

Original

Utilidad de la ecografía en la realización de la punción biopsia renal con la técnica tangencial cortical angulada eco guiada en el Hospital de Clínicas de la FCM-UNA

Alberto Kang Kwon¹, Marcelo Barrios¹, Lourdes Carolina Vázquez Jiménez²,
Alejandro Daniel Sotomayor Rojas¹, Fernando Da Ponte², Idalina Stanley², Esteban Nolasco¹, Jorge Rico Fontalvo³

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Hospital de Clínicas, Cátedra de Medicina en Imágenes. San Lorenzo, Paraguay.

²Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Hospital de Clínicas, Departamento de Nefrología Adultos, San Lorenzo, Paraguay.

³Nephromedical IPS, Nephrology Service, Medellín, Colombia.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de envío:

10/06/2024

Fecha de aprobación:

20/06/2024

Palabras claves:
ecografía, punción
biopsia renal

Autor para
correspondencia.
Correo electrónico:
albertokang05@hotmail.com
(A. Kang Kwon)

Keywords:
Ultrasound, puncture
renal biopsy

RESUMEN

Objetivos: Determinar la utilidad de la ecografía en la realización de la punción biopsia renal en el Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción, determinar los datos demográficos, el número de punciones realizado, la cantidad de glomérulos obtenidos, los diagnósticos histopatológicos y las complicaciones.

Material y métodos: Se revisaron 47 biopsias renales realizadas con agujas automáticas y guía ecográfica utilizando la técnica tangencial cortical angulada en el Hospital de clínicas. Se obtuvieron los datos de los pacientes a través de un cuestionario que fue completado mediante la revisión de historias clínicas de cada paciente con indicación de punción biopsia renal.

Resultados: Se obtuvo material histológico suficiente para establecer un diagnóstico en 47 de 47 biopsias (100%). Se detectaron complicaciones en 3 de 47 biopsias (6%) y todas ellas fueron complicaciones menores.

Conclusión: La biopsia renal percutánea realizada con guía ecográfica y la técnica tangencial cortical es una buena alternativa, dada su eficacia y seguridad, para la obtención de muestras histológicas del riñón.

Usefulness of ultrasonography in performing renal biopsy puncture with the ultrasound-guided angled cortical tangential technique at the Hospital de Clínicas - FCM-UNA.

ABSTRACT

Objectives: To determine the usefulness of ultrasound in performing renal biopsy puncture at the Hospital de Clinicas of the Faculty of Medical Sciences of the National University of Asunción, to determine demographic data, the number of punctures performed, the number of glomeruli obtained, the histopathological diagnoses and the complications.

Materials and methods: 47 renal biopsies performed with automatic needles and ultrasound guidance using the angled cortical tangential technique at the Hospital de Clínicas were reviewed. Patient data were obtained through a questionnaire that was completed by reviewing the medical records of each patient with an indication for renal biopsy puncture.

Results: Sufficient histological material was obtained to establish a diagnosis in

47 out of 47 biopsies (100%). Complications were detected in 3 out of 47 biopsies (6%) and all of them were minor complications.

Conclusion: Percutaneous renal biopsy performed with ultrasound guidance and the cortical tangential technique is a good alternative, given its effectiveness and safety, for obtaining histological samples of the kidney.

Introducción

La biopsia renal es una técnica diagnóstica invasiva esencial para el tratamiento del paciente nefrológico. Mediante el análisis histológico del tejido renal podemos hacer un diagnóstico etiológico, emitir un pronóstico y orientar la terapéutica de la mayoría de las nefropatías parenquimatosas, tanto en los riñones nativos como en el trasplante renal¹⁻⁶.

La biopsia renal percutánea guiada por imágenes se ha consolidado como el procedimiento diagnóstico de elección para la obtención de material histológico de parénquima renal, tanto en riñones nativos como en injertos renales¹⁻⁷.

La introducción de la punción biopsia renal (PBR) desde el año 1951, en paralelo con el desarrollo de las técnicas de imágenes, permitió el estudio más adecuado de las nefropatías⁸.

