

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



“ELASTOGRAFÍA COMO INDICADOR DE FIBROSIS RENAL”

Por

DRA. CARINA SANDYBEL ZAPATA BELTRÁN

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA**

DICIEMBRE, 2024

“Elastografía como indicador de fibrosis renal ”

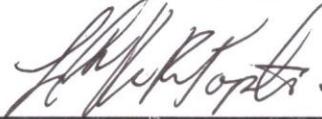
Aprobación de la tesis:



Dra. Giovanna Yazmín Arteaga Müller
Director de la tesis



Dra. Elisa María Guerrero González
Coordinador de Enseñanza



Dr. Lilia María Rizo Topete
Coordinador de Investigación



Dr. Mara Cecilia Olivo Gutiérrez
Jefe de Servicio o Departamento



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fortaleza para poder concluir esta etapa de mi vida, a pesar de las adversidades e irreparables pérdidas que nunca imaginé sufrir repentinamente de mis sagrados padres, quienes me dieron la vida e hicieron siempre su mayor sacrificio para que cumpliera mi sueño; nunca olvidaré sus palabras, nunca darme por vencida aunque no estuvieran conmigo.

A mis hermanos y mi esposo, por ser mi pilar tangible y siempre brindarme su apoyo en los momentos más difíciles.

A mis amigos y colegas por su apoyo en este trayecto de formación en la residencia.

A mis maestros, por ser excelente ejemplo como médicos y docentes, y siempre sembrando en nosotros el espíritu de humanismo y desarrollo profesional; agradecimiento especial a mi Jefa de servicio Dra. Mara Olivo Gutiérrez, mi Jefa de posgrado Dra. Elisa Guerrero González y mi Directora de Tesis Dra. Giovanna Arteaga Müller, nunca me soltaron y siempre me apoyaron y me dieron palabras de aliento para poder concluir mi residencia.

Al equipo de maestros y residentes de Radiodiagnóstico, Patología, Medicina Interna y Reumatología del Hospital Universitario por brindarme siempre las herramientas necesarias para este llevar a cabo nuestro proyecto de tesis.

Enormemente agradecida con todos los pacientes del Hospital Universitario, que siempre depositan su confianza en nosotros y que con ello nos dan la oportunidad siempre de aprender, y nos motivan a ser mejores cada día.

TABLA DE CONTENIDO

| Capítulo I | Página |
|-----------------------------|--------|
| 1. RESÚMEN | 1 |
| Capítulo II | |
| 2. INTRODUCCIÓN | 2 |
| Capítulo III | |
| 3. HIPÓTESIS | 6 |
| Capítulo IV | |
| 4. OBJETIVOS | 7 |
| Capítulo V | |
| 5. MATERIAL Y MÉTODOS | 8 |
| Capítulo VI | |
| 6. RESULTADOS | 12 |
| Capítulo VII | |
| 7. DISCUSIÓN | 20 |
| Capítulo VIII | |
| 8. CONCLUSIÓN | 22 |

Capítulo IX

9. BIBLIOGRAFÍA 23

Capítulo X

10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO 25

INDICE DE TABLAS

| Tabla | Página |
|--|---------------|
| 1.Características de la población | 15 |
| 2. Correlación de parámetros del US renal y el porcentaje de fibrosis glomerular por biopsia renal | 16 |
| 2.5 Correlación de Elastografía renal en kPa y el porcentaje de fibrosis glomerular por biopsia renal..... | 16 |
| 3. Correlación de Pearson de Elastografía renal en kPa y porcentaje de fibrosis glomerular por biopsia renal..... | 17 |
| 4. Correlación de Pearson de Elastografía renal en kPa y eTFG por CKD-EPI..... | 17 |
| 5. Correlación de Pearson de Elastografía renal en kPa y Proteinuria de 24hrs | 17 |
| 6. Correlación de resultado de Elastografía en kPa y desenlace de TRR crónico..... | 18 |
| 7. Correlación de Fibrosis por Elastografía en kPa y el porcentaje de fibrosis glomerular documentada por biopsia por grupo de enfermedad..... | 18 |
| 7.1 Correlación de Fibrosis por Elastografía en kPa con el grupo de enfermedad renal | 18 |
| 7.2 Correlación del porcentaje de Fibrosis Glomerular en biopsia con grupo de enfermedad renal..... | 18 |
| 8. Correlación de Pearson en Elastografía renal con el porcentaje de fibrosis glomerular en glomerulopatía rápidamente progresiva | 19 |
| 8.1 Comparación de Elastografía renal con el porcentaje de fibrosis glomerular en glomerulopatía rápidamente progresiva..... | 19 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|---------------|
| 1. Liver Stiffness Value with ARFI | 28 |
| 2. Técnica para realizar la elastografía SWE..... | 28 |
| 3. Desglose de pacientes enrolados | 29 |
| 4. Porcentaje de pacientes enrolados dividido por género | 29 |
| 5. Tabla de metaanálisis SWE (kPa) en ERC..... | 30 |
| 6. Tabla de metaanálisis características de población..... | 30 |

LISTA DE ABREVIATURAS

kPa: Kilopascales

SWE: Elastografía Shear-Wave

Cr: Creatinina

BUN: Balance del Nitrógeno Ureico

RD: Riñón derecho

RI: Riñón Izquierdo

eTFG: Estimación de la Tasa de Filtrado glomerular.

CKD-EPI: Ecuación para estimar la TFG en pacientes con ERC utilizando creatinina sérica.

ERC: Enfermedad Renal Crónica

LRA: Lesión renal aguda

ERA: Enfermedad renal aguda

KDIGO 2012: Clasificación utilizada para pacientes con disminución en la TFG.

