Reporte de caso

https://doi.org/10.18597/rcog.4420

Diálisis personalizada: uso de ultrasonografía como guía de ultrafiltración en hemodiálisis durante el embarazo. Reporte de caso

Personalized dialysis: use of ultrasonography as a guide for ultrafiltration in hemodialysis during pregnancy. Case report

Daniel Martín Arsanios[1]; *Luis David Medina*[1]; *María José Cantillo*[2]; *Camilo Alberto González*[3]

Recibido: 31 enero, 2025 Aceptado: 17 septiembre, 2025

RESUMEN

Objetivo: presentar el uso de la ultrasonografía como una estrategia que, junto con la clínica, permite orientar el uso de la terapia de reemplazo renal, así como también presentar las imágenes que permiten aproximarse al patrón vascular presente en la vena cava, porta y supra hepática en una mujer gestante.

Materiales y métodos: paciente de sexo femenino con enfermedad renal crónica, quien requirió terapia de reemplazo renal durante el embarazo. Se utilizó la monitorización de la congestión venosa por ultrasonido en la semana 25 para orientar, junto con la clínica, la dosis de ultrafiltrado. Con este manejo se llegó a la semana 31,4, cuando la paciente presentó abruptio de placenta, razón por la cual se realizó cesárea de urgencia sin complicaciones. Se obtuvo recién nacido de 1.545 gr. Ambos evolucionaron satisfactoriamente. La paciente continúa en hemodiálisis.

Conclusiones: la ultrasonografía en la cabecera del paciente podría ser una herramienta útil para orientar la dosis de ultrafiltración en hemodiálisis en las mujeres gestantes que requieren terapia de reemplazo renal. Es necesario ampliar estudios que permitan estandarizar y dar recomendaciones para esta población específica.

Palabras clave: embarazo; insuficiencia renal; ultrasonografía; hemodiálisis; ultrafiltración; reporte de caso.

ABSTRACT

Objective: Present the use of ultrasound as a strategy that, together with clinical findings, can guide the use of renal replacement therapy. It also presents images that approximate the vascular pattern present in the vena cava, portal vein, and suprahepatic vein a pregnant woman. The renal vein was not considered due to changes associated with pregnancy that affect its measurement.

Materials and methods: A woman with chronic kidney disease who required renal replacement therapy during pregnancy. Ultrasound monitoring of venous congestion at week 25 was used to guide the ultrafiltrate dose, along with clinical findings. With this approach, the patient presented placental abruption at week 32, and an emergency cesarean

* **Correspondencia:** Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera 7 # 40 – 62. (Bogotá, Colombia). cantillomaria@javeriana.edu.co

1. Programa de Nefrología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. (Bogotá, Colombia).
2. Programa de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. (Bogotá, Colombia).
3. Unidad Renal, Facultad de Medicina, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. (Bogotá, Colombia).

Cómo citar este artículo: Arsanios DM, Medina LD, Cantillo MJ, González CA. Diálisis personalizada: uso de ultrasonografía como guía de ultrafiltración en hemodiálisis durante el embarazo. Reporte de caso. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2025;76:4420. https://doi.org/10.18597/rcog.4420

Read the English version of this article at https://revista.fecolsog.org
Copyright © 2025 Federación Colombiana de Obstetricia y Ginecología (FECOLSOG).
Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

section was performed without complications. A fresh 1545 g new born was born. Both patients progressed satisfactorily. The patient continues on hemodialysis.

Conclusions: Bedside ultrasound could be a useful tool to guide the ultrafiltration dose for hemodialysis in pregnant women requiring renal replacement therapy. Further studies are needed to standardize and provide recommendations for this specific population.

Keywords: Pregnancy; Renal failure; Ultrasonography; Hemodialysis; Ultrafiltration; Case report.

INTRODUCCIÓN

La iniciativa para la Mejora de los Resultados Globales de la Enfermedad Renal (KDIGO por sus siglas en inglés) clasifica a una persona con Enfermedad Renal Crónica (ERC) si tiene anomalías estructurales o funcionales que persisten durante más de tres meses y tienen implicaciones para la salud (1). Las indicaciones urgentes para la Terapia de Reemplazo Renal (TRR) incluyen hiperpotasemia refractaria al tratamiento médico, acidosis metabólica, sobrecarga de líquidos con edema pulmonar y complicaciones urémicas (2).

El embarazo es un estado fisiológico que genera una carga adicional al riñón normal, que se refleja en cambios en los marcadores de función renal y otros que simulan un estado de disfunción renal (3). Diferentes estudios informan que la ERC afecta al 3,3% de los embarazos, con una prevalencia de 2,4%, 0,8% y 0,1% en los estadios 1, 2 y 3, respectivamente (4,5). Además, se estima que la ERC avanzada (estadios 4-5) afecta a 1 de cada 150 mujeres en edad reproductiva, y se presenta en 1 de cada 750 embarazos (6). Por otra parte, se plantea que a nivel global la incidencia de embarazos en mujeres bajo tratamiento de TRR es inferior al 1% (7).

