

Biópsia renal percutânea guiada por ultrassonografia: análise retrospectiva de sucesso e complicações em um hospital universitário

Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy at a university hospital: retrospective analysis of success and complication rates

Orlando Vieira Gomes^{1,2,a}, Bianca Alencar Dias de Almeida^{2,b}, Leonardo Fernandes e Santana^{1,c}, Mateus de Sousa Rodrigues^{1,d}, Guilherme Bruno Pires Marques Locio^{2,e}, Carla Santos Araújo^{1,f}, Carlos Henrique de Sousa Rosas^{3,g}, Marcos Duarte Guimarães^{1,2,h}

1. Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Petrolina, PE, Brasil. 2. Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU-Univasf), Petrolina, PE, Brasil. 3. A.C.Camargo Cancer Center, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Dr. Orlando Vieira Gomes. Colegiado de Medicina – Univasf. Avenida José de Sá Maniçoba, s/nº, Centro. Petrolina, PE, Brasil, 56304-917. E-mail: orlando.gomes@univasf.edu.br.

a. <https://orcid.org/0000-0001-6324-7594>; b. <https://orcid.org/0000-0002-9415-2173>; c. <https://orcid.org/0000-0001-7729-8392>; d. <https://orcid.org/0000-0003-4664-2351>; e. <https://orcid.org/0000-0002-2731-6334>; f. <https://orcid.org/0000-0002-8851-1766>; g. <https://orcid.org/0000-0002-0975-7240>; h. <https://orcid.org/0000-0002-9458-5649>.

Recebido para publicação em 20/5/2020. Aceito, após revisão, em 31/7/2020.

Como citar este artigo:

Gomes OV, Almeida BAD, Santana LF, Rodrigues MS, Locio GBPM, Araújo CS, Rosas CHS, Guimarães MD. Biópsia renal percutânea guiada por ultrassonografia: análise retrospectiva de sucesso e complicações em um hospital universitário. *Radiol Bras.* 2021 Set/Out;54(5):311–317.

Resumo **Objetivo:** Avaliar taxas de sucesso e de complicações de biópsias renais guiadas por ultrassonografia em um hospital terciário. **Materiais e Métodos:** Análise retrospectiva de 97 biópsias renais realizadas entre 1º de março de 2017 e 31 de outubro de 2019, guiadas por ultrassonografia e executadas por um único médico radiologista. **Resultados:** Oitenta e sete biópsias apresentaram diagnóstico anatomopatológico definitivo. Cinco biópsias foram inconclusivas (5,4%) e precisaram de um segundo procedimento. Houve complicações em sete procedimentos (7,6%), todas devidamente solucionadas. **Conclusão:** A biópsia renal guiada por ultrassonografia demonstrou ser um método efetivo e seguro para o diagnóstico de nefropatias, com elevada taxa de sucesso em sua execução. **Unitermos:** Biópsia por agulha/métodos; Nefropatias/epidemiologia; Glomérulos renais/patologia; Ultrassonografia.

Abstract **Objective:** To evaluate the success and complication rates of ultrasound-guided renal biopsy at a tertiary care hospital. **Materials and Methods:** This was a retrospective analysis of 97 ultrasound-guided renal biopsies, all performed by the same radiologist, between 1 March, 2017 and 31 October, 2019. **Results:** Of the 97 biopsies evaluated, 87 had a definitive pathological diagnosis. In five cases (5.4%), the biopsy results were inconclusive and a second procedure was required. In seven procedures (7.6%), there were complications, all of which were properly resolved. **Conclusion:** Ultrasound-guided renal biopsy has proven to be a safe, effective method for the diagnosis of nephropathies, with high success rates. **Keywords:** Biopsy, needle/methods; Kidney diseases/epidemiology; Kidney glomerulus/pathology; Ultrasonography, interventional.

INTRODUÇÃO

A utilização da biópsia renal como ferramenta diagnóstica viabilizou um maior entendimento da patogenia de diversas doenças renais, desde glomerulopatias até as lesões focais, como nódulos, tumores ou cistos complexos⁽¹⁾. Sua utilização cresceu especialmente nos últimos 50 anos, com a finalidade, principalmente, de estratificar riscos e evitar cirurgias e terapias ablativas desnecessárias, além de contribuir na elucidação diagnóstica e no prognóstico de doenças glomerulares^(2,3). Em mãos experientes, o procedimento está associado a baixas taxas de complicações,

inferiores a 5%, tornando-se instrumento de rotina para a avaliação clínica^(3,4).

