

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA
EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE.**

PRESENTA

Eduardo Alfredo Enríquez Muñoz

**PARA OBTENER EL POSGRADO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA
DIAGNOSTICA Y TERAPÉUTICA.**

ASESORES:

Dra. Aracely Mejía Ortiz

Dr. Hugo Alberto Santiago Loza Aguilar

Dr. José Manuel Arreola Guerra

Aguascalientes, Ags,

01 de febrero de 2024

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 22/01/24

NOMBRE: ENRIQUEZ MUÑOZ EDUARDO ALFREDO ID 313721
ESPECIALIDAD: IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA LGAC (del posgrado): EVALUACIÓN POR IMAGEN DE ENFERMEDADES NEUROVASCULARES, CRÓNICO DEGENERATIVAS, TRAUMÁTICAS, QUIRÚRGICAS E INFECCIOSAS
TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico
TITULO: SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE
IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y PROCEDIMIENTO SEGURO EN LA BIOPSIA RENAL

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si X
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

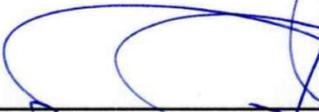
DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AUTORIZACIONES:





Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla
Jefatura del Departamento de Enseñanza e Investigación



Dr. José Manuel Arreola Guerra
Presidente del Comité de Investigación
Asesor de Tesis



Dra. Elizabeth Ramírez Sandoval
Jefa del Departamento de Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento



Dra. Elvia Patricia Soto Toledo
Profesora Titular del Posgrado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica



Dra. Araceli Mejía Ortiz
Médico Adscrito del Posgrado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica
Asesora de Tesis.



Dr. Hugo Alberto Santiago Loza Aguilar
Médico Adscrito del Posgrado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica
Asesor de Tesis.



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/136/23
Aguascalientes, Ags., a 27 de Noviembre de 2023

DR. EDUARDO ALFREDO ENRÍQUEZ MUÑOZ
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 16 de Noviembre del presente año, sometió a revisión el protocolo con número de registro **2023-R-62** y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

“SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE”

Sin otro particular, se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.



ATENTAMENTE

JLV
DR. JAIME ASael LOPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOGAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN S.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL CHMH.

JALV/cmva*



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av Manuel Gómez Morin S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259





Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO 2011-2021



**CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL**

**DR. EN FARMACOLOGÍA SERGIO RAMÍREZ GONZALEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **EDUARDO ALFREDO ENRÍQUEZ MUÑOZ** con ID 313721 quien realizó la tesis titulada: **SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE.**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 24 de noviembre de 2023.


Dr. José Manuel Arreola Guerra
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



Fecha 24 de noviembre de 2023

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación CHMH

PRESENTE

En respuesta a la petición hecha al médico residente *Eduardo Alfredo Enríquez Muñoz*, relacionado a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

"SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE"

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Arreola Guerra'.

DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
ASESOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

c.c.p.- Coordinador de investigación CHMH
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, UAA
c.c.p.- Archivo

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

**DR. EN FARMACOLOGÍA SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **EDUARDO ALFREDO ENRIQUEZ MUÑOZ** con ID **313721** quien realizo la tesis titulada: **SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito con fundamentos en el artículo 17, apartado II del Reglamento General de Docencia, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir mi **VOTO APROBATORIO**, para que pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro en particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DRA. ARACELI MEJÍA ORTIZ.

**“Se Lumen Proferre”
Aguascalientes, Ags., a día 22 de noviembre de 2023.**

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



Fecha 28 de noviembre de 2023

DR. FELIPE DE JESÚS PARKMAN SEVILLA
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación CHMH

P R E S E N T E

En respuesta a la petición hecha al medico residente **Eduardo Alfredo Enríquez Muñoz**, relacionado a presentar una carta de aceptación a su trabajo de tesis titulado:

“SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE”

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin mas por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Aracely Mejía Ortiz'.

DRA. ARACELY MEJÍA ORTIZ
ASESOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

c.cp.- Coordinador de investigador CHMH
c.c.p.- Secretario de investigación y posgrado del Centro de Ciencias de la Salud. UAA
c.c.p.- Archivo



Fecha 28 de noviembre de 2023

DR. FELIPE DE JESÚS PARKMAN SEVILLA
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación CHMH

PRESENTE

En respuesta a la petición hecha al medico residente **Eduardo Alfredo Enríquez Muñoz**, relacionado a presentar una carta de aceptación a su trabajo de tesis titulado:

“SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA GUIADA POR ECOGRAFÍA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE”

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin mas por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. HUGO ALBERTO SANTIAGO LOZA AGUILAR
ASÉSOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

c.cp.- Coordinador de investigador CHMH
c.c.p.- Secretario de investigación y posgrado del Centro de Ciencias de la Salud. UAA
c.c.p.- Archivo

CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

**DR. EN FARMACOLOGÍA SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **EDUARDO ALFREDO ENRIQUEZ MUÑOZ** con ID **313721** quien realizo la tesis titulada: **SEGURIDAD DE LA BIOPSIA RENAL PERCUTÁNEA EN ADOLESCENTES CON PROTEINURIA PERSISTENTE**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito con fundamentos en el artículo 17, apartado II del Reglamento General de Docencia, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir mi **VOTO APROBATORIO**, para que pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro en particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. HUGO ALBERTO SANTIAGO LOZA AGUILAR

**“Se Lumen Proferre”
Aguascalientes, Ags., a día 28 de noviembre de 2023.**

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Araceli Mejía Ortiz y al Dr. Hugo Alberto Santiago Loza Aguilar, mis asesores de tesis, por su inigualable guía, conocimiento y apoyo dedicado a lo largo de esta travesía académica. Su orientación ha sido fundamental para el desarrollo y culminación de este proyecto, y estoy sinceramente agradecido por su compromiso.

A la institución académica por proporcionar el entorno propicio para el aprendizaje y la investigación. A mis profesores, quienes han compartido su sabiduría y experiencia, les agradezco por su invaluable contribución a mi crecimiento académico.

A mis padres les dedico un agradecimiento especial. Su constante, comprensión y respaldo han sido mi ancla durante todo este proceso. Cada logro alcanzado es un reflejo de su influencia positiva en mi vida, y estoy agradecido por tenerlos como mi fuente de inspiración.

No puedo pasar por alto expresar mi gratitud al personal del Hospital Centenario Miguel Hidalgo. Su colaboración, recursos y apoyo logístico han sido esenciales para llevar a cabo esta investigación de manera efectiva.

En resumen, este logro no habría sido posible sin la influencia positiva de estas personas y entidades, a quienes les estoy profundamente agradecido por haber sido parte integral de este viaje académico.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
Pregunta de investigación:.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	8
MARCO TEÓRICO.....	9
Historia.....	9
Modalidades.....	10
Dispositivos.....	11
Preparación del paciente.....	11
Técnica.....	12
Complicaciones.....	15
Contraindicaciones.....	17
OBJETIVOS.....	18
a. General.....	18
b. Específicos.....	18
HIPÓTESIS.....	18
a. Hipótesis Nula.....	18
b. Hipótesis Alternativa.....	18
METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	18
a. Diseño del estudio:.....	18
b. Población de referencia y de estudio:.....	18
c. Diseño.....	19
d. Selección.....	19
e. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	19
f. Cuadro de especificación de variables y sus escalas de medición.....	19
g. Procedimientos para la recolección de datos.....	21
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS.....	22
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
CRONOGRAMA.....	23
RESULTADOS.....	24

DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	32
GLOSARIO	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	39
ANEXO A Tabla Excel para la recolección de datos	39

ÍNDICE DE IMÁGENES, TABLAS Y FIGURAS

Imagen 1 Nils Alwall (1904-1986).	9
Imagen 2 Pielografía con rejilla localizadora.	9
Imagen 4 Aguja Semiautomática MISSION 14Ga X 10cm	11
Imagen 3 El instrumento Magnum™, un dispositivo automático reutilizable.....	11
Imagen 5 Guia para punción	12
Imagen 6 1. Zona avascular, línea de Brodiel.	13
Imagen 7 Kit de biopsia renal.....	13
Imagen 8 Posición del paciente	13
Imagen 9 A Angulación caudocraneal.....	14
Imagen 10 Muestras de biopsia renal vistas con un microscopio de disección.	14
Imagen 11 Sangrado abdominal	15
Imagen 12 Fístula arteriovenosa.....	16
Imagen 13 Sangrado retroperitoneal.....	16
Imagen 14 Riñones Page	17
Tabla 1. Complicaciones asociadas al procedimiento.....	24
Tabla 2. Características clínicas basales del total, con y sin complicaciones.....	25
Figura 1Gráfica de barras y error medio de las diferentes medidas renales y la presencia o no de complicaciones.....	26
Figura 2 Gráfica de cajas y bigotes del volumen del riñón biopsiado y la presencia o no de complicaciones.....	26
Figura 3 Gráfica de barra y error medio y cajas y bigotes de presencia de complicaciones y las características antropométricas	27

ACRÓNIMOS

BR: Biopsia renal

BRP: Biopsia renal percutánea.

BRP-GE: Biopsia renal percutánea guiada por ecografía.

ERC: Enfermedad renal crónica:

AV: arteriovenosa

IC: intervalo de confianza

CIOMS: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas

OMS: Organización Mundial de la Salud

G: Gauge

MO: microscopia óptica

g: gramos

cm: centímetro

dL: decilitro

μL: microlitro

mmHg: milímetro de mercurio

PS: presión sistólica

PD: presión diastólica

IMC: índice de masa corporal

SC: superficie corporal

BUM: Blood Urea Nitrogen

Cr: creatinina

Hb: hemoglobina

PLT: platelet count test

TP: tiempo de protrombina

TTP: tiempo de tromboplastina parcial

INR: índice internacional normalizado

RESUMEN

La biopsia renal (BR) es un procedimiento necesario para el manejo de las enfermedades renales. A lo largo de la historia ha sufrido modificaciones con el fin de aumentar su seguridad y rentabilidad siendo hoy en día la técnica percutánea el procedimiento de elección al mostrar una baja incidencia de complicaciones al ser realizado por personal experimentado. El amplio conocimiento de las posibles complicaciones asociadas que requieran de algún manejo intervencionista evitará la realización de una nefrectomía o la muerte del paciente.

Objetivo. Dar a conocer la incidencia de las complicaciones asociadas a la realización de la biopsia renal percutánea en adolescentes con proteinuria persistente con la finalidad de incrementar la pericia en la detección de éstas incrementando la calidad de la atención médica.

Metodología. Se realizó un estudio observacional descriptivo de los adolescentes con proteinuria persistente sometidos a biopsia renal percutánea (BRP) en el periodo comprendido entre junio 2022 hasta agosto 2023 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo (CHMH) efectuando un análisis estadístico de las complicaciones asociadas.

Resultados: Se evaluaron un total de 122 pacientes. En relación con las complicaciones registradas, no se presentó ninguna complicación mortal. De acuerdo con el análisis estadístico las complicaciones relevantes tras la BRP en el CHMH representan el 4.6% todas ellas con remisión espontánea, siendo en su mayoría hematomas renales en un 3%. No se encuentra una diferencia significativa de presentación entre pacientes ambulatorios vs hospitalizados ($p = 0.1417$). Se muestra una asociación inversamente proporcional en la incidencia de complicaciones con relación al volumen renal y menor tamaño en sí del paciente. Se identificó un porcentaje de muestra adecuada del 85.9%.

Conclusiones: La BRP ambulatoria puede considerarse un procedimiento seguro en adolescentes con proteinuria persistente. Se debe considerar el tamaño renal como predictor de complicación tras la realización de BRP. El uso de aguja calibre 16G en la BRP de adolescentes podría mejorar la calidad de la muestra sin comprometer la seguridad.

Palabras clave: Biopsia renal percutánea, proteinuria persistente, complicaciones relevantes, muestra adecuada.

ABSTRACT

Renal biopsy (RB) is a necessary procedure for the management of kidney diseases. Throughout history, it has undergone modifications to increase its safety and cost-effectiveness. Currently, the percutaneous technique is the procedure of choice, showing a low incidence of complications when performed by experienced personnel. A comprehensive understanding of potential associated complications requiring intervention will prevent the need for nephrectomy or patient death.

Objective: To report the incidence of complications associated with percutaneous renal biopsy in adolescents with persistent proteinuria, aiming to enhance proficiency in their detection and improve the quality of medical care.

Methodology: A descriptive observational study was conducted on adolescents with persistent proteinuria undergoing percutaneous renal biopsy (PRB) between June 2022 and August 2023 at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo (CHMH). A statistical analysis of associated complications was performed.