En la actualidad, la ERC durante el embarazo se puede definir como temprana cuando el nivel de aclaramiento de creatinina es > 70 mL/min (estadio 1); moderada, entre 40 y 70 mL/min (estadios 2-3), y grave < 40 mL/min (estadios 4-5). Estos grados de disfunción y estadios se pueden correlacionar con niveles de creatinina sérica < 1,4 mg/dL, 1,4-2,4 mg/dL y > 2,4 mg/dL, respectivamente (8).

Para la disfunción renal severa (estadios 4 y 5) se utiliza la diálisis. Dentro de los tipos de diálisis encontramos la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. La hemodiálisis consiste en la eliminación de pequeños solutos de la sangre mediante difusión a través de una membrana semipermeable hacia una solución de dializado a contracorriente. La ultrafiltración consiste en la eliminación de solvente a través de una membrana porosa mediante la aplicación de presión hidrostática. Los solutos de tamaño pequeño a mediano se eliminan por convección (9). La remoción de solutos de gran tamaño en diálisis se logra, principalmente, mediante la convección y la adsorción, utilizando membranas de alto flujo en técnicas como la hemodiafiltración (HDF) y dializadores con membranas de carbón activado (10). Independiente de la modalidad de hemodiálisis, se habla de terapia intensiva cuando se dializa al paciente al menos 36 horas por semana (9).

Respecto al uso de la hemodiálisis en la gestación, Okundaye et al. (11) realizaron un estudio en Estados Unidos en el que se encuestaron un total de 2.299 unidades de diálisis, con el objetivo de determinar la frecuencia y el curso de los embarazos en pacientes de diálisis. Las respuestas incluyeron 930 unidades que atendían a 6.230 mujeres de 14 a 44 años (1.699 recibieron diálisis peritoneal y 4.531 hemodiálisis). El 2% de las pacientes en edad fértil quedaron embarazadas durante un período de 4 años (2,4% de las pacientes de hemodiálisis y 1,1% de diálisis peritoneal). Hubo una tendencia hacia una mejor supervivencia infantil en las mujeres que recibieron diálisis ≥ 20 horas por semana y una correlación débil entre el número de horas de diálisis y la edad gestacional (P = 0,05). La hemodiálisis intensiva se asocia con mejores resultados del embarazo, con una menor incidencia de prematuridad, una mayor incidencia de nacidos vivos, un mayor peso al nacer y menores tasas de mortalidad neonatal (12).

El ultrasonido en el punto de atención (POCUS en inglés), es una modalidad de imágenes que se realiza en la cama del paciente para tomar decisiones de atención oportuna y en tiempo real, permite guiar procedimientos invasivos (como cateterización venosa, biopsias, entre otros) y complementar la

exploración física de diferentes especialidades (13). Es un hecho que la ecografía se utiliza cada vez más en la práctica de la nefrología, ya sea para el diagnóstico o el tratamiento de la disfunción renal aguda o crónica, hasta la progresión a la enfermedad renal terminal, incluida la evaluación preoperatoria, la colocación del acceso y el diagnóstico y tratamiento del acceso disfuncional para hemodiálisis (14). Además, los nefrólogos también utilizan el POCUS para ayudar a controlar el estado del volumen, especialmente en pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos y, más recientemente, para guiar la dosis de ultrafiltrado en las unidades de diálisis ambulatorias (14), por lo que se crearon estrategias como la monitorización de la congestión venosa por ultrasonido (VExUS en inglés), que permite junto con la evaluación clínica sospechar congestión venosa a la cabecera del paciente, analizando la morfología de las ondas presentes en el circuito venoso de la Vena Cava Inferior (VCI), la Vena Supra Hepática (VSH), la Vena Porta (VP) y la Vena Renal (VR) (15). En la gestación no tomamos en cuenta la VR por los cambios propios del embarazo que afectan la medición de la misma, como observaron Karubulut et al., donde un índice de impedancia venosa anormalmente reducido en mujeres embarazadas puede explicarse, al menos en parte, por una menor distensibilidad vascular debido al aumento de la presión intersticial posterior a la obstrucción parcial de los uréteres por el útero grávido (16). A pesar de esta limitación, consideramos que una estrategia para guiar la ultrafiltración, en mujeres gestantes, podría ser la utilización del VExUS, con el fin de alcanzar una dosis óptima y acorde a las necesidades del paciente de terapia reemplazo renal (14).

Beaubien-Souligny et al. (17) desarrollaron el protocolo VExUS mediante la evaluación de la gravedad de la congestión en una cohorte de 145 pacientes, a quienes se les practicó una cirugía cardíaca, se excluyeron aquellos con diagnóstico previo de Insuficiencia Renal Aguda (IRA), delirium, cirrosis, trombosis portal o enfermedad renal grave (TFG < 15 mL/min o diálisis). A estos pacientes se les realizó una ecografía de la VCI, Doppler de VSH, VP y venas interlobulares renales durante 3 días. Observaron que el score VExUS con congestión moderada y severa se relacionó con la aparición de lesión renal aguda. La visualización del diámetro y la colapsabilidad de la VCI conjuntamente con la valoración del Doppler color y pulsado de las VSH, porta e intrarrenales se integran en una escala de severidad de la congestión denominado score VExUS que tiene 4 grados (Figura 1).