Si bien existen varias técnicas de biopsia renal en riñones nativos publicadas en los medios, la mayoría de ellos solamente describen la región biopsiada (polo superior, polo inferior) y pocos describen la técnica exacta y trayecto tomado por la aguja. Debido a esta situación deja a la interpretación de cada lector y disminuye la reproducibilidad de la técnica⁹.

En un intento de paliar esta falta de referencia, he revisado nuestra experiencia con las biopsias renales consecutivas, con utilización de guía ecográfica y comunicamos nuestros resultados en relación con el rendimiento diagnóstico de las muestras obtenidas y con la tasa de complicaciones secundarias a la biopsia, asimismo la descripción detallada de la técnica utilizada en nuestro servicio.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar la utilidad de la ecografía en la realización de la punción biopsia renal en la Cátedra y Servicio de Medicina en Imágenes del Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Objetivos específicos:

Determinar los datos demográficos del paciente. Establecer el número de punciones realizado bajo guía ecográfica, la cantidad de glomérulos, el diagnóstico histopatológico, complicaciones.

Pacientes y Métodos

Diseño del Estudio: Estudio observacional, descriptivo, de corte transverso.

Muestreo: No probabilístico, de casos consecutivos. Sujetos

Población enfocada: Pacientes adultos, de ambos sexos, con indicación de punción biopsia renal.

Población accesible: Pacientes adultos, de ambos sexos, con indicación de punción biopsia renal, sometidos a dicho procedimiento en el Servicio de Medicina en Imágenes del Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Marco temporal: octubre de 2014 a diciembre de 2017.

Criterios de inclusión: Pacientes con mayoría de edad, de ambos sexos, con biopsias realizadas en riñones nativos o trasplantados, bajo guía ecográfica y con la técnica tangencial cortical angulada, sin trastornos de coagulación y con ficha clínica completa.

Criterios de exclusión: Pacientes pediátricos, paciente portador de carcinoma renal, pacientes con discrasia sanguínea incorregible, pacientes con biopsias realizadas con distintas técnicas a la tangencial cortical angulada, pacientes con ficha clínica incompleta, pacientes sometidos a biopsia en otros centros hospitalarios o sin guía ecográfica.

Variables

Variables independientes: Edad, sexo, cantidad de glomérulos observados por lámina, número de fragmentos obtenidos, complicaciones, diagnóstico.

Variable dependiente: El ecógrafo utilizado en casi todas las biopsias fue un Mylab 25 (Esaote®) y el transductor convexo de 5 MHz.

Instrumento de trabajo: Los datos necesarios fueron recogidos a través de un cuestionario completado mediante la revisión de historias clínicas de los pacientes con punción biopsia renal ecodirigida del Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Tamaño de la muestra

Sobre la base de un reporte previo de tasa de indicación de punción biopsia ecodirigida de riñón en un Servicio de Medicina en Imágenes de cirugías programadas del 25%^{23,24}, se calculó el tamaño de la muestra según el Apéndice 13.E "Cálculo del tamaño de la muestra de un estudio descriptivo de una variable dicotómica".

Con una proporción esperada (p) de 25% y una amplitud total del intervalo de confianza (w) de 0,25 la cantidad mínima de sujetos a ser incluidos fue de 47¹⁰.

Se incluyeron a pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que aceptaron ser biopsiados, previo consentimiento informado de dicho procedimiento.

Análisis y gestión de datos

Las variables fueron recopiladas en un cuestionario y almacenadas en planilla Excel para luego ser analizadas con el paquete informático EPI INFO versión 3.1.5.

Los datos de las variables nominales se expresan en proporciones, agrupadas en tablas o gráficos.

Los datos de las variables continuas se expresan en medias y desvío estándar, agrupadas en gráficos¹⁰.

Asuntos Éticos

Se solicitó por escrito el acceso al archivo del Servicio de Medicina en Imágenes y Nefrología del Hospital de Clínicas de Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción tras la aceptación del protocolo de investigación. Todos los sujetos incluidos, recibieron el mismo trato y las mismas oportunidades en el proceso. Toda la información recogida se manejó en forma confidencial respetando la identidad de cada sujeto. Posteriormente, se entregó una copia de los resultados al Jefe de Servicio de Medicina en Imágenes y Nefrología. Todas las muestras de los pacientes se remitieron para la obtención de muestras de riñón para realizar una valoración histopatológica.