Os métodos de imagem mais frequentemente utilizados para orientação do procedimento são a ultrassonografia (US) e a tomografia computadorizada (TC). A escolha do método depende de muitos fatores, dentre eles, disponibilidade do equipamento, idade do paciente, emissão de radiação ionizante pelo equipamento e preferência do médico e do paciente. A US tem como vantagens a realização de imagens multiplanares em tempo real, possibilidade de ser levada à beira do leito, versatilidade, não utilização de

radiação ionizante e custo inferior, quando comparada aos métodos tradicionais, como a biópsia cirúrgica. Uma vantagem da US é a de ser um método de imagem operador-dependente^(1,5).

A biópsia percutânea renal guiada por imagem pode ser empregada no diagnóstico de lesões suspeitas para malignidades, definindo se são de origem primária ou secundária, além de ser utilizada como ferramenta no diagnóstico diferencial das nefropatias parenquimatosas^(3,4). Atualmente, para o procedimento, é preconizado o uso de agulhas 16-gauge. O calibre da agulha tem influência direta na quantidade de glomérulos obtidos, bem como nas taxas de complicações. A agulha 16-gauge possui diâmetro de 700 µm, enquanto a agulha 18-gauge tem diâmetro de 350 µm. Ao se levar em conta o diâmetro glomerular de um adulto (250 µm), a agulha 18-gauge pode não ser suficientemente calibrosa para a captura de amostras adequadas. Por outro lado, o uso de uma agulha mais calibrosa, como a de 14-gauge de 1000 µm de diâmetro, está associado a um maior risco de complicações sem resultar em maior número de glomérulos obtidos. Assim, para atingir um equilíbrio entre menores taxas de complicações e maiores taxas de sucesso na coleta de amostras adequadas, a agulha 16-gauge torna-se a escolha mais atrativa⁽⁶⁾.

Em relação às complicações, hemorragia é a mais comum. Pequenos hematomas podem ser detectados em até 91% dos procedimentos⁽⁷⁾, entretanto, hemorragias de significância clínica são raras. Percebe-se presença de hematuria macroscópica em 2% a 4% dos pacientes e hematoma em cerca de 20% dos casos. A maior parte desses incidentes evolui com resolução espontânea e tratamento conservador. Hemorragia de grande porte é a complicação mais temida e ocorre em 1% a 2% dos procedimentos, especialmente em pacientes idosos, com disfunção renal (taxa de filtração glomerular < 30 mL/min/1,73 m²) e nos com hipertensão arterial sistêmica descontrolada⁽³⁾. Outras complicações com menor taxa de ocorrência são coágulos urinários (0,3%), disseminação de tumor por agulha (< 0,01%) e perfuração de órgãos intra-abdominais (muito rara)^(3,7).

O presente estudo tem por objetivo avaliar as taxas de sucesso, complicações e descrever os achados anatomopatológicos de biópsias renais guiadas por US em pacientes portadores de nefropatias parenquimatosas realizadas num hospital terciário.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo em que foram analisadas 97 biópsias renais de pacientes admitidos no Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU-Univasf), em Petrolina, PE, durante o período de 1º de março de 2017 e 31 de outubro de 2019.

Todas as biópsias analisadas neste estudo eram de pacientes acompanhados no ambulatório de glomerulopatias do serviço ou de pacientes que desenvolveram lesão renal aguda de causa não definida durante internamento

hospitalar. Pacientes submetidos a biópsia renal previamente ou para investigação de lesão suspeita de malignidade não foram incluídos no estudo.

As informações do estudo foram coletadas dos laudos das biópsias renais e do serviço de arquivo médico hospitalar. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Humanos da Univasf sob o número CAAE 83840317.4.0000.5196. Por se tratar de revisão de prontuários eletrônicos, não foram necessárias a elaboração e coleta de assinaturas de termo de consentimento livre e esclarecido. Os procedimentos e materiais citados neste projeto estão de acordo com o Protocolo de Helsinki.

As principais indicações para biópsia renal nesse levantamento foram: anomalias urinárias, definidas como hematuria e/ou proteinúria subnefrótica; síndrome nefrótica; síndrome nefrítica; insuficiência renal aguda/glomerulonefrite rapidamente progressiva; e doença renal crônica.

Após aplicação dos critérios de exclusão, foram estudadas variáveis relativas à técnica do procedimento e às suas complicações de 92 biópsias renais. Foram também analisados os achados anatomopatológicos das biópsias realizadas por um médico patologista especializado em nefropatologia.

Todos os procedimentos foram executados por um único médico radiologista com mais de cinco anos de experiência, utilizando agulha grossa 16-gauge (Gallini Speedcut, Mantova, Itália), guiada por imagens obtidas por aparelho de US modelo Logiq P5 (GE Healthcare, Wauwatosa, WI, EUA) como método. Agulhas 16-gauge ou 18-gauge são comumente utilizadas na biópsia de rins não transplantados⁽³⁾.

