂 平成18年8月23日改訂

循環器疾患における抗凝固薬・抗血小板療法に関するガイドライン 平成19年6月19日改訂 平成21年1月改訂

脳卒中治療ガイドライン2015 平成23年4月22日改訂 平成25年5月14日改訂

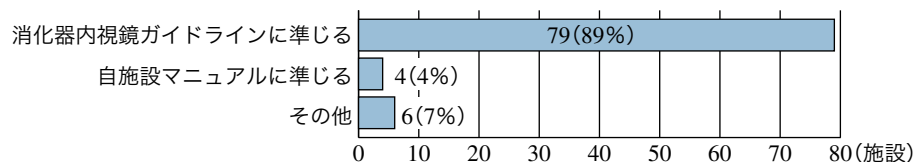
抗血栓薬服用者に対する消化器内視鏡診療ガイドライン 直接経口抗凝固薬(DOAC)を含めた抗凝固薬に関する追補2017 2017年改訂

Q7-2 抗血小板薬使用時の対応(再開時期)は？ (有効回答施設数：89，複数回答あり)



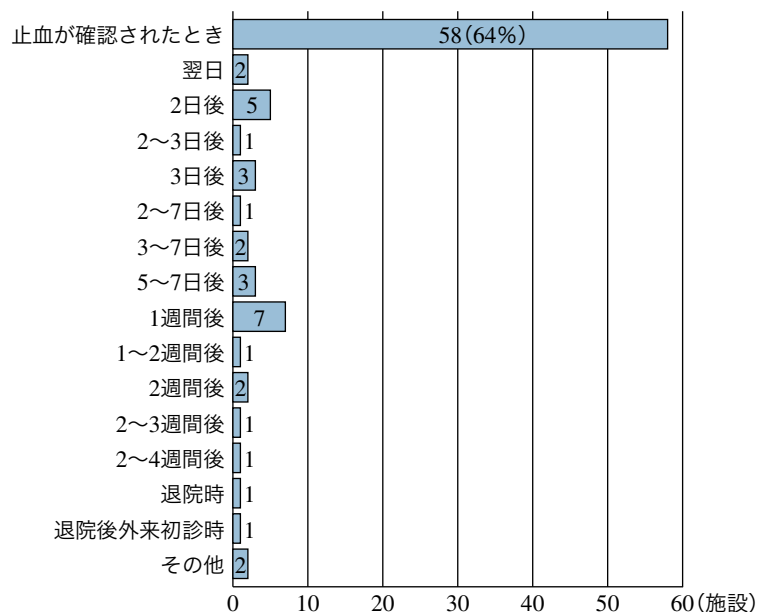
腎生検後，抗血小板薬再開の時期について，55施設(62%)で「止血が確認されたとき」との回答であった。具体的な再開時期はさまざまであったが，おおむね1週間以内に再開している施設が多かった。

Q8-1 抗凝固薬使用時の対応(休薬期間)は？ (有効回答施設数：89)



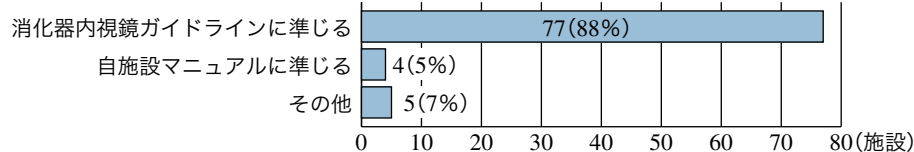
腎生検を行う際、抗凝固薬の中止時期について、79施設(89%)が消化器内視鏡ガイドラインに準じた対応をとると回答した。4施設(4%)は自施設マニュアルでの対応であった。その他の回答には「前日に休薬」1施設、「1週間前より休薬」2施設、「病態に応じて判断」2施設、「腎生検を行わない」1施設であった。

Q8-2 抗凝固薬使用時の対応(再開時期)は？ (有効回答施設数：90、複数回答あり)



