Artículo original
Ginecol Obstet Mex 2023; 91 (11): 799-804.

https://doi.org/10.24245/gom.v91i11.9029

# Variables ecocardiográficas de disfunción sistólica y diastólica en pacientes con preeclampsia con criterios de severidad

## Echocardiographic variables of systolic and diastolic dysfunction in women with preeclampsia with severity criteria.

Sandra Verónica Auqui Valarezo,[1] José Antonio Hernández Pacheco,[2] Miguel Ángel Nares Torices,[3] Javier Mota Calzada[3]

**Resumen**

**OBJETIVO:** Describir los valores ecocardiográficos en pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio prospectivo, transversal y descriptivo efectuado en pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad. *Criterios de inclusión:* pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de preeclampsia, hospitalizadas en terapia intensiva entre los meses de junio a septiembre del 2022. *Criterios de exclusión*: pacientes cardiópatas o con procesos sépticos. A todas las pacientes se les practicó un ecocardiograma. Se describieron las variables relacionadas con la función sistólica y diastólica.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 20 pacientes; 6 de ellas requirieron ingreso a cuidados intensivos debido a cifras tensionales superiores a 160-90 mmHg. Se encontraron 6 pacientes con lesión renal (creatinina sérica superior a 1.1 mg/dL) y 4 con síndrome de HELLP. En 6 pacientes se estableció el diagnóstico de disfunción sistólica, 4 de ellas con preeclampsia temprana que cumplieron los criterios de severidad y 2 con preeclampsia tardía y misma característica de disfunción sistólica. De las pacientes con preeclampsia con criterios de severidad 10 tuvieron disfunción diastólica; 7 preeclampsia temprana y 3 preeclampsia tardía.

**CONCLUSIÓN:** A pesar de lo pequeño de la muestra se proporciona una visión detallada de la función sistólica y diastólica de pacientes con preeclampsia con criterios de severidad. Queda claro que la valoración sonográfica cardiaca puede tener implicaciones significativas en el pronóstico y en la atención médica personalizada de cada paciente.

**PALABRAS CLAVES:** Ecocardiografía; preeclampsia; embarazo; síndrome HELLP; creatinina; pronóstico.

**Abstract**

**OBJECTIVE:** To describe echocardiographic values in patients with a diagnosis of pre-eclampsia with severity criteria.

**MATERIALS AND METHODS:** Prospective, cross-sectional, descriptive study performed in patients with a diagnosis of pre-eclampsia with severity criteria. Inclusion criteria: patients older than 18 years, with a diagnosis of pre-eclampsia, hospitalized in the intensive care unit between June and September 2022. Exclusion criteria: patients with heart disease or septic processes. All patients underwent echocardiography. Variables related to systolic and diastolic function were described.

[1] Especialista en Medicina crítica, alta especialidad en Obstetricia Crítica.
[2] Especialista en Medicina interna y en Terapia intensiva, coordinador del posgrado en alta especialidad en Obstetricia crítica.
[3] Especialista en Urgencias médico-quirúrgicas y en Terapia intensiva, alta especialidad en Obstetricia crítica, jefe del Departamento de Terapia intensiva.
[4] Especialista en Urgencias médico-quirúrgicas y en Terapia intensiva, alta especialidad en Obstetricia Crítica.
Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, Ciudad de México.

**Recibido:** julio 2023
**Aceptado:** septiembre 2023

**Correspondencia**
Sandra Verónica Auqui Valarezo
sandritaauqui@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Auqui-Valarezo SV, Hernández-Pacheco JA, Nares-Torices MA, Mota-Calzada J. Variables ecocardiográficas de disfunción sistólica y diastólica en mujeres con preeclampsia con criterios de severidad. Ginecol Obstet Mex 2023; 91 (11): 799-804.

**RESULTS:** 20 patients were studied; 6 of them required admission to intensive care due to blood pressure higher than 160-90 mmHg. Six patients were found to have renal damage (serum creatinine greater than 1.1 mg/dL) and 4 with HELLP syndrome. Systolic dysfunction was diagnosed in 6 patients, 4 with early preeclampsia meeting the severity criteria and 2 with late preeclampsia and the same feature of systolic dysfunction. Among patients with pre-eclampsia meeting the severity criteria, 10 had diastolic dysfunction; 7 with early pre-eclampsia and 3 with late pre-eclampsia.

**CONCLUSION:** Despite the small sample size, a detailed view of systolic and diastolic function in patients with pre-eclampsia with severity criteria is provided. It shows that cardiac sonographic assessment may have significant implications for prognosis and personalized medical care for each patient.