O procedimento de biópsia renal guiada por US seguiu, segundo o protocolo da instituição hospitalar, os seguintes passos: a) posicionamento do paciente em posição de prona ou decúbito lateral; b) assepsia e antisepsia do local do procedimento; c) anestesia local com lidocaína a 2%; d) estudo ultrassonográfico para identificação da região a ser biopsiada (polo renal posteroinferior); e) escolha do trajeto e marcação na superfície cutânea da via de entrada da agulha; f) introdução da agulha sob orientação ultrassonográfica em tempo de real (Figura 1); g) coleta de dois a três fragmentos por meio de biópsia por agulha grossa (*core biopsy*); h) acondicionamento dos fragmentos em material específico para análise; i) controle pós-procedimento, com realização de US (Figura 2); j) o paciente deve permanecer em repouso absoluto no leito em decúbito dorsal por quatro horas. Monitoração da pressão arterial e frequência cardíaca é realizada a cada 15 minutos nas primeiras 2 horas, a cada hora nas seguintes 4 horas, de 2 em 2 horas nas seguintes 6 horas e de 4 em 4 horas nas 12 horas seguintes; k) se ausência de intercorrências, alta hospitalar após 24 horas de observação.

A realização da biópsia na porção posteroinferior do rim foi adotada em razão da presença da área denominada “plano avascular de Brodel” (Figura 3), porção posterior

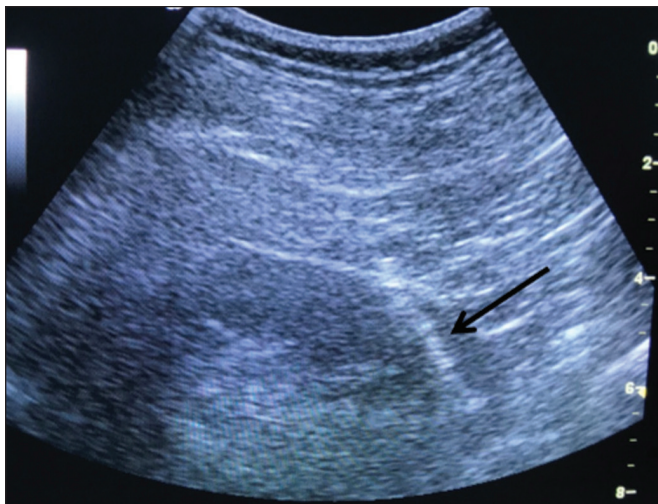


Figura 1. Imagem de US durante biópsia percutânea de parênquima renal. Seta mostrando agulha, caracterizada por imagem hiperecogênica linear, entrando no parênquima renal no polo inferior.

de parênquima renal entre os ramos anterior e posterior da artéria renal e que apresenta relativa pobreza de vasos sanguíneos⁽⁸⁾. O procedimento foi realizado com técnica estéril (Figura 4) e com auxílio de Doppler colorido, este último por permitir a caracterização de estruturas vasculares intrarrenais, reduzindo os riscos de complicações hemorrágicas. Ainda na sala do procedimento, as amostras destinadas para análise de microscopia óptica e de imunofluorescência foram acondicionadas em formol e meio de Michel, respectivamente, sendo então encaminhadas para o serviço de análise microscópica.

Conforme protocolo adotado pelo serviço, todas as biópsias renais foram realizadas somente após confirmação laboratorial de condições favoráveis ao procedimento (tempo de sangramento, tempo de protrombina e tempo de tromboplastina parcial ativa dentro dos valores da normalidade, além de plaquetas $\geq 50.000/\text{mm}^3$ e hemoglobina $\geq 8,0 \text{ g/dL}$). Além disso, os pacientes deveriam estar com