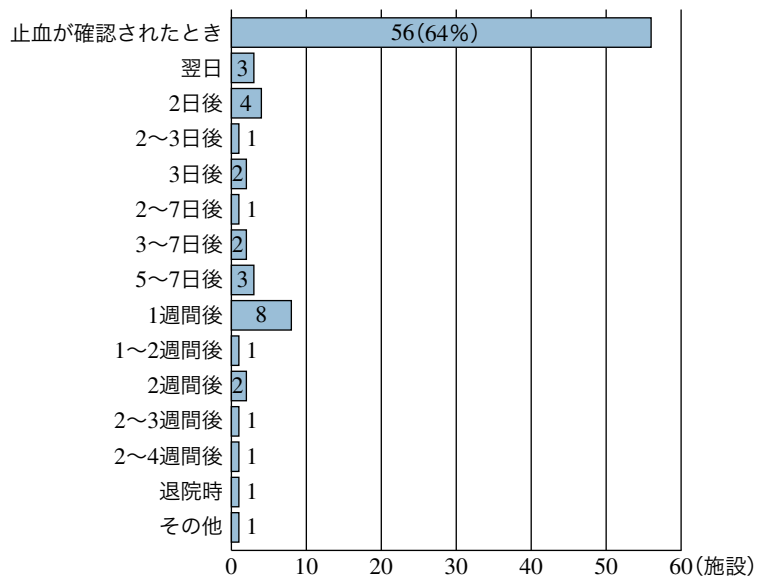
腎生検後、抗凝固薬再開時期について、58施設(64%)で「止血が確認されたとき」との回答であった。具体的な再開時期はさまざまであったが、おおむね1週間以内に再開している施設が多かった。その他の回答として「病態に応じて個別対応」、「採血で検査前の赤血球数とほぼ同じとき」があった。

Q9-1 直接経口抗凝固薬(DOAC)の休薬期間は？ (有効回答施設数：86)



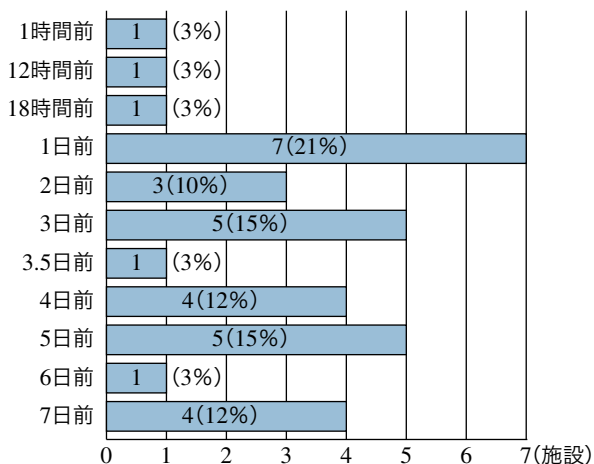
腎生検を行う際、直接経口抗凝固薬(direct oral anticoagulant：DOAC)中止時期について、77施設(88%)が消化器内視鏡ガイドラインに準じた対応をとると回答した。4施設(5%)は自施設マニュアルでの対応であった。その他の回答には「前日に休薬」1施設、「1週間前より休薬」1施設、「病態に応じて判断」1施設、「腎生検を行わない」2施設であった。

Q9-2 直接経口抗凝固薬(DOAC)の開始時期は？（有効回答施設数：87，複数回答あり）



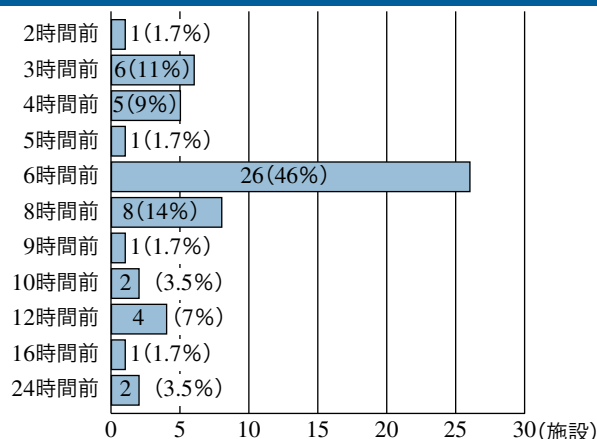
腎生検後、DOAC再開の時期について、56施設(64%)で「止血が確認されたとき」との回答であった。具体的な再開時期はさまざまであったが、抗凝固薬の際の回答と同じ傾向であり、おおむね1週間以内に再開している施設が多かった。

Q10-1 ヘパリン置換は生検何時間前より開始しますか？（自由記載，有効回答施設数：33）



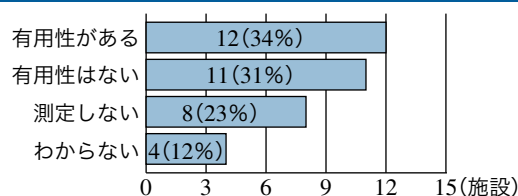
腎生検前のヘパリン置換開始のタイミングは施設によって大きく異なっていた。1日前から開始するのが7施設(21%)で最多であった。次に3日前，5日前が各5施設(15%)，4日前，7日前が各4施設(12%)であった。有効回答は半数以下であり，結果に偏りが生じている可能性がある。

Q10-2 ヘパリン置換は生検何時間前に終了しますか？（自由記載，有効回答施設数：57）



腎生検前にヘパリン置換を行った場合、腎生検6時間前にヘパリンを中止するとの回答が26施設(46%)で最多であった。次に8時間前が8施設(14%)，3時間前が6施設(11%)であった。