**KEYWORDS:** Echocardiography; Pre-eclampsia; Pregnancy; HELLP Syndrome; Creatinine; Prognosis.

## ANTECEDENTES

En el año 2017, la razón de muerte materna en el mundo fue de 221 por cada 100,000 nacidos vivos.[1] En el 2014, en la República Mexicana, la razón de muerte materna se situó en 38.9 por cada 100,000 nacidos vivos. Los trastornos hipertensivos del embarazo constituyen una de las principales causas de muerte materna.[2] Existen parámetros cardiovasculares, como: resistencia vascular periférica, función sistólica, cambio fraccional en longitud de un segmento del miocardio, normalmente relacionado con la longitud al final de la diástole (*strain*), gasto cardiaco y el área auricular izquierda que pueden servir de indicadores para predecir el riesgo de padecer preeclampsia en un 77%.[3] Alrededor del 2 al 8% de las mujeres embarazadas del mundo resultan con preeclampsia. Una de las complicaciones más graves de la preeclampsia es el edema agudo del pulmón (3 al 5%), que suele manifestarse en el periparto o en el posparto (70%).[4] De las pacientes con preeclampsia temprana, al menos el 40% tienen cambios ecocardiográficos (hipertrofia del ventrículo izquierdo, disfunción sistólica o diastólica). Esos cambios están vinculados con la aparición de hipertensión arterial en 50% de los casos.[5] La disfunción cardiaca resultante de esos cambios puede persistir más allá de un año del posparto, sobre todo en quienes padecen preeclampsia temprana.[6] Entre las complicaciones a corto plazo están: los accidentes cerebrovasculares, síndrome de dificultad respiratoria del adulto, síndrome de HELLP, ruptura hepática, enfermedad renal aguda, edema agudo del pulmón y, en casos extremos, la muerte.[7] Las pacientes con preeclampsia tienen mayor riesgo de experimentar desenlaces cardiovasculares adversos en los próximos 5 a 15 años, quizá debidos a problemas cardiovasculares preexistentes o a factores aún desconocidos.[3] El edema agudo del pulmón es frecuente en pacientes con preeclampsia que requirieron atención en una unidad de cuidados intensivos; puede manifestarse en dos situaciones fisiopatológicas: disfunción sistólica o diastólica. Para el tratamiento de pacientes con preeclampsia es fundamental distinguir entre una y otra disfunción porque requieren enfoques terapéuticos diferentes.[8] En este contexto, el objetivo principal del estudio fue: describir los valores ecocardiográficos en


https://doi.org/10.24245/gom.v91i11.9029

pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, transversal y descriptivo llevado a cabo en pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad atendidas en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes entre los meses de junio a septiembre de 2022. La selección de la muestra poblacional fue aleatoria. A las mujeres seleccionadas se les practicó un ecocardiograma transtorácico con un equipo General Electric Logiq E, previa firma del consentimiento médico informado.

*Criterios de inclusión:* pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad que se ingresaron a terapia intensiva. *Criterios de exclusión:* pacientes menores de 18 años, cardiópatas o con sepsis. *Criterios de eliminación:* datos clínicos incompletos y rechazo a participar en el estudio.

La disfunción sistólica se caracteriza por una alteración en la fuerza de contracción del ventrículo izquierdo durante la sístole cardiaca. Esta disfunción se evalúa con un ecocardiograma en el que se valora la fracción de eyección mediante el método de Simpson. Este método estima la fracción de eyección del ventrículo izquierdo usando la planimetría. Con los volúmenes correspondientes se utiliza una fórmula:[9]

$$\frac{\text{volumen telediastólico - volumen telesistólico}}{\text{volumen telediastólico}} \text{ x100}$$

Las variables utilizadas para medir la disfunción sistólica y diastólica se basaron en las recomendaciones de la American Society of Echocardiography y la European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). La disfunción diastólica se refiere a la incapacidad del ventrículo izquierdo para relajarse de manera adecuada durante la fase de llenado diastólico del ciclo cardiaco. Esta disfunción puede estar asociada con deterioro de la relajación, disminución de las fuerzas de reducción y rigidez del ventrículo izquierdo. Como consecuencia de esta disfunción, las presiones dentro del ventrículo izquierdo aumentan durante la fase de llenado cardiaco, lo que puede llevar a una reducción en la capacidad del corazón para llenarse de sangre de manera eficiente.[10]