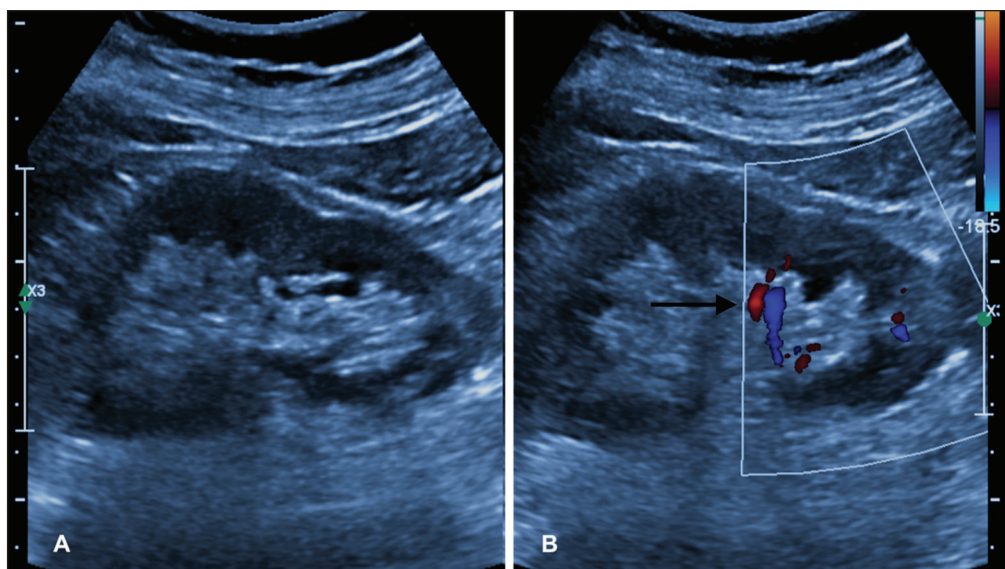


Figura 2. A: US de controle após 60 minutos da biópsia mostrando rim esquerdo sem sinais de líquido livre perirenal. **B:** US com Doppler colorido mostrando vascularização renal habitual sem de sinais de sangramento (seta).

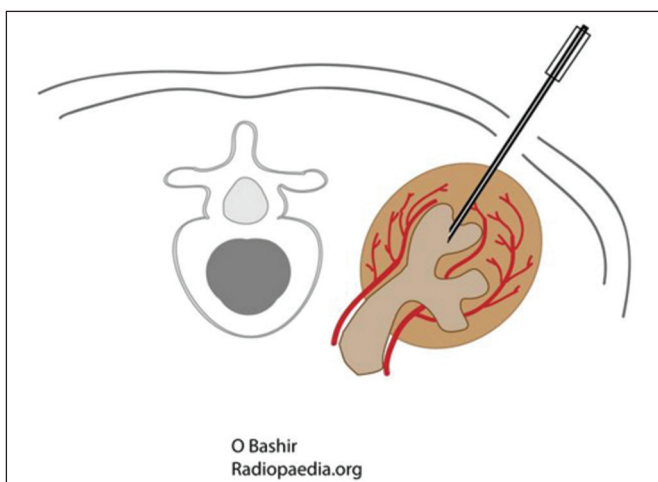


Figura 3. Desenho esquemático mostrando plano avascular de Brodel – área favorável para realização de procedimentos percutâneos renais como nefrostomias e biópsias de parênquima. Figura extraída de Radiopaedia, autoria de Omar Bashir⁽⁹⁾, com permissão do autor.

pressão arterial sistêmica controlada ($< 140 \times 90 \text{ mmHg}$) e não estar em uso de anticoagulantes ou antiagregantes plaquetários.

As informações coletadas foram transportadas para um banco de dados utilizando os programas Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA). A análise descritiva consistiu no cálculo das frequências simples e relativas das variáveis estudadas.

RESULTADOS

Foram coletados dados de 97 biópsias renais, das quais 5 (5,2%) foram excluídas, por se tratarem de rebiópsias. Das 92 biópsias restantes, 87 (94,6%) apresentaram diagnóstico histopatológico definitivo, sendo consideradas adequadas, e 5 (5,4%) foram inconclusivas, necessitando de novo procedimento. A média do número de fragmentos coletados por procedimento foi de 2,42 e a média de glomérulos por amostra foi de 14,89, variando entre 0 e 55.



Figura 4. Mesa com materiais para realização de biópsia renal, com destaque para os equipamentos: agulha de core biopsy semiautomática (a); kit estéril para pequenos procedimentos (b); material estéril para cobertura de teclado e transdutor de aparelho ultrassonográfico (c); gel estéril (d); campo cirúrgico/estéril (e); luva estéril (f); materiais auxiliares como bisturi, gazes, seringas e anestésico (g).

A média de idade dos 92 pacientes selecionados foi de $36,2 \pm 16,0$ anos (faixa etária: 13–84 anos). Menos da metade dos casos era do sexo masculino (38,0%), com média de idade de $37,1 \pm 16,9$ anos (faixa etária: 13–83 anos). Apesar de ser maioria numérica na amostra, as mulheres tiveram média de idade semelhante à dos homens, correspondendo a $35,6 \pm 16,3$ anos (faixa etária: 13–84 anos).

A principal indicação, presente em metade das amostras, foi síndrome nefrótica (50,0%), seguida de injúria renal aguda/glomerulonefrite rapidamente progressiva (19,6%), síndrome nefrítica (13,0%), doença renal crônica (9,8%) e anomalias urinárias (9,8%).

