

Primer lugar Premio «Dr. Mario Shapiro»

Optimización del gasto cardiaco en preeclampsia severa

**José Antonio Viruez-Soto,* Jesús Carlos Briones-Garduño,‡
 Manuel Antonio Díaz de León-Ponce,§ Carlos Gabriel Briones-Vega||**

RESUMEN

Objetivo: El estudio pretende determinar el efecto de la administración del inotrópico en pacientes con preeclampsia severa con patrón hipodinámico.

Diseño: Prospectivo longitudinal de casos-controles.

Ámbito: Unidad de Terapia Intensiva de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» en México, D.F., periodo 14 de mayo 2014-14 de julio 2014.

Pacientes y métodos: Pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa con patrón hipodinámico ($n = 14$) y patrón eudinámico ($n = 12$).

Resultados: Por medio de bioimpedancia torácica se midieron las variables hemodinámicas en pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa, antes y después del tratamiento correspondiente, añadiéndose inotrópico en caso de patrón hipo dinámico, obteniéndose un aumento del gasto cardiaco en el «grupo casos» de 51% y en el «grupo controles» de 6% ($p < 0.05$, ambos) con disminución de la presión arterial media en el «grupo casos» de 20% y en el grupo «controles» de 12% ($p < 0.05$, ambos).

Discusión y conclusiones: La administración de inotrópico optimiza el gasto cardiaco en la paciente con

SUMMARY

Objective: To determinate the effect of the administration of inotropic in severe preeclampsia with hypodynamic pattern.

Design: Prospective longitudinal case-control study.

Field: Gynecology and obstetrics critical care unit of the Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» in México D.F., during the period 14 May-14 July 2014.

Patients and methods: Patients with diagnosis of severe preeclampsia with hypodynamic ($n = 14$) and eudynamic pattern ($n = 12$).

Results: With thoracic bioimpedance, the hemodynamics variables were measured, before and after the respective treatment for severe preeclampsia, including inotropic in the hypodynamic group. The cardiac output increased 51% in the «hypodynamic group» and 6% in the «control group» ($p < 0.05$, both of them), with a reduction in the mean arterial pressure in the «hypodynamic group» of 20% and in the «control group» of 12% ($p < 0.05$, both of them).

Discussion and conclusions: The administration of inotropic optimizes the cardiac output in severe preeclampsia with hypodynamic pattern and allows a better control

* Médico Intensivista, Especialista en Medicina Crítica en Obstetricia.

‡ Académico de Número de la Academia Nacional de Medicina, Académico Titular de Academia Mexicana de Cirugía, Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos en Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», Recertificado en Ginecología y Obstetricia, Profesor de Pregrado y Postgrado Escuela Superior de Medicina IPN, Fundador del Diplomado y la Especialidad de Medicina Crítica en Obstetricia UAEM y UNAM.

§ Académico Titular de la Academia Nacional de Medicina, Académico Emérito de la Academia Mexicana de Cirugía, Ex Jefe de las Divisiones de Medicina y Medicina Aguda de Hospital de Especialidades «Dr. Bernardo Sepúlveda G.». CMN Siglo XXI IMSS, Ex presidente de la Sociedad Mexicana de Nefrología, de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva y del Colegio de Médicos Postgraduados del IMSS, Profesor de Pregrado y Postgrado Escuela Superior de Medicina IPN, Profesor Pregrado y Postgrado Facultad de Medicina UNAM. Recertificado en Medicina Crítica y Nefrología, Fundador del Curso de Postgrado Medicina del Enfermo Adulto en Estado Crítico IMSS-UNAM, Fellow of the American College of Physicians.

|| Médico Gineco-Obstetra Materno Fetal, Jefe del Servicio de Medicina Materno-fetal Instituto de Genética e Infertilidad.

preeclampsia severa con patrón hipodinámico, así como lograr un mejor control de la presión arterial media.