La preeclampsia, según el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), es un trastorno del embarazo que se manifiesta después de las 20 semanas caracterizado por hipertensión (140-90 mmHg o más) establecida luego de dos mediciones separadas por un intervalo de cuatro horas. Puede, o no, estar acompañada de proteinuria (300 mg o más de proteínas en una muestra de orina de 24 horas o concentraciones de proteína-creatinina de 0.3 mg/dL). En ausencia de estos métodos puede utilizarse una tira reactiva, con un resultado de 2+ para detectar proteinuria. Cuando no hay proteinuria puede considerarse la preeclampsia, con otros síntomas: trombocitopenia (menos de 100,000 plaquetas por litro), elevación de la creatinina sérica (más de 1.1 mg/dL) y de las enzimas hepáticas al doble de los valores normales, edema pulmonar, cefalea persistente no aliviada con medicación, o síntomas visuales inexplicables.[11]

La preeclampsia se clasifica conforme al tiempo en que se inician los síntomas: temprana cuando comienza antes de las 34 semanas y tardía si ocurre después.[12]

La preeclampsia con criterios de severidad requiere el cumplimiento de ciertos criterios clínicos específicos: presión sistólica igual o superior a 160 mmHg y diastólica igual o superior a 110 mmHg en dos mediciones separadas por al menos 4 horas. Además, si hay trombo-

citopenia, deterioro de la función hepática con concentraciones de enzimas hepáticas más del doble del límite superior de las séricas normales sin una justificación evidente, dolor persistente y grave en el cuadrante superior derecho o en el epigastrio que no cede con medicación, lesión renal con una creatinina sérica mayor de 1.1 mg/dL o el doble de los valores séricos normales, sin otra enfermedad renal, edema pulmonar, nueva cefalea sin respuesta al tratamiento médico y sin atribuirse a otras causas y alteraciones visuales.[11]

Los datos se capturaron en el programa SPS, versión S22, y se analizaron mediante estadística descriptiva.

## RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes; 6 de ellas requirieron ingreso a cuidados intensivos debido a cifras tensionales superiores a 160-90 mmHg. Se encontraron 6 pacientes con lesión renal (creatinina sérica superior a 1.1 mg/dL) y 4 con síndrome de HELLP. En 6 pacientes se estableció el diagnóstico de disfunción sistólica, 4 de ellas con preeclampsia temprana que cumplieron los criterios de severidad y 2 con preeclampsia tardía y misma característica de disfunción sistólica. De las pacientes con preeclampsia con criterios de severidad 10 tuvieron disfunción diastólica; 7 de éstas con preeclampsia temprana y 3 de 10 con preeclampsia tardía.

La distribución poblacional por edad resultó en una media de 27.94 años. Las semanas de embarazo a las que se manifestaron los criterios de severidad fueron 29.45. **Cuadro 1**

### Disfunción sistólica y diastólica

De las 20 pacientes, 6 se diagnosticaron con disfunción sistólica y de éstas 4 tuvieron preeclampsia temprana con criterios de severidad y 2 preeclampsia tardía con la misma característica de disfunción sistólica.

**Cuadro 1.** Características clínicas de las pacientes con preeclampsia con criterios de severidad que ingresaron a terapia intensiva

| Características clínicas | |
|---|---|
| Edad | 27.35 ± 7.60 años |
| Semanas de embarazo | 29.45 ± 4.54 semanas |
| Preeclampsia temprana | 15 de 20 |
| Preeclampsia tardía | 5 de 20 |

De las pacientes con preeclampsia y criterios de severidad 10 de 20 tuvieron disfunción diastólica. De ese grupo, las pacientes con preeclampsia temprana, 7 de 10 mostraron esta disfunción, mientras que de quienes tuvieron preeclampsia tardía 3 de 10 la manifestaron. **Cuadro 2**

Se observaron hallazgos ecocardiográficos que sugieren disfunción sistólica que, por sí solos, no permiten catalogar la existencia o no de algún tipo de disfunción. Entre estos hallazgos se incluyeron:

1. *Excursión sistólica del plano del anillo mitral*: esta medida se encontró alterada (menos de 16 mm) en 4 de los 20 casos.
2. *Distancia E-septum:* se estableció un valor de corte de menos 8 mm, y solo 1 de las 20 pacientes tuvo esta alteración.
3. *Fracción de acortamiento:* se consideró alterada cuando el valor fue menor de 25%. 3 de las 20 pacientes con preeclampsia con criterios de severidad tuvieron esta característica.