Dentre os 46 casos de síndrome nefrótica, os principais achados anatomopatológicos foram glomeruloesclerose segmentar e focal e nefrite lúpica com 14 e 13 diagnósticos, respectivamente. Entre os diagnósticos específicos encontrados, o mais prevalente, presente em 32 amostras (36,8%), foi de nefrite lúpica. Os demais diagnósticos, em ordem decrescente, estão descritos na Tabela 1.

Complicações imediatas devidas ao procedimento ocorreram em sete pacientes, manifestando-se como hematúria macroscópica em três (3,3%), sangramento perirrenal em três (3,3%) e sangramento subcapsular em um (1,1%). Avaliação por método de imagem de controle (US ou TC) foi realizada nos pacientes que evoluíram com piora hematimétrica, hemodinâmica, dor em flancos ou

Tabela 1—Distribuição dos resultados anatomopatológicos das biópsias renais representativas (n = 87).

Diagnóstico principal	N	Porcentagem
Nefrite lúpica	32	36,8%
Glomeruloesclerose segmentar e focal	18	20,7%
Glomerulonefrite membranosa	8	9,2%
Nefropatia por IgA	6	6,9%
Amiloidose	5	5,7%
Glomerulopatia crônica	4	4,6%
Glomerulonefrite pós-infecciosa	4	4,6%
Nefroesclerose hipertensiva	3	3,4%
Nefropatia diabética	2	2,3%
Vasculite associada ao ANCA	2	2,3%
Nefrite intersticial aguda	1	1,1%
Necrose tubular aguda	1	1,1%
Glomerulonefrite membranoproliferativa	1	1,1%

ANCA, anticorpo anticitoplasma de neutrófilo.

hematúria macroscópica. Não houve nenhum óbito relacionado ao procedimento, assim como relato de complicações tardias nos pacientes que mantiveram seguimento ambulatorial pela nefrologia. Dos quatro pacientes que apresentaram hemorragia após o procedimento, três evoluíram com necessidade de intervenção clínica emergencial. Dois pacientes fizeram uso de hemoderivados e, entre os procedimentos realizados, a cirurgia para hemostasia e