Results: A total of 122 patients were evaluated. Regarding the recorded complications, no mortal complications were reported. According to statistical analysis, relevant complications after Renal Biopsy (BRP) at CHMH represent 4.6%, all of them with spontaneous resolution, mostly being renal hematomas at 3%. There is no significant difference in presentation between outpatient and hospitalized patients ($p = 0.1417$). An inversely proportional association is shown in the incidence of complications in relation to renal volume and the smaller size of the patient. An adequate sample percentage of 85.9% was identified.

Conclusions: Ambulatory BRP can be considered a safe procedure in adolescents with persistent proteinuria. Renal size serves as a predictor of complications following BRP. The use of a 16G caliber needle in the BRP of adolescents could improve sample quality without compromising safety.

Keywords: Percutaneous renal biopsy, persistent proteinuria, relevant complications, adequate sample.

INTRODUCCIÓN.

La (BRP) es un procedimiento que lleva realizándose desde 1944¹, en 1971 la introducción de la escala de grises a la ecografía marcó el comienzo de la creciente aceptación mundial del ultrasonido, la integración de esta modalidad de estudio al procedimiento a partir de la década de 1980 ha disminuido significativamente las complicaciones asociadas convirtiéndose en la técnica ideal para la obtención de tejido y el estudio de enfermedades renales.

Al ser un procedimiento invasivo este no se encuentra libre de riesgos, el riñón es un órgano sumamente vascularizado, el 20% del gasto cardíaco pasa a través sus capilares cada minuto para ser filtrado, no es extraño que las principales complicaciones sean de tipo hemorrágico.

La técnica y la preparación adecuada del paciente han catapultado a la BRP-GE como un procedimiento seguro que incluso puede llegar a ser realizado de forma ambulatoria, esto debido a que las complicaciones clínicamente relevantes o complicaciones mayores por lo general son detectadas durante las primeras 6 horas post biopsia², la ecografía de control y la vigilancia de la estabilidad hemodinámica juegan un papel primordial en la detección de éstas.

La práctica generalizada y rutinaria de la BRP-GE ha llegado a obviar y pasar de alto aspectos procedimentales como la preparación del paciente y la búsqueda de complicaciones que disminuyen la calidad de atención al paciente que pueden llegar a tener un desenlace desfavorable. El manejo de las complicaciones mayores de la BRP-GE se encuentra ampliamente descrito en la bibliografía (cistoscopia, embolización selectiva, nefrectomía,) y es de suma importancia que el medico radiólogo se encuentre capacitado para su identificación y manejo.

El presente estudio muestra las complicaciones reportadas en expediente de adolescentes del estado de Aguascalientes con diagnóstico de microalbuminuria persistente en un periodo comprendido de 2 años (2022 y 2023) con la finalidad de exponerlas, lo que mejorará la calidad en la atención médica y podría ayudar a definir un tiempo de estancia hospitalaria para la identificación de complicaciones mayores.

Seguidamente de presentar y justificar la investigación, el apartado de antecedentes muestra trabajos de investigación previos enfocados a las complicaciones. El marco teórico engloba la historia, la técnica, aparataje, la detección y tratamiento de las complicaciones, seguido de una explicación de la metodología de la investigación, el método de análisis, los resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La BR es un procedimiento invasivo que debe efectuarse con la finalidad de llegar a un diagnóstico de certeza, orientar el tratamiento e informar al clínico acerca de la posible evolución de la enfermedad renal. El radiólogo debe de estar capacitado en la técnica correcta para realización del procedimiento y la detección oportuna de las complicaciones y actuar de forma correspondiente informando y registrando que se presentaron, para su tratamiento y seguimiento inmediato y posterior control del paciente.

La tasa de complicaciones clínicamente relevantes en población pediátrica reportada en la bibliografía es de 4.1%, de estas 1.3% requirió un procedimiento intervencionista (cistoscopia o angiografía), 0.6% transfusión de glóbulos rojos, el 2.2% restante presentó una recuperación espontánea². Las complicaciones menores tienen una estadística poco confiable debido a la forma en que se reportan llegando a variar de 2.8% a 42%⁶. La detección de fístulas arteriovenosas asintomáticas en estudios de control está poco documentada debido a la ausencia de protocolos establecidos.

Las complicaciones mayores no hemorrágicas son muy infrecuentes, pero pueden presentarse. La pregunta que responder en el presente estudio es:

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las complicaciones tras la BRP-GE en los adolescentes con proteinuria persistente en el estado de Aguascalientes en el periodo comprendido de 2022-2023?

JUSTIFICACIÓN.

La BR es una técnica de vital importancia para el estudio de las enfermedades renales, especialmente en las glomerulares⁹. Es un procedimiento invasivo asociado a morbimortalidad por lo cual es muy importante saber sus complicaciones clínicamente relevantes, la detección oportuna y el manejo pertinente de las mismas, mejorando la calidad de atención médica y evitar la pérdida del órgano o la muerte del paciente.

Las indicaciones y las contraindicaciones absolutas y relativas de la BRP están bien documentadas en la literatura, asegurarse de que el paciente esté en las mejores condiciones posibles para el procedimiento disminuye el riesgo de presentar complicaciones mayores y permite prever lo necesario para el manejo de estas¹⁰.

El interés del presente trabajo es hacer saber de las complicaciones asociadas a la BRP-GP en adolescentes teniendo en cuenta que es un procedimiento invasivo que se realiza de forma relativamente frecuente por el departamento de radiología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo a causa de la alta incidencia de la enfermedad renal crónica (ERC) temprana en el estado de Aguascalientes¹². Conocer estos datos nos permitirá desarrollar medidas encaminadas a mejorar los estándares de seguridad y calidad de atención por el departamento de imagenología.

ANTECEDENTES

Existen múltiples estudios relacionados a la identificación de factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones tras la realización de la BRP-GE, uno de los más grandes y recientes realizado en Italia asocia los niveles elevados de creatina en sangre, a la enfermedad hepática y el número de cortes para envío de muestra como los principales factores de riesgo con un IC de 95%, además de ello determina puntos de corte en la clasificación de complicaciones³.

Los estudios realizados en población pediátrica que se centran comparar técnicas, las complicaciones son en su mayoría de tipo menores llegando solo a requerir transfusión de glóbulos rojos y en casos esporádicos desarrollan de infección^{4,5,6}. Otros llegan a asociar como factor de riesgo de sangrado al conteo de plaquetas por debajo de 150000 y los niveles de urea superiores a 36 mmol/L⁷. Estudios dedicados a indagar la asociación de complicaciones al tipo de sedación no encuentran diferencia entre la sedación intravenosa y la sedación general⁸.

Un estudio con mayor número de BRP en población pediátrica reporto un pequeño número de complicaciones mayores en biopsias de riñones nativos que requirieron embolización selectiva y cistoscopia. En tal estudio, todas las complicaciones mayores fueron detectadas en las primeras 4 horas secundario a una inestabilidad hemodinámica que provoco el control ecográfico². La detección de fístulas AV asintomáticas se detectaron en estudios de seguimiento concluyendo que las BRP ambulatorias no se asociaron con aumento en la tasa de complicaciones².

Artículos como el de Biopsia renal ecodirigida de Rivera, Sosa y Burguera⁹ y Biopsia Renal de Rivera¹⁰ nos brindan una explicación de las indicaciones y contraindicaciones del procedimiento.

MARCO TEÓRICO.

Historia

En la década de 1900, las biopsias iniciales, tanto en adultos como en niños, eran de naturaleza quirúrgica. Estas intervenciones se realizaban en pacientes sometidos a la decapsulación de los riñones, con el propósito de disminuir la presión intrarrenal, especialmente en situaciones vinculadas al síndrome nefrótico¹.

En 1939, los investigadores de Copenhague Poul Iversen y Kaj Roholm describieron la biopsia percutánea del hígado. Esta técnica involucraba el uso de una aguja de 1 mm de diámetro y una jeringa para aspiración¹³.

En 1944, Nils Alwall (1904-1986) inició la práctica de biopsias renales percutáneas en la Universidad de Lund (Suecia), siguiendo la experiencia previa de Iversen y Roholm. Aunque su experiencia no se publicó hasta 1952, Alwall fue pionero en esta técnica, utilizando agujas y aspiración. Para la localización del riñón, empleaba una radiografía simple y una pielografía retrógrada¹⁴.

En 1950, el médico cubano Antonino Pérez Ara publicó el primer artículo sobre la práctica de la BRP. El Dr. Pérez Ara, sin conocer los trabajos de Nils Alwall, inició el desarrollo de su técnica a lo largo de los últimos meses de 1948 y la aplicó en ocho pacientes. En su enfoque, la localización del riñón se realizaba mediante una pielografía, utilizando la inyección endovenosa de "20 cc de Diodrast" y una "rejilla localizadora" que facilitaba la selección del sitio óptimo para la punción en la piel del paciente. Se empleaba un trocar ponchador especial, denominado nefrobiótomo por el autor, que no era más que la aguja biópsica de Herrera-Pardo modificada de manera especial y ventajosa para esta nueva aplicación. Durante el procedimiento, el paciente se colocaba en decúbito prono, y se puncionaba indistintamente uno u otro riñón¹⁵.



Imagen 1 Nils Alwall (1904-1986). PMID: 19240775

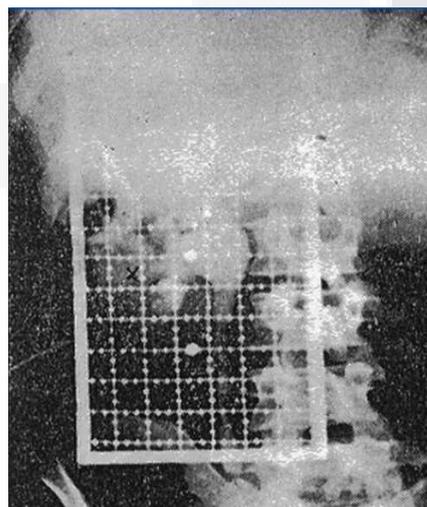


Imagen 2 Pielografía con rejilla localizadora. PMID: 19240775

En 1954, Kark L. y Muehrcke, R. introdujeron modificaciones importantes en la técnica de BR. Por un lado, cambiaron al uso de la aguja de Vim-Silverman modificada, y por otro, posicionaron al paciente en decúbito prono con una almohada bajo el abdomen. Estos ajustes llevaron a un aumento significativo en la eficacia de la BR, logrando una tasa de éxito del 96%¹⁶.

En 1962, se implementó el uso del ultrasonido o ecografía en tiempo real para realizar la BR. Desde entonces, ha habido una transformación en la práctica de este procedimiento. La BR guiada por ecografía, que en sus inicios era realizada por nefrólogos, ha experimentado un cambio progresivo, convirtiéndose en un procedimiento predominantemente llevado a cabo por radiólogos.

Modalidades

Se pueden distinguir tres tipos de biopsia: la biopsia abierta, la biopsia transvascular y la BRP.

BR abierta

La biopsia abierta, un procedimiento que implica cirugía bajo anestesia general, ha caído en desuso debido a que no reduce significativamente las complicaciones. Consiste en la extracción de una cuña de tejido renal y se indica en pacientes poco colaboradores, como niños pequeños, y en aquellos con un riesgo importante de hemorragia, ya que permite la hemostasia directa. Sin embargo, requiere la participación de mucho personal (cirujano, anestesista, enfermería, etc.) y la disponibilidad de un quirófano. Por otro lado, en el caso de niños, se ha generalizado la realización de la biopsia percutánea ecodirigida bajo sedación¹⁷.

Biopsia transvascular

La biopsia transvascular implica la canalización de una vena central para llegar a la vena renal y extraer una pequeña muestra de tejido renal. Aunque se indica en alteraciones graves de la coagulación, ya que no perfora la cápsula renal y reduce el riesgo de hemorragia, tiene el inconveniente de la canalización venosa y el uso de contraste. Esta técnica requiere una infraestructura específica, como una sala de rayos y equipo de escopia. Sin embargo, pocos centros utilizan esta técnica¹⁸.

BRP

La técnica de elección en la actualidad es la BRP. Tras la aplicación de anestesia local, se introduce la aguja a través de la musculatura lumbar. Como primera opción, se realiza la biopsia del riñón izquierdo, ya que resulta más cómodo para un operador diestro y se encuentra alejado de órganos vitales. Se prefiere realizar la biopsia en el polo inferior del riñón izquierdo, ya que es más accesible. Esta técnica es la más difundida y requiere

menos personal, especialmente en su modalidad ecodirigida a tiempo real, donde solo se necesitan un médico y una enfermera¹⁷.

La biopsia por vía laparoscópica o transuretral son métodos aún más excepcionales^{19,20}.