US: Ultrasonido

GNRP: Glomerulopatía rápidamente progresiva

CAPITULO I

RESUMEN

La nefropatía crónica es una enfermedad con múltiples etiologías y que conlleva numerosas complicaciones mortales que pudieran ser previstas tempranamente con el seguimiento clínico y con ello poder ofrecer terapias que mejoren la calidad y aumentar la esperanza de vida de los pacientes. El objetivo de este estudio es conocer los valores de kilopascales en riñón documentados por elastografía Shear-Wave 2D con ello valorar si existe relación entre el grado de fibrosis renal documentado en kilopascales y la fibrosis reportada por biopsia renal siendo el Gold estándar. Se reclutaron pacientes del área del servicio de urgencias, consulta de Nefrología, Reumatología y sala de Medicina Interna del Hospital Universitario. Se hizo la medición de kilopascales renal bilateral mediante el equipo de Resona I9 y Equip5 de Phillips, ambas con la tecnología integrada de Shear-wave. Se reclutaron un total de 31 pacientes de los cuales 22 fueron enrolados, en su mayoría fueron en estudio prospectivo dicha medición con un 77% de los pacientes incluidos.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se tiene estimado que 697 millones de personas padecen Enfermedad Renal Crónica y en 2017 se reportó hasta 1.2 millones de muertes anuales. La ERC, es una enfermedad común, con gran impacto mórbido y a menudo prevenible. Figura como una de las causas más comunes de muerte (1). En México como el país latinoamericano con alta prevalencia e incidencia de obesidad, hipertensión, diabetes, los cuales son las principales factores de riesgo para padecer ERC. Pocos países en Latinoamérica reportan incidencia y prevalencia; en México en 2017, se reportó una prevalencia de ERC del 12.2% (2). En la práctica clínica diaria los médicos nefrólogos nos valemos de herramientas como marcadores de daño renal siendo la proteinuria el marcador más sensible de la progresión de la ERC, especialmente cuando se combina con la estimación de la tasa de filtrado glomerular, alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular, reflejada en los valores de electrolitos séricos y gasometría venosa. Durante el curso de la enfermedad, los mecanismos que contribuyen a la ERC consisten en la rarefacción, destrucción, necrosis de la red capilar, hipoxia crónica e inflamación, lo que resulta en la progresión de la ERC con fibrosis parenquimatosa (3). Asimismo las alteraciones estructurales en pruebas de imagen mediante ultrasonido renal que nos ayuda a detectar cambios morfológicos en escala de grises sin embargo no pueden cuantificarse objetivamente.

Dada la complejidad para establecer el diagnóstico de enfermedad renal y su estadificación sin duda es la biopsia renal, que nos detalla del compromiso de daño a nivel histológico convirtiéndose en el Gold estándar. La biopsia renal como método invasivo tiene complicaciones que varían en cada centro, pero en general se puede estimar que es entre 3.5-13%, siendo la mayoría complicaciones clasificadas como complicaciones menores (3-9%)(4).

No existen herramientas diagnósticas no invasivas para poder estadificar el grado de fibrosis de la enfermedad renal. Además es inherente los errores en la técnica con muestra insuficiente sin poder establecer diagnóstico definitivo, incluso ser necesaria repetir procedimiento para obtención de nueva muestra (5).

La tecnología nos ayudado hoy en día a mencionar como ejemplo al FibroScan, como la primer herramienta validada por FDA en el diagnóstico y la gradación de hepatopatías acorde al grado de fibrosis documentada ya que sin duda se realizaba por biopsia siendo evidente la dificultad para conseguir buena muestra tanto en cantidad como en calidad, la variación inter-observador al interpretarse la histología funcional; y aún y con estas dificultades, la biopsia hepática es el Gold Standard(6). En la biopsia renal se tienen las mismas limitantes, siendo también necesaria para la toma de decisiones en el tratamiento y pronóstico; idealmente, el análisis de una biopsia renal debe identificar un diagnóstico específico, reflejar el nivel de actividad de la enfermedad y proporcionar información que permita tomar decisiones terapéuticas.

El número de glomérulos es el principal determinante de si la biopsia será informativa en cuanto al diagnóstico. Una muestra ideal tiene que contener 10-

15 glomérulos para tomarse como muestra adecuada además se debe obtener muestra para examinación inmunohistológica (5).

Adicional a la tecnología de Friboscan se han validado nuevas tecnologías como lo son la elastografía 2D Shear Wave. En específico este último es un método cuantitativo y cualitativo que permite evaluar la dureza de un tejido con mayor exactitud ya que cuenta con método de visualización del tejido a estudiar en segunda dimensión, que evalúa la elasticidad de un tejido, en donde se define elasticidad como la capacidad de un objeto para regresar a su forma original tras aplicación de un estímulo, o de resistirse a su deformación. Esta técnica usa el modelo de Young, que reporta los valores de las mediciones en kilopascales y/o m/s, los resultados son directamente proporcionales a la dureza del tejido estudiado (7).

En México no existe información que sustente el uso de la elastografía renal como método no invasivo para valorar la fibrosis renal con el objetivo de establecer los grados de kilopascales y su correlación con el grado de cronicidad para la detección de la fibrosis intrarrenal y la cuantificación de su progresión para detectar cambios tempranos de forma objetiva. En febrero de 2022 se publicó el metanálisis de Xian Ling Mo et al. (7) donde se incluyeron 1, 306 estudios realizados donde se utiliza esta herramienta como método diagnóstico de fibrosis renal; finalmente se incluyeron seis estudios con un total de 405 pacientes. La etiología se dividió en ERC, síndrome nefrótico idiopático y nefropatía por inmunoglobulina A (IgAN). La mayoría de los pacientes con ERC seleccionados para el estudio eran pacientes con ERC en estadio 4 y 5. El metanálisis muestra que la tecnología de Shear Wave es precisa en el

diagnóstico de fibrosis renal; sin embargo, debido a las diversas causas de fibrosis renal, se pueden producir diferentes rigideces renales.

La intención de este proyecto de investigación es analizar si existe una relación entre la etiología y el grado de fibrosis por elastografía renal comparado con el resultado de biopsia renal.

En México, la ERC se encuentra entre las primeras 10 causas de muerte. Representa una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Se requiere validar herramientas no invasivas para poder ayudar a estadificar la fibrosis renal.

CAPITULO III

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo:

Existe correlación de la elastografía shear wave con los grados fibrosis renal y los hallazgos por biopsia renal.

Hipótesis nula:

No existe correlación de la elastografía shear wave con el grado de fibrosis renal en pacientes con enfermedad renal.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

Objetivo primario

1. Correlacionar el grado de fibrosis renal por elastografía con lo reportado en pacientes con indicación de biopsia renal.

Objetivos específicos

1. Correlacionar el nivel de fibrosis por elastografía y la etapa clínica renal con niveles TFG y proteinuria.
2. Correlacionar hallazgos de ecografía renal con la elastografía.

CAPITULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de estudio: Estudio ambispectivo de prueba diagnóstica.

Lugar y sitio: Sala de hospitalización de Medicina Interna del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Pacientes ambulatorios que acudan a realizarse biopsia renal en Departamento de Radiodiagnóstico de este Hospital.