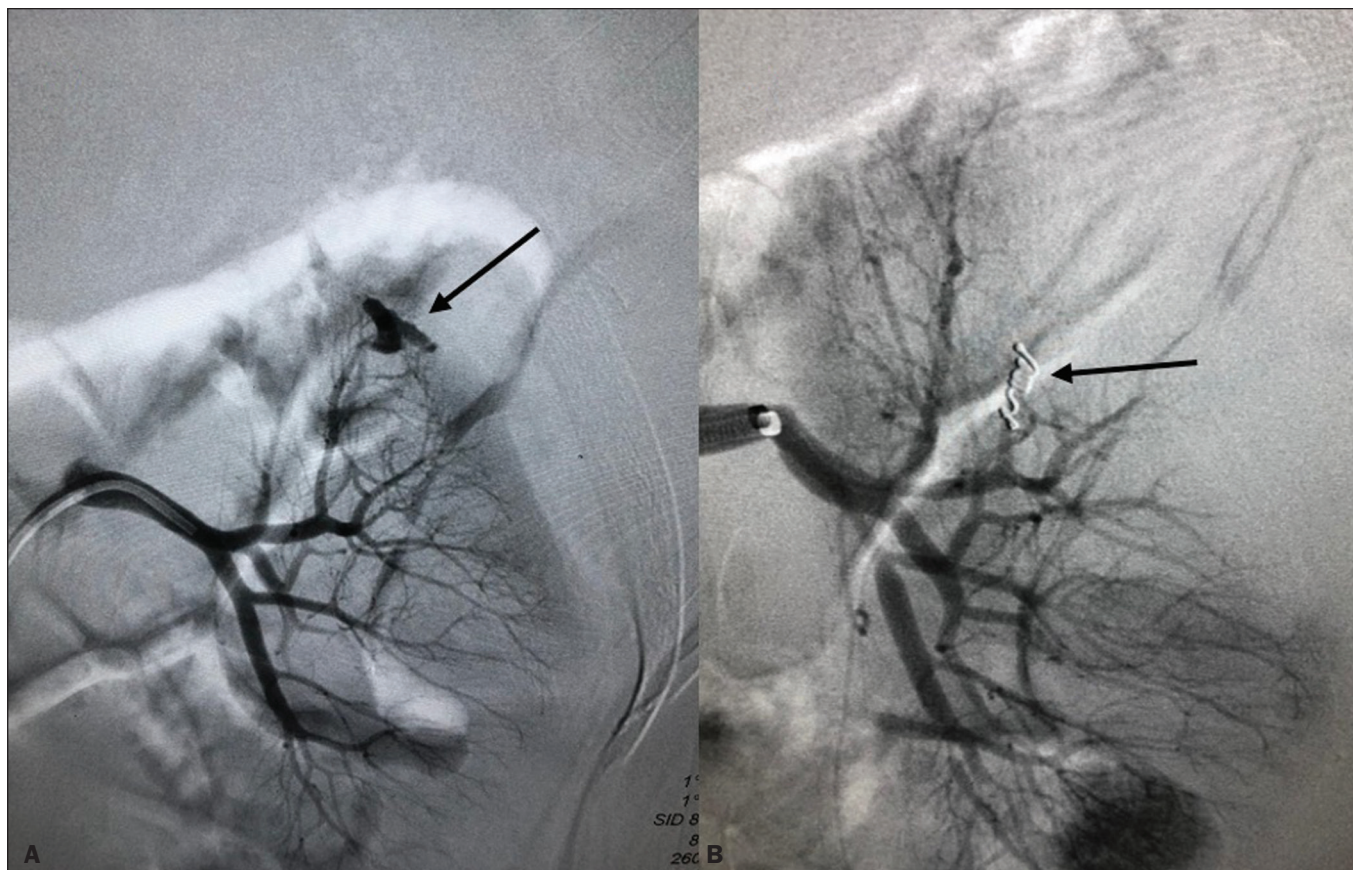


Figura 5. A: Arteriografia seletiva do rim esquerdo demonstrando pseudoaneurisma decorrente de punção no polo superior do rim esquerdo. **B:** Arteriografia pós-embolização seletiva com mola *coil* fibrada de liberação prolongada 2 mm x 2 cm mostrando oclusão do pseudoaneurisma de punção.

embolização por arteriografia (Figura 5) foram necessárias em um e dois pacientes, respectivamente. Nefrectomia não foi realizada em nenhum paciente.

DISCUSSÃO

Biópsias guiadas por métodos de imagem têm sido motivo de várias publicações recentes na literatura radiológica nacional^(9–14). A biópsia renal percutânea guiada por US é consagrada como um procedimento de rotina seguro, com perfil de risco bem definido e baixa taxa de complicação⁽¹⁵⁾. Estudos em vários centros de referência sobre a aplicação deste procedimento, envolvendo US em tempo real e o dispositivo automático de biópsia, mostraram que tais intervenções são associadas a baixas taxas de complicações⁽¹⁶⁾.

O tamanho amostral desta pesquisa é numericamente pequeno quando comparado a outros estudos^(17–19), cuja explicação pode ser dada pelo início recente, em março de 2017, do serviço de radiologia intervencionista e do ambulatório de nefrologia e doenças glomerulares no serviço onde o estudo foi realizado.

No presente estudo, a taxa de adequação amostral das biópsias foi de 94,6%, valor inferior aos encontrados por Manno et al. (100%)⁽¹⁷⁾, Korbet et al. (99%)⁽¹⁸⁾ e Muñoz et al. (97,5%)⁽¹⁹⁾. Entretanto, a repetição do procedimento nos casos inconclusivos elevou a taxa de sucesso para 98,9%,

corroborando os dados encontrados por outros autores, com confirmação diagnóstica em 80–100% dos casos⁽²⁰⁾. A média obtida de 14,89 glomérulos por amostra foi adequada e está de acordo com grande parte da literatura, que considera uma quantidade em torno de 10 glomérulos por amostra como apropriada^(18,21).

Uma pequena parcela da amostra analisada apresentou complicações inerentes ao procedimento (7,6%), o que mostra um resultado promissor, apesar do início recente de radiologia intervencionista no serviço, em comparação às taxas de complicações de outros trabalhos. Tal resultado, no entanto, deve ser analisado com cautela, uma vez que os exames de imagem de controle – US ou TC – foram realizados apenas nos casos que evoluíram com repercussões clínicas, como hematúria macroscópica, dor em flanco, piora hematócritica ou piora hemodinâmica, o que implica um possível subdiagnóstico das complicações inexpressivas clinicamente ou laboratorialmente. Em estudo realizado por Azmat et al.⁽²²⁾ com 220 pacientes ocorreram complicações em 19,1% (42 pacientes), sendo consideradas grandes complicações em 7,3% (16 pacientes), como hematoma significativo com necessidade de hemotransfusão (87,5%) e hipotensão (12,5%), e complicações menos significativas clinicamente em 11,8% (26 pacientes), como hematúria macroscópica (84%) e hematoma renal menor que 5 cm (15%).