Dispositivos

Las agujas basadas en el clásico Tru-Cut, ya sean automáticas o semiautomáticas con calibres de 14 G o 18 G, son los dispositivos de punción más utilizados. La aguja automática ofrece diversas ventajas en comparación con la manual, como un menor tiempo de permanencia en el riñón, autonomía para realizar la biopsia en su totalidad con una sola persona y un menor riesgo de laceración del tejido renal. Aunque la rentabilidad diagnóstica de ambos dispositivos es similar, se observa un menor riesgo de complicaciones con la aguja automática automática^{21,22}.

La preferencia en cuanto al calibre recae en la aguja de 14 G, ya que con esta se logra obtener un número suficiente de tejido renal en más del 90% de las biopsias, con un solo pinchazo en el 80% de los casos²³.



Imagen 3 El instrumento Magnum™, un dispositivo automático reutilizable³²



Imagen 4 Aguja Semiautomática MISSION 14Ga X 10cm³³

Se considera biopsia con muestra suficiente la biopsia que es diagnóstica. El número de glomérulos necesarios es variable, para algunas nefropatías difusas, un solo glomérulo puede ser suficiente, mientras que, para algunas nefropatías focales, se pueden requerir hasta 25 glomérulos. Para evaluar adecuadamente la gravedad y la distribución de las lesiones mediante microscopía óptica (MO), se necesitan generalmente de 8 a 10 glomérulos²⁴.

Preparación del paciente

Para la preparación del paciente, es necesario realizar una ecografía renal bilateral previa al procedimiento para descartar condiciones que hacen la biopsia innecesaria o de baja rentabilidad diagnóstica, como riñón único, patologías no biopsiables

(poliquistosis), diagnósticos que la hacen innecesaria (hidronefrosis), riñones pequeños o malformados. Además, se debe verificar que la tensión arterial esté controlada y que los parámetros de coagulación sean normales. Algunas instituciones solicitan el tiempo de hemorragia para detectar el uso subrepticio de sustancias antiagregantes, comunes en los herbolarios. Si este tiempo está elevado, prescriben arginina-vasopresina antes de la biopsia para su corrección. Es fundamental que no se realice la BR si no se cuenta con el consentimiento informado firmado por el paciente o su tutor¹⁷.

Técnica

La BRP-GE puede llevarse a cabo de dos maneras: con la ayuda de un soporte de agujas para forzar su trayectoria o a mano alzada. La técnica a mano alzada ofrece la posibilidad de una inserción paralela o transversal, a diferencia de la guiada, y permite un grado de angulación más amplio. Aunque el uso de guías se relaciona con una mayor reproducibilidad y velocidad de ejecución, especialmente para principiantes, no hay diferencias significativas en términos de complicaciones²⁵.

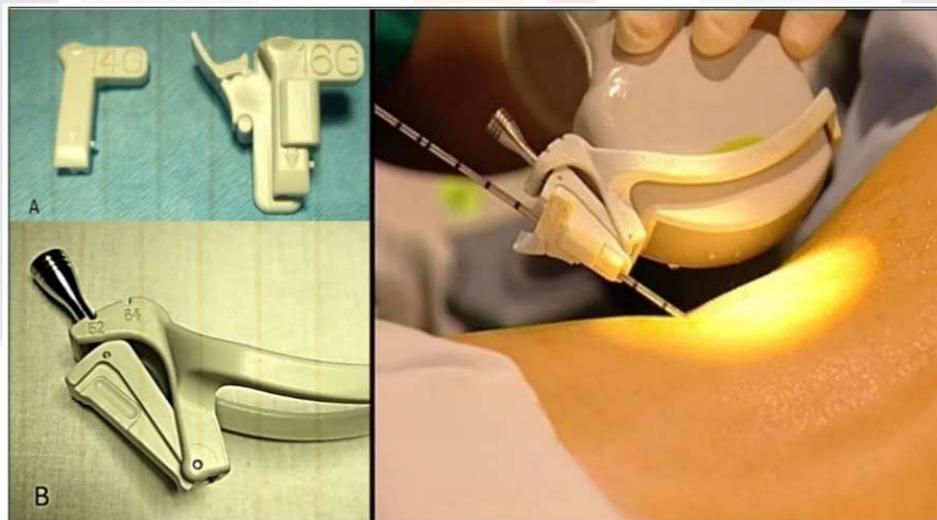


Imagen 5 A guía para punción con dos pinzas para dos calibres distintos de aguja B Adaptador de plástico para sonda ecográfica convexa con diferentes ángulos disponibles C Aguja de biopsia enhebrada en la guía con la inclinación elegida. PMID: 20882089

Se prefiere realizar la BRP-GE en el polo inferior del riñón izquierdo, específicamente a nivel de la línea de Brodel, un plano que se encuentra entre las ramas anterior y posterior de la arteria renal y que es relativamente mal vascularizado²⁶.

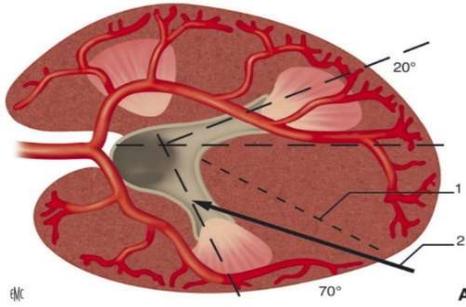


Imagen 6 1. Zona avascular, línea de Brodie. PMID: 3767453

El procedimiento se inicia colocando al paciente en decúbito prono con una almohada debajo del abdomen para reducir la lordosis dorsal fisiológica y facilitar el acceso al riñón. Es crucial que los pacientes colaboren debido al movimiento de los riñones durante la respiración. En casos de falta de cooperación o pacientes gravemente enfermos, puede ser necesario el uso de fármacos hipnóticos con el respaldo de anestesiología. Todo el procedimiento debe llevarse a cabo en condiciones estériles, comenzando con la limpieza de la piel con yodopovidona y la colocación de sábanas esterilizadas para crear una ventana estéril en el sitio de acceso. La sonda debe estar cubierta con una protección estéril, y el examen ecográfico debe realizarse con gel estéril²⁵.



Imagen 7 Kit de biopsia renal. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122186>

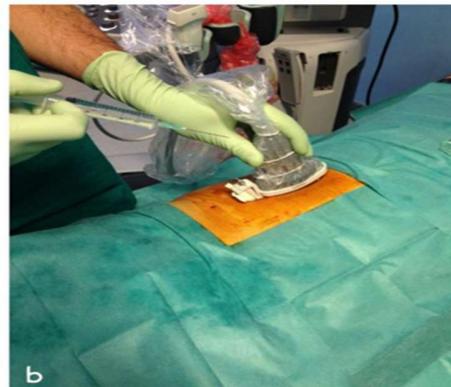
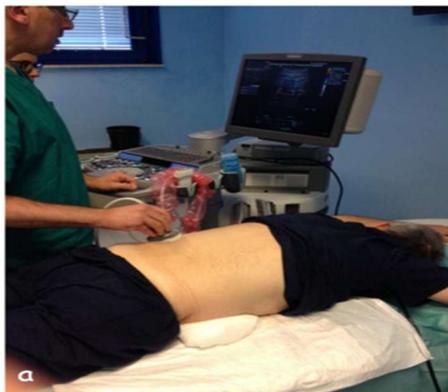


Imagen 8 **A** Demostración de la posición correcta de un paciente sometido a una biopsia renal en decúbito prono, la posición en la que se realiza la biopsia también debe mantenerse durante el examen de ultrasonido. **B** mismo paciente después de la asepsia y antisepsia vestido con campo hendido, previo a la aplicación de la anestesia. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122186>

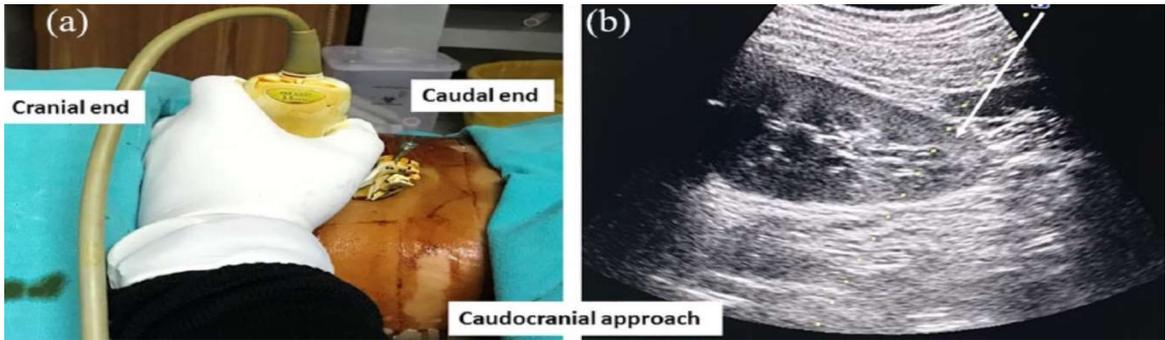


Imagen 9 A Angulación caudocraneal de la aguja durante la biopsia renal con sonda de ecografía y guía de aguja B Imagen de ecografía mostrando la línea de trayectoria de la aguja en la misma posición cayendo directamente sobre el polo inferior del riñón. PMID: 31204556

Bajo guía ecográfica, se debe aplicar anestesia local antes de introducir la aguja de corte. Esta aguja se introduce a través del tejido subcutáneo, los planos musculares y la fascia con una inclinación de aproximadamente 20° o 30°, deteniéndose justo encima de la cápsula renal. Aunque el disparo se realiza siempre en modo B, se recomienda una exploración con Doppler color para identificar posibles vasos anormales. En caso de encontrarlos, lo adecuado sería realizar la biopsia en el riñón contralateral²⁵.

Luego de la inserción de la aguja en el riñón, se procede a extraerla, tomando la muestra de la biopsia. Esta muestra se coloca sobre una gasa empapada en solución fisiológica o en un recipiente estéril que contiene dicha solución. Si se dispone de un microscopio óptico, se puede utilizar para evaluar las muestras de biopsia frescas y detectar la presencia de parénquima cortical. Generalmente, dos pases son suficientes para obtener una muestra de parénquima renal adecuada para el análisis mediante microscopía óptica, inmunofluorescencia y microscopía electrónica, si es necesario. En muchas instituciones, las muestras deben fijarse en solución de formalina antes de enviarlas al patólogo. En todo caso, siempre se recomienda adjuntar un informe clínico para orientar el diagnóstico²⁵.



Imagen 10 Muestras de biopsia renal vistas con un microscopio de disección. Las flechas negras apuntan a los glomerulos (preparación húmeda, x10). PMID: 26339068

Al finalizar el procedimiento, se aplica hemostasia por compresión durante unos minutos una vez extraída la aguja. Antes de mover al paciente, se realiza una evaluación adicional mediante ecografía para verificar la ausencia de hematomas, pseudoaneurismas o fístulas arteriovenosas, que son los eventos adversos periprocedimiento más comunes. Es importante informar al paciente sobre la necesidad de un período de reposo en cama durante al menos 24 horas después del procedimiento²⁵.

Complicaciones

Las complicaciones después de la BR han sido clasificadas en mayores o menores según la necesidad de procedimientos invasivos para su manejo, como transfusión sanguínea, cistoscopia, embolización selectiva y nefrectomía. La evidencia indica que los niveles elevados de creatinina sérica, la enfermedad hepática y el número de cortes realizados en la obtención de la muestra están asociados con el desarrollo de complicaciones mayores³.

Ante la presentación de inestabilidad hemodinámica, dolor intenso, hematuria macroscópica, descenso de 2g/dL de la hemoglobina previa al procedimiento, así como un tamaño del hematoma mayor a 5 cm de longitud o mayor a 2.5 cm de grosor, se deben sospechar complicaciones asociadas a la BR³.

La incidencia de hematuria macroscópica reportada es del 4%, con un rango de 0.3% a 15%. En cuanto a los hematomas perirrenales, se observa en el 86% de los casos, siendo que solo el 13% presenta un grosor mayor de 2 cm, y la mayoría resuelve espontáneamente. La bibliografía documenta de manera limitada la obstrucción urinaria y la formación de fístulas arteriovenosas. Un estudio en población pediátrica indica que el riesgo de sufrir una fístula AV fue aproximadamente del 6.3% para los riñones trasplantados y solo del 0.11% para los riñones nativos².