**Cuadro 2.** Disfunción cardiovascular en pacientes con preeclampsia con criterios de severidad

| Variable | Preeclampsia (n = 20) |
|---|---|
| Disfunción sistólica | 6 de 20 |
| Disfunción diastólica | 10 de 20 |


https://doi.org/10.24245/gom.v91i11.9029

4. *Cambio de área fraccional:* se fijó un valor de corte menor de 40% y se observó alguna alteración en su medición en 1 de los 20 casos.

Los hallazgos previos proporcionan indicios de posibles problemas de disfunción sistólica; sin embargo, su interpretación completa debe incluir la medición de la fracción de eyección con el método Simpson. **Cuadro 3**

La disfunción diastólica se clasifica en tres grados. De las 10 pacientes con disfunción diastólica 7 se clasificaron en grado I; 3 en grado II y ninguna en grado III.

## DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio consistió en describir los valores ecocardiográficos de pacientes con preeclamsia con criterios de severidad. En 6 de 20 pacientes analizadas se detectaron, con el método Simpson, alteraciones en la medición de la fracción de eyección que sugieren disfunción sistólica. En la búsqueda de valores que indiquen disfunción diastólica en pacientes con preeclampsia con criterios de severidad esta alteración se encontró en 10 de 20 pacientes.

Uno de los parámetros de la función diastólica es la relación entre las ondas E y A (la onda E equivale al llenado ventricular rápido, y la onda A al flujo derivado de la contracción auricular). Durante el primer trimestre, hasta las 21 semanas, se observa un aumento del 16% en la onda E en comparación con la onda A. Este incremento se debe al aumento del gradiente de presión de la aurícula y ventrículo izquierdo que resulta en un mayor llenado pasivo temprano. En el segundo trimestre, la relación E/A disminuye en 18% debido al aumento progresivo de la onda A en 24%. Esto no debe considerarse un deterioro de la función diastólica del ventrículo izquierdo.[13]

**Cuadro 3.** Media de los valores ecocardiográficos de las pacientes con preeclampsia con criterios de severidad ingresadas a terapia intensiva

| Variable | Preeclampsia (n = 20) |
|---|---|
| Fracción de eyección | 55.70% |
| Desplazamiento sistólico del plano del anillo mitral | 17.90 ± 3.74 mm |
| Distancia y septo | 8.55 ± 1.79 mm |
| Fracción de acortamiento | 28.25 ± 2.69 mm |

El metanálisis de Reddy y colaboradores[14] (2019) incluyó 27 estudios que agruparon datos de 5058 mujeres embarazadas, de las que 1797 resultaron con preeclampsia. Esos autores encontraron que las pacientes con antecedente de preeclampsia (70%) no tuvieron disfunción sistólica (IC95%: -1.92 a -0.18; $p < 0.02$), con una heterogeneidad estadísticamente significativa entre estudios (I2 51%; $p < 0.02$).

El estudio de Badenoosh y colaboradores, de casos y controles (2021), incluyó a 160 embarazadas, de las que 80 recibieron diagnóstico de preeclampsia tardía. El grupo control lo integraron 80 embarazadas sanas. Los resultados revelaron que el 15% de las pacientes con preeclampsia tardía tenían disfunción diastólica, en comparación con el 5% de las embarazadas sanas.[15]

En otro estudio de casos y controles (2016) se incluyeron 120 embarazadas con diagnóstico de preeclampsia y un grupo control de 30 embarazadas sanas. Los desenlaces mostraron que el 38.9% de las pacientes con preeclampsia tuvieron disfunción diastólica. De éstas, el 13.6% tenía grado I de disfunción, mientras que el 25.4% tenía grado II; ninguna paciente se clasificó con grado III ($p < 0.001$).[16]

Una de las principales limitaciones de este estudio fue el tamaño reducido de la muestra, lo que podría no ser suficiente para categorizar con precisión la disfunción sistólica y diastólica en pacientes con preeclampsia severa. Debido

a ese inconveniente existe la posibilidad de un sesgo de selección que podría afectar la validez de los resultados.

## CONCLUSIÓN

De las pacientes con preeclampsia severa que requirieron ingreso a terapia intensiva 6 de 20 tenían disfunción sistólica y 10 disfunción diastólica. Estos datos sugieren la importancia del ecocardiograma a pie de cama, sobre todo en relación con la administración de fluidos cuando se trata de preeclampsia con criterios de severidad.