Tamaño de muestra realizado por la fórmula de proporciones con poder estadístico al 95%: 64 pacientes en total, sin embargo en nuestro estudio se reclutaron 31 pacientes de los cuáles solo 22 de ellos fueron incluidos para el análisis estadístico.

| | | | |
|-------------------------------------|------|------------|--|
| $N = \frac{4(Z\alpha)^2(pq)}{IC^2}$ | | | |
| | | | En donde: |
| | | | N = total de sujetos a estudiar. |
| | | | Z α = es la desviación normal estandarizada para el nivel de significación establecido (sus valores pueden encontrarse en el cuadro 4). |
| | | | p = es la proporción esperada, son los valores de sensibilidad o especificidad que se esperan encontrar. |
| | | | q = 1 - p. |
| | | | IC ² = es la amplitud máxima permitida del intervalo de confianza alrededor del cual consideramos que está el verdadero valor de la sensibilidad o especificidad. |
| za^2 | 1.64 | 2.6896 | n= |
| p | 0.84 | 0.1344 | 64.2635093 |
| q | 0.16 | 1.44592896 | |
| IC | 0.15 | | |

Duración del estudio: 1 año

Características de la población:

- Sujetos mayores de 18 años de edad que padezcan enfermedad renal que ameriten biopsia renal.
- Sujetos de investigación que acuden a consulta de Nefrología, así como pacientes hospitalizados del Hospital Universitario.

•Pacientes que cuenten con biopsia renal (con reporte de este hospital o de Ciudad de México), de no más de 4 semanas previos al llegar a consulta de unidad renal o en sala de hospitalización del Hospital Universitario.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes mayores de 18 años sin distinción de género.
2. Que no sea considerado un sujeto de investigación vulnerable.
3. Que otorgue consentimiento informado verbal.
4. Que tenga alguna indicación de biospia renal.
5. Que cuenten con estudios de química sanguínea, cuantificación de proteínas, y ultrasonido renal previo a realizar elastografía renal.
6. Pacientes que cuenten con biopsia renal (con reporte de este nefropatología de este hospital o de Ciudad de México), de no más de 4 semanas previos al llegar a consulta de unidad renal o en sala de hospitalización del Hospital Universitario.

Criterios de exclusión

1. Que sea considerado un sujeto de investigación vulnerable.
2. Paciente hemodinamicamente inestable o con complicación aguda que requiera unidad de cuidados intensivos.
3. Que no cuenten con expediente en el Hospital Universitario: “Dr. José Eleuterio González”.
4. Afecciones sensibles a la elasticidad:
Enfermedad renal poliquística
Litiasis renal
Hidronefrosis
Estenosis de la arteria renal
Trombosis de la vena renal
Nefrocalcinosis
Tumoración renal

Criterios de eliminación

1. Que el sujeto de investigación exprese su deseo no participar en este estudio.
2. A los que no se pueda determinar un resultado fiable de medición de elastografía renal, acorde a los parámetros obtenidos del equipo utilizado.

Metodología y Protocolo de estudio

Se realizó un estudio ambispectivo de prueba diagnóstica, observacional y descriptivo cuyo universo de estudio fueron los pacientes con indicación de biopsia renal en el Hospital Universitario.

Todos los pacientes que se realicen biopsia renal en el Hospital Universitario, y/o tengan ya realizada biopsia renal < 4 semanas que cuenten con reporte escrito y expediente clínico.

Se realizará elastografía SWE renal bilateral a todos los pacientes que tengan indicación de biopsia renal, por el apoyo de 2 residentes del área de Radiodiagnóstico, capacitados por Jefe del área de US, Co-Director de nuestro protocolo.

Se realizó la base de datos con los siguientes datos:

Cr basal (día del ingreso hospitalario y/o día de la consulta inicial); Cr de seguimiento (previa o del día del estudio de elastografía), proteinuria de 24hrs, datos ecográficos de US renal (longitud, diámetro transversal en cm, características de los bordes, relación de la corteza-médula, grado de ecogenicidad y su clasificación ya sea en riñones normales o crónicos).

Reporte de Biopsia renal con datos de % fibrosis glomerular y % fibrosis tubulointerstitial, así como si la biopsia fue intrahospitalaria o ambulatoria.

Elastografía renal, se documentó si fue prospectiva o retrospectiva; se

realizaron 10 mediciones de cada riñón en el área de la corteza, se tomó el valor de la media reportada en kPa reportada por el sistema acorde al software, siempre con los criterios de calidad de la imagen como el índice intercuartil y porcentaje de saturación del ROI.

Comité de Ética

Este estudio siguió los lineamientos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial adaptada por la 52a Asamblea General, en Edimburgo, Escocia en el año 2000 en su Artículo 11, 13 y 15, así como las últimas enmiendas de la declaración; en las que se postula que la investigación debe basarse en un conocimiento cuidadoso del campo científico.

Este estudio se llevo a cabo siempre bajo lo establecido en el "Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud" en función de los puntos expuestos en el Título 2º, Capítulo 1º, Artículo 17, Fracción III, se considera ésta como una investigación con riesgo mayor al mínimo por el uso de una técnica de imagen no invasiva como lo es la elastografía.

CAPITULO VI

RESULTADOS

Análisis estadístico e interpretación de la información

Los datos fueron registrados en Microsoft Excel y transferidos al programa SPSS versión 24.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

Se utilizaron siguientes las pruebas estadísticas:

Las variables dicotómicas serán analizadas utilizando Chi cuadrada o test exacto de Fisher en el caso de tablas de 2x2 con su razón de Momios y sus intervalos de confianza al 95%.

Para todos los resultados se considerará significativo un valor de $P < 0.05$.

1. Características de la población y parámetros de laboratorio.

Se estudio a los pacientes dividiéndolos en grupo dependiendo del porcentaje de fibrosis glomerular en la biopsia renal, en 0% (n=5), 1% a 25% (n=3), >25% a 50% (n=5), >50% a 75% (n=1) y >75% (n=8) de fibrosis glomerular en biopsia renal.

Se estudiaron un total de 22 pacientes, con una media de edad de 43.95 (± 18.28) años. En cuanto a las comorbilidades, un total de 6 (27.7%) pacientes tenía enfermedad renal crónica previamente, seguido de diabetes mellitus (n=5, 22.73%). La media te TFG fue de 31.64 (± 41.49), el estadio renal más prevalente fue etapa 5 (n=10, 45.45%). En total 9 pacientes requirieron terapia de remplazo renal posterior a la elastografía y biopsia renal y previo a su ingreso (diálisis peritoneal n=3, 13.6%, hemodiálisis n=6, 40.9%).

En cuanto a los parámetros de laboratorio, la media de la creatinina basal fue de 6.03 (± 7.24) y de seguimiento fue de 4.42 (± 3.39), la media del BUN basal fue de 56.69 (± 40.73) y de seguimiento fue de 48.05 (± 27.86). La media de proteínas en orina de 24 horas fue de 2.96 (± 3.38) g. Un total de

10 pacientes presentaba sedimento activo (45.5%).

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presencia de proteínas en orina de 24 horas, con una tendencia a mayor proteinuria en pacientes con mayor grado de fibrosis glomerular en biopsia renal ($p=0.044$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el resto de las características demográficas o parámetros de laboratorio al analizarlo por grado de fibrosis.