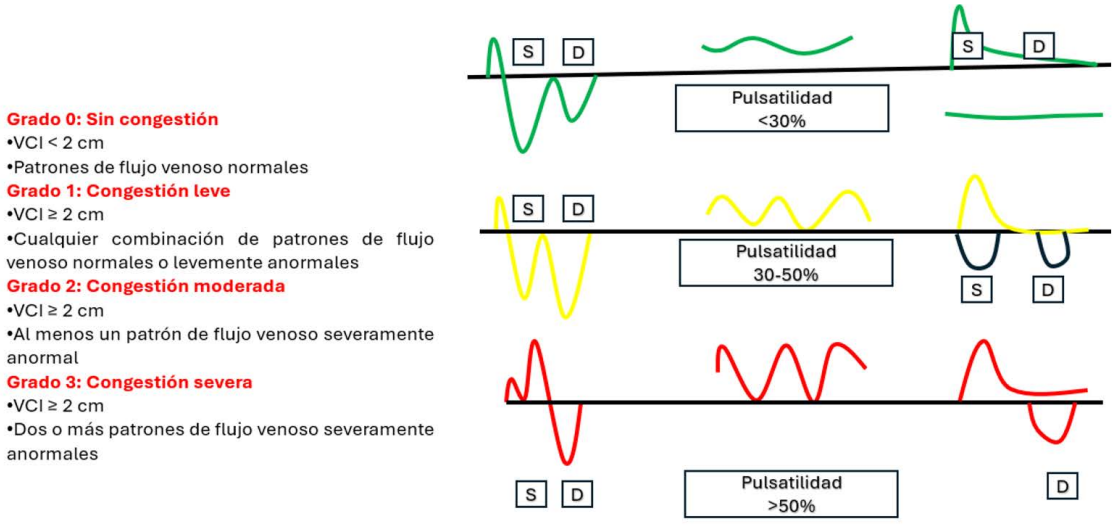

Figura 1. Grados de congestión, puntaje VExUS. La primera fila, de arriba hacia abajo:
-Verde: Patrón NORMAL o LEVE. **-Amarillo:** Patrón MODERADO. **-Rojo:** Patrón SEVERO.
De izquierda a derecha:
-Primera columna: Vena suprahepática. **-Segunda columna:** Vena porta. **-Tercera columna:** Vena renal.
S: Sístole, D: Diástole.
Fuente: Autores.

Vaidya et al. (18) tomaron pacientes no ventilados sometidos a cateterismo cardiaco y utilizó el modo M para medir los diámetros anteroposteriores máximo (Dmax) y mínimo (Dmin) de la vena yugular durante una respiración normal en posición supina y durante la maniobra de olfateo. Se realizaron las mismas mediciones para la VCI y se calculó la RVD (ratio de distensión de la vena yugular interna (VYI)) de la siguiente manera: [(Dmax - Dmin)/Dmax] (expresado en porcentaje). Observaron que, a mayor presión en la aurícula derecha (AD aumentaron los diámetros de la VYI y de la VCI, mientras que la RVD y la colapsabilidad disminuyeron). Establecieron como punto de corte para predecir una presión en la AD >10 mmHg, con una especificidad del 70%, un Dmax >1,2 cm y una RVD < 30%. La combinación de la medición en RVD junto con el examen físico mejoró la especificidad hasta un 97% para una presión en la AD ≥10 mmHg. El desempeño de POCUS en la VY fue comparable al de la VCI. Por lo que dentro de las medidas adicionales que se tomaron se tuvo en cuenta la medición de la VYI.

Uno de los grandes retos es guiar el peso seco en la ultrafiltración en la gestación, ya que debe ajustarse de acuerdo con la ganancia de peso normal de cada trimestre. Aquí es donde herramientas como la ultrasonografía pueden ser valiosas, proporcionando información adicional más allá de las variables clínicas. El objetivo es evitar la hipotensión intradialítica y postdiálisis, con objetivos de presión arterial mayores a 120/70 mmHg y menores a 140/90 mmHg, respectivamente (19).

Es escasa la literatura sobre el uso del ultrasonido para guiar la ultrafiltración en mujeres gestantes, y la descripción de los cambios del VExUS durante este periodo reproductivo. Por lo tanto, el objetivo de este reporte de caso es presentar el uso de la ultrasonografía como una estrategia que junto con la clínica permite orientar el uso de la TRR, así como presentar las imágenes que permiten aproximarse al patrón vascular presente en la VCI, VP y VSH en una mujer gestante.