Q11 凝固でフィブリノーゲン検査の有用性は？（自由記載，有効回答施設数：35）

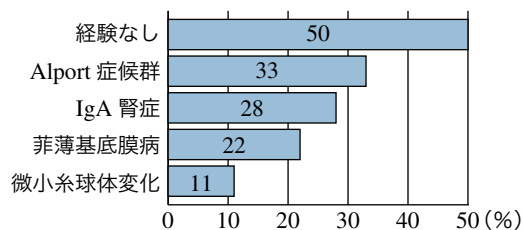


フィブリノーゲン検査は約半数の施設でルーチンでは測定しておらず，参考にしていないとの意見が多かった。フィブリノーゲン検査は腎生検に有用性があると回答したのは12施設(34%)であった。そのなかでの個別意見としては「APTTはばらつく。TMAなどの病態把握にもつながるから全例で実施している」，「過凝固傾向有無の判断として参照している」，「減少時は出血傾向要注意と考える」，「腎静脈血栓の補助診断」，「著明に低ければ腎生検を施行しない」などがあった。

(石川 英二)

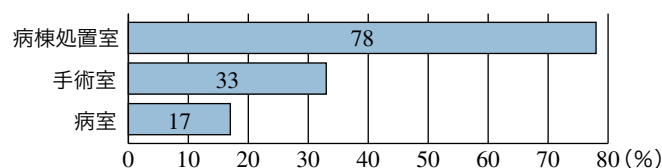
腎生検二次アンケート調査結果 (小児)

Q1 血尿単独症例の腎生検結果は？ (回答：18施設、複数回答)



経験なしとする施設が半数を占め、経験のある施設からの回答では Alport 症候群, IgA 腎症, 菲薄基底膜病が多かった。

Q2 経皮的腎生検の施行場所は？ (回答：18施設、複数回答)



78%の施設は病棟処置室で行うと回答した。

1施設から「おおむね5歳未満は手術室で行う」とコメントがあった。

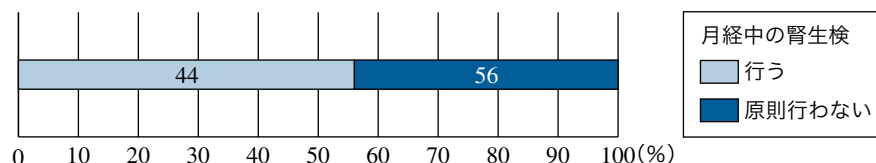
Q3 緊張による迷走神経反射防止のための鎮静薬使用は？ (回答：18施設、複数回答)

使用なしと回答した施設が10施設(56%), ヒドロキシジン, ペンタゾシン, ミダゾラム, ケタミンが2施設(11%)ずつ, 硫酸アトロピン, ジアゼパム, イソゾール, ユーロジンが1施設(6%)ずつあった。

Q4 腎生検で診断された悪性腫瘍は？ (回答：18施設)

17施設(94%)が悪性腫瘍に関する腎生検の経験なしであった。1施設(6%)が腫瘍生検目的の生検の経験ありと回答した。実際に悪性腫瘍が診断されたとの回答は0施設(0%)であった。

Q5 月経中の腎生検は？ (回答：18施設)

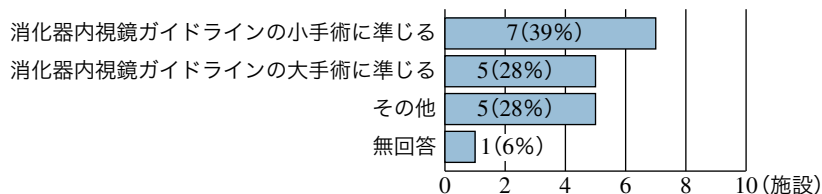


行うとする施設と原則行わないとする施設が約半数ずつであった。

Q6 妊娠中の腎生検時の週数は？

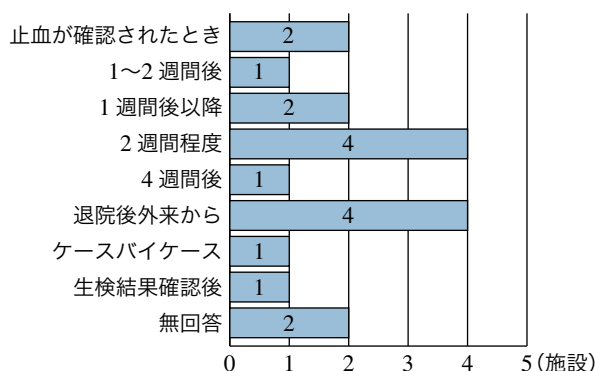
どの施設からも回答はなかった。

Q7-1 抗血小板薬使用時の対応(休薬期間)は？ (回答：18施設)