Comparativamente ao estudo realizado por Tang et al.⁽²³⁾, em que foram realizadas 203 biópsias percutâneas guiadas por US e que apresentou cerca de 8% de complicações, é percebido número semelhante ao apresentado em nosso trabalho, porém, com uma amostra populacional maior. O estudo de Tang et al.⁽²³⁾ também se limitou a utilizar a US pós-procedimento apenas nos pacientes que apresentavam mudanças nos parâmetros clínicos (taquicardia ou hematúria macroscópica, por exemplo). Predominaram pequenas complicações, com 4,5% dos casos apresentando apenas hematúria leve. Apenas 1,5% cursou com complicações mais importantes e necessidade de hemotransfusão, enquanto 1,0% necessitou intervenção percutânea com embolização.

Estudo realizado por Guerrero-Ramos et al.⁽²⁴⁾ caracterizou taxa de complicação em torno de 5,6%, com apenas 1,67% dos casos necessitando abordagem intervencionista. Esses resultados apresentaram semelhança com estudo realizado por Ali et al.⁽²⁵⁾ com 527 biópsias renais guiadas e assistidas por US, com taxa de complicação geral de 5,64% e complicações graves de 2,84%.

No estudo desenvolvido por Ali et al.⁽²⁵⁾ houve como fator de risco de complicações o uso da agulha 14-gauge nas biópsias apenas assistidas por US, enquanto nas guiadas por US em tempo real não houve significância estatística no aumento de risco com o uso de agulha 14-gauge em relação às agulhas 16-gauge (mesmo calibre utilizado em nosso estudo). No grupo dos pacientes que realizaram biópsia guiada por US com agulha 16-gauge (n = 213) – como no nosso estudo –, 2 pacientes (1,29%) precisaram de hemotransfusão e 1 paciente (0,6%) necessitou de embolização arterial. Em nosso estudo foram utilizadas apenas agulhas 16-gauge, com taxa de complicações hemorrágicas de 4,3%, com necessidade de hemotransfusão e embolização arterial, cada um, de 2,2% (2 pacientes).

Em nosso estudo, das biópsias com achado de glomerulopatia (85 amostras), houve predomínio das glomerulopatias secundárias em relação às primárias, totalizando 56,5% e 43,5%, respectivamente.

O diagnóstico anatomopatológico mais comum encontrado foi nefrite lúpica (36,8%), seguido de glomeruloesclerose segmentar focal (20,7%) e glomerulonefrite membranosa (9,2%). Tais resultados foram similares aos encontrados por Muñoz et al.⁽¹⁹⁾ — nefrite lúpica (44,7%), glomeruloesclerose segmentar focal (16,4%) e nefropatia membranosa (9,3%). Os nossos achados também se assemelham aos encontrados no Registro Pernambucano de Glomerulopatias⁽²⁶⁾, que analisou biópsias realizadas na capital pernambucana em período anterior ao nosso levantamento (1998 a 2016), e aos observados em estudo realizado no sul do Brasil⁽²¹⁾.

Limitações foram encontradas no presente estudo. Por ser baseado em informações coletadas de prontuário eletrônico, enfrentou-se, principalmente, a deficiência de informações e falta de organização dos arquivos, além da

dificuldade ao acesso de alguns exames laboratoriais prévios, limitações frequentes em trabalhos envolvendo análises retrospectivas. O pequeno número de amostras de nossa série é outro fator limitante. Entretanto, é relevante destacar os resultados encontrados, já que se trata de um serviço instituído há poucos anos no Vale do São Francisco, região do semiárido brasileiro. Somado a isso, tais dados poderão integrar o Registro Pernambucano de Glomerulopatias e servirem para melhor entendimento sobre o comportamento das glomerulopatias nessa região do país.

CONCLUSÃO

A biópsia guiada por US demonstrou ser um método efetivo e seguro para o diagnóstico de nefropatias, em especial as glomerulopatias, com elevada taxa de sucesso na determinação de um diagnóstico específico. Além disso, as taxas de sucesso são ainda mais expressivas quando rebiópsias são executadas.

A principal indicação de biópsia foi síndrome nefrótica e o diagnóstico anatomopatológico mais prevalente foi nefrite lúpica. O procedimento apresentou baixa taxa de complicação (7,6%) e não houve nenhum relato de nefrectomia ou morte em decorrência do procedimento.