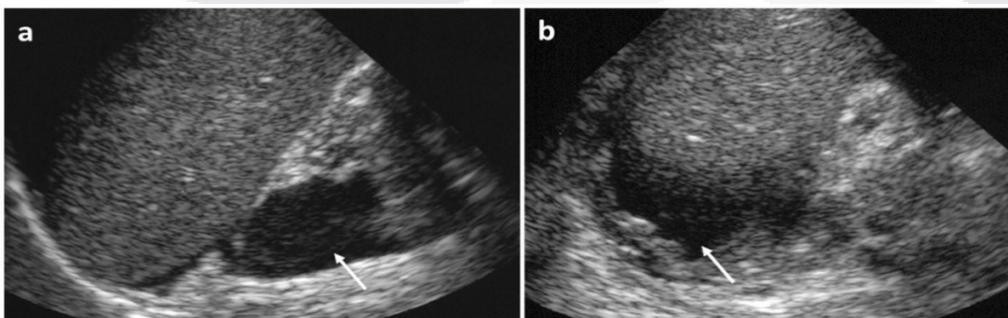


Imagen 11 Sangrado abdominal en paciente masculino de seis años a las 4 horas de la biopsia, que provocó caída de hemoglobina. PMID: 25489731

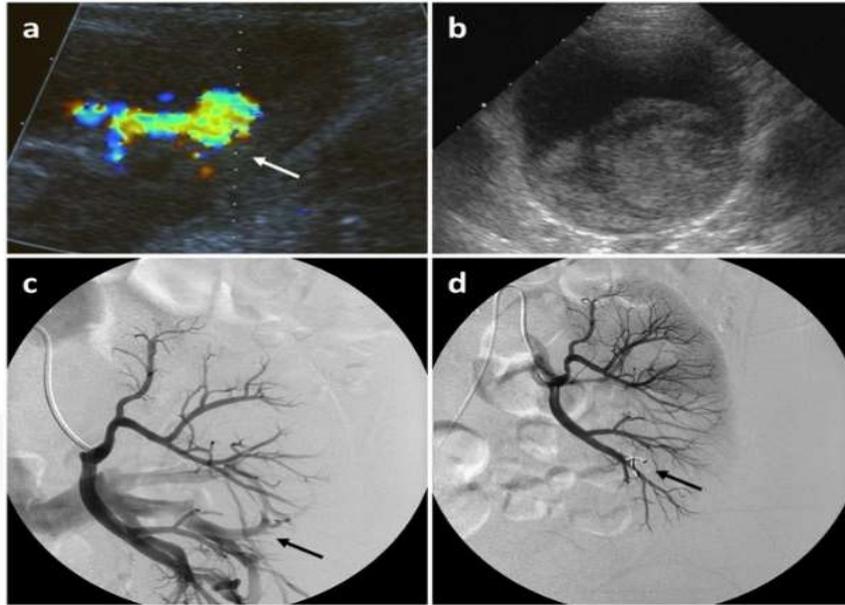


Imagen 12 Hallazgos ecográficos de una fistula arteriovenosa (a, flecha blanca) y un taponamiento vesical (b). La fistula AV se embolizó angiográficamente (c y d, flecha negra) (paciente de 10 años, varón). PMID: 25489731

La hemorragia retroperitoneal de aparición tardía después de una BR es una complicación extremadamente rara, con una incidencia del 0.04%. Esta complicación suele estar asociada a pacientes con condiciones predisponentes a la formación de microaneurismas, como aquellos con nefritis lúpica. Para su manejo, se requiere la embolización selectiva. Los médicos deben estar alerta cuando se enfrentan a pacientes de alto riesgo con hematuria persistente, dolor en el flanco o dolor abdominal en las 4 semanas posteriores a una BR²⁸.



Imagen 13 Tomografía computarizada con medio de contraste. Lesión hiperdensa en el polo renal izquierdo que sugiere extravasación del medio de contraste (flecha sólida) y gran colección perinéfrica izquierda hiperdensa compatible con hematoma perinéfrica con cantidad moderada de filamentos retroperitoneales (flechas discontinuas). doi: 10.1159/000512229.

La lesión renal aguda después de una BR es rara y a menudo se debe a necrosis tubular aguda, ya sea por hipotensión prolongada debido al sangrado o por obstrucción a causa de un coágulo. Sin embargo, así como en el taponamiento cardíaco, donde la acumulación aguda de líquido en el pericardio afecta la función cardíaca, el desarrollo de un gran hematoma perirrenal en las 6 a 8 horas posteriores a la BR podría comprometer la perfusión y la función renal al encerrar y comprimir el riñón. Se conoce como el fenómeno de Page o riñón de Page, y se describe en el 0.8% de los pacientes sometidos a biopsias de aloinjerto de riñón²⁷.

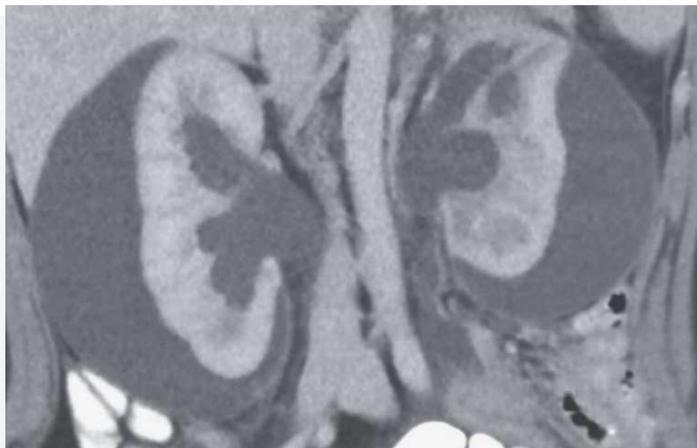


Imagen 14 Riñones Page. doi.org/10.1056/nejmicm2114692

Contraindicaciones

Absolutas	Relativas
<ul style="list-style-type: none"> • Riñón único, excepto en casos de trasplante renal. • Diátesis hemorrágica no resuelta. • Falta de autorización (consentimiento informado) por parte de los tutores. • Negativa del paciente. 	<ul style="list-style-type: none"> • HAS mal controlada (>160/90 mmHg). • Riñón pequeño (< 9 cm). • Infección del tracto urinario no tratada. • Quistes bilaterales múltiples. • Panarteritis nodosa de tipo clásico por la presencia de microaneurismas. • Riñón en herradura debido a las posibles anomalías vasculares y la cercanía con la aorta. • Incapacidad del paciente para guardar reposo. • Embarazo, asociado a un mayor riesgo de complicaciones. • Dificultad de acceso al riñón por las características del paciente, como la obesidad mórbida, la ascitis importante y la falta de colaboración del paciente

OBJETIVOS.

a. General

Determinar la frecuencia, tipo y predictores de complicaciones tras la BRP-GE en adolescentes del estado de Aguascalientes con proteinuria persistente entre marzo de 2022 y agosto de 2023.

b. Específicos

b.1. Identificar las principales complicaciones tras la realización de la BRP-GE en adolescentes con proteinuria persistente.

b.2. Realizar un análisis estadístico en la búsqueda de variables asociadas al desarrollo de complicaciones tras la BRP-GE en adolescentes con proteinuria persistente.

b.3. Establecer la seguridad de la BRP ambulatoria en adolescentes con proteinuria persistente del estado de Aguascalientes

b.4. Identificar el porcentaje de muestras adecuadas en las BRP-GE de adolescentes con proteinuria persistente del estado de Aguascalientes.

HIPÓTESIS

a. Hipótesis Nula

La biopsia renal percutánea realizada de forma ambulatoria en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo es un procedimiento seguro en adolescentes con proteinuria persistente.

b. Hipótesis Alterna

La biopsia renal percutánea realizada de forma ambulatoria en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo no es un procedimiento seguro en adolescentes con proteinuria persistente.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

a. **Diseño del estudio:** Observacional descriptivo retrospectivo

b. **Población de referencia y de estudio:** adolescentes con proteinuria persistente en muestra de orina aleatoria con medición de volumen renal enviados a biopsia

renal percutánea en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo durante el periodo de tiempo de marzo de 2022 a agosto de 2023.

c. **Diseño muestral y procedimientos de muestreo:** N se calculó por conveniencia. $P \leq 0.05$

d. **Selección y/o asignación de los participantes o unidades de observación:** Adolescentes a quienes se les realizo biopsia en el periodo comprendido de 2022-2023 que cumplan con los criterios de inclusión y que se hayan presentado a consulta externa

e. **Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

Inclusión: Pacientes mayores de 10 años y menores de 19 años, con proteinuria persistente en muestra de orina aleatoria del estado de Aguascalientes a quienes se les realizo BRP en el periodo comprendido de 2022 y 2023.

Exclusión: Pacientes menores de 10 años, mayores de 19 años, enfermedades infectocontagiosas, crónico-degenerativas, reumáticas, oncológicas, mujeres embarazadas, riñón único, riñón en herradura, quistes renales bilaterales, hidronefrosis, diátesis hemorrágica e ITU no tratadas.

Eliminación: Pacientes con expediente clínico incompleto.

f. **Cuadro de especificación de variables y sus escalas de medición**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Tipo de escala	Indicadores
Edad	Medida del tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual de una persona.	Medición del tiempo transcurrido (años completos) desde la fecha de nacimiento hasta un momento específico, como la fecha de recopilación de datos.	Cuantitativa	De razón	Valor numérico en años.
Sexo	Característica biológica que distingue entre masculino y femenino basada en características sexuales primarias y secundarias.	Clasificación biológica basada en la observación de características sexuales primarias y secundarias, asignando el sexo masculino o femenino según la presencia de órganos reproductores, características físicas y cromosomas (XX para mujeres, XY para hombres).	Cualitativa	Nominal	Masculino, Femenino.

Presión sistólica	Presión ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias cuando el corazón se contrae.	Medición de la presión arterial en el momento de la contracción del corazón, registrada en milímetros de mercurio (mmHg) mediante un esfigmomanómetro. Indica la presión máxima durante el ciclo cardíaco.	Cuantitativa	De razón	Normal: <120 mmHg; Elevada: 120-129 mmHg; Hipertensión Etapa 1: 130-139 mmHg; Hipertensión Etapa 2: ≥140 mmHg.
Presión diastólica	Presión ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias cuando el corazón está en reposo entre latidos.	Medición de la presión arterial en el momento de relajación del corazón entre latidos, registrada en milímetros de mercurio (mmHg) mediante un esfigmomanómetro. Indica la presión mínima durante el ciclo cardíaco.	Cuantitativa	De razón	Normal: <80 mmHg; Elevada: 80-89 mmHg; Hipertensión Etapa 1: 90-99 mmHg; Hipertensión Etapa 2: ≥100 mmHg.
Superficie corporal	Área total de la superficie del cuerpo, calculada a partir de la altura y el peso del individuo.	Evaluación de la cantidad adecuada de tejido renal obtenido mediante biopsia para realizar un diagnóstico.	Cuantitativa	De razón	
índice de masa corporal	Relación entre el peso y la altura, utilizado como indicador de la proporción de grasa corporal.	Relación entre el peso en kilogramos y el cuadrado de la altura en metros (kg/m ²). Indica la proporción de grasa corporal.	Cuantitativa	De razón	Bajo peso: <18.5; Normal: 18.5-24.9; Sobrepeso: 25-29.9; Obesidad: ≥30.
Volumen renal	Tamaño o volumen total de los riñones.	Medición del tamaño o volumen total de los riñones.	Cuantitativa	De razón	Valor numérico en unidades específicas de medición cm ³
Muestra suficiente	Cantidad adecuada de tejido renal obtenido mediante biopsia para realizar un diagnóstico.	Evaluación de la cantidad adecuada de tejido renal obtenido mediante biopsia para realizar un diagnóstico. 8-10 glomérulos.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Creatinina	Producto de desecho muscular filtrado por los riñones, utilizado como indicador de la función renal.	Concentración de creatinina en suero o plasma sanguíneo, medida en miligramos por decilitro (mg/dL) o micromoles por litro (μmol/L). Indica la función renal.	Cuantitativa	De razón	Normal: 0.6-1.3 mg/dL en adultos.
Microalbuminuria	Presencia de una cantidad anormalmente elevada de albúmina en la orina, indicando posibles problemas renales.	Presencia de una cantidad anormalmente elevada de albúmina en la orina, generalmente medida en miligramos por litro (mg/L). Indica un posible daño en los riñones.	Cuantitativa	De razón	Normal: <30 mg/L en una muestra de orina.
Hemoglobina	Proteína que transporta oxígeno en los glóbulos rojos.	Concentración de hemoglobina en sangre, medida en gramos por decilitro (g/dL). Indica la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.	Cuantitativa	De razón	Normal: 13.8-17.2 g/dL en hombres, 12.1-15.1 g/dL en mujeres.
Plaquetas	Componentes sanguíneos responsables de la coagulación y reparación de vasos sanguíneos.	Recuento de plaquetas en una muestra de sangre, expresado en número de plaquetas por microlitro (μL).	Cuantitativa	De razón	Normal: 150,000-450,000 plaquetas/μL. X10 ³ μL
TP (Tiempo de Protrombina)	Tiempo que tarda la sangre en coagularse, reflejando la función de la vía extrínseca de la coagulación.	Tiempo que tarda la sangre en coagularse, medido en segundos. Refleja el funcionamiento de la vía extrínseca de la coagulación.	Cuantitativa	De razón	Normal: 11-13.5 segundos.