Palabras clave: Preeclampsia, hemodinamia, inotrópico.

INTRODUCCIÓN

Diversos investigadores han trabajado sobre la hemodinamia de la preeclampsia severa, Easterling y Benedetti en 1989 reportaron un patrón con gasto cardiaco elevado y baja resistencia sistémica; sin embargo, Groenendik en 1984, así como Visser y Wallenburg en 1991, y en México, Palma y cols. en 1994 reportaron un patrón con elevación de la presión arterial media, disminución del gasto cardiaco, elevación de resistencia vascular sistémica e hipovolemia concordante con los hallazgos de Ramanathan en el año 2003, con la presión capilar pulmonar sin cambios.^{1,2} Easterling nuevamente en 2001 describe un perfil hiperdinámico (presión arterial media elevada y resistencia periférica normal o discretamente elevada) observando buena respuesta al tratamiento con fármacos beta-bloqueadores como atenolol y otro perfil no hiperdinámico (elevada tensión arterial media, elevada resistencia vascular periférica y caída del gasto cardiaco) en el cual tuvo una respuesta favorable a calcioantagonistas del tipo de la nifedipina. A lo anterior se añade San Frutos en 2005, así como Meneses en México, quien en 2008 publicó un patrón predominante con bajo gasto cardiaco y elevadas resistencias vasculares sistémicas.^{1,3} Recientemente, en el año 2012, en México, Briones y cols. reportaron el perfil hemodinámico de la preeclampsia severa caracterizado por hipertensión arterial con resistencias vasculares periféricas elevadas y bajo gasto cardiaco,¹ correspondiente al patrón no hiperdinámico reportado por Easterling, referido en el presente trabajo como preeclampsia severa con patrón hipodinámico. El levosimendan no es teratogénico en estudios en animales y puede considerarse su administración durante el puerperio^{4,5} y ya existen reportes de su administración en pacientes embarazadas con infarto agudo de miocardio incluso en la semana 31 de embarazo con posterior índice de Apgar del recién nacido de 9/10.⁶ La digoxina se considera categoría A durante el embarazo y puerperio⁷ y la dobutamina se considera fármaco categoría C durante el embarazo y puerperio.⁸

of the mean arterial pressure.

Key words: Preeclampsia, hemodynamics, inotrope.

PACIENTES Y MÉTODOS

Por medio de la bioimpedancia torácica (BeneView T5, MindRay, Shenzhen-China), se midieron las variables hemodinámicas en pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa, antes y después del tratamiento consistente en A: expansión de volumen en calidad y cantidad utilizando cristaloides y albúmina como coloide, B: administración de antihipertensivos del tipo calcio antagonistas (nifedipino) y C: protección a órgano blanco mediante el empleo de sulfato de magnesio, esteroides y el uso de heparina de bajo peso molecular, individualizando en cada caso; añadiéndose inotrópico en caso de patrón hipo dinámico (gasto cardiaco $\leq 4.5 \text{ L/min}$), optándose en primer lugar por la administración de levosimendan según recomendaciones propias del producto, que en caso de no obtenerse un gasto cardiaco óptimo se añadió digoxina (siendo empleado en dos pacientes) o posteriormente dobutamina (siendo empleada únicamente en una paciente). Se midieron nuevamente las variables hemodinámicas 24 horas después de iniciado el tratamiento.

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva y creación de una base de datos en el programa SPSS 18. Cabe señalar que se obtuvo el consentimiento informado respectivo cumpliendo los postulados de la declaración de Helsinki además de la aprobación por el Comité de Ética Hospitalario.

RESULTADOS

El «grupo casos» estuvo conformado por 14 pacientes (54%) y el «grupo controles» por 12 pacientes (46%) cuyas características se encuentran en los cuadros I y II.

Los cambios del tratamiento respectivo para ambos grupos se evidencian en el cuadro III y figuras 1 a 5. La correlación entre el gasto cardiaco y la resistencia vascular sistémica por r de Pearson resulta de -0.71, expresado en la figura 6.