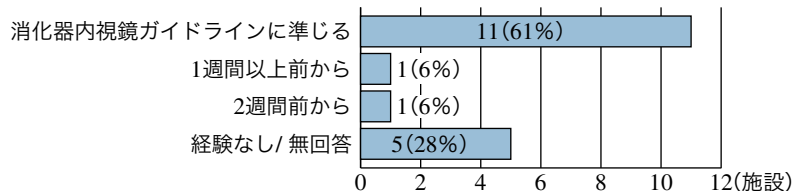
消化器内視鏡ガイドラインの小手術、大手術に準じると回答した施設が併せて12施設(67%)であった。その他の回答は、「上記ガイドラインの大手術に準じるが、指導が徹底できていないリスクがある場合は腎生検前の外来から中止する」「ジピリダモールとジラゼブの経験のみあり、上記ガイドラインに準じる」「3～7日前から休薬」「一律2週間前から休薬」「1週間以上前が多い」であった。

Q7-2 抗血小板薬使用時の対応(再開時期)は？ (回答：18施設、複数回答)



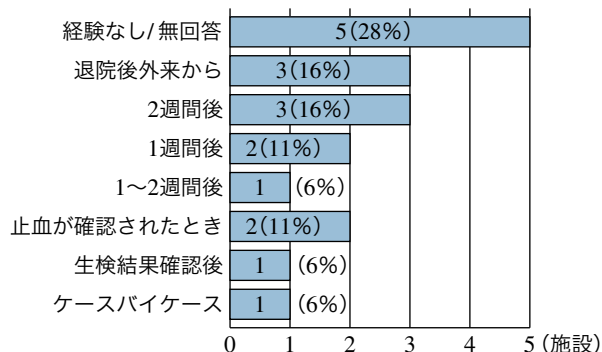
抗血小板薬の再開時期はさまざまであるが、1～2週間後あるいは「退院後外来から」との回答が比較的多かった。

Q8-1 抗凝固薬使用時の対応(休薬期間)は？ (回答：18施設、複数回答)



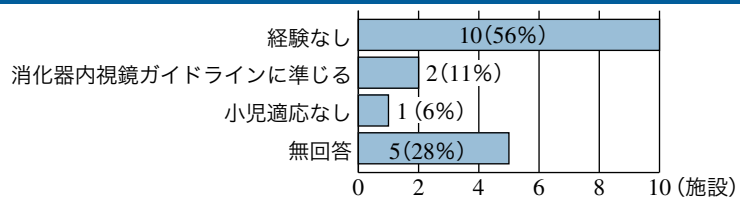
消化器内視鏡ガイドラインに準じるとの回答が61%を占めた。

Q8-2 抗凝固薬使用時の対応(再開時期)は？ (回答：18施設)



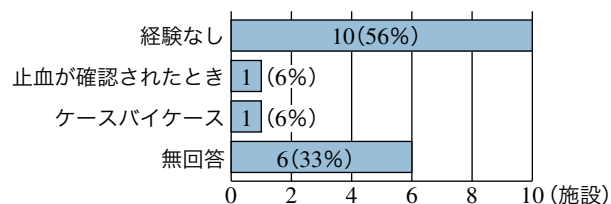
経験なしまたは無回答が5施設(28%)あり、その他は「退院後外来から」「1週間後」「2週間後」など、少数ずつの回答に分かれた。

Q9-1 新規経口抗凝固薬使用時の対応(休薬期間)は？ (回答：18施設)



経験なし・無回答が併せて15施設(84%)を占めた。

Q9-2 新規経口抗凝固薬使用時の対応(再開時期)は？ (回答：18施設)



経験なし・無回答が併せて16施設(89%)を占めた。

(三浦 健一郎)