INR (Índice Internacional Normalizado)	Valor adimensional que normaliza los resultados del TP para comparaciones entre diferentes laboratorios.	Valor adimensional que normaliza los resultados del TP para permitir la comparación entre diferentes laboratorios.	Cuantitativa	De razón	Normal: 0.8-1.2.
TTP (Tiempo de Tromboplastina Parcial)	Tiempo que tarda la sangre en coagularse cuando se añade una sustancia tromboplastina a la muestra.	Tiempo que tarda la sangre en coagularse cuando se añade una sustancia tromboplastina a la muestra, medido en segundos.	Cuantitativa	De razón	Normal: 25-35 segundos.
Hematuria macroscópica	Presencia de sangre visible en la orina a simple vista.	Presencia de sangre visible en la orina a simple vista.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Hematoma perirrenal	Acumulación de sangre en el área alrededor del riñón.	Acumulación de sangre alrededor del riñón.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Riñón de Page	Fenómeno en el cual la hipertensión sistémica se induce por compresión externa del parénquima renal.	Fenómeno en el cual la hipertensión sistémica se induce por compresión externa del parénquima renal.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Cistoscopia	Procedimiento de examen visual de la uretra y la vejiga urinaria con un cistoscopio.	Procedimiento que utiliza un cistoscopio para examinar la uretra y la vejiga urinaria.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Embolización selectiva	Bloqueo selectivo de los vasos sanguíneos que irrigan un órgano o tejido específico.	Procedimiento en el cual se bloquean los vasos sanguíneos que irrigan un órgano o tejido específico, como parte del tratamiento.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Nefrectomía	Extracción quirúrgica de un riñón.	Extracción quirúrgica de un riñón.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Muerte	Cese irreversible de las funciones vitales.	Confirmación del fallecimiento del paciente.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Biopsia en Paciente Hospitalizado	Procedimiento de obtención de una muestra de tejido renal que se lleva a cabo en el entorno hospitalario, requiriendo la hospitalización del paciente antes, durante y/o después del procedimiento.	Procedimiento de BR realizado en el entorno hospitalario, requiriendo hospitalización del paciente durante el proceso.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.
Biopsia Ambulatoria	Procedimiento de obtención de una muestra de tejido renal que se realiza fuera del entorno hospitalario, permitiendo que el paciente regrese a casa después del procedimiento.	Procedimiento de BR realizado fuera del entorno hospitalario, en una clínica o consultorio ambulatorio.	Cualitativa	Nominal	Sí, No.

g. Procedimientos para la recolección de datos

Se realizó una revisión en el registro de las biopsias renales realizadas en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo a partir de enero 2022 hasta agosto 2023, se eliminaron a los pacientes fuera del rango de edad, posteriormente se corroboró el diagnóstico por el cual se solicitó la realización de la biopsia a través de la consulta de notas del expediente electrónico eliminando pacientes con comorbilidades u otro diagnóstico presuntivo distinto a la microalbuminuria persistente.

Posterior a ello se recopilan las características antropométricas de la nota previa a la realización de la biopsia, los resultados de laboratorio pre-quirúrgicos, así como una búsqueda intencionada de las complicaciones asociadas al procedimiento en notas médicas del departamento de imagenología y anestesiología, notas de evolución y

egreso del servicio de pediatría, así como las notas de seguimiento del servicio de nefrología.

Se realiza una revisión de los estudios de imagen en la búsqueda de alguna complicación no reportada y se toman mediciones de las complicaciones medibles, todos los datos se recopilaron en formato Excel con la finalidad de general una base datos para su posterior análisis estadístico.

Recursos: Se emplearon los medios disponibles en la infraestructura del hospital, así como el respaldo informático (Excel, Word) y una computadora personal gestionada por el investigador con recursos propios.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Se recolectarán los datos en base de datos de hoja de Excel (Office 365), para posteriormente realizar el análisis en R. Las variables dicotómicas se mostrarán como frecuencias y porcentajes. Para el análisis de variables dicotómicas a comparar en dos grupos se realizará mediante la prueba estadística de Chi cuadrada. En las variables continuas se realizará análisis de normalidad mediante la prueba de normalidad Lillieforts (Kolmogorov-Smirnov) con un valor de $p > 0.05$ para una población normal. Si la distribución de la variable es normal, se describirán con media y desviación estándar, para la comparación de variables de estas características, se realizará la prueba de Levene para determinar las varianzas y con ello definir el tipo de prueba de T de student se realizará, se graficarán mediante gráficas de barras y errores medios. En caso de distribuciones no normales, se describirán con medianas y rangos intercuartílicos y para la comparación se realizará prueba de U de Mann Whitney, se graficarán como gráficas de cajas y bigotes. Se tomará un valor de $p < 0.05$ como significativo.

El análisis estadístico se realizará en software libre Rstudio, R version 4.3.0 (2023-04-21 ucrt) -- "Already Tomorrow", Copyright (C) 2023 The R Foundation for Statistical Computing Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit).

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

La investigación se adhiere a las normativas internacionales sobre la investigación en seres humanos, incluyendo el código de Nuremberg, el Informe Belmont, la versión más reciente de la Declaración de Helsinki y las Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud en seres humanos, elaboradas en 2017 por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La investigación actual se ajusta a lo establecido en la Ley General de Salud, específicamente en su Título Quinto denominado "Investigación para la salud", así como en el Reglamento correspondiente de dicha ley en relación con la investigación para la salud. Según este último marco legal, el presente estudio se clasifica como una investigación sin riesgos, de acuerdo con el artículo 17. Se considera como tal debido a que utiliza métodos y técnicas de investigación documental retrospectiva, sin llevar a cabo intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes. Las herramientas empleadas incluyen la revisión de expedientes clínicos en los cuales no se realiza ninguna identificación ni se abordan aspectos sensibles de la conducta de los individuos involucrados en el estudio.

CRONOGRAMA

Fase I	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión bibliográfica					
Revisión y organización de la base de datos					
Fase II					
Análisis estadístico					
Fase III					
Presentación de resultados, corrección y envío					

RESULTADOS

Se analizó un total de 122 adolescentes sometidos a BRP guiada por ultrasonido de marzo de 2022 a agosto de 2023 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

En relación con las complicaciones registradas, no se presentó ninguna complicación mortal. El 85.3% de las muestras obtenidas se consideraron exitosas, considerando que se necesitan al menos 8 glomérulos para un análisis histológico adecuado. Se registró un total de 25 complicaciones (20.5%), de las cuales 23 casos fueron presencia de hematoma. Complicaciones relevantes observadas solo fueron cuatro casos de hematoma considerado grande (hematoma con una longitud mayor a 5 cm y un grosor mayor a 1 cm o cualquier hematoma mayor a 2.5 cm de ancho) sin embargo cabe resaltar que ninguno de ellos se asoció a hematuria macroscópica ni requirieron de ningún tratamiento. Se presentaron además 2 casos de hematuria macroscópica que de igual forma no requirieron mayor tratamiento que la observación (tabla 1).

Tabla 1. *Complicaciones asociadas al procedimiento*

Algún tipo de complicación	25/122 (20.5%)
Hematoma	23/122 (19%)
Hematoma pequeño	19/122 (15.5%)
Hematoma grande	4/122 (3%)
Hematuria macroscópica	2/122 (1.6%)
Requerimiento de tratamiento	
Cistoscopia	0
Uso de hemoderivados	0
Embolización selectiva	0
Nefrectomía	0
Muerte	0

Se analizó diferentes características clínicas de los adolescentes intervenidos y se dividió de acuerdo con la presencia o no de alguna complicación para así buscar variables asociadas a estas complicaciones. Para el total de la muestra se biopsia a un mismo número de hombres y mujeres, que no cambió significativamente con la presencia o no de alguna complicación, 46 mujeres y 51 hombres en el grupo sin complicaciones y 15 mujeres y 10 hombres en el grupo de alguna complicación ($p = 0.3696$). La edad mediana fue de 14 años con rangos intercuartílicos de 14 – 15 para ambos grupos y para la totalidad ($p = 0.5175$). En cuanto a las características morfológicas renales, encontramos que la longitud promedio fue de 9.85 ± 0.86 , donde el grupo sin complicación fue de 9.88 ± 0.87 contra el grupo complicación de 9.72 ± 0.84 cm, sin diferencias significativas archivadas ($p = 0.4163$) (Figura 2A). En el grupo que presentó complicaciones documentamos una menor anchura y altura con 4.6 ± 0.41 cm contra 4.83 ± 0.48 cm en lo ancho ($p = 0.0302$) (Figura 2B) y 4.28 ± 0.47 contra 4.563 ± 0.5 cm para altura ($p = 0.0297$) (Figura 2C). La distribución de volúmenes también encontramos diferencia en prueba no paramétrica para el volumen con un mayor volumen en el grupo sin

complicaciones con 109 (95 – 132) cm³ contra el grupo con complicaciones con un volumen de 96 (85 – 117) cm³ (p = 0.017) (Figura 3). (Tabla 2).

Tabla 2. Características clínicas basales del total, con y sin complicaciones

	Total N = 122	Sin complicación n = 97	Complicación n = 25	p
Género				
Femenino	61 (50%)	46 (47%)	15 (60%)	0.3696
Masculino	61(50%)	51 (53%)	10 (40%)	
Edad, años	14 (14 – 15)	14 (14 – 15)	14 (14 – 14.5)	0.5175
Geometría renal				
Longitud, cm	9.85 ± 0.86	9.88 ± 0.87	9.72 ± 0.84	0.4163
Ancho, cm	4.78 ± 0.47	4.83 ± 0.48	4.6 ± 0.41	0.0302
Alto, cm	4.48 ± 0.50	4.53 ± 0.50	4.28 ± 0.47	0.0297
Volumen, cm ³	107 (92 – 123)	109 (95 – 132)	96 (85 – 117)	0.0107
Número de cilindros				
Uno	2 (2%)	2 (2%)	0	0.5423
Dos	115 (94%)	90 (93%)	25 (100%)	
Tres	5 (4%)	5 (5%)	0	
Número de glomérulos	14 (9.5 – 20.5)	13.5 (9 – 19.75)	14 (10.5 – 21.5)	0.6239
Menos 8	18 (14.7%)	15 (16%)	3 (12%)	0.9051
Presión arterial sistólica, mmHg	110 (109.5 – 115.25)	110 (104.5 – 115)	110 (110 – 120)	0.5199
Presión arterial diastólica, mmHg	70 (60 – 72.75)	70 (60 – 72)	70 (65.5 – 77.5)	0.3946
Tipo de intervención				
Ambulatorio	91 (75%)	69 (71%)	22 (88%)	0.1417
Hospitalizado	31 (25%)	28 (29%)	3 (12%)	
Antropometría				
Peso, kg	54.5 (46.15 – 63.9)	56 (47.2 – 65)	47.8 (43.75 – 55.05)	0.0027
Talla, m	1.65 ± 0.07	1.63 ± 0.07	1.65 ± 0.07	0.3872
IMC, kg/m ²	19.7 (17.75 – 23.75)	20.11 (17.86 – 23.75)	18.21 (16.21 – 20.41)	0.0055
SC, m ²	1.55 (1.40 – 1.70)	1.58 (1.42 – 1.72)	1.43 (1.36 – 1.56)	0.0027
Paraclínicos				
BUN, mg/dL	12.13 ± 3.35	12.08 ± 3.98	12.12 ± 3.47	0.9504
Urea, mg/dL	25.94 ± 7.18	25.84 ± 8.45	25.92 ± 7.42	0.9595
Creatinina, mg/dL	0.7 (0.6 – 0.7)	0.7 (0.6 – 0.7)	0.7 (0.5 – 0.75)	0.5891
Albuminuria, mg/dL	50 (15 – 110)	51 (29 – 119)	43 (19 – 97)	0.3042
Hemoglobina, g/dL	15.0 ± 1.22	14.8 ± 1.04	14.97 ± 1.18	0.5456
Plaquetas, x1000/uL	264 ± 55	260 ± 65	264 ± 57	0.8009
TP, s	13.5 (12.9 – 13.5)	13.5 (12.9 – 14.4)	13.8 (12.95 – 14.45)	0.5132
INR	1.04 ± 0.09	1.03 ± 0.10	1.04 ± 0.09	0.8098
TTP, s	33.5 ± 3.34	32.2 ± 4.89	33.3 ± 3.73	0.1961

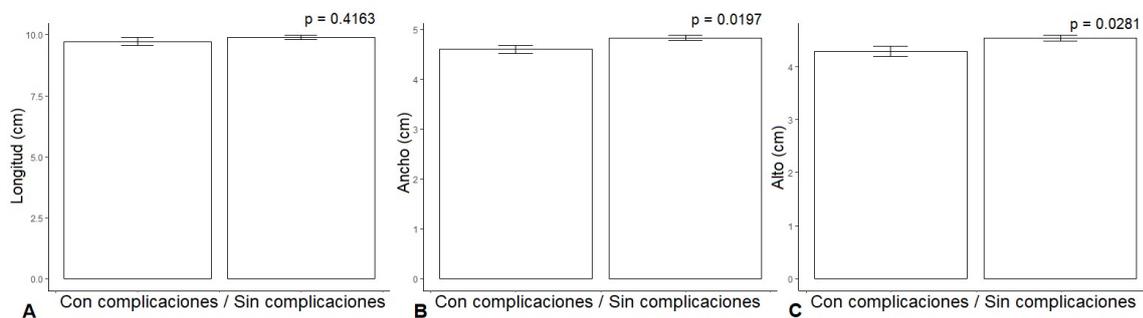


Figura 1 Gráfica de barras y error medio de las diferentes medidas renales y la presencia o no de complicaciones.