Cabe mencionar que el Apgar de los recién nacidos de ambos grupos fue de 8/8, así como la administración de inotrópico no tuvo ningún evento adverso asociado.

Cuadro I. Características del «grupo casos».

No	Edad (años)	Momento	GC (L/min)	IC (L/min/m ²)	RVS (din/seg/cm ⁻⁵)	CFT	PAM (mmHg)
1	32	«0»	2,6	1,7	2059	52	116
		C	5,1	2,4	1212	46	86
2	27	«0»	4,0	2,4	1460	60	113
		C	5,1	3,1	1176	57	89
3	28	«0»	4,2	2,7	1480	62	123
		C	5,4	3,5	924	46	89
4	26	«0»	4,2	2,2	1480	57	116
		C	5,2	2,8	1220	48	84
5	28	«0»	2,8	1,8	2288	58	116
		C	5,2	3,3	1334	53	96
6	27	«0»	3,8	2,1	2114	50	117
		C	4,9	2,8	1451	49	94
7	30	«0»	2,6	1,5	2405	57	109
		C	4,9	2,8	1479	53	86
8	16	«0»	3,8	2,1	1976	56	107
		C	4,6	2,5	1476	50	90
9	28	«0»	3,6	1,9	2672	68	113
		C	5,2	2,8	1338	42	94
10	27	«0»	3,1	1,7	1463	50	105
		C	6,2	3,3	926	52	92
11	18	«0»	3,5	2,0	1900	61	120
		C	5,4	3,2	1201	61	91
12	19	«0»	4,4	2,4	1570	52	120
		C	8,0	4,4	759	47	89
13	18	«0»	3,1	1,8	1620	58	109
		C	4,7	2,7	1198	51	102
14	37	«0»	3,6	1,9	1940	51	117
		C	4,8	2,5	978	47	95

«0» y C: Evaluaciones antes y después del tratamiento, respectivamente.

GC = Gasto cardiaco, IC = Índice cardiaco, RVS = Resistencia vascular sistémica, CFT = Contenido fluido torácico, PAM = Presión arterial media.

Cuadro II. Características del «grupo controles».

No	Edad (años)	Momento	GC (L/min)	IC (L/min/m ²)	RVS (din/seg/cm ⁻⁵)	CFT	PAM (mmHg)
1	42	«0»	5,2	2,9	1323	48	108
		C	5,4	3	904	51	99
2	26	«0»	4,8	2,9	782	54	107
		C	5,3	3,2	765	48	92
3	22	«0»	5,7	3,4	1028	47	106
		C	6,3	3,8	984	46	95
4	27	«0»	5,8	3,3	1013	48	109
		C	6,2	3,5	968	51	96
5	23	«0»	5,2	3,0	996	48	113
		C	5,4	3,1	788	48	96
6	21	«0»	5,2	3,0	890	47	106
		C	5,3	3,1	788	46	93
7	24	«0»	5,6	3,2	978	47	113
		C	6,0	3,4	897	47	94

Continúa el cuadro II. Características del «grupo controles».

8	31	«0»	4,6	2,4	980	52	108
		C	4,8	2,5	1120	49	93
9	18	«0»	5,7	3,0	1183	49	100
		C	6,1	3,5	1102	48	97
10	18	«0»	5,1	2,6	1022	44	103
		C	5,5	2,8	1238	39	95
11	28	«0»	4,9	2,6	887	46	112
		C	5,1	2,7	769	47	92
12	21	«0»	5,8	3,4	1022	49	110
		C	5,5	3,3	985	47	95

«0» y C: Evaluaciones antes y después del tratamiento, respectivamente.

GC = Gasto cardiaco, IC = Índice cardiaco, RVS = Resistencia vascular sistémica, CFT = Contenido fluido torácico, PAM = Presión arterial media.