El protocolo de estudio se conformó de acuerdo a la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes fueron completamente informados sobre el procedimiento y firmaron un formulario de consentimiento informado.

Métodos

Antes de la biopsia:

Los pacientes fueron internados 24 horas antes del procedimiento o bien en el mismo día estando en ayunas.

Se realizó evaluación previa por nefrología para la indicación del procedimiento así como de los signos vitales, parámetros analíticos como hemoglobina, perfil renal y crisis sanguínea, todos contaron con un cultivo de orina negativo previo al procedimiento.

Procedimiento de la biopsia renal

Todos los procedimientos fueron realizados en la sala de ecografía de la Cátedra de Medicina en Imágenes del HCSSL - FCM UNA, por dos médicos, un nefrólogo y un radiólogo.

El paciente, en ayunas y con una vía venosa periférica, debieron permanecer en decúbito prono y colaborar con los movimientos respiratorios.

Tanto como el riñón, la última costilla y los órganos aledaños se identificaron mediante ecografía, especialmente el polo inferior del riñón izquierdo donde habitualmente es más fácil la punción con menos riesgo de lesionar otros órganos. Se registraron, además, las variaciones de posiciones del riñón en función a la respiración del paciente.

Se localiza el tercio medio, fijándose a dicho nivel, el punto de abordaje.

Posteriormente, se administra anestesia local y se desinfecta la zona de punción con iodo povidona o clorhexidina, según la disponibilidad. Como en nuestro centro no disponemos adaptadores para la aguja, en todos los casos se utilizaron la técnica de "manos libres".

Las biopsias fueron realizadas con abordaje tangencial a la cortical del polo inferior del riñón izquierdo, de no haber contraindicaciones o ausencia de la misma. Fueron utilizadas pistolas de disparo automáticas BAARD de calibres de 16 G, o en su defecto de 18 G, de 16 cm de longitud.

No hubo necesidad de incisión de piel con bis-

turí, a excepción de casos aislados con patologías cutáneas asociadas (cicatriz).

La característica principal de nuestro abordaje tangencial fue la angulación en sentido caudal entre 30 y 60 grados con la piel, con seguimiento en tiempo real en sentido longitudinal, abordando así solamente la región cortical del tercio inferior. Se tomaron al menos dos muestras de cada paciente, nunca excediendo a más de cuatro muestras por paciente, siendo transferidos inmediatamente a frascos separados, una con solución fisiológica al 0,9% y la otra con formol al 10%, refrigerados en hielo. Todas las muestras fueron enviadas a un laboratorio privado de anatomía patológica e inmunología para su procesamiento posterior. Las muestras fueron estudiadas por microscopía óptica e inmunofluorescencia.

Después del procedimiento todos los pacientes fueron cuidadosamente colocados en decúbito dorsal, posterior a la colocación de un vendaje compresivo. Fueron puestos en observación durante al menos 30 minutos tras la biopsia y se procedió al control ecográfico de la región biopsiada.

En todos los casos, los pacientes permanecieron al menos 24 horas hospitalizados para una vigilancia cercana con control de hemograma, diuresis y control estrecho de signos vitales post procedimiento.

Resultados

Entre octubre de 2014 y diciembre de 2017, se incluyeron a 47 sujetos con indicación de punción biopsia renal, de los cuales, 19 (40%) fueron del sexo masculino (Figura 1).

Se constató que 4 (9%) eran portadores de riñón trasplantado y 91% de riñón propio.

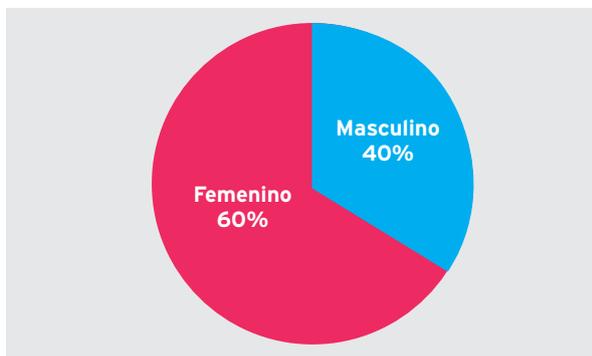


Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes biopsiados. N:47
Fuente: Elaboración Propia.