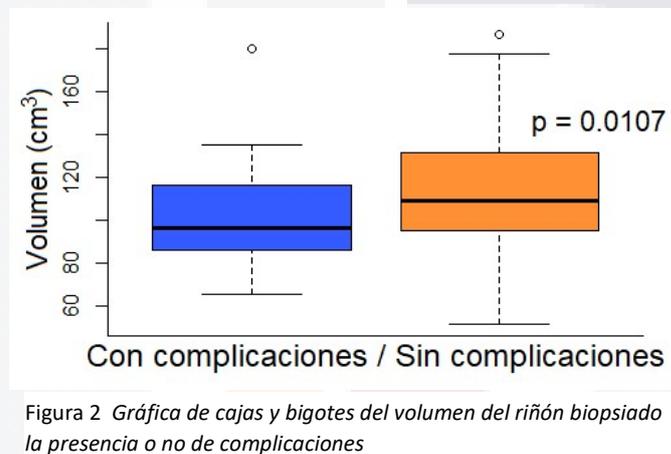


Figura 2 Gráfica de cajas y bigotes del volumen del riñón biopsiado y la presencia o no de complicaciones

Para el número de cilindros de tejido obtenidos, la gran mayoría se concentró en dos con 115 (94%) para el total, 90 (93%) para el grupo sin complicación y 25 (100%) para el grupo con complicación, nuevamente sin ser esto una diferencia ($p = 0.5423$). El número total de glomérulos mediana fue de 13.5 (9 – 19.5) en grupo sin complicación y 14 (10.5 – 21.5) lo que no representó diferencias significativas ($p = 0.6239$). Como se mencionó al inicio, 18 muestras del total, contenía menos de 8 glomérulos, considerado una muestra deficiente; que no varió en ambos grupos con 15 (16%) de muestras sin complicación y 3 (12%) de las muestras con complicación ($p = 0.9051$). Parámetros vitales como lo fue la presión arterial al momento de la toma de la muestra tampoco varió tanto en ambos grupos, con una presión arterial sistólica mediana de 110 mmHg y diastólica de 70 mmHg ($p = 0.5199$ y $p = 0.3946$ respectivamente) (tabla 2). Tomando en cuenta el contexto de la realización del procedimiento en total se realizaron 31 biopsias en hospitalización y 91 en ambulatorio que al comparar en cuanto a la situación de complicación existe diferencia de hospitalización en no complicados con 28 casos (29%) contra 3(12%) casos no complicados sin llegar a ser esta diferencia significativa ($p = 0.1417$).

En lo que respecta a las medidas antropométricas de los adolescentes del estudio, también encontramos diferencias significativas para las complicaciones en el peso, índice de masa corporal y la superficie corporal; para la talla encontramos una media de 1.65 ± 0.07 contra 1.63 ± 0.07 en el grupo de complicaciones ($p = 0.3872$) (figura 3A); mientras que para el peso el grupo complicación tuvo un peso menor de 47.8 (43.75 – 55.05) contra 56 (47.2 – 65) ($p = 0.0027$) (figura 3B), lo que significó un índice de masa menor para el grupo complicaciones con 18.21 (16.2 – 20.4) kg/m^2 contra 20.11 (17.86 – 23.75) ($p = 0.0055$) (figura 3C) y una superficie corporal menor también en el grupo con complicaciones con 1.43 (1.36 – 1.56) m^2 contra 1.58 (1.42 – 1.72) m^2 del grupo sin complicaciones ($p = 0.0027$) (figura 3D).

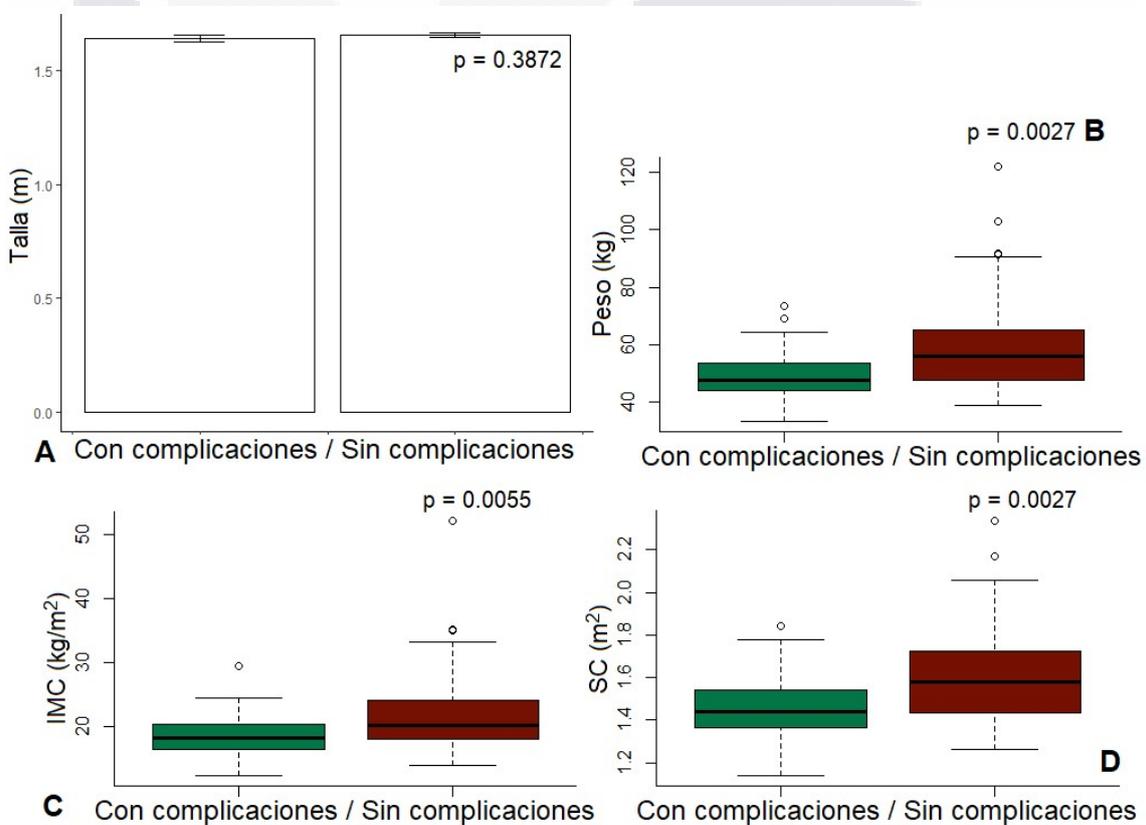


Figura 3 Gráfica de barra y error medio y cajas y bigotes de presencia de complicaciones y las características antropométricas

Finalmente, en cuanto a estudios paraclínicos ninguno de ellos fue diferente en los grupos estudiados, para el nitrógeno ureico sérico tuvo una media de 12.13 ± 3.35 mg/dL ($p = 0.9504$), la urea fue de 25.94 ± 8.45 mg/dL ($p = 0.9595$), creatinina de $0.7(0.6 - 0.7)$ ($p = 0.5891$), albuminuria $50 (15 - 110)$ mg/dL ($p = 0.3042$), la hemoglobina de 15.0 ± 1.22 g/dL ($p = 0.5456$), las plaquetas $265\ 000 \pm 55\ 000/\mu\text{L}$ ($p = 0.8009$), el tiempo de protrombina $13.5 (12.9 - 13.5)$ s ($p = 0.5132$), INR 1.04 ± 0.09 y el tiempo parcial de

tromboplastina en 33.5 ± 3.34 s ($p = 0.1961$), con una distribución homogénea en ambos grupos.



DISCUSIÓN

Desde 1995, con Mendelssohn y Cole, describen los primeros resultados de BRP a riñones nativos donde compararon guía ultrasonográfica contra biopsia nuclear automatizada, se trató de una muestra de 544 riñones nativos que se realizó biopsia en el transcurso de 2.5 años donde se reporta una tasa de complicación de 5.3%, donde lo reportado principalmente fue hematuria macroscópica transitoria en 4.4% y hematoma en 1.5% de los casos sin reportar pérdida de función renal ni muertes³⁶, situación que al compararlo con nuestra muestra es totalmente diferente con una tasa de complicación del 20.5% de lo cual fue en su mayoría hematomas pequeños, que compararlo con complicaciones relevantes los hematomas grandes estuvieron presentes en el 3% de los casos y la hematuria macroscópica en el 1.6% que asemeja más a lo reportado previamente.

En tiempos más recientes, Printza y colaboradores describen la experiencia de su centro en BRP guiada por ultrasonido realizada en niños, donde describen un total de 84 biopsias renales realizadas a 81 niños en contexto de síndrome nefrótico, se describe que el 97.7% del tejido renal obtenido fue adecuado y se reportó hematoma subcapsular en 11% de los niños sin esto significar mayor intervención³⁷, estas cifras comparado con lo reportado por nosotros siguen siendo menores ya que el total de hematomas reportados fueron de 23 casos (19%) que si lo clasificamos como un hematoma grade solo fueron 4 (3%) sin embargo el trabajo de Printza no comenta las características de estos hematomas ni comenta en relación a eventos de hematuria.

Otros reportes del mismo año, enfocados en BRP guiadas por ultrasonido a personas de 15 a 66 años, se evaluó a un total de 86 biopsias renales donde la tasa de complicación fue de 5.8%, de las cuales todas se observaron a 6 horas de la biopsia y no más allá de ese tiempo y sin mencionar mayores detalles de dichas complicaciones³⁸ que nuevamente al compararse a lo reportado por nuestros datos contrasta el aumento de dichas complicaciones, sin dejar de mencionar que dentro de nuestra evaluación se dejó hematomas pequeños que para fines prácticos de la literatura son considerados no relevantes, al retirarlos nos quedamos con un porcentaje similar (4.6%).

Al compararlo con una biopsia realizada a riñones trasplantados, Redfield reporta estudio de un periodo de 9 años donde se evalúan 3738 biopsias, de las cuales solo se reportaron 66 complicaciones, ninguna fue muerte; 0.21% de estas fueron complicaciones graves (requiriendo intervención o unidad de cuidados intensivos) y 0.19% fue una complicación que puso en riesgo a la vida (hemorragia intraperitoneal que requiere de laparotomía exploradora); estas complicaciones fueron más presentes al disminuir el hematocrito, a las cuatro horas del procedimiento o si el trasplante había sido recientemente, en su estudio compararon características clínicas del paciente donde no hubo diferencias significativas en la edad, genero, índice de masa corporal³⁹; el enfoque dado al estudio previo es similar a lo buscado en el nuestro con contextos completamente

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

diferentes, hablado de personas sometidas a procedimientos quirúrgicos previos y en quien se requirió realizar múltiples intervenciones.

En 2014, Franke y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo de biopsias realizadas a 295 niños y adolescentes en un periodo de 1997 a 2011, donde se analizó el inicio del uso del ultrasonido como herramienta para disminuir las complicaciones; se reportó un total de 18 complicaciones relevantes (4.1%), de las cuales la mitad necesito de una respuesta terapéutica con 3 casos de uso de hemoderivados, 1 cistoscopias, 3 intervenciones vía angiográfica y 2 cistoscopia con intervención angiográfica, no se reportaron resultados fatales o disminución de la función renal², con resultados muy similares a lo que se documenta en nuestros resultados, con una tasa de complicaciones relevantes de 6 (3.6%) de los cuales no se requirió de mayor intervención sin embargo fue un menor número de muestra.