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una mujer de 19 años de edad, G1P0, atendida en enero de 2024 en un hospital universitario privado de alto nivel de complejidad, el cual brinda atención a pacientes con aseguramiento contributivo y subsidiado por el Estado en el sistema de salud colombiano. La paciente cursaba una gestación de 15,5 semanas y presentaba antecedente de ERC en estadio 4 (TFG 20 ml/min/1.73 m^2), secundaria a glomeruloesclerosis focal y segmentaria primaria diagnosticada desde los 2 años de edad. Durante la infancia desarrolló un síndrome nefrótico que fue manejado con esteroides y ciclosporina, tratamiento que decidió suspender a los 18 años, sin seguimientos posteriores. La paciente ingresó al servicio de nefrología en enero 2024 sin signos de congestión ni síntomas urémicos, los resultados de laboratorio al ingreso fueron los siguientes: nitrógeno ureico (BUN) 50 mg/dL, hemoglobina 10g/dL, potasio 5,4mEq/L, sodio 144mEq/L, calcio 8,56mg/dL, fósforo 4,32mg/dL, creatinina 3,68mg/dL y depuración de creatinina en 24 horas de 15,1ml/min. Teniendo en cuenta el BUN, las necesidades nutricionales y la función renal, se decidió iniciar hemodiálisis. La paciente presentaba un peso de 62,2kg y una diuresis residual de 900ml/día. Se indicó una duración inicial de cuatro horas por sesión con una frecuencia de tres veces por semana, con el objetivo de mantener el BUN <45 mg/dL. Durante el seguimiento, se realizó POCUS protocolo VExUS antes y después de alguna de las tres sesiones de hemodiálisis asignadas semanalmente, y posteriormente cada 15-20 días, por consulta externa.

La evaluación del sistema venosos tomó en cuenta las siguientes mediciones basales de VCI de 13,65mm, VYI derecha, donde se evidencia

en espiración un área de sección transversal (AST) de 2,44 cm2 en espiración, y posterior a inspiración mediante maniobra de olfateo en 0,65 cm2 que condiciona un cambio en el AST: 73,3%. En la (Figura 2) se observa la valoración inicial a la semana 18.

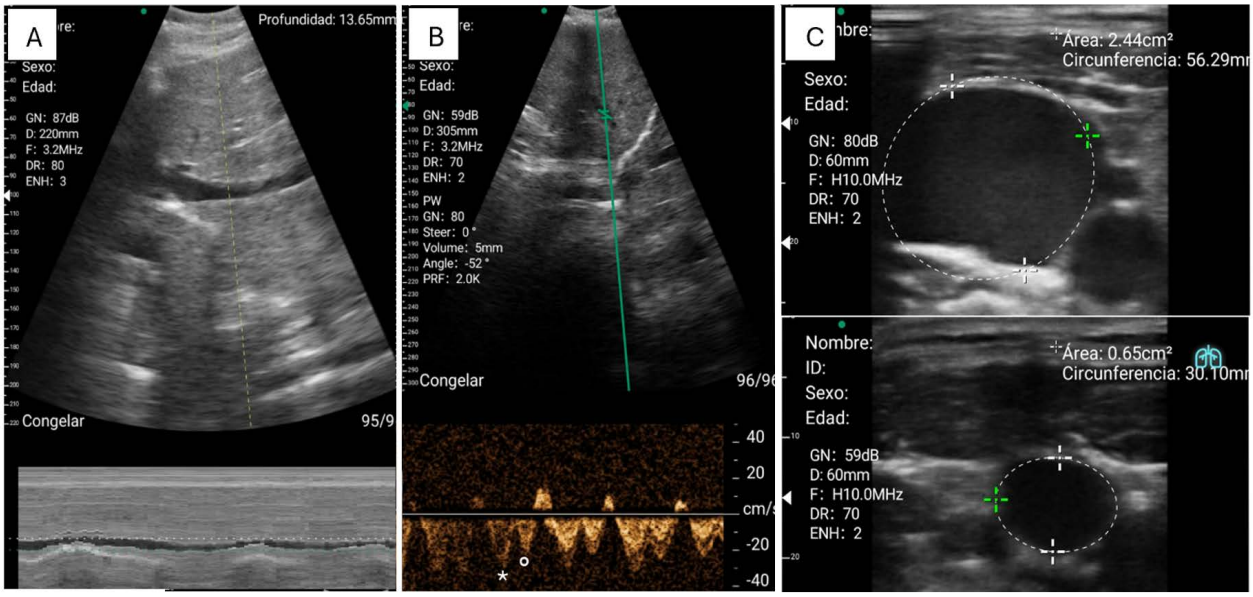

Figura 2. VExUS semana 18 de gestación.
A: VCI 13.65mm, B: VExUS grado 0 sin congestión, C: VYI derecha donde se evidencia en espiración un AST de 2.44 cm2 en espiración (parte superior), y posterior a inspiración mediante maniobra de olfateo en 0,65 cm2 que condiciona un cambio en el AST: 73.3%. AST: área de sección transversal, VCI: Vena cava inferior, VYI: Vena yugular interna.
Fuente: Autores.