REFERÊNCIAS

1. D'Agati VD, Mengel M. The rise of renal pathology in nephrology: structure illuminates function. *Am J Kidney Dis.* 2013;61:1016–25.
2. Silverman SG, Gan YU, Mortelet KJ, et al. Renal masses in the adult patient: the role of percutaneous biopsy. *Radiology.* 2006;240:6–22.
3. Hunter RW, Ramaswamy R, Patel D, et al. Ultrasound-guided renal biopsy. *Br J Hosp Med (Lond).* 2017;78:C56–C59.
4. Maturen KE, Nghiem HV, Caoili EM, et al. Renal mass core biopsy: accuracy and impact on clinical management. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:563–70.
5. Neuzillet Y, Lechevallier E, Andre M, et al. Accuracy and clinical role of fine needle percutaneous biopsy with computerized tomography guidance of small (less than 4.0 cm) renal masses. *J Urol.* 2004;171:1802–5.
6. Luciano RL, Moeckel GW. Update on the native kidney biopsy: core curriculum 2019. *Am J Kidney Dis.* 2019;73:404–15.
7. Caoili EM, Davenport MS. Role of percutaneous needle biopsy for renal masses. *Semin Intervent Radiol.* 2014;31:20–6.
8. Bashir O. Avascular plane of Brodel (diagram). *Radiopaedia.org.* [cited 2020 May 21]. Available from: radiopaedia.org/cases/avascular-plane-of-brodel-diagram?lang=us.
9. Tibana TK, Grubert RM, Fornazari VAV, et al. The role of percutaneous transhepatic biliary biopsy in the diagnosis of patients with obstructive jaundice: an initial experience. *Radiol Bras.* 2019;52:222–8.
10. Baroni RH. Can biopsy be avoided in patients with clinical suspicion of prostate cancer and a negative result on multiparametric magnetic resonance imaging? *Radiol Bras.* 2019;52(5):v–vi.
11. Tibana TK, Santos RFT, Araújo Filho A, et al. Detection of additional primary malignancies: the role of CT and PET/CT combined with multiple percutaneous biopsy. *Radiol Bras.* 2019;52:166–71.
12. Nunes TF, Tibana TK, Santos RFT, et al. Percutaneous transhepatic cholangio biopsy. *Radiol Bras.* 2019;52:41–2.
13. Felipe VC, Graziano L, Barbosa PNVP, et al. Computed tomography-guided breast biopsy: viable alternative for selected cases. *Radiol Bras.* 2020;53:430–1.
14. Tyng CJ, Travesso DJ, Santos EFV, et al. Modified hydrodissection

- for computed tomography-guided biopsy of mediastinal lesions: the “marshmallow” technique. *Radiol Bras.* 2020;53:173–4.
15. Hergesell O, Felten H, Andrassy K, et al. Safety of ultrasound-guided percutaneous renal biopsy—retrospective analysis of 1090 consecutive cases. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13:975–7.
 16. Corapi KM, Chen JLT, Balk EM, et al. Bleeding complications of native kidney biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2012;60:62–73.
 17. Manno C, Strippoli GFM, Arnesano L, et al. Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. *Kidney Int.* 2004;66:1570–7.
 18. Korbet SM, Volpini KC, Whittier WL. Percutaneous renal biopsy of native kidneys: a single-center experience of 1,055 biopsies. *Am J Nephrol.* 2014;39:153–62.
 19. Muñoz AT, Valdez-Ortiz R, González-Parra C, et al. Percutaneous renal biopsy of native kidneys: efficiency, safety and risk factors associated with major complications. *Arch Med Sci.* 2011;7:823–31.
 20. Jeon HG, Seo SI, Jeong BC, et al. Percutaneous kidney biopsy for a small renal mass: a critical appraisal of results. *J Urol.* 2016;195: 568–73.
 21. Crensiglova C, Rehme BB, Kinasz LRS, et al. Frequência e avaliação clínico-histológica das doenças glomerulares em um hospital terciário da região Sul do Brasil. *J Bras Nefrol* 2016;38:42–8.
 22. Azmat R, Siddiqui AB, Khan MTR, et al. Bleeding complications post ultrasound guided renal biopsy – a single centre experience from Pakistan. *Ann Med Surg (Lond).* 2017;21:85–8.
 23. Tang S, Li JHC, Lui SL, et al. Free-hand, ultrasound-guided percutaneous renal biopsy: experience from a single operator. *Eur J Radiol.* 2002;41:65–9.
 24. Guerrero-Ramos F, Villacampa-Aubá F, Jiménez-Alcaide E, et al. Estudio de seguridad de la biopsia renal percutánea com aguja de calibre 16 G. *Actas Urol Esp.* 2014;38:584–8.
 25. Ali H, Murtaza A, Anderton J, 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.
 26. Costa DMN, Valente LM, Gouveia PAC, et al. Análise comparativa das glomerulopatias primárias e secundárias no nordeste do Brasil: dados do Registro Pernambucano de Glomerulopatias - REPEG. *J Bras Nefrol.* 2017;39:29–35.