Otro estudio posterior realizado en Pakistán, reportó las complicaciones de sangrado posterior a la BR guiada por ultrasonido de uno de sus centros, se recolectaron paciente en 2015 juntando un total de 220 personas, una edad media de 41.6 ± 4.7 años y en su mayoría hombres (60%), aquí se reportaron complicaciones menores en 26 casos (11.8%) y complicaciones mayores en 16 casos (7.27%), de las cuales 14 fueron hematoma que requirió transfusión de sangre y 2 casos de hipotensión; también analizaron la presión arterial sistémica (sin ser significativa) y la creatinina, la cual si se asoció más a complicaciones relevantes⁴⁰, llama la atención que por porcentajes de las complicaciones se parece más a lo descrito en nuestra población sin que en nuestra población se realizará algún tipo de intervención y que también al igual que nosotros se tomó en cuenta variables vitales durante el procedimiento y paraclínicos, encontrando de relevancia el aumento de creatinina en su muestra como factor de riesgo para complicaciones, siendo que en nuestra muestra no fue así.

Sabemos la importancia del volumen en cualquier especialización de la técnica, dado que en el transcurso de poco menos de un año se realizaron un total de 122 biopsias renales que al compararlo con otros centros de menor volumen llama la atención como con ello hay reducción en cuanto la tasa de complicaciones, recientemente en 2018 Pokhrel y colaboradores realizaron un estudio que comparó la técnica ciega contra el ultrasonido en tiempo real donde reportó complicaciones de hematuria macroscópica tan frecuentes como en el 30 y 40% de las biopsias realizadas y hematoma perinéfrico de 13.5 y 7.9%⁴¹ que están muy por encima de lo que reportamos.

Para el 2020 surge un estudio retrospectivo cuyo objetivo fue documentar factores de riesgo asociado a complicaciones mayores posterior a BRP guiada por ultrasonido, se analizó un total de 661 biopsias realizadas a lo largo de 20 años, la gran mayoría de los casos fueron personas mayores 56 (42 – 68) y hombres (64%); aquí se reporta un tasa de complicación de 16.6%, siendo complicaciones mayores en 1.5% (6 casos de hematoma que requiere de transfusión) sin reportar nefrectomías ni muerte, en este estudio al comparar las características de la presencia de complicaciones con la no complicación solo se documenta que la creatinina alta 3.8 contra 2.2 mg/dL y el TTP

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mayor 41.3 contra 30.7 segundos se asoció significativamente a complicaciones mayores⁴², al compararlo con nuestra población, la tensión arterial igual que nosotros no tiene nada que ver y en este estudio no se analizó características antropométricas de las personas estudiadas además de tratarse de una población de características muy diferentes.

Al mismo tiempo de la publicación del estudio previo, otro estudio retrospectivo se enfoca en analizar factores de riesgo para complicaciones de BRP guiada por ultrasonido en niños, se trató de un registro retrospectivo de 183 biopsias realizadas de 2011 – 2017, la tasa de complicaciones mayores fue de 4 casos de hematoma perirrenal que requiere de transfusión (2%), 1 caso de absceso perirrenal (0.5%) y 1 caso de fístula arteriovenosa (0.5%), aquí al analizar las características asociadas a complicaciones solo se documentó la elevación de creatinina como un factor⁴³, a comparación con nuestra muestra, la estadística se realiza en un grupo de 6 contra 183 lo que dificulta el análisis, nuevamente al comparar con nuestros datos en nuestra serie las características en relación a tamaño, tanto de la persona con del riñón, influyen en las complicaciones.

A años de experiencia en diferentes centros, sigue la vertiente de documentar la experiencia retrospectiva del éxito de las biopsias renales y las tasas de complicación, Vieira- Gomes y colaboradores en 2021 reportan sus experiencias, se analizan 97 biopsias donde se requiere de una nueva biopsia en 5.4% (éxito de 94.6%), y se reporta un total de 7 procedimiento con complicaciones, 3 con hematuria macroscópica transitoria, 3 hematomas perirrenales y un hematoma subcapsular⁴⁴, siendo este estudio solo descriptivo de su experiencia sin comparar ni explorar factores de riesgo, encontramos nuevamente cifras similares a lo que nosotros reportamos.

En lo que respecta a las vertientes actuales, en noviembre de 2022 se reportó la comparación de un abordaje coaxial contra uno no coaxial, se realizó retrospectivamente este estudio donde se documentó un total de 34 casos, siendo 22 realizados con técnica coaxial y 12 sin dicha técnica, documentando significativamente que el grupo coaxial presentó un mayor rendimiento en el conteo de glomérulos; además se documentó tasa de complicación de 13.6% del grupo coaxial contra 41.7% del grupo no coaxial, sin llegar a ser significativo ($p = 0.09$), sin embargo con mayores complicaciones de hemorragia en el grupo no coaxial⁴⁵; que comparado con nuestro abordaje que es a nivel de los polos en general reportamos menores complicaciones.

Finalmente, otro centro que comparte la experiencia en biopsias renales percutáneas realizada a niños reporta un estudio retrospectivo que incluye un total de 104 biopsias, la edad media de este estudio fue de 7.44 ± 4.12 años (1 a 17 años), siendo el motivo de biopsia más frecuente el síndrome nefrótico, se detectó un total de 16 casos de complicaciones (16%) siendo lo más prevalente el hematoma donde ninguno requirió de tratamiento especial⁴⁶, comparado con nuestra población que se trata de, población adolescente, encontramos una situación bastante similar a lo observado en poblaciones menores, nuevamente sin indagar sobre otros factores asociados a complicaciones.

CONCLUSIONES

Se documentó 25 casos de complicaciones asociadas a la BRP guiada por ultrasonido (20.5%) de los cuales se consideró como complicaciones relevantes a 4 hematomas grandes (3%) y dos casos de hematuria macroscópica (1.6%), siendo que ninguno de ellos requirió de algún tipo de intervención. Al analizar las diferentes características clínicas de los involucrados en la biopsia, llama la atención el menor tamaño renal en ancho y alto, así como del volumen ($p = 0.0302$, 0.0297 y 0.0107 , respectivamente) en el grupo con complicaciones y menor tamaño de la persona en si (peso, índice de masa y superficie corporal) en el mismo grupo ($p = 0.0027$, 0.0055 y 0.0027 , respectivamente). La edad, el género, el número de cilindros obtenidos, la calidad de las muestras, la presión arterial al momento del procedimiento ni diferentes estudios paraclínicos donde incluimos creatinina, hemoglobina, plaquetas y tiempo de coagulación, no representa un resultado diferente en cuanto a ambos grupos. La BRP guiada por ultrasonido se trata de un procedimiento seguro con menos del 5% de complicaciones relevantes, como la de la Asociación Británica de Nefrología Pediátrica (BAPN).

De acuerdo con nuestro estudio la BRP ambulatoria puede ser considerada como segura en adolescentes con microalbuminuria persistente sin ninguna otra comorbilidad, ninguno de los 91 los pacientes ambulatorios presentó complicaciones asociadas posterior a su egreso, la detección de complicaciones que ameritaban vigilancia se hizo durante su estancia intrahospitalaria la cual fue en promedio de 5 horas. No se produjo ninguna complicación letal ni se observó pérdida permanente o disminución de la función renal.

El porcentaje de muestra adecuada en nuestro estudio fue del 85.95% con aguja de corte de 18G, estudios en la bibliografía demuestran que no existe una tasa significativamente menor de complicaciones entre la realización de BRP con aguja de corte de 18G vs 16G, mismos estudios revelan que la rentabilidad entre 16G y 14G es similar³⁵ por lo que habrá que considerar la realización de la BRP con un calibre mayor en nuestra institución con el fin de mejorar la rentabilidad.

Nuestro estudio no incluyó la búsqueda intencionada de fistulas AV, la mayoría de estas tienden a ser asintomáticas, en casos esporádicos llegan a ser la causa de micro hematuria o el aumento de creatinina sérica, otras, asintomáticas por años pueden llegar a causar sangrados con inestabilidad hemodinámica, por lo que su detección oportuna es de suma importancia dado que, de no existir una regresión espontánea, debe considerarse cuidadosamente la embolización arterial como medida profiláctica. Con la finalidad de evaluar mejor las complicaciones asociadas a la BR se sugiere protocolizar el rastreo ecográfico tras la realización de la BR que incluya el uso de Doppler color 4 horas posteriores al procedimiento, así como seguimiento a las semanas de haberse efectuado.

No se encontró en notas medicas registro objetivo de la cuantificación del dolor tras la realización de la BRP que pudiera orientar a la presencia de complicaciones mayores, se sugiere el manejo de una escala para el mismo con la finalidad de mejorar la estadística y la calidad en la atención médica.



GLOSARIO

Biopsia: Procedimiento médico que consiste en la extracción de una pequeña muestra de tejido para su examen microscópico con el fin de obtener información diagnóstica.

Biopsia Percutánea: Procedimiento médico en el cual se obtiene una muestra de tejido del cuerpo a través de la piel, sin la necesidad de una incisión quirúrgica.

Biopsia Renal Percutánea Ecodirigida Bajo Sedación: Técnica de biopsia renal guiada por ecografía realizada mientras el paciente está bajo sedación.

Consentimiento Informado: Documento legal que informa al paciente sobre los riesgos y beneficios de un procedimiento médico antes de dar su consentimiento.

Doppler: Técnica que utiliza ultrasonido para medir el flujo sanguíneo.

Fístula Arterio-Venosa: Conexión anormal entre una arteria y una vena.

Gauge: Unidad de medida que describe el grosor de agujas o tubos, comúnmente utilizado en procedimientos médicos.

Glomérulos: Pequeñas estructuras en los riñones responsables de la filtración de la sangre para formar la orina. Forman parte del nefrón.

Microscopía Óptica: Método de observación que utiliza luz visible para magnificar y examinar estructuras y tejidos a nivel microscópico.

Modo B: Modo de operación en la ecografía que produce una imagen bidimensional en tiempo real.

Pielografía Retrógrada: Procedimiento de diagnóstico que implica la inyección de un medio de contraste en el sistema urinario y la toma de radiografías retrógradamente para visualizar los riñones, uréteres y vejiga.

Quistes Renales: Bolsas llenas de líquido que pueden formarse en los riñones.

Rentabilidad: Eficiencia o capacidad de producir beneficios, en este contexto, puede referirse a la eficacia de un procedimiento médico.

Riñón en Herradura: Anomalía congénita en la que los riñones están fusionados en la zona inferior, formando una estructura similar a una herradura.

Tru-Cut: Tipo de aguja utilizado en biopsias para obtener muestras de tejido con precisión.

REFERENCIAS

1. García Nieto V, Luis Yanes MI, Ruiz Pons M. En el cincuentenario de las primeras biopsias renales percutáneas realizadas en España. *Nefrología*. 2009;29(1):71–76. PMID: 19240775
2. Franke M, Kramarczyk A, Taylan C, Maintz D, Hoppe B, Koerber F. Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy in 295 children and adolescents: Role of ultrasound and analysis of complications. *PLoS One*. 2014;9(12):1–16. PMID: 25489731
3. Andrulli S, Rossini M, Gigliotti G, La Manna G, Feriozzi S, Aucella F, Granata A, Moggia E, Santoro D, Manenti L, Infante B, Ferrantelli A, Cianci R, Giordano M, Giannese D, Seminara G, Di Luca M, Bonomini M, Spatola L, Gesualdo L. The risks associated with percutaneous native kidney biopsies: a prospective study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2022;38(3):655-663. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfac177>
4. Bux KI, Moorani KN, Qureshi H, Kumārī U, Khan F, Farooq F, Abbas F, Aman MN, Sahito AM, Musharraf F, Alam MS. Safety and adequacy of Ultrasound-Guided Percutaneous Renal Biopsy in Children: a Single-Center Experience. *Cureus*. 2022. <https://doi.org/10.7759/cureus.24452>
5. Makdama AA, Al-Akash S. Safety of percutaneous renal biopsy as an outpatient procedure in pediatric patients. *Annals of Saudi Medicine*. 2006;26(4):303-305. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2006.303>
6. Pettit C, Kanagaratnam R, Coughlan F, Graf N, Hahn D, Durkan A. Kidney biopsy adequacy and complications in children — Does technique matter? *European Journal of Pediatrics*. 2022;181(7):2677-2684. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04464-1>
7. H AA, A AM, S BM, M AA, A AA, A AK. Complications of ultrasound-guided percutaneous native kidney biopsies in Children: a Single Center experience. *Journal of clinical nephrology*. 2023;7(1):007-011. <https://doi.org/10.29328/journal.jcn.1001101>
8. Okada A, Kurakawa KI, Harita Y, Shimizu A, Yamaguchi S, Aso S, Ono S, Hashimoto Y, Kumazawa R, Michihata N, Jo T, Matsui H, Fushimi K, Nangaku M, Yamauchi T, Yasunaga H, Kadowaki T. Comparison of bleeding complications after pediatric kidney biopsy between intravenous sedation and general anesthesia: a nationwide cohort study. *BMC Pediatrics*. 2023;23(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03828-8>
9. Rivera Gorrin M. Biopsia renal ecodirigida. *Nefrología*. 2010;30(5):490–492. PMID: 20882089
10. Rivera Hernández F. Biopsia Renal. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/234>
11. Toledo K, Pérez MJ A, Espinosa M, Gomez J, López M, Redondo D A, Ortega R, Aljama P. [Complications associated with percutaneous renal biopsy in Spain, 50