2. Objetivo Primario Ultrasonido Renal, Elastografía Renal y Resultados de Biopsia Renal.

La media de longitud de riñón derecho e izquierdo fue de 10.02 (± 1.71) y 10.33 (± 1.49) cm, respectivamente. Un 22.73% de los pacientes presentaron riñones de bordes lobulados, y 22.73% presentaban una relación corteza médula disminuida. El 27.2% de los pacientes presento ecogenicidad aumentada y 22.73% se clasificaron como enfermedad renal crónica por US. La media de kPa del riñón derecho fue de 6.12 (± 3.42), del riñón izquierdo fue de 5.96 (± 3.1) y de promedio de ambos riñones fue de 6.45 (± 3.48). En cuanto a los resultados de la biopsia, se clasificó como enfermedad renal crónica en 72.23% de los pacientes y como enfermedad renal por causa inmunológica en 27.2% de los pacientes.

La media de porcentaje de fibrosis glomerular fue de 44.15% (± 37.89). La media de porcentaje de fibrosis túbulo-intersticial fue de 34.09% (± 31.57). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar a los pacientes por porcentaje de fibrosis glomerular con los parámetros del US renal, elastografía renal y otros parámetros de biopsia renal.

3. Correlación de biopsia y parámetros de laboratorio con resultados de elastografía renal.

No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas al comparar los resultados de elastografía renal con la media de porcentaje de fibrosis glomerular por biopsia, ni con la media de tasa de filtrado glomerular. Se encontró una correlación directamente proporcional, moderada y estadísticamente significativa entre la elastografía de riñón derecho y la presencia de proteinuria de 24 horas (Correlación de Pearson 0.468, $p=0.028$). También se encontró una correlación directamente proporcional y moderada sin ser estadísticamente significativa entre la elastografía de riñón izquierdo (0.323, $p=0.143$) y la elastografía promedio de ambos riñones (0.325, $p=0.141$) con el grado de proteinuria de 24 horas, aunque de manera no significativa.

4. Resultado de elastografía renal y necesidad de terapia de reemplazo renal.

Se compararon los resultados de la elastografía renal dividiendo a los pacientes si requirieron terapia de reemplazo renal al terminar el estudio, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los pacientes que requirieron terapia de reemplazo renal presentaron un mayor porcentaje de fibrosis glomerular a comparación de aquellos que no requirieron terapia de reemplazo renal (68.22% \pm 34.36 vs 27.44% \pm 32.85, $p=0.012$).

| Tabla 1. Características Demográficas de la Población | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------|
| | Total n=22 | Porcentaje de fibrosis glomerular | | | | | P-value |
| | | 0% n=5 | 1% - 25% n=3 | >25% - 50% n=5 | >50% - 75% n=1 | >75% - 100% n=8 | |
| Sexo | | | | | | | |
| Femenino | 17 (77.27) | 5 (100) | 3 (100) | 4 (80) | 0 (0) | 5 (62.5) | 0.149 |
| Masculino | 5 (22.73) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (20) | 1 (100) | 3 (37.5) | |
| Edad | 43.95 (±18.28) | 45 (±25.68) | 42 (±8.89) | 40.2 (±18.63) | 56 (±0) | 44.88 (±19.25) | 0.96 |
| Talla (cm) | 160.45 (±8.06) | 161.2 (±3.9) | 156.33 (±10.02) | 158.2 (±11.45) | 165 (±0) | 162.38 (±8) | 0.774 |
| Peso (kg) | 66.92 (±14.71) | 64.7 (±17.74) | 60.67 (±9.02) | 64.4 (±7.2) | 85 (±0) | 69.98 (±18.27) | 0.657 |
| Comorbilidades | | | | | | | |
| Diabetes Mellitus | 5 (22.73) | 2 (40) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (100) | 2 (25) | 0.157 |
| LES | 3 (13.64) | 2 (40) | 0 (0) | 1 (20) | 0 (0) | 0 (0) | 0.286 |
| HTA | 6 (27.27) | 2 (40) | 0 (0) | 1 (20) | 1 (100) | 2 (25) | 0.36 |
| Anemia Crónica | 4 (18.18) | 1 (20) | 1 (33.33) | 2 (40) | 0 (0) | 0 (0) | 0.396 |
| Vasculitis | 1 (4.55) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (12.5) | 0.766 |
| Esclerosis | 1 (4.55) | 0 (0) | 1 (33.33) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0.156 |
| ERC | 6 (27.27) | 0 (0) | 0 (0) | 2 (40) | 0 (0) | 4 (50) | 0.209 |
| eTFG por CKD-EPI ml/min | 31.64 (±41.49) | 69.8 (±64.23) | 20 (±18.03) | 29.8 (±44.36) | 12 (±0) | 15.75 (±12.04) | 0.208 |
| Estadio renal | | | | | | | |
| 1 | 3 (13.64) | 2 (40) | 0 (0) | 1 (20) | 0 (0) | 0 (0) | 0.681 |
| 3A | 1 (4.55) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (12.5) | |
| 3B | 1 (4.55) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (12.5) | |
| 4 | 4 (18.18) | 0 (0) | 1 (33.33) | 1 (20) | 0 (0) | 2 (25) | |
| 5 | 10 (45.45) | 1 (20) | 1 (33.33) | 3 (60) | 1 (100) | 4 (50) | |
| LRA KDIGO 2 | 3 (13.64) | 2 (40) | 1 (33.33) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | |
| Terapia de Reemplazo Renal | | | | | | | |
| Ninguna | 13 (59.09) | 5 (100) | 2 (66.67) | 3 (60) | 0 (0) | 3 (37.5) | 0.171 |
| Diálisis Peritoneal | 3 (13.64) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 3 (37.5) | |
| Hemodiálisis | 6 (27.27) | 0 (0) | 1 (33.33) | 2 (40) | 1 (100) | 2 (25) | |
| Parámetros de laboratorio | | | | | | | |
| Cr Basal | 6.03 (±7.24) | 2.16 (±2.7) | 4.67 (±3.58) | 9.46 (±12.67) | 5.4 (±0) | 6.9 (±6.05) | 0.635 |
| BUN basal | 56.69 (±40.73) | 28.4 (±24.36) | 65.67 (±35.47) | 70.2 (±41.97) | 90 (±0) | 58.4 (±48.71) | 0.467 |
| Cr Seguimiento | 4.42 (±3.39) | 2.74 (±2.94) | 2.4 (±1.99) | 5.22 (±4.62) | 6.1 (±0) | 5.53 (±3.18) | 0.485 |
| BUN Seguimiento | 48.05 (±27.86) | 23 (±19.65) | 46 (±9.54) | 49 (±10.32) | 59 (±0) | 62.53 (±36.24) | 0.165 |
| Proteínas 24hrs (gr/vol) | 2.96 (±3.38) | 2.1 (±3.37) | 0.82 (±1.06) | 3.11 (±2.96) | 12.11 (±0) | 3.06 (±2.83) | 0.044 |
| ml orina | 1764.82 (±1134.99) | 1648 (±373.79) | 1643.33 (±1615) | 2079.2 (±1751.13) | 3480 (±0) | 1472.5 (±826.28) | 0.549 |
| Tipo de Sedimento | | | | | | | |
| Activo | 10 (45.45) | 2 (40) | 2 (66.67) | 4 (80) | 0 (0) | 2 (25) | 0.268 |
| No activo | 12 (54.55) | 3 (60) | 1 (33.33) | 1 (20) | 1 (100) | 6 (75) | |