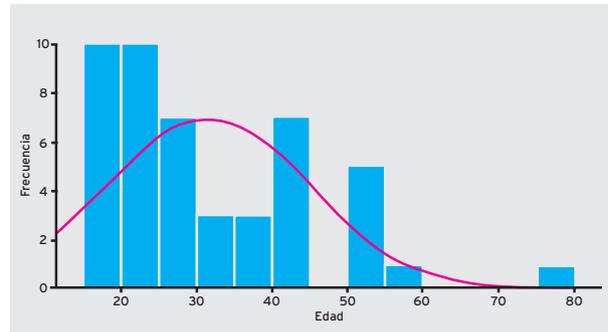


Figura 2. Histograma edades de los pacientes biopsiados N:47
Fuente: Elaboración Propia.

La edad de la serie estuvo comprendida entre 18 y 77 ($31,4 \pm 13$) años (Figura 2).

En el grupo de varones, la edad estuvo comprendida entre 18 a 77 ($36,8 \pm 7,7$) años y en el grupo de mujeres entre 18 a 54 ($27,7 \pm 9,9$) años ($p = 0,02$) (Figura 3).

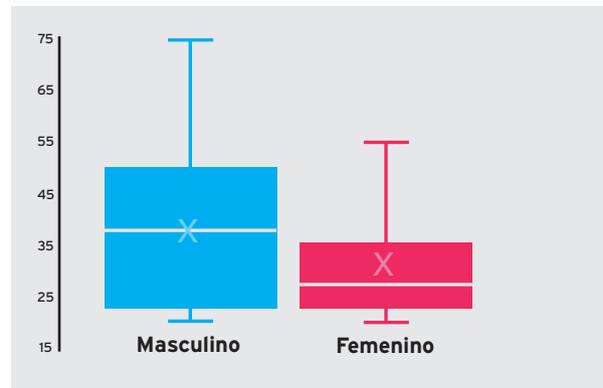


Figura 3. Box Plots de edades N:47. $p = 0,02$
Fuente: Elaboración Propia.

El número de fragmentos estuvo comprendido entre 1 a 4 ($1,96 \pm 0,6$). En el grupo de varones, los fragmentos fueron entre 1 a 3 ($1,8 \pm 0,6$) y en el grupo de mujeres entre 1 a 4 ($2 \pm 0,5$) ($p = 0,59$). El número de glomérulos estuvo comprendido entre 2 a 63 ($28,2 \pm 12$) (Figura 4).

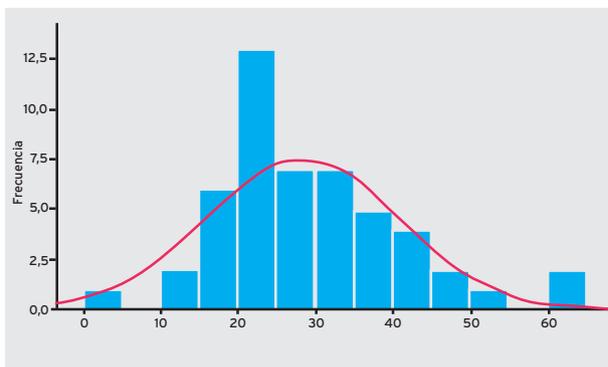


Figura 4. Número de glomérulos por biopsia renal. N:47
Fuente: Elaboración Propia.

En el grupo de varones, en número de glomérulos estuvo comprendido entre 2 a 63 (24,3±11) y en el grupo de mujeres entre 10 a 60 (30,8±12) (p= 0,07). El diagnóstico histopatológico se muestra en Tabla 1.

Tablas 1. Diagnóstico histopatológico de las biopsias renales.