- years later]. PubMed. 2010;30(5):539-543.
<https://doi.org/10.3265/nefrologia.pre2010.jul.10404>
12. https://www.issea.gob.mx/docs/ERC_RepAnual2022.pdf
 13. Iverson P, Roholm K. On aspiration biopsy of the liver with remarks on its diagnostic significance. *Acta Med Scand* 1939;102:1-16.
 14. Alwall N. Aspiration biopsy of the kidney, including report of a case of amyloidosis diagnosed in 1944 and investigated at autopsy. *Acta Med Scand* 1952;143:430-5.
 15. Pérez Ara A. La biopsia puntural del riñón no megálico. Consideraciones generales y aportación de un nuevo método. *Bol Liga contra Cáncer* 1950;25:121-47.
 16. Kark R, Muehrcke R. BIOPSY OF KIDNEY IN PRONE POSITION. *The Lancet*. 1954;263(6821):1047–1049. doi:10.1016/s0140-6736(54)91618-9
 17. Gorrín M R. Ultrasound-guided renal biopsy. PubMed. 2010;30(5):490-492.
<https://doi.org/10.3265/nefrologia.pre2010.jul.10537>
 18. Mal F, Meyrier A, Callard P, Kleinknecht D, Altmann JJ, Beaugrand M. The diagnostic yield of transjugular renal biopsy. Experience in 200 cases. *Kidney Int* 1992;41:445-9.
 19. Shetye KR, Kavoussil R, Ramakumar S, Fugita OE, Jarret TW. Laparoscopic renal biopsy: a 9-year experience. *BJI Int* 2003;91:817-20.
 20. Leal JJ. A new technique for renal biopsy: the transurethral approach. *J Urol* 1993;149:1061-3.
 21. Rivera M, Fernández-Juárez G, Tato A, Cano T, Crespo M, Tenorio T, Ortuño J. Estudio comparativo de dos tipos de dispositivo de punción en la biopsia renal. *Rev Portuguesa de Nefrología e Hipertensao* 1997;11(1):98.
 22. Kim D, Kim H, Shin G, Ku S, Ma K, Shin S, et al. A randomized, prospective, comparative study of manual and automated renal biopsies. *Am J Kidney Dis* 1998;32:426-31.
 23. Hopper KD, Abendroth CS, Sturtz KW, Matthews YL, Shirk SJ, Stevens LA. Blinded Comparison of Biopsy Needles and Automated Devices In Vitro: Biopsy of medical renal disease. *AJR* 1993;161:1299-301.
 24. Najafian B, Lusco MA, Alpers CE, Fogo AB. Approach to Kidney Biopsy: Core Curriculum 2022. *American Journal of Kidney Diseases* 2022;80(1):119-131.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.08.024>.
 25. Granata A, Distefano G, Pesce F, Battaglia Y, Suavo Bulzis P, Venturini M, Palmucci S, Cantisani V, Basile A, Gesualdo L. Performing an Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Kidney Biopsy: An Up-To-Date Procedural Review. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Nov 24;11(12):2186. doi: 10.3390/diagnostics11122186. PMID: 34943422; PMCID: PMC8700183.
 26. Lorentzen T, Nolsøe CP, Ewertsen C, Nielsen MB, Leen E, Havre RF, Gritzmann N, Brkljacic B, Nürnberg D, Kabaalioglu A, Strobel D, Jenssen C, Piscaglia F, Gilja OH, Sidhu PS, Dietrich CF; EFSUMB. EFSUMB Guidelines on Interventional Ultrasound (INVUS), Part I. General Aspects (long Version). *Ultraschall Med*. 2015

- Oct;36(5):E1-14. doi: 10.1055/s-0035-1553593. Epub 2015 Oct 15. PMID: 26468774.
27. Parmar MS. Acute Kidney Injury in a Patient following Percutaneous Kidney Biopsy. *Kidney360*. 2021 Mar 25;2(3):600-601. doi: 10.34067/KID.0005252020. PMID: 35369025; PMCID: PMC8786008.
 28. Hansrivijit P, Gadhiya KP, Zelonis SD, Cinicola J. Late-Onset kidney Biopsy-Associated retroperitoneal hemorrhage in lupus nephritis: A case report of Pseudoaneurysm and microaneurysm formations. *Case reports in nephrology and dialysis* 2021;11(1):55-62. <https://doi.org/10.1159/000512229>.
 29. Hogan JJ, Mocanu M, Berns JS. The Native Kidney Biopsy: Update and Evidence for Best Practice. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2015;11(2):354–362. doi:10.2215/cjn.05750515.
 30. Sitio web de Grubesa. Pistola Magnum para toma de biopsias de tejidos blandos. [Internet]. Disponible en: <https://grubesa.mx/shop/mg1522-pistola-magnum-para-toma-de-biopsias-de-tejidos-blandos-90>
 31. Sitio web de Grubesa. Aguja semiautomática Mission 14GA x 10 cm para toma de biopsia. [Internet]. Disponible en: <https://grubesa.mx/shop/1410ms-aguja-semiautomatica-mission-14ga-x-10cm-long-para-toma-de-biopsia-151#attr=>
 32. Netto Júnior NR, Lemos GC, Claro JA. Nefrolitotomía percutánea. *Arch Esp Urol* [Internet]. Elsevier B.V.; 1986;39 Suppl 2(4):155–160. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1761-3310\(13\)65957-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1761-3310(13)65957-5) PMID: 3767453
 33. Prasad N, Shukla R, Behera MR, Yachha M, Bhadauria D, Kaul A, H L, Gupta A. Comparison of yield and complications of craniocaudal versus caudocranial needle trajectory for kidney biopsy. *Journal of Vascular Access*. 2019;21(1):73-78. <https://doi.org/10.1177/1129729819854009>
 34. Min A, Ditkofsky N. Page Kidneys. *The New England Journal of Medicine*. 2022;386(7):673. <https://doi.org/10.1056/nejmicm2114692>
 35. Sousanieh G, Whittier WL, Rodby RA, Peev V, Korbet SM. Percutaneous renal biopsy using an 18-Gauge automated needle is not optimal. *American Journal of Nephrology*. 2020;51(12):982-987. <https://doi.org/10.1159/000512902>
 36. Mendelssohn DC, Cole EH. Outcomes of percutaneous kidney biopsy, including those of solitary native kidneys. *Am J Kidney Dis*. 1995 Oct;26(4):580-5. doi: 10.1016/0272-6386(95)90592-8. PMID: 7573010.
 37. Printza N, Bosdou J, Pantzaki A, Badouraki M, Kollios K, Ghogha Ch, Papachristou F. Percutaneous ultrasound-guided renal biopsy in children: a single centre experience. *Hippokratia*. 2011 Jul;15(3):258-61. PMID: 22435025.
 38. Mishra A, Tarsin R, Elhabbash B, Zagan N, Markus R, Drebeke S, Abdelmola K, Shawish T, Shebani A, Abdelmola T, Elusta A, Ehtuish EF. Percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2011 Jul;22(4):746-50. PMID: 21743221.
 39. Redfield RR, McCune KR, Rao A, Sadowski E, Hanson M, Kolterman AJ, Robbins J, Guite K, Mohamed M, Parajuli S, Mandelbrot DA, Astor BC, Djamali A. Nature, timing, and severity of complications from ultrasound-guided percutaneous renal

- transplant biopsy. *Transpl Int.* 2016 Feb;29(2):167-72. doi: 10.1111/tri.12660. PMID: 26284692.
40. Azmat R, Siddiqui AB, Khan MTR, Sunder S, Kashif W. Bleeding complications post ultrasound guided renal biopsy - A single centre experience from Pakistan. *Ann Med Surg (Lond).* 2017 Jul 5;21:85-88. doi: 10.1016/j.amsu.2017.06.057. PMID: 28794871; PMCID: PMC5536385.
 41. Pokhrel A, Agrawal RK, Baral A, Rajbhandari A, Hada R. Percutaneous Renal Biopsy: Comparison of Blind and Real-time Ultrasound Guided Technique. *J Nepal Health Res Counc.* 2018 Mar 13;16(1):66-72. PMID: 29717293.
 42. Pombas B, Rodríguez E, Sánchez J, Radosevic A, Gimeno J, Busto M, Barrios C, Sans L, Pascual J, Soler MJ. Risk Factors Associated with Major Complications after Ultrasound-Guided Percutaneous Renal Biopsy of Native Kidneys. *Kidney Blood Press Res.* 2020;45(1):122-130. doi: 10.1159/000504544. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31822004.
 43. Ding JJ, Lin SH, Huang JL, Wu TW, Hsia SH, Lin JJ, Chou YC, Tseng MH. Risk factors for complications of percutaneous ultrasound-guided renal biopsy in children. *Pediatr Nephrol.* 2020 Feb;35(2):271-278. doi: 10.1007/s00467-019-04367-8. Epub 2019 Nov 14. PMID: 31728747.
 44. Gomes OV, de Almeida BAD, Santana LFE, Rodrigues MS, Locio GBPM, Araújo CS, Rosas CHS, Guimarães MD. Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy at a university hospital: retrospective analysis of success and complication rates. *Radiol Bras.* 2021 Sep-Oct;54(5):311-317. doi: 10.1590/0100-3984.2020.0064. PMID: 34602666; PMCID: PMC8475169.
 45. Fung KFK, Cheng KK, Chan EY, Ma LTA, Cho HYD, Kan YLE. Percutaneous ultrasound-guided renal biopsies in a paediatric population: comparison of coaxial and non-coaxial techniques using 18-gauge core biopsy needles. *Pediatr Radiol.* 2022 Nov;52(12):2431-2437. doi: 10.1007/s00247-022-05359-x. Epub 2022 Apr 22. PMID: 35451631.
 46. Bux KI, Moorani KN, Qureshi H, Kumari U, Khan F, Farooq F, Abbas F, Aman M, Sahito AM, Musharraf F, Alam MS. Safety and Adequacy of Ultrasound-Guided Percutaneous Renal Biopsy in Children: A Single-Center Experience. *Cureus.* 2022 Apr 24;14(4):e24452. doi: 10.7759/cureus.24452. PMID: 35637811; PMCID: PMC9130685.

ANEXOS

ANEXO A Tabla Excel para la recolección de datos

IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE		TAMAÑO Y VOLUMEN RENAL	
No. Consecutivo	Paciente hospitalizado 1: Si 2: No Paciente ambulatorio 1: Si 2: No	Longitud (cm)	Numero de cilindros tomados durante la biopsia
Fecha de biopsia	Expediente	Ancho (cm)	Numero de glomérulos reportados post procesamiento
Edad (años)	Sexo M: Masculino F: Femenino	Alto (cm)	
		Volumen (cm ³)	

VARIABLES	
Presión sistólica (mmHg)	1 Normal: <120 mmHg; 2 Elevada: 120-129 mmHg; 3 Hipertensión Etapa 1: 130-139 mmHg; 4 Hipertensión Etapa 2: ≥140 mmHg
Presión diastólica (mmHg)	1 Normal: <80 mmHg; 2 Elevada: 80-89 mmHg; 3 Hipertensión Etapa 1: 90-99 mmHg; 4 Hipertensión Etapa 2: ≥100 mmHg
Peso (kg)	
Talla (m)	
IMC (kg/m ²)	1 Bajo peso: <18.5; 2 Normal: 18.5-24.9; 3 Sobrepeso: 25-29.9; 4 Obesidad: ≥30.
Superficie Corporal	
BUN (mg/dL)	
Urea en suero (mg/dL)	
Cr (mg/dL)	1: normal 2: alta
Hemoglobina Hb (g/dL)	1: bajo para el sexo 2: normal para el sexo
Recuento plaquetario X103 µL	1: bajo 2: normal
TP (s)	1: normal 2: prolongado
INR	1: normal 2: aumentado
TTP (s)	1: normal 2: prolongado

COMPLICACIONES	TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES
Complicaciones en las primeras 24 horas tras la BRP 1: Si 2: No	
Hematoma 1: Si 2: No	Cistoscopia 1: Si 2: No
Hematoma grande 1: Si 2: No	Transfusión de sangre 1: Si 2: No
Hematoma pequeño 1: Si 2: No	Embolización selectiva 1: Si 2: No
Hematuria macroscópica 1: Si 2: No	Nefrectomía 1: Si 2: No
Presento complicaciones 24 horas posterior a la BRP 1: Si 2: No	Murio 1: Si 2: No