## REFERENCIAS


1. Data warehouse. UNICEF DATA, 2019. https://data.unicef.org/resources/data_explorer/unicef_f/?ag=UNICEF&df=GLOBAL_DATAFLOW&ver=1.0&dq=WORLD.MNCH_MMR+MNCH_MATERNAL_DEATHS..&startPeriod=2016&endPeriod=2022
2. Berrio Palomo LR. Redes familiares y el lugar de los varones en el cuidado de la salud materna entre mujeres indígenas mexicanas. Salud Colect 2017; 13 (3): 471. http://dx.doi.org/10.18294/sc.2017.1137
3. Gibbone E, Huluta I, Wright A, Nicolaides KH, Charakida M. Maternal cardiac function at midgestation and development of preeclampsia. J Am Coll Cardiol 2022; 79 (1): 52-62. http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2021.10.033
4. Wardhana MP, Dachlan EG, Dekker G. Pulmonary edema in preeclampsia: an Indonesian case-control study. J Matern Fetal Neonatal Med 2018; 31 (6): 689-95. http://dx.doi.org/10.1080/14767058.2017.1295442
5. Orabona R, Sciatti E, Vizzardi E, Prefumo F, Bonadei I, Valcamonico A, et al. Inappropriate left ventricular mass after preeclampsia: another piece of the puzzle Inappropriate LVM and PE. Hypertens Res 2019; 42 (4): 522-9. http://dx.doi.org/10.1038/s41440-018-0163-9
6. Paudel A, Tigen K, Yoldemir T, Guclu M, Yildiz I, Cincin A, et al. The evaluation of ventricular functions by speckle tracking echocardiography in preeclamptic patients. Int J Cardiovasc Imaging 2020; 36 (9): 1689-94. http://dx.doi.org/10.1007/s10554-020-01872-y
7. Vaught AJ, Kovell LC, Szymanski LM, Mayer SA, Seifert SM, Vaidya D, et al. Acute cardiac effects of severe preeclampsia. J Am Coll Cardiol 2018; 72 (1): 1-11. http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.04.048
8. Da Silva WA, Pinheiro AM, Lima PH, Malbouisson LMS. Renal and cardiovascular repercussions in preeclampsia and their impact on fluid management: a literature review. Braz J Anesthesiol 2021; 71 (4): 421-28. http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.052
9. San Román JA, Candell-Riera J, Arnold R, Sánchez PL, Aguadé-Bruix S, Bermejo J, et al. Análisis cuantitativo de la función ventricular izquierda como herramienta para la investigación clínica. Fundamentos y metodología. Rev Esp Cardiol 2009; 62 (5): 535-51. http://dx.doi.org/10.1016/s0300-8932(09)71034-6
10. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF 3rd, Dokainish H, Edvardsen T, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: An update from the American society of echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. J Am Soc Echocardiogr 2016; 29 (4): 277-14. http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2016.01.011
11. Gestational hypertension and preeclampsia: ACOG Practice Bulletin summary, number 222. Obstet Gynecol 2020; 135 (6): 1492-95. http://dx.doi.org/10.1097/aog.0000000000003892
12. Roberts JM, Rich-Edwards JW, McElrath TF, Garmire L, Myatt L, Global Pregnancy Collaboration. Subtypes of preeclampsia: Recognition and determining clinical usefulness. Hypertension 2021; 77 (5): 1430-41. http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14781
13. De Haas S, Spaanderman MEA, van Kuijk SMJ, van Drongelen J, Mohseni Z, Jorissen L, et al. Adaptation of left ventricular diastolic function to pregnancy: a systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. J Hypertens 2021; 39 (10): 1934-41. http://dx.doi.org/10.1097/hjh.0000000000002886
14. Reddy M, Wright L, Rolnik DL, Li W, Mol BW, La Gerche A, et al. Evaluation of cardiac function in women with a history of preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc 2019; 8 (22): e013545. http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.119.013545
15. Badenoosh B, Yazdani S, Hossieni Gohar S, Mehdizadeh Tourzani Z, Kabir K, Bakhtiyari M. Comparison of echocardiographic findings in women with late preeclampsia and healthy pregnant women: a case-control study. J Matern Fetal Neonatal Med 2022; 35 (25): 7491-6. http://dx.doi.org/10.1080/14767058.2021.1949707
16. Muthyala T, Mehrotra S, Sikka P, Suri V. Maternal cardiac diastolic dysfunction by Doppler echocardiography in women with preeclampsia. J Clin Diagn Res 2016; 10 (8): QC01-3. http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2016/17840.8220



https://doi.org/10.24245/gom.v91i11.9029