DIAGNÓSTICO	n	%
Glomeruloesclerosis focal y segmentaria	14	29,8%
Glomerulonefritis difusa - Nefritis lúpica clase IV	11	23,4%
Glomerulonefritis membranosa estadio 1 - 2	3	6,4%
Glomerulonefritis difusa - Nefritis lúpica clase V	3	6,4%
Glomerulonefritis proliferativa mesangial	2	4,3%
Glomerulonefritis membranosa	2	4,3%
Glomerulonefritis del trasplante - Rechazo agudo	2	4,3%
Glomerulonefritis membranoproliferativa mesangiocapilar	1	2,1%
Glomerulonefritis mesangiocapilar	1	2,1%
Glomeruloesclerosis intercapilar difusa diabética	1	2,1%
Glomerulonefritis difusa - Nefritis lúpica clase III	1	2,1%
Glomerulonefritis membranosa estadio 2 - 3	1	2,1%
Glomerulonefritis membranosa estadio 2	1	2,1%
Glomerulonefritis membranoproliferativa de tipo 1	1	2,1%
Glomerulonefritis aguda post infecciosa	1	2,1%
Nefropatía crónica del injerto	1	2,1%
Glomeruloesclerosis mesangial difusa	1	2,1%
Total	47	100%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las complicaciones, se constataron en 3 pacientes (6%) la presencia de hematoma que se autolimitaron.

Discusión

La biopsia renal ha demostrado su utilidad en el diagnóstico del síndrome nefrótico del adulto, el síndrome nefrítico agudo, la glomerulonefritis rápidamente progresiva y en la disfunción del trasplante renal¹¹⁻¹⁸.

En la presente serie se incluyó a pacientes adultos, con una edad comprendida entre 18 a 77 años con una media de 31,4 años, compuesta en el 60% por mujeres, coincidiendo con lo observado por otros autores¹⁹⁻²¹.

Se incluyeron a pacientes con indicación absoluta de biopsia renal constatando en la serie al 91% de pacientes, se llegó a realizar el procedimiento en riñón nativo, y en el resto a pacientes portadores de trasplante renal, cifras muy similares a los reportes en similares investigaciones²²⁻²⁵.

El número de punciones realizadas bajo pantalla ecográfica osciló entre 1 a 4, sin diferencias en ambos sexos. Esta cifra coincide con la técnica aceptada en varios centros hospitalarios donde se maneja similar protocolo al nuestro^{26,27}.

La técnica de punción sobre el eje longitudinal, permitió la obtención de 28 glomérulos en promedio, cifra significativamente muy superior a los hallazgos e informes anatomopatológicos de otras series^{12,16,18,20,27}.

Se pueden presentar complicaciones severas como hematuria macroscópica, hematoma perirrenal, fístula arteriovenosa, infección, daño a órganos adyacentes e incluso pérdida renal y muerte. Las series europeas y americanas que han publicado su experiencia cifran las complicaciones mayores en un 1,2-6,6%¹⁴⁻¹⁷. Estos datos son fundamentales a la hora de dar una información exhaustiva y que el paciente firme el consentimiento informado.

La hematuria macroscópica después de una biopsia constituye, como signo clínico, la complicación más comúnmente observada, siendo observada entre el 4% y el 9 % de los pacientes²⁸. Por lo general, se resuelve espontáneamente, entre las 48 y 72 horas después de realizada esta técnica²⁸. Las transfusiones son necesarias entre el 0,1 y el 3 % de los casos²⁸, mientras que la cirugía por sangrado persistente se reporta en menos del 0,3% de los pacientes^{30,31}. Ninguno de nuestros casos tuvo estos requerimientos.

Los hematomas perinéfricos ocurren con frecuencia y en pacientes evaluados inmediatamente por TAC, después de la biopsia se detectan entre el 57% y el 85%. La mayoría de estos son clínicamente ocultos y pueden estar asociados solamente con una caída del nivel de hemoglobina^{14,17}. Los resultados obtenidos en la presente investigación revelan la aparición de hematoma perinéfricos en 3 pacientes (6%), cifra muy inferior a los reportes sobre esta complicación, lo que nos alienta a seguir con el mismo esquema y protocolo de trabajo.

La presencia de hematoma perinéfrico se presentó en pacientes de 26, 32 y 51 años. Lo anterior pudiera ser explicado por una mayor elasticidad de los tejidos en las edades más jóvenes, tal como ha sido observado en niños desde hace algunos años²⁸⁻³⁰. Este argumento es reforzado por el hecho de las complicaciones por sangrado ocurren más frecuentemente en pacientes con parénquima renal menor de 2 centímetros³¹.