| Tabla 2. US Renal y Biopsia Renal | | | | | | | |
|--|---------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|
| Parámetro | Total n=22 | Porcentaje de fibrosis glomerular | | | | | |
| | | 0% n=7 | 1% - 25% n=3 | >25% - 50% n=3 | >50% - 75% n=1 | >75% - 100% n=8 | |
| Longitud RD cm | 10.02 (±1.71) | 10.94 (±0.81) | 8.67 (±2.18) | 10.34 (±2.55) | 11.7 (±0) | 9.54 (±1.11) | 0.291 |
| Longitud RI cm | 10.33 (±1.49) | 10.66 (±0.65) | 10.87 (±1.31) | 10.62 (±2.3) | 11.6 (±0) | 9.58 (±1.34) | 0.499 |
| Bordes | | | | | | | |
| lobulados | 5 (22.73) | 0 (0) | 1 (33.33) | 3 (60) | 0 (0) | 1 (12.5) | 0.172 |
| regulares | 17 (77.27) | 5 (100) | 2 (66.67) | 2 (40) | 1 (100) | 7 (87.5) | |
| R:Corteza/Medula | | | | | | | |
| disminuida | 5 (22.73) | 2 (28.5) | 1 (33.33) | 3 (60) | 0 (0) | 1 (12.5) | 0.321 |
| preservada | 17 (77.2) | 5 (71.4) | 2 (66.6) | 2 (40) | 1 (100) | 7 (87.5) | |
| Ecogenicidad | | | | | | | |
| aumentada | 6 (27.27) | 0 (0) | 0 (0) | 2 (40) | 0 (0) | 4 (50) | 0.209 |
| normal | 16 (72.73) | 5 (100) | 3 (100) | 3 (60) | 1 (100) | 4 (50) | |
| Clasificación Diagnóstica US | | | | | | | |
| crónicos | 5 (22.73) | 0 (0) | 1 (33.33) | 3 (60) | 0 (0) | 1 (12.5) | 0.172 |
| normales | 17 (77.27) | 5 (100) | 2 (66.67) | 2 (40) | 1 (100) | 7 (87.5) | |

| Tabla 2.5 Elastografía Renal y Biopsia Renal | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------|-------|
| Parámetro | Total n=22 | Porcentaje de fibrosis glomerular | | | | | |
| | | 0% n=7 | 1% - 25% n=3 | >25% - 50% n=3 | >50% - 75% n=1 | >75% n=8 | |
| Elastografía Pre o Postbiopsia | | | | | | | |
| Prospectivo | 17 (77.27) | 5 (100) | 2 (66.67) | 3 (60) | 0 (0) | 7 (87.5) | 0.172 |
| Retrospectivo | 5 (22.73) | 0 (0) | 1 (33.33) | 2 (40) | 1 (100) | 1 (12.5) | |
| Grado de Fibrosis por elastografía | | | | | | | |
| RD kPa (Promedio) | 6.12 (±3.42) | 5.74 (±4.98) | 5.52 (±2.12) | 7.29 (±3.5) | 9.83 (±0) | 5.4 (±2.99) | 0.727 |
| RI kPa (Promedio) | 5.96 (±3.1) | 6.1 (±4.29) | 4.97 (±3.49) | 8.01 (±2.4) | 7.35 (±0) | 4.79 (±2.52) | 0.458 |
| Promedio ambos riñones | 6.45 (±3.48) | 5.91 (±4.61) | 5.24 (±2.78) | 9.1 (±3.88) | 8.59 (±0) | 5.32 (±2.32) | 0.348 |
| Complicaciones Biopsia Renal | | | | | | | |
| no | 20 (90.91) | 4 (80) | 3 (100) | 5 (100) | 1 (100) | 7 (87.5) | 0.785 |
| si | 2 (9.09) | 1 (20) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (12.5) | |

| Tabla 3. Correlación Elastografía con porcentaje de Fibrosis Glomerular | | |
|--|---------------------|---------|
| | Correlación Pearson | p-value |
| RD kPa | 0.15 | 0.946 |
| RI kPa | -0.183 | 0.415 |
| Media ambos riñones | -0.07 | 0.756 |

| Tabla 4. Correlación Elastografía con Tasa de Filtrado Glomerular | | |
|--|---------------------|---------|
| | Correlación Pearson | p-value |
| RD kPa | -0.172 | 0.444 |
| RI kPa | -0.284 | 0.2 |
| Media ambos riñones | -0.242 | 0.277 |

| Tabla 5. Correlación Elastografía con Proteinuria de 24 horas | | |
|--|---------------------|----------------|
| | Correlación Pearson | <i>p-value</i> |
| RD kPa | 0.468 | 0.028 |
| RI kPa | 0.323 | 0.143 |
| Media ambos riñones kPa | 0.325 | 0.141 |

| Tabla 6. Elastografía y necesidad de Terapia de Reemplazo Renal | | | |
|--|----------------------------|----------------|----------------|
| | Terapia de Reemplazo Renal | | <i>p-value</i> |
| | No | Si | |
| RD kPa | 6.43 (±3.46) | 5.68 (±3.52) | 0.763 |
| RI kPa | 7.11 (±3.09) | 4.29 (±2.38) | 0.05 |
| Media ambos riñones kPa | 7.32 (±3.79) | 5.2 (±2.69) | 0.217 |
| %Fibrosis Glomerular por Biopsia | 27.44 (±32.85) | 68.22 (±34.36) | 0.012 |

| Tabla 7 Correlación Fibrosis por Elastografía renal y % de Fibrosis Glomerular en Biopsia por Grupo de Enfermedad | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------|---------------------------|---------|-----------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| | Nefropatía Diabética (n=5) | | Nefropatía vascular (n=7) | | Nefritis Lúpica (n=7) | | Nefritis Tubulol-Intersticial (n=3) | |
| | Correlación Pearson | p-value | Correlación Pearson | p-value | Correlación Pearson | p-value | Correlación Pearson | p-value |
| RD kPa | -0.751 | 0.14 | 0.261 | 0.573 | 0.338 | 0.46 | 0.27 | 0.983 |
| RI kPa | -0.691 | 0.2 | -0.182 | 0.697 | 0.278 | 0.55 | -0.432 | 0.715 |
| Media ambos riñones kPa | -0.661 | 0.23 | 0.012 | 0.979 | 0.276 | 0.56 | -0.223 | 0.857 |