	有無	1. 企業の役員・顧問報酬	2. 株式保有・利益	3. 特許使用料	4. 日当・講演料	5. 原稿料	6. 研究費 (治験・共同研究・受託研究・その他)	7. 奨学寄付金	8. 寄付講座	9. その他報酬 (旅行・贈答品など研究と無関係のもの)
		① 100 万≦ ② 500 万≦ ③ 1000 万≦	① 100 万≦ ② 500 万≦ ③ 1000 万≦	① 100 万≦ ② 500 万≦ ③ 1000 万≦	① 50 万≦ ② 100 万≦ ③ 200 万≦	① 50 万≦ ② 100 万≦ ③ 200 万≦	① 100 万≦ ② 1000 万≦ ③ 2000 万≦	① 100 万≦ ② 500 万≦ ③ 1000 万≦		① 5 万円≦ ② 20 万円≦
委員長 乳原 善文 虎の門病院分院 腎センター	無									
副委員長 鶴屋 和彦 奈良県立医科大学 腎臓内科	無									
委員 勝野 敬之 愛知医科大学 腎臓・リウマチ膠原病内科	無									
委員 森川 貴 大阪市立総合医療センター 腎臓高血圧内科	無									
委員 川口 武彦 国立病院機構千葉東病院 腎臓内科	無									
委員 長澤 将 東北大学病院 腎・高血圧・内分泌科	無									
委員 石川 英二 済生会松阪総合病院 内科・腎臓センター	無									
委員 三浦 健一郎 東京女子医科大学 腎臓小児科	無									
委員 小椋 雅夫 国立成育医療研究センター 腎臓リウマチ膠原病内科	無									
委員 倉山 亮太 立正佼成会附属佼成病院 小児科	無									
委員 松村 英樹 大阪医科大学 小児科	無									
委員 松本 真輔 松戸市立総合医療センター 小児科	無									
委員 丸井 祐二 聖マリアンナ医科大学 腎泌尿器外科	無									
委員 原 重雄 神戸大学 病理部	無									
学術委員長 岡田 浩一 埼玉医科大学 腎臓内科／ 総合診療内科	無									
学術委員会幹事 丸山 彰一 名古屋大学医学部附属病院 腎臓内科	無									
日本腎臓学会監事 成田 一衛 新潟大学医学部 腎・膠原病内科	無									
外部委員 中村 有紀 虎の門病院分院腎センター 外科	無									
外部委員 三島 就子 国立成育医療研究センター 周産期・母性診療センター 母性内科	無									

索引

あ

悪性高血圧	4, 17, 102, 133
悪性腫瘍	102, 134, 164, 169
悪性腎硬化症	17, 102
アスピリン	20
圧迫止血	88
アナフィラキシーショック	29
アピキサバン	21
アミノ酸尿	6
アミロイドーシス	5
アレルギー反応	29
安静	53, 88, 118, 145, 149, 152, 159

い

萎縮腎	13, 107, 136
異常血管	16
異常蛋白	2, 97
異常蛋白血症	6
移植腎生検	48, 91, 149, 150, 151, 152, 153, 156
痛み	28
一過性蛋白尿	2
遺伝性疾患	8, 73, 100, 132
遺伝性腎炎	2, 71, 97, 128
イムノタクトイド糸球体症	6
インフォームド・コンセント	24, 46, 47, 75, 111, 138

う

運動制限	55, 120, 146
------	--------------

え

永久標本	63
エドキサバン	21
エピソードバイオブシー	91
エリテマトーデス	70

お

嘔気, 嘔吐	57
--------	----

オールディスポーザブルタイプ	50, 52
----------------	--------

か

改正個人情報保護法	69
開放腎生検	14, 46, 85, 93, 149, 150, 153
仮性動脈瘤	59
画像検査	41, 43
家族歴	2, 8, 41, 74
活性化部分トロンボプラスチン時間	74
合併症	57, 90, 123, 150, 152, 153
カルバゾクロムスルホン酸ナトリウム	53
加齢	8
冠血管拡張薬	165
間質性腎炎	6
感染後腎炎	7
感染症検査	41, 43
感染対策	46
感染徴候	39
鑑別診断	41

き

既往歴	41
逆流性腎症	17
吸収熱	29, 60
急性腎障害	5, 70, 72, 98
急性腎不全	129
急性尿細管間質性腎炎	4, 5
急速進行性糸球体腎炎	4, 98
急速進行性腎炎	72, 129
休薬期間	40, 165, 166, 170, 171
仰臥位安静時間	54, 88, 119, 146
凝固系検査	40
鏡視下腎生検	14, 47, 93
強皮症クリーゼ	17
強皮症腎	4
協力性	39
起立性蛋白尿	2
禁忌	13