En manos hábiles, el mejoramiento de los métodos de localización renal y los cuidados posteriores a la realización de la técnica, conducen a que las complicaciones por este proceder se reduzcan, experiencia que ha asimilado nuestro grupo.

La baja tasa de complicaciones atribuibles al procedimiento observadas en nuestro estudio, incluso menor que las descritas en la literatura, lo que podría explicarse, entre otros aspectos, porque la técnica es realizada por médicos nefrólogos con amplia experiencia y bajo control ecográfico en tiempo real.

Podemos afirmar que la biopsia percutánea es un procedimiento con bajo riesgo, que la mayoría de las complicaciones son menores y no tienen repercusiones clínicas, pero para ello es necesario llevar una disciplina en el procedimiento, evitando factores de riesgo y vigilando la aparición de posibles complicaciones³²⁻³⁵.

Conclusiones

La serie estuvo compuesta por pacientes entre 18 y 77 años, compuesto mayoritariamente por mujeres.

El número de punciones realizado fue entre 1 a 4, en pacientes con riñones nativos en su mayoría, con una obtención de 28 glomérulos en promedio, obteniendo en todos los casos el diagnóstico histopatológico en todos los casos, con la presencia de solo 6% de complicaciones, consistentes en hematomas perinéfricos.

Por lo tanto, la biopsia renal percutánea realizada con guía ecográfica y la técnica tangencial cortical es una buena alternativa, dada su eficacia y seguridad, para la obtención de muestras histológicas del riñón.

Conflicto de interés

Los autores no reportan conflicto de interés para esta publicación.

Fuentes de Financiación

El artículo se hizo con financiación propia de los autores.

Contribución de los autores

Alberto Kang Kwon: recolección de datos y redacción del artículo, Marcelo Barrios: búsqueda de la bibliografía y revisión de datos, Alejandro Sotomayor: búsqueda de la bibliografía y revisión de datos 2, Idalina Stanley: revisión del artículo, Fernando Da Ponte: revisión del artículo, Lourdes Carolina

Vázquez Jiménez: corrección del artículo y revisión de tablas y resultados, Jorge Rico Fontalvo: corrección de la versión final del artículo, Esteban Nolasco: redacción del artículo.

Bibliografía

1. Fogazzi GB. The description of the renal glomeruli by Marcello Malpighi. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:2191-2.
2. Weller RO, Nester B. Histological reassessment of three kidneys originally described by Richard Bright in 1827-36. *Br Med J* 1972;1:761-3.
3. Richet G. From Bright's disease to modern nephrology: Pierre Rayer's innovative method of clinical investigation. *Kidney Int* 1991;39:787-92.
4. Kinne-Saffran E, Kinne RHK. Jacob Henle: the kidney and beyond. *Am J Nephrol* 1994;14:355-60.
5. Fine LG. William Bowman's description of the microscopic anatomy of the kidney. *Nephrol Dial Transplant* 1995; 10:2147-9.
6. Cameron JS, Hicks J. The introduction of renal biopsy into nephrology from 1901 to 1961: a paradigm of the forming of nephrology by technology. *Am J Nephrol* 1997;17:347-58.
7. Edelbohls GM. The surgical treatment of Bright's disease. New York, Lisecki, 1904.
8. Merrill JP. The development of renal biopsy. (8) *N Engl J Med*. 1950;242(7):235-244
9. Meng MV, Stoller ML. Techniques for percutaneous renal biopsy. *Urol Clin North Am*. 2002;29(3):895-902.
10. Hulley SH, Cumming SR. "Diseño de la investigación científica". Harcourt Brace de España, S.A. 1997. p.235-236.
11. Fogo AB, MD. Core curriculum in Nephrology: Approach to Renal Biopsy. *Am J Kidney Dis* 2003;42:826-36.
12. Peterson P, Hayes TE, Arkin CF, et al. The preoperative bleeding time test lacks clinical benefit. *Arch Surg* 1998;133:134-9.
13. Díaz-Buxo, Donadio JV. Complications of percutaneous renal biopsy: an analysis of 1000 consecutive biopsies. *Clin Nephrol* 1975;4:223-7.
14. Korbet SM. Percutaneous renal biopsy. *Semin Nephrol* 2002;22:254- 67.
15. Burstein DM, Schwartz MM, Korbet SM. Percutaneous biopsy with the use of real-time ultrasound. *Am J Nephrol* 1991;11:195-200.
16. Wilczek HE. Percutaneous needle biopsy of the renal allograft. *Transplantation* 1990;50:790-7.
17. Doyle AJ, Gregory MC, Terreros DA. Percutaneous native renal biopsy: comparison of a 1,2 mm Spring-driven system with a traditional 2 mm Hand-driven system. *Am J Kid Dis* 1994;23:498- 503.