| Tabla 7.1 Fibrosis por Elastografía renal comparado por grupo de Enfermedad | | | | | |
|--|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| | Nefropatía Diabética (n=5) | Nefropatía vascular (n=7) | Nefritis Lúpica (n=7) | Nefritis Tubulol-Intersticial (n=3) | <i>P-value</i> |
| RD kPa | 6.33 (±4.19) | 5.23 (±2.08) | 5.14 (±3.31) | 10.14 (±3.4) | 0.154 |
| RI kPa | 5.85 (±3.38) | 5.18 (±2.7) | 5.76 (±3.32) | 8.43 (±3.47) | 0.527 |
| Media Ambos riñones kPa | 6.48 (±3.23) | 5.2 (±2.19) | 6.49 (±4.58) | 9.26 (±3.35) | 0.438 |

| Tabla 7.2 % Fibrosis glomerular en biopsia comparado por grupo de Enfermedad | | | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| | Nefropatía Diabética (n=5) | Nefropatía vascular (n=7) | Nefritis Lúpica (n=7) | Nefritis Tubulol-Intersticial (n=3) | <i>P-value</i> |
| Fibrosis Glomerular | 72.6 (±22.66) | 45.9 (±42.84) | 26.71 (±25.38) | 33.33 (±57.74) | 0.21 |
| 0% | 0 (0) | 1 (14.29) | 2 (28.57) | 2 (66.67) | 0.326 |
| 1% - 25% | 0 (0) | 2 (28.57) | 1 (14.29) | 0 (0) | |
| >25% - 50% | 1 (20) | 1 (14.29) | 3 (42.86) | 0 (0) | |
| >50% - 75% | 1 (20) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | |
| >75% | 3 (60) | 3 (42.86) | 1 (14.29) | 1 (33.33) | |

Tabla 8 Correlación Elastografía renal con % de Fibrosis Glomerular por Biopsia en Patología Rápidamente Progresiva

| | Correlación Pearson | <i>p-value</i> |
|-------------------------|---------------------|----------------|
| RD kPa | 0.557 | 0.33 |
| RI kPa | 0.934 | 0.052 |
| Media ambos riñones kPa | 0.29 | 0.635 |

Tabla 8.1 Comparación de Elastografía renal y % Fibrosis Glomerular en Glomerulopatía Rápidamente Progresiva

| | Elastografía | GNRP | <i>P-value</i> |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| RD kPa | 6.17 (±3.79) | 5.98 (±2) | 0.919 |
| RI kPa | 5.97 (±3.27) | 5.93 (±2.77) | 0.979 |
| Media ambos riñones kPa | 6.6 (±3.82) | 5.94 (±2.16) | 0.718 |
| % Fibrosis Glomerular por Biopsia | 45.47 (±36.49) | 39.66 (±46.65) | 0.771 |

CAPITULO VII

DISCUSIÓN

Como se mencionó anteriormente en el metaanálisis más reciente de Xian Ling Moa y cols. titulado "Shear Wave Elastography in the Evaluation of Renal Parenchymal Stiffness in Patients With Chronic Kidney Disease: A Meta-Analysis" publicado en febrero del 2022, doi: <https://doi.org/10.14740/jocmr4621>; nos demuestra una búsqueda exhaustiva de en base de datos de documentos en inglés en la base de datos de literatura relevante de un total de 1,306 artículos publicados y se eliminaron los artículos duplicados. Después de completar la revisión manual detallada, 16 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Incluidos 405 pacientes de 5 países, la media de edades comprendidas de los sujetos participantes fue entre 23 y 79 años (más añosa en comparación a la nuestra). La etiología se dividió en ERC, síndrome nefrótico idiopático y nefropatía por IgA sin detallar el estadio renal de cómo se calculó la TFG además de no incluir LRA.

En nuestra población se desconoce el punto promedio de corte en kPa para ERC además se incluyó pacientes con variedad de enfermedades renales y es un estudio ambispectivo de predominio prospectivo; dado el metaanálisis que se tomó de referencia en nuestro estudio las medias variaban consideradamente como se muestra en la **tabla ()**

Comparado con los estudios el mayor grado de fibrosis por elastografía renal (kPa) se reportó en los pacientes que tenían indicación por biopsia por Glomerulopatía rápidamente progresiva con $p < 0.052$.

El grado de fibrosis por elastografía renal en kPa también tuvo correlación positiva con pronóstico de requerir TRR crónico con valor de $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

Al igual que en literatura nuestro estudio reveló que el mayor porcentaje de fibrosis renal por biopsia se correlaciona positivamente al desenlace de inicio de TRR crónico, en nuestro estudio es de añadir que además el adicionar el

grado de fibrosis por elastografía en kPa tuvo correlación positiva con valor de p 0.012.

En la descripción ultrasonográfica y anatómica se correlacionó negativamente con el grado de fibrosis por elastografía y por los hallazgos reportados por biopsia renal.

Dejando evidente que el US renal por ser una herramienta operador dependiente, podríamos complementar con elastografía renal.

En el metaanálisis previamente mencionando, la mayoría de los pacientes con ERC seleccionados para el estudio eran pacientes con ERC en estadio 4 y 5, lo cual también en nuestra población prevaleció como ERC etapa 5.

Una gran diferencia de nuestro estudio incluimos pacientes con estadio de LRA y una variedad más amplia de etiologías, como se puede ver en la **tabla ()**

Si bien en el Metaanálisis se validó que la fibrosis renal fue:

Sensibilidad (S-SEN) 84 % (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 80-87 %)

Especificidad (S-SPE) 80% (IC 95%: 76-84%); en nuestro estudio no se puede establecer dichos parámetros a causa de la variabilidad de las características de la población, las etiologías incluídas, los diversos estadios de la enfermedad renal y el número de muestra pequeño, ya que no se alcanzo a reclutar la N de muestra requerida para nuestro estudio.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

Nuestro estudio a pesar de ser un estudio piloto, es relevante ya que a pesar de no alcanzar la N calculada, demostró los siguientes hallazgos:

La elastografía renal es una herramienta no invasiva que brinda información complementaria para la toma de decisiones tanto para el diagnóstico y pronóstico de los pacientes.

Orienta a que a mayor valor de kPa hay mayor necesidad de TRR y mayor porcentaje de fibrosis renal reportado en biopsia renal y sobretodo en pacientes con sospecha de síndrome nefrológico como lo fue GNRP.