く		光学顕微鏡	63, 124
クリオグロブリン血症	6	抗凝固薬	21, 40, 55, 120, 146, 156, 165, 170
クリニカルパス	25, 36, 38, 82, 84, 111, 138	高血圧	59, 75, 108, 117, 136
け		抗血小板薬	20, 21, 40, 55, 120, 146, 156, 164, 165, 170
計画的腎生検	91	抗好中球細胞質抗体	4, 72
経頸静脈的腎生検	14	抗糸球体基底膜	4
蛍光抗体法	62, 65, 67	抗糸球体基底膜腎炎	72
経皮的腎生検	45	酵素抗体法	62, 66
ケタミン	87	高度肥満	19, 102, 133, 134
血圧	39, 57, 59, 115, 141, 155	抗リン脂質抗体症候群	72
血液型	39	高齢者	8, 100
血液検査	88, 147	抗GBM抗体型腎炎	4
血管炎症候群	5, 6, 165	固定	119, 145
月経中	164, 169	固定液	124, 125, 126
血腫	57, 59, 90	混合型	4
楔状生検	46	コンベックス型	50
血小板	13, 17, 44, 74, 102, 104, 133, 135	さ	
血小板輸血	105, 135	採血検査	54, 121
血清・免疫学検査	43	採取組織片	62
血清Cr	106, 136	採取本数	114
血栓傾向	39	再腎生検	9
血栓性血管イベント	20	細線維性糸球体腎炎	6
血栓性血小板減少性紫斑病	17	砂嚢	53, 88, 118, 145, 159
血栓性微小血管障害症	4, 18	サルコイドーシス	6
血糖検査	43	し	
血尿	3, 71, 97, 129	ジアゼパム	86
血尿単独症例	1, 71, 96, 163, 169	糸球体数	62
検査	118, 145, 157	糸球体性血尿	2, 71
検体	62, 63, 114, 117, 124, 125, 142	糸球体病変評価	62
検尿異常	5, 6, 70, 98, 130	糸球体濾過量	8
顕微鏡の血尿	3	止血	53, 89, 118, 121, 145, 147, 151
顕微鏡的多発血管炎	4, 5	止血薬	53, 121, 147, 160
現病歴	41	実体顕微鏡	124
こ		質量分析	68
降圧薬	59, 117, 141	自動式生検針	50, 52, 85, 113, 140
硬化型	4		

紫斑病性腎炎	70
重症高血圧	13
重症腎出血	58, 154
手技	45
出血	17, 28, 122, 147, 162
出血傾向	13, 39, 74, 104, 135
出血時間	43, 104, 135
出血性合併症	57, 92, 123, 148, 150
常染色体優性多発性嚢胞腎	16
小児	70, 128, 133, 135, 138, 140, 143, 145, 148, 169
静脈血栓症	57
静脈麻酔	86, 87, 143
処置	115, 118
徐脈	57
シロスタゾール	20
腎アミロイドーシス	3, 5
腎萎縮	5
腎盂腎炎	13
腎尿管移行部狭窄	16
腎癌	20
新規経口抗凝固薬	171
腎機能低下	75
腎サイズ	107, 136, 155
腎周囲膿瘍	13
腎腫瘍生検	20
腎生検後腎周囲出血	59
腎性糖尿	6
腎性貧血	5
新鮮凍結切片	65
迅速診断用組織標本	63
腎組織所見	4
身体診察	39, 42
腎動静脈瘤	46, 48, 93
腎動脈瘤	13, 15

す

髄質嚢胞症	16
-------	----

水腎症	13, 17, 73, 102, 133
ステロイド	122, 147

せ

生化学検査	43
生活歴	41
生検針	50, 58, 85, 113, 140, 151, 160
セクタ型	50
施行場所	163, 169
絶飲食	86
赤血球輸血	137
絶対安静時間	149, 152, 159
切片	63, 64, 65
説明書	27, 35, 81
穿刺回数	58, 114, 142, 161
染色	63, 64
全身性エリテマトーデス	4, 72
全身性疾患	5, 9, 98, 130
全節性硬化糸球体	15
線溶亢進型DIC	44

そ

巣状型	4
巣状分節性糸球体硬化症	3, 10, 63, 73
相対的禁忌	13
組織採取	151
組織診断	122, 147
組織切片の処理法	62
組織像	161

た

体位変換	119, 146
体格指数	19
大動脈瘤	44
多発血管炎性肉芽腫症	5
多発性骨髓腫	5, 6
ダビガトラン	21
蛋白尿	3, 6, 71, 73, 97, 129

蛋白尿単独症例 2, 96, 128

ち

チアミラール 87
チェック項目 39, 74, 104
チエノピリジン誘導体 20
チオペンタール 87
チクロピジン 20
中性緩衝ホルマリン 63, 125
超音波ガイド下(経皮的)腎生検 13, 28, 45, 153
超音波検査 54
超音波ドプラ法検査 89
直接経口抗凝固薬 21, 55, 166
鎮静 86, 143, 163, 169

て

低形成腎 15, 101, 133
低尿酸血症 6
低補体血症 72
低用量アスピリン 19
低リン血症 6
適応 1, 70, 85, 96, 128
デスモプレシン 53
電顕 62, 66
電子顕微鏡 62, 66
伝染性膿痂疹 72

と

同意 13, 24
同意書 30, 35, 75, 81, 111, 138
凍結処理 126
凍結切片 67
動静脈瘻 59
疼痛 88
糖尿病 5, 7, 156
糖尿病性腎症 5, 7, 99, 131
糖尿病性腎臓病 5, 7, 99, 131
トラネキサム酸 53