Cuadro III. Evolución antes y después del tratamiento.

Grupo	GC (Imagen 1)	IC (Imagen 2)	RVS (Imagen 3)	CFT (Imagen 4)	PAM (Imagen 5)
Casos	Aumento de 51%	Aumento de 50%	Disminución de 37%	Disminución de 12%	Disminución de 20%
	3.52 L/min (DS 0.57)	2L/min/m ² (DS 0.32)	1888 din/seg/cm ⁻⁵ (DS 378)	57 (DS 5)	114 mmHg (DS 5.1)
<i>t de Student</i>	5.34 L/min (DS 0.83)	3L/min/m ² (DS 0.50)	1191din/seg/cm ⁻⁵ (DS 215)	50 (DS 4.72)	91 mmHg (DS 4.6)
	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.005	< 0.05
Controles	Aumento de 6%	Aumento de 7%	Disminución de 7%	Disminución de 2%	Disminución de 12%
	5.3 L/min (DS 0.4)	3L/min/m ² (DS 0.31)	1009din/seg/cm ⁻⁵ (DS 133)	48 (2.52)	108 mmHg (DS 3.75)
<i>t de Student</i>	5.6L/min (DS 0.45)	3.2L/min/m ² (DS 0.36)	942din/seg/cm ⁻⁵ (DS 148)	47 (2.95)	95 mmHg (DS 2)
	0.002	0.004	0.17	0.24	< 0.05

GC = Gasto cardiaco, IC = Índice cardiaco, RVS = Resistencia vascular sistémica, CFT = Contenido fluido torácico, PAM = Presión arterial media.

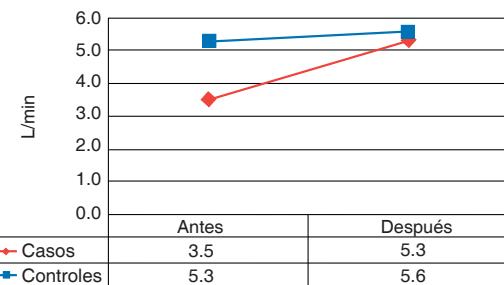


Figura 1. Evolución del gasto cardiaco.

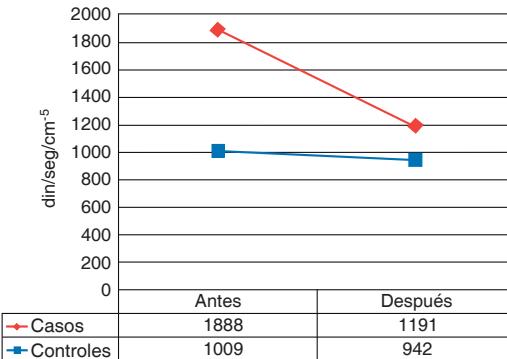


Figura 3. Evolución de la resistencia vascular sistémica.

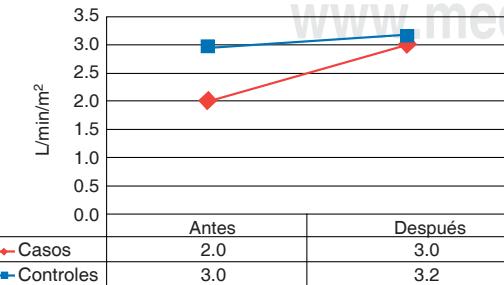
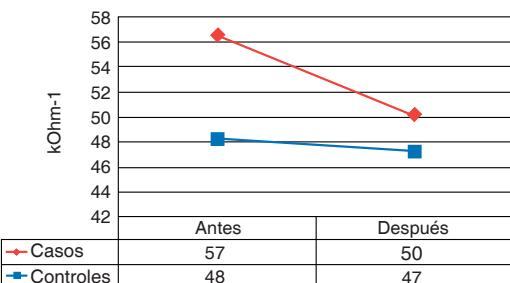
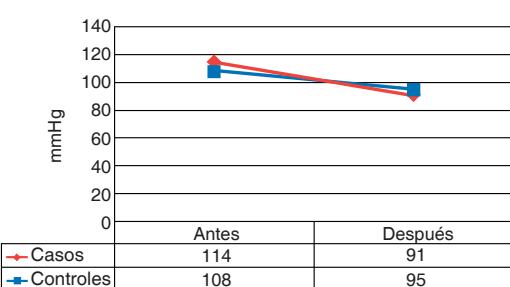