Iniciar un proyecto en México de esta índole abre el parteaguas para poder continuar el estudio en los siguientes años para poder tener más información sobre las asociaciones de esta herramienta no invasiva para poder favorecer el abordaje de le ERC, siendo una pandemia mundial, con alta morbimortalidad.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFÍA

1. GBD 2017 Incidence and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018; 392:1789-1858.
2. Obrador GT, Rubilar X, Agazzi E, Estefan J. The Challenge of Providing Renal Replacement Therapy in Developing Countries: The Latin American Perspective. *Am J Kidney Dis*. 2016 Mar;67(3):499-506. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.08.033. Epub 2015 Dec 19. PMID: 26709109.
3. Enfermedad renal: mejora de los resultados globales (KDIGO) CKD Work Group. Guía de práctica clínica KDIGO 2012 para la evaluación y manejo de la enfermedad renal crónica. *Riñón Int*. 2013; 3 (suplemento): 1-150.
4. Johnson, R. J., Feehally, J., & Floege, J. (2014). *Comprehensive clinical nephrology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
5. Brenner y Rector. *El riñón*, 11.^a ed., de Alan S. L. Yu, Glenn M. Chertow, Valérie A. Luyckx, Philip A. Marsden, Karl Skorecki y Maarten W. Taal © 2021 Elsevier España, S.L.U.
6. American Association for the Study of Liver Diseases(AASLD). (2009) AASLD Position Paper: https://www.aasld.org/sites/default/files/guideline_documents/LiverBiopsy2009.pdf
7. Update to the Society of Radiologists in Ultrasound Liver Elastography Consensus Statement; Richard G. Barr, MD, PhD Stephanie R. Wilson, MD Deborah Rubens, MD Guadalupe Garcia-Tsao, MD Giovanna Ferraioli.
8. Sigrist RMS, Liau J, Kaffas AE, Chammas MC, Willmann JK. Ultrasound Elastography:Review of Techniques and Clinical Applications. *Theranostics*

2017;7(5):1303-1329.doi:10.7150/thno.18650. Recuperado de
<http://www.thno.org/v07p1303.htm>

9. Jeong,W.et al(2014). Principles and clinical application of ultrasound elastography for diffuse liver disease. *Ultrasonography*,33(3),149-160.
<https://doi.org/10.14366/usg.14003>.

10. Renal Ultrasound Elastography: A Review of the Previous, Reports on Chronic Kidney Diseases, Takuji Iyama, Takaaki Sugihara , Tomoaki Takata * and Hajime Isomoto; Division of Gastroenterology and Nephrology, Faculty of Medicine, Tottori University, Nishi-cho 36-1, Tottori 683-8504, Japan; raisei_ka_1227@yahoo.co.jp (T.I.); sugitaka@tottori-u.ac.jp (T.S.); isomoto@tottori-u.ac.jp (H.I.).

11. Maralescu, F.-M.; Bende, F.; Sporea, I.; Popescu, A.;S, irli, R.; Schiller, A.; Petrica, L.; Moga, T.V.; Mare, R.; Grosu, I.; et al. Assessment of Renal Allograft Stiffness and Viscosity Using 2D SWE PLUS and Vi PLUS Measures— A Pilot Study. *J. Clin. Med.* 2022, 11, 4370. <https://doi.org/10.3390/jcm111154370>

12. Relationship between Novel Elastography Techniques and Renal Fibrosis—Preliminary Experience in Patients with Chronic Glomerulonephritis, Maralescu, F.-M.; Vaduva, A.; Schiller, A.; Petrica, L.; Sporea, I.; Popescu, A.; Sirli, R.; Dema, A.; Bodea, M.; Grosu, I.; et al. *Biomedicines*, 2023, 11, 365. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11020365>

13. A new era in premium ultrasound Philips EPIQ 5 ultrasound system.

14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10017610/>

CAPITULO X

10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Nombre: Carina Sandybel Zapata Beltrán

Candidato para el Grado de Subespecialista en Nefrología.

Tesis: Elastografía como indicador de fibrosis renal.

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

Nacida en Monterrey, Nuevo León, México el 14 de Mayo de 1990.

Estado civil: casado desde el 03 Diciembre 2021.

Grado de estudio: Médico Internista graduado en Febrero 2022 por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Trayectoria

Inicié mis estudios de primario en 1996 en escuela pública Perla Aurora Treviño Tamez, donde obtuve el tercer lugar de grupo, así como también participe por 3 años consecutivos en concurso de oratoria donde obtuve mención honorífica a nivel estatal en el año 2002.

Continué mis estudios de secundaria pública #38 Pablo R. Cantú Villarreal, donde participe también en certamen de oratoria interno durante el primer año.

Estudí el bachillerato la Preparatoria #15 Unidad Madero de la Universidad Autónoma de Nuevo León, siendo por los 2 años consecutivos el primer lugar de grupo semestral; así como también participe en las olimpiadas

intrauniversitarias de Biología en 2015 y 2016, durante este último año siendo seleccionada para preparación estatal impartida en la Facultad de Ciencias Biológicas.

Lleve a cabo mis estudios de Médico Cirujano y Partero en la Universidad Autónoma de Nuevo León entre el 2007 y el 2013.

Obtuve el lugar número 88 de una generación de 350 alumnos por lo que me brindó la oportunidad de realizar mi servicio social como plaza Universitaria como modalidad rotatoria en los múltiples servicios de las áreas troncales del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González así como también rotación en Hospital Metropolitano en área de urgencias adultos y rotación en Centro de Salud Universitario de la UANL Unidad Vicente Guerrero fungiendo como médico general.

Inicié mi formación en la especialidad de Medicina Interna en 2018 en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González. Durante mis estudios de posgrado he participado junto con el servicio de la Unidad de Hígado para trabajo de investigación como generación de carteles en 2 ocasiones, durante mi formación de mi subespecialidad continúe participando en la investigación sobre la fibrosis hepática, siendo el último trabajo publicado en The European Association for the Study of the Liver (EASL) organised the EASL Congress 2024 held in Milan from 05 to 08 June 2024.

Durante estos 3 años de estancia en la residencia de Nefrología pude asistir a congresos y poder participar en generación de carteles entre ellos:

Curso virtual del 10º Curso de Nefropatología celebrado los días 21 y 22 de Abril de 2023 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición

Salvador Zubirán, Ciudad de México, México.

Autor of Clinical Case Report JASN 2023 Cardiac Failure in Fibrillary Glomerulopathy Associated with Systemic Lupus Erythematosus. CONTROL ID:3944884.

Ponente y autor de reporte de caso en Congreso Nacional de Nefrología, Tabasco, Septiembre 2023: Vasculitis C-Anca/PR3+ en adulto mayor, difícil diagnóstico.