な

内服薬 39

に

肉眼的血尿 2, 57, 60, 71, 88, 90, 91, 128, 148
入院期間 25, 55, 89, 111, 138, 152
尿管閉塞 16
尿細管萎縮 4
尿細管間質性疾患 6
尿細管障害 9
尿細管性蛋白 2, 71
尿細管マーカー 6
尿沈渣 42
尿定性検査 42
尿定量検査 42, 43
尿道カテーテル 117
尿ろう 59
尿路感染症 13, 16
尿路結石 16
妊娠高血圧症候群 19
妊娠高血圧腎症 18
妊娠中 13, 18, 19, 102, 164

ね

ネフローゼ症候群 2, 70, 71
ネフロン癆 8, 16, 71, 73
粘着能 44

の

嚢胞性腎疾患 13, 16, 73, 101, 133

は

バイオプシーガン 50, 113, 140
肺血栓塞栓症 57
バイタルサイン 39
ハイリスク病態 12, 14, 70, 73, 93, 101, 133, 162
発射装置リユースタイプ 50, 52

発熱	29, 88	膀胱タンポナーデ	60
馬蹄腎	13, 15, 101, 133	膀胱尿管逆流症	17
パラフィン切片	63, 67	乏尿	4
半月体型	4	方法	45, 85, 113, 140
瘢痕像	65	ホルマリン	125

ひ

非協力的	13
微小変化型ネフローゼ症候群	10
微小変化群	3
微小変化糸球体症	7
ヒドロキシジン	86
皮膚感染症	13
肥満	19
評価	39
病理検体処理	124
病理診断	62, 124
貧血	109, 137

ふ

フィブリノーゲン検査	168
副交感神経遮断薬	87
プライバシー	24, 75
ブロック生検	46
プロトコールバイオブシー	91
プロトロンビン時間	74
プローベ	50, 51
プロポフォール	87

へ

ペチジン	86
ベッド上安静時間	54, 120, 146, 149, 160
ヘパリン	20, 21, 167
片腎	13, 14, 73, 101, 133
ペンタゾシン	87

ほ

膀胱洗浄	90
------	----

ま

マキシマル・バリアプリコーション	114, 141
膜性腎症	3, 7, 63
膜性増殖性糸球体腎炎	3
麻酔	29, 151
麻酔前投薬	86
末期腎不全	13
末梢血検査	39
慢性移植腎症	91
慢性拒絶反応	91
慢性糸球体腎炎	71
慢性腎不全	106, 136
慢性尿細管間質性腎炎	9

み

ミダゾラム	87
ミトコンドリア異常症	9, 73

む

無症候性顕微鏡的血尿	2
無尿	4

め

迷走神経反射	29, 57, 163, 169
メチルマロン酸血症	72
滅菌	50
免疫染色	62
免疫組織化学診断	65
免疫抑制	4, 8, 122, 147

も

網膜症	7
-----	---

問診 39

や

薬剤性腎症 6

薬剤歴 41

ゆ

輸血同意書 25, 76, 112, 139

よ

溶血性尿毒症症候群 4, 17

用手圧迫 53, 118, 145, 159

腰痛 59

腰動脈損傷 59

溶連菌・肺炎球菌感染症 72

り

理解度 39

リニア型 50

リバーロキサバン 21

硫酸アトロピン 87

両側萎縮腎 15, 101, 133

る

ループス腎炎 3, 5, 10, 17, 72

ループス膀胱炎 17

わ

ワルファリン 21

A

ADL 157

ADPKD 16

ADTKD 9

AKI 5, 98

Alport症候群 8, 63, 71, 73

ANCA 4, 72

ANCA 関連血管炎 6, 72

ANCA 関連腎炎 4, 10

APS 72

APTT 44, 74, 105, 135

AVF 46, 48, 93

B

BMI 19, 134

C

CAN 91

CD3+T細胞性尿細管炎 4

CKDの重症度分類 27

Congo red 染色 63

CTガイド下腎生検 14

CTIN 9

D

DAPT 21

dDAVP 54

D-dimer 44

Dent病 71

DKD 7

DN 5, 7

DOAC 21, 55, 166

Dubosq Brazil 固定液 63

Duke法 43

dysproteinemia 5, 6

E

eGFR 107, 136

Elastica-Masson trichrome 染色 63

F

Fabry病 9, 63, 72

Fanconi症候群 6, 73

Fbg 44

FDP 44

FSGS 3, 10, 63, 73

G

GBM	4
GFR	8
Goodpasture 症候群	5, 72
GPA	5
GSEC	9

H

Hb 値	109
HDP	19
HUS	4, 17

I

IF	62, 65, 67
IgA 血管炎	5, 70
IgA 腎症	7, 10, 63, 71, 128
IgA 免疫染色	67
ISH	68
ISN-RPS 分類	5
Ivy 法	43