A la semana 20 de gestación la paciente presentó un peso de 63,5 kg con un VExUS 0, no sugestivo de congestión, por lo que se continuó sin indicación de ultrafiltración. En la semana 22, con el aumento de la ingesta de proteínas indicado por nutrición, hubo un aumento del BUN por encima de la meta (menor a 50 mg/dl) según las recomendaciones de la literatura (20), por lo que se determinó aumentar la intensidad de la terapia de hemodiálisis a 16 horas semanales, sin ultrafiltración.

En ocasiones, se continuó utilizando el algoritmo del puntaje VExUS con valores de la vena cava inferiores a 2 cm, correlacionándolos con la evaluación de la yugular y otras variables. Asimismo, el tamaño de la onda A (que se define como la onda presistólica, generada por la contracción de la aurícula derecha (AD) durante la sístole auricular) fue significativamente menor a partir de esta semana, mientras que las ondas S (deflexión observada en el flujo Doppler durante la sístole) y D (deflexión observada en el flujo Doppler durante la diástole) fueron de mayor tamaño en comparación con las observadas antes de la semana 22.

Para la semana 25, con un peso de 67 kg, diuresis residual de 400 ml y un aumento progresivo del BUN (>45 mg/dl), se determinó aumentar la frecuencia de la hemodiálisis a 5 sesiones semanales, con hallazgos en VExUS con VCI 24,3 mm, con más de dos patrones de flujo venoso severamente anormal, lo que constituye un grado 3, sugestivo de congestión severa. Concomitantemente, se midió la VYI derecha, donde se evidencia en espiración un AST de 1,02 cm2 en espiración y posterior a inspiración mediante maniobra de olfateo en 0,83 cm2 que condiciona un cambio en el AST: 18,6%; por todo lo anterior, se decidió incrementar la ultrafiltración a UF de 2000 mL. (Figura 3).