Ponente y autor de reporte de caso en Congreso Nacional de Nefrología, Tabasco, Septiembre 2023: Glomerulonefritis aislada por Anti-Membrana basal y P-Anca en adulto de la tercera edad.

Asistente al 56° Congreso Nacional de Nefrología, Tabasco en Septiembre 2023.

Presented the abstract at ISN World Congress of Nephrology 2024 hosted by Argentinian Society of Nephrology(SAN) and SLANH; "Cardiac failure in fibrillary glomerulopathy associated with systemic lupus erythematosus".

Asistente al 6to. Congreso del Colegio de Nefrólogos del Norte, A.C., 27 al 29 de Junio 2024.

Figuras

| Liver Stiffness Value | Recommendation |
|--------------------------|--|
| ≤5 kPa (1.3 m/sec) | High probability of being normal |
| <9 kPa (1.7 m/sec) | In the absence of other known clinical signs, rules out cACLD. If there are known clinical signs, may need further test for confirmation |
| 9–13 kPa (1.7–2.1 m/sec) | Suggestive of cACLD but need further test for confirmation |
| >13 kPa (2.1 m/sec) | Rules in cACLD |
| >17 kPa (2.4 m/sec) | Suggestive of CSPH |

Note.—ARFI = acoustic radiation force impulse, cACLD = compensated advanced chronic liver disease, CSPH = clinically significant portal hypertension, NAFLD = non-alcoholic fatty liver disease.

Figura 1 Liver Stiffness Value with ARFI

Table 1. Proposal for measuring renal elasticity with the SWE technique.

1. Measure with patients placed in prone or unilateral position
2. Measurement should be performed during holding the breath
3. Depth of the target region of interest should be limited to less than 8 cm
4. Renal cysts or vasculature need to be avoided within the target region of interest
5. Parenchymal stiffness rather than medullary stiffness is recommended in terms of reliability
6. Push-pulse should be irradiated perpendicular to the renal capsule
7. Ten repeated measurements should be obtained
8. Results can be reported in meters per second or kilopascals
9. Final result should be expressed as the median together with the interquartile range-to-median ratio

Figura 2 Técnica para realizar la elastografía SWE

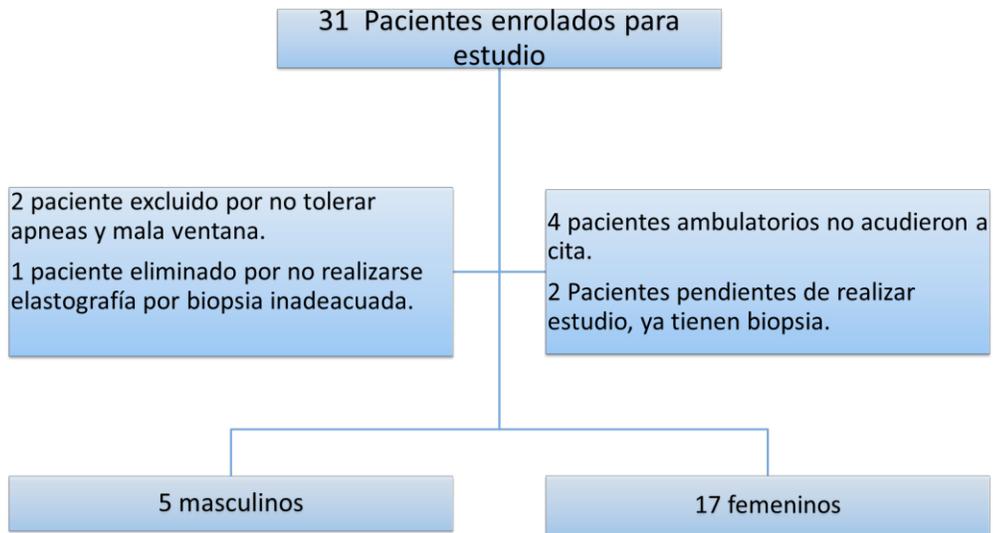


Figura 3 Desglose de pacientes enrolados

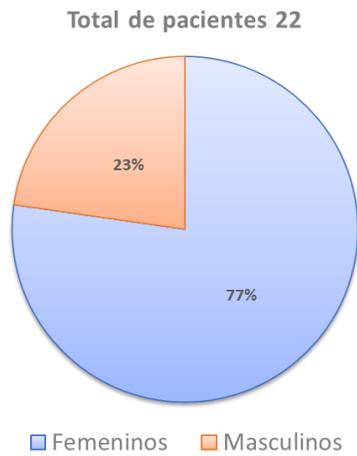


Figura 4 Porcentaje de pacientes enrolados dividido por género

Table 2. The Diagnostic Threshold (kPa) of SWE in Fibrosis With Chronic Kidney Disease

| Etiology | SWE | Studies included |
|------------------------|----------------|----------------------------|
| Chronic kidney disease | YM = 4.31 kPa | Leong et al, 2018 [18] |
| Chronic kidney disease | YM = 22.95 kPa | Radulescu et al, 2018 [19] |
| Chronic kidney disease | YM = 5.3 kPa | Samir et al, 2015 [20] |
| INS disease | YM = 7.96kPa | Yang et al, 2020 [21] |
| IgAN disease | YM > 15 kPa | Turgutalp et al, 2020 [22] |
| Chronic kidney disease | SWV < 1.47 m/s | Grosu et al, 2021 [23] |

SWE: shear wave elastography; INS: Idiopathic nephrotic syndrome; IgAN: immunoglobulin A nephropathy; SWV: shear wave velocity; kPa: kilopascals.

Figura 5 Tabla de metaanálisis SWE (kPa) en ERC

| Studies included | Country | Averaged age (range) | Sample size | Etiology | Sensitivity | Specificity |
|----------------------------|----------|----------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|
| Leong et al, 2018 [18] | Malaysia | 55 | 106 | Chronic kidney disease | 0.803 | 0.795 |
| Radulescu et al, 2018 [19] | Romania | 62.875 (48 - 79) | 32 | Chronic kidney disease | 0.875 | 0.65 |
| Samir et al, 2015 [20] | America | 61 (56 - 70) | 25 | Chronic kidney disease | 0.80 | 0.75 |
| Yang et al, 2020 [21] | China | 46.9 (23.0 - 68.0) | 120 | INS disease | 0.817 | 0.933 |
| Turgutalp et al, 2020 [22] | Turkey | 40.2 ± 11.3 | 30 | IgAN disease | 0.890 | 0.900 |
| Grosu et al, 2021 [23] | Romania | 57.5 ± 13.4 | 92 | Chronic kidney disease | 0.892 | 0.769 |

Figura 6 Tabla de metaanálisis características de población