18. Snelling P, Hennessy A, Painter DM, Johnson J, Duggin GG, Horvath JS, et al. A comparison of three renal biopsy techniques in 562 patients. *Kidney Int* 1994;45:1258.
19. Wiseman DA, Hawkins R, Numerow LM, Taub KJ. Percutaneous renal biopsy utilizing real time, ultrasonic guidance and a semi-automated biopsy device. *Kidney Int* 1990;38:347-9.
20. Maya ID, Maddela P, Barker J, Allon M. Percutaneous Renal Biopsy: Comparison of Blind and Real-Time Ultrasound-Guided Technique. *Semin Dial* 2007;20:355-8.
21. Maya ID, Maddela P, Barker J, Allon M. Percutaneous Renal Biopsy: Comparison of Blind and Real-Time Ultrasound-Guided Technique. *Semin Dial* 2007;20:355-8.
22. Whittier W, Korbet S. Timing of complications in percutaneous renal biopsy. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:142-7.
23. Rivera M, Puig-Hooper C, Marcen R, Merino JL, Rodríguez-Palomares JR, Liaño F, et al. Interventional Nephrology: A one-center experience for 16 years. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22vi:267.
24. Fraser IR, Fairley KF. Renal biopsy as an outpatient procedure. *J Kidney Dis* 1995;25:876-8.
25. Toledo K, Pérez MJ, Espinosa M, Gómez J, López M, Redondo D, et al. Complicaciones asociadas a la biopsia renal percutánea. Experiencia en España 50 años después. *Nefrología* 2010;30(5): 539-43
26. Jones B, Puvaneswary M, Nanra R, et al. Reduced duration of bed rest after percutaneous renal biopsy. *Clin Nephrol* 1991;35:44-5.
27. Winkelmayr WC, Levin R, Avorn J. Chronic kidney disease as a risk factor for bleeding complications after coronary bypass surgery. *Am J Kidney Dis* 2003; 41:84-9.
28. Díaz-Buxo JA, Donadio JV Jr. Complications of percutaneous renal biopsy: an analysis of 1000 consecutive biopsies. *Clin Nephrol* 1975;4:223-7.
29. Christensen J, Lindequist S, Knudsen DU, Pedersen RS. Ultra-sound-guided renal biopsy with biopsy gun technique-efficacy and complications. *Acta Radiologica* 1995;36:276-9.
30. Rivera M. Incorporación de la ecografía a la práctica rutinaria del nefrólogo: nuestra experiencia. *Nefrología* 1995;15:104-7.
31. Whittier W, Korbet SM. Indication for and complications of renal biopsy. *UpToDate*. UpToDate, Basow, DS (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2008.
32. López-Gómez JM, Rivera F. Renal biopsy findings in Acute Renal Failure in the Cohort of Patients in the Spanish Registry of Glomerulonephritis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3:674-81.
33. Jennette JC, Falk RJ. Glomerular Clinicopathologic Syndromes. En: *Primer on Kidney Diseases*. Fourth Edition. Greenberg A, Cheung AK, Falk RJ, Coffman TM, Jennette JC, ed. Elsevier Saunders, Philadelphia 2005;150-64.
34. Enríquez R, Martínez M, Amorós F, Cabezuelo JB, Ardoy F, Teruel A, Reyes A. Evaluación de la posición supino oblicua en la biopsia renal percutánea. *Nefrología* 2003;23:160-4.
35. Ruiz San Millán JC, Arias M. Técnica e indicaciones de la biopsia renal. En: *Nefrología Clínica*. 3a Edición. Hernando L, Aljama P, Arias M, Caramelo C, Egido de Ríos J, Lamas S. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2008;172-5