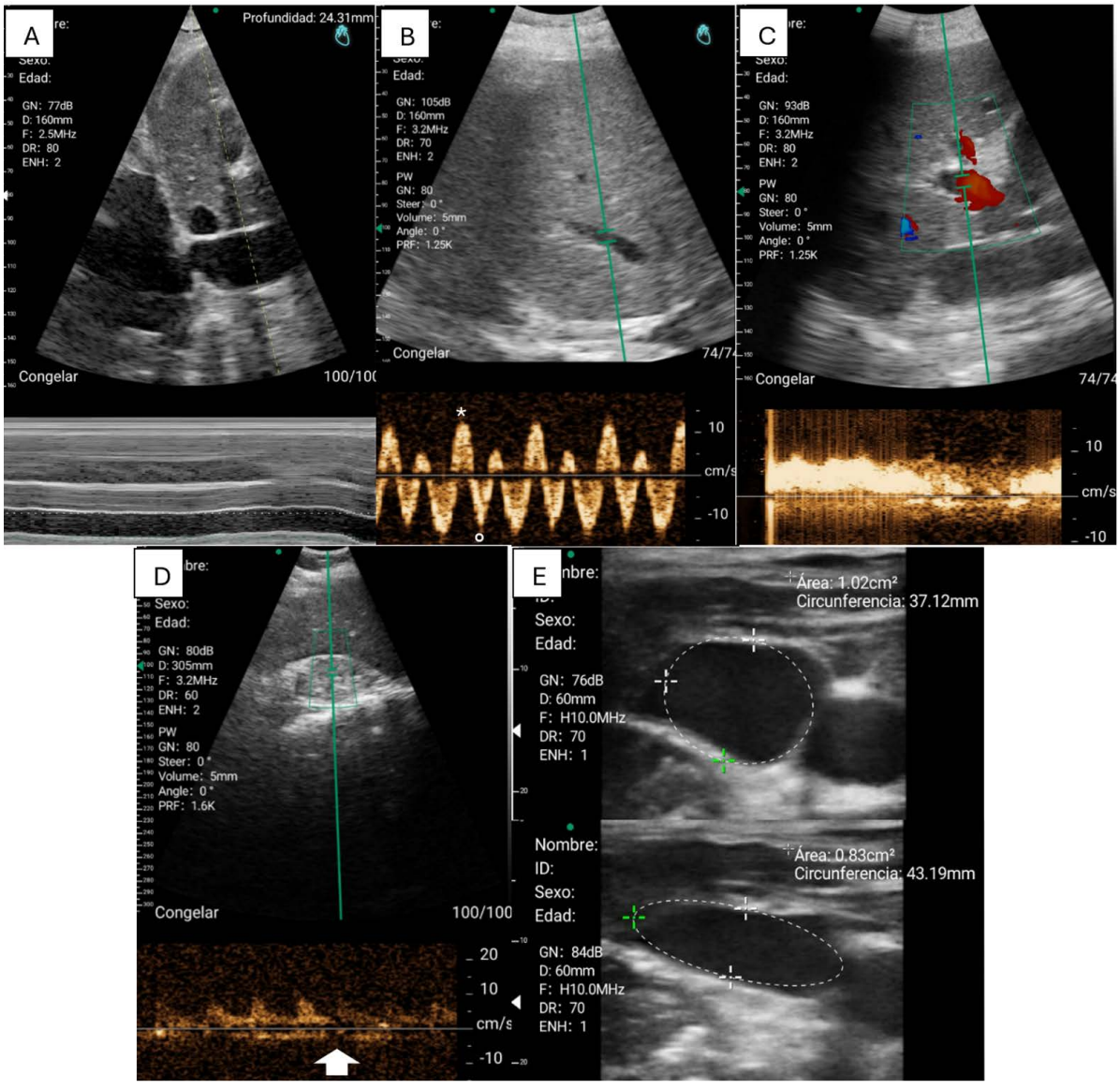

Figura 3. VExUS semana 24 de gestación.
A: VCI 24.3 mm; B, C y D: Se observa la vena hepática, portal y renal, respectivamente con patrón VExUS grado 3, que sugiere congestión severa; E: VYI derecha donde se evidencia en espiración un AST de 1.02 cm2 en espiración (parte superior), y posterior a inspiración mediante maniobra de olfateo en 0.83 cm2 que condiciona un cambio en el AST: 18.6%.
Fuente: Autores.

A partir de esta semana, la evaluación de la VSH y de la VCI, presentó mayor dificultad técnica por el útero grávido, la cual, en ocasiones, no se correlacionaba con los hallazgos de la VY derecha, ni tampoco con la VP o la suprahepática, encontrándose la VSH menor de 2 cm o colapsada, pero con patrones de congestión severa en el resto, por lo que el primer paso del algoritmo VExUS (evaluar la cava) fue omitido. Realizando la medición de la VY izquierda. De igual forma, la hepática cambio el patrón, tendiendo a tener una menor velocidad de flujo y características monofásicas (Figura 4). Finalmente, se estableció un régimen de 24 horas de hemodiálisis semanales distribuidas en seis sesiones, continuando con la realización de POCUS hasta el final de la gestación.

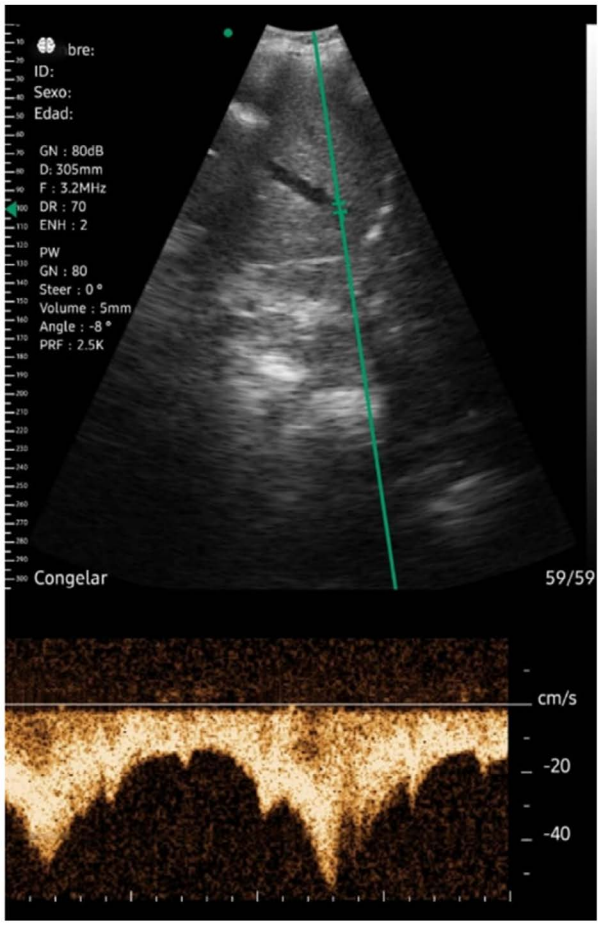

Figura 4. VExUS semana 24 de gestación.
En la imagen se observa la vena hepática, la cual cambio el patrón, tendiendo a tener una menor velocidad de flujo y características monofásicas.
Fuente: Autores.

Al final de la semana 30 de gestación, con ultrafiltración máxima de 700 ml, se logra un peso de 70,2 kg, y un peso fetal de 1,545 gramos. En mayo de 2024, con 31,4 semanas de gestación, la paciente presentó un abruptio de placenta, para ese momento con documentación de hipertensión arterial, sin preeclampsia, por lo que requirió una cesárea de emergencia sin complicaciones durante el procedimiento ni en el puerperio. El último control se realizó en septiembre de 2025, la paciente se encuentra en seguimiento por el programa de hemodiálisis, con una diuresis residual entre 200 ml-400 ml, y se mantiene en hemodiálisis tres veces por semana, cuatro horas por sesión, con UF menores a 1 litro, dependiendo de los hallazgos al examen físico, bioimpedanciometría y POCUS. Para la fecha actual, el nacido se encuentra sano, cuya edad es de 1 año y 4 meses.