L

LDA	19
-----	----

M

M 蛋白	2
Masson trichrome 染色	63
MCKD	16
MCNS	10
MN	3, 7
MPA	5
MPGN	3

N

NPH	8, 9, 16
-----	----------

O

onion skin lesion	17
-------------------	----

P

Page kidney	59
PAM 染色	63
PCR	68
PE	18
PT	44, 74
PT-INR	74, 105, 135

R

real-time USG guide	46
RPGN	4, 98

S

silent lupus nephritis	6
SLE	4, 5, 6, 70, 72

T

TAE	154
TAFRO 症候群	18
TBMD	8
Template 法	43
TMA	4, 18
TTP	17

U

Upshaw-Schulman 症候群	74
USG assist	46

V

von Willebrand 病	74
VUR	17
VWD	74

じんせいけん

腎生検ガイドブック 2020

定 価 本体 3,600 円 + 税

発 行 2020 年 6 月 30 日 第 2 版 第 1 刷発行

編 集 一般社団法人 日本腎臓学会

発行者 株式会社 東京医学社

代表取締役 蒲原 一夫

〒 101-0051 東京都千代田区神田神保町 2-40-5

編集部 TEL 03-3237-9114 販売部 TEL 03-3265-3551

URL : <https://www.tokyo-igakusha.co.jp> E-mail : info@tokyo-igakusha.co.jp

印刷・製本 三報社印刷 株式会社

本書に掲載する著作物の複製権・翻訳権・上映権・譲渡権・公衆送信権(送信可能化権を含む)は(株)東京医学社が保有します。

ISBN 978-4-88563-722-3

乱丁、落丁などがございましたら、お取り替えいたします。

正誤表を作成した場合はホームページに掲載します。

JCOPY 〈出版者著作権管理機構 委託出版物〉

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつと事前に出版者著作権管理機構(TEL 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail : info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。

© 2020 Printed in Japan



9784885637223



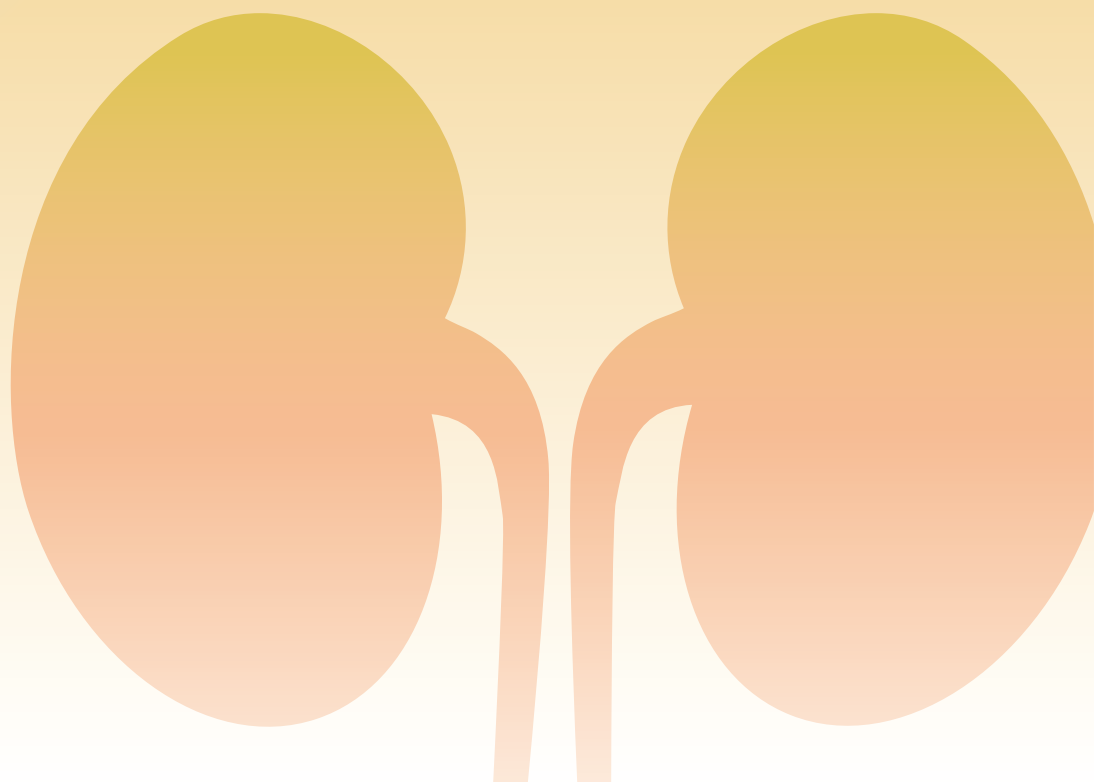
1923047036001

ISBN978-4-88563-722-3

C3047 ¥3600E

定価(本体 3,600 円 + 税)

腎生検 ガイドブック 2020



東京医学社
TOKYO IGAKUSHA