DISCUSIÓN

Se presenta el caso de una mujer gestante con disfunción renal, estadio IV, quien requirió diálisis por ultrafiltración, la cual fue guiada por VeXUS, y así realizar el manejo de líquidos durante la segunda mitad del embarazo, con resultado materno y fetal satisfactorio.

En la literatura existe escasa evidencia que permita guiar la dosis de diálisis durante el embarazo. Las recomendaciones se centran en el control de la urea y en los signos y síntomas clínicos, tanto de uremia como de congestión. La mejor evidencia disponible se basa en las cohortes canadienses y estadounidenses (12), que indican que la hemodiálisis intensiva (>36 h/semana) tiene mejores desenlaces perinatales en comparación a una menor dosis (21).

Los datos de una encuesta retrospectiva sugieren un mejor resultado del embarazo con umbrales de urea de <21 mmol/L (22). En este caso, ante un BUN elevado (50 mg/dL), función renal deteriorada y necesidades nutricionales gestacionales, se inició hemodiálisis precoz con el objetivo de mantener BUN <45 mg/dL. Una gran cohorte contemporánea de 93 embarazos mostró que un nitrógeno ureico en sangre antes de la diálisis a mitad de semana >35 mg/dl (urea >12,5 mmol/L) tenía una sensibilidad del 88% y una razón de probabilidades de 6,4 (IC del 95 %: 1,4-30,0; p = 0,02), para mayor riesgo de resultados fetales adversos y una diferencia significativa en la curva de supervivencia de Kaplan-Meier (23).

Un meta análisis como el realizado por Cabrera et al. (24), ponen en duda la generalización de la diálisis intensiva, lo cual se relaciona con el estudio de Piccoli et al. (25), donde se logra establecer que una variable dicotómica como la duración (20 horas) de la diálisis no identifica las pacientes que tendrán un curso clínico inapropiado.

Realizamos una búsqueda de literatura en bases de datos para hallar estudios que hubieran medido el VExUs en mujeres gestantes con enfermedad renal crónica en TRR. No identificamos reportes de caso ni revisiones que hablen de POCUS en el embarazo en pacientes en hemodiálisis, lo cual afirma la importancia de ampliar estudios en este campo.

El POCUS en el embarazo se ha especializado en la ecografía endoscópica posparto materna, dado que facilita considerablemente a los especialistas en medicina maternofetal (EMF) en la organización eficiente de la atención multidisciplinaria más adecuada para embarazadas con enfermedades agudas, centrándose en la evaluación de órganos como el corazón, los pulmones, el abdomen y los vasos sanguíneos maternos (26).

Es importante una evaluación dinámica y personalizada, ajustando la terapia dialítica en función de las variaciones individuales y los cambios hemodinámicos asociados al embarazo, siendo importante describir y estandarizar estos patrones de congestión y no congestión para guiar la ultrafiltración a la población de mujeres embarazadas en hemodiálisis.

CONCLUSIONES

La ultrasonografía en la cabecera del paciente podría ser una herramienta útil que, junto con la clínica, permitiría orientar la dosis de ultrafiltración en hemodiálisis en las mujeres gestantes que requieren terapia de reemplazo renal. Es necesario ampliar estudios que permitan estandarizar y dar recomendaciones para esta población específica.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Todos los autores participaron activamente en la elaboración de este manuscrito, conceptualización del caso, recopilación de datos clínicos y redacción del mismo, realizando la revisión crítica de la literatura e interpretación de los hallazgos. Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito y se responsabilizan por su contenido.

REFERENCIAS

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group KDIGO 2024 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. Kidney Int. 105, S117–S314. https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018
2. Ostermann M, Lumlertgul N, Jeong R, See E, Joannidis M, James M. Acute kidney injury. Lancet. 2025;405(10474):241-256. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02385-7
3. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. Cardiovasc J Afr. 2016;27(2):89-94. https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-021
4. Fitzpatrick A, Mohammadi F, Jesudason S. Managing pregnancy in chronic kidney disease: improving outcomes for mother and baby. Int J Womens Health. 2016;8:273-85. https://doi.org/10.2147/IJWH.S76819
5. Munkhaugen J, Lydersen S, Romundstad PR, Wideroe TE, Vikse BE, Hallan S. Kidney function and future risk for adverse pregnancy outcomes: a population- based study from HUNT II, Norway. Nephrol Dial Transplant. 2009;24(12):3744-50. https://doi.org/10.1093/ndt/gfp320
6. Williams D, Davison J. Chronic kidney disease in pregnancy. BMJ. 2008;336(7637):211-5. https://doi.org/10.1136/bmj.39406.652986.BE
7. Monterrosa M, Rico J, Daza R, Pérez J, Cardona M, Pájaro N, et al. Lesión renal aguda en la mujer embarazada. Revista colombiana de nefrología. 2020;8(1), e513. https://doi.org/10.22265/acnef.8.1.513.
8. Hladunewich MA. Chronic Kidney Disease and Pregnancy. Semin Nephrol. 2017;37(4):337-46. https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2017.05.005
9. Conrad SA. (2006). Hemodialysis and Hemofiltration. Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering. https://doi.org/10.1002/9780471740360.ebs0575
10. Fernández Lucas, Teruel J. Técnicas de hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606 [Internet]. Disponible en: https://www.nefrologiaaldia.org/575
11. Okundaye I, Abrinko P, Hou S. Registry of pregnancy in dialysis patients. Am J Kidney Dis. 1998;31(5):766-773. https://doi.org/10.1016/S0272-6386(98)70044-7

12. Hladunewich MA, Hou S, Odutayo A, Cornelis T, Pierratos A, et al. Intensive hemodialysis associates with improved pregnancy outcomes: a Canadian and United States cohort comparison. J Am Soc Nephrol. 2014;25(5):1103-1109. https://doi.org/10.1681/ASN.2013080825
13. Díaz-Gómez JL, Mayo PH, Koenig SJ. Point-of-Care Ultrasonography. N Engl J Med. 2021; 385 (17):1593–602. https://doi.org/10.1056/NEJMra1916062 PMID: 34670045. https://doi.org/10.1056/NEJMra1916062
14. Koratala A, Teodorescu V, Niyyar VD. (2020). The nephrologist as an ultrasonographer. Advances in Chronic Kidney Disease, 27(3), 243–252. https://doi.org/10.1053/j.ackd.2020.03.005
15. Guerrero MA, Gasca Aldama JC, Pérez OR, Sánchez JS, Morgado LA, López FJ. Evaluación de la congestión venosa por ultrasonido. Revista Chilena de Anestesia; 50(6):825832. https://doi.org/10.25237/revchilanestv5004101050
16. The British Journal of Radiology, 76 (2003), 444–447 E 2003 The British Institute of Radiology. https://doi.org/10.1259/bjr/81976752
17. Tzadok B, Shapira S, Tal-Or E. Ultrasound of Jugular Veins for Assessment of Acute Dyspnea in Emergency Departments and for the Assessment of Acute Heart Failure. Isr Med Assoc J. 2018 May;20(5):308-310
18. Vaidya GN, Kolodziej A, Stoner B, Galaviz JV, Cao X, Heier K, et al. Bedside ultrasound of the internal jugular vein to assess fluid status and right ventricular function: The POCUS-JVD study. Am J Emerg Med. 2023 Aug;70:151-156. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.05.042
19. Hladunewich M, Schatell D. (2016). Intensive dialysis and pregnancy. Hemodialysis International. International Symposium on Home Hemodialysis, 20(3), 339–348. https://doi.org/10.1111/hdi.12420
20. Popa C, Priyadarshini J, Prasoon V, Sehrish A, Silvi S. Pregnancy in Women Receiving Maintenance Dialysis l. Kidney Medicine, Volume 7, Issue 3, 100950. https://doi.org/10.1016/j.xkme.2024.100950
21. Wiles K, Nelson C, Bramham K. (2018). Reproductive health and pregnancy in women with chronic kidney disease. Nature Reviews. Nephrology, 14(3), 165–184. https://doi.org/10.1038/nrneph.2017.187
22. Toma H, Tanabe K, Tokumoto T, Kobayashi C, Yagisawa T. (1999). Pregnancy in women receiving renal dialysis or transplantation in Japan: a nationwide survey. Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association, 14(6), 1511–1516. https://doi.org/10.1093/ndt/14.6.1511
23. Luders C, Titan SM, Kahhale S, Francisco RP, Zugaib M. Risk Factors for Adverse Fetal Outcome in Hemodialysis Pregnant Women. Kidney Int Rep. 2018;3(5):1077-1088. https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.04.013
24. Cabrera A, Carreira R, Leite R, de Oliveira R, Pires dos Santos A, Logullo P, et al. (2023). Efficacy and safety of hemodialysis strategies for pregnant women with chronic kidney disease: Systematic review. Seminars in Dialysis, 36(1), 3–11. https://doi.org/10.1111/sdi.13120
25. Piccoli GB, Minelli F, Versino E, Cabiddu G, Attini R, Vigotti, et al. (2016). Pregnancy in dialysis patients in the new millennium: a systematic review and meta-regression analysis correlating dialysis schedules and pregnancy outcomes. Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association, 31(11), 1915–1934. https://doi.org/10.1093/ndt/gfv395
26. Van der Zande JA, Rijs K, Shamshirsaz AA, Soliman H, Franx A, Kauling R, et al. The role of point-of-care ultrasound (POCUS) in maternal medicine. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2025;100:102599. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2025.102599

FINANCIACIÓN

No hubo apoyo financiero ni patrocinio.

Conflictos de interés: No hay conflictos de interés.