Figura 2. Evolución del índice cardiaco.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La administración de inotrópicos en pacientes con preeclampsia severa con patrón hipodinámico permite alcanzar valores de gasto cardiaco e índice cardiaco similares a pacientes con preeclampsia severa sin alteraciones en la hemodinamia. La notable disminución de la resistencia vascular sistémi-

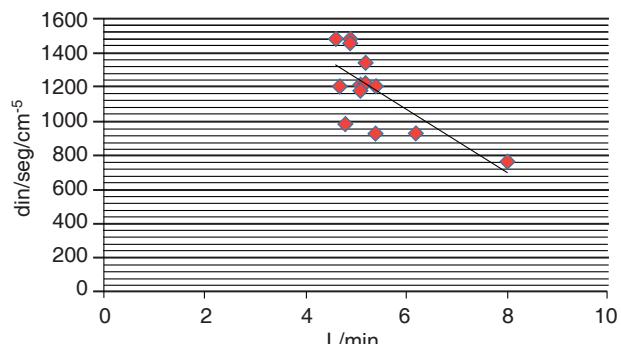
**Figura 4.** Evolución del contenido fluido torácico.**Figura 5.** Evolución de la presión arterial media.

ca así como la disminución del contenido de fluido torácico podrían coadyuvar en la disminución del riesgo de edema pulmonar en casos de preeclampsia severa. Cabe destacar la falta de correlación entre la mejora del gasto cardíaco y la disminución de la presión arterial media, por lo cual se recomienda enérgicamente no limitar el cuidado de la paciente con preeclampsia a la monitorización de la presión arterial, sino ampliar la misma a la monitorización hemodinámica (de preferencia no invasiva), ya que un poco más de la mitad de los pacientes con preeclampsia severa se comportan con patrón hipodinámico, debiendo considerarse el manejo respectivo para evitar complicaciones asociadas.

La causa de disminución del gasto cardíaco deberá ser determinada en futuras investigaciones, con el fin de mejorar el pronóstico del binomio materno-fetal.

BIBLIOGRAFÍA

- Briones-Garduño JC, Castro-Ñuño J, Díaz de León-Ponce MA, Briones-Vega CG. Monitoreo hemodinámico con bioimpedancia torácica en pacientes con preeclampsia severa. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2012;26(4):201-208.

**Figura 6.** Correlación entre gasto cardíaco y resistencia vascular sistémica.

- Meneses-Calderón J, Díaz de León-Ponce M, Moreno-Santillán AA, Iván-González-Díaz JI, Amezola-Ceballos MA, Jiménez-Arroyo EP et al. Medición de valores hemodinámicos en embarazo normoevolutivo y puerperio inmediato por bioimpedancia torácica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2007;21(3):149-153.
- Meneses-Calderón J, Moreno-Santillán AA, González-Díaz JI, Díaz de León-Ponce MA, Rodríguez-Roldán M, Castorena de Ávila R et al. Medición hemodinámica en preeclampsia severa. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2008;22(1):10-14.
- Pathak A, Lebrin M, Vaccaro A, Senard JM, Despas F. Pharmacology of levosimendan: inotropic, vasodilatory and cardioprotective effects. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics.* 2013;38:341-349.
- Bhattacharyya A, Singh-Basra S, Sen P, Kar B. Peripartum cardiomyopathy. *Tex Heart Inst J.* 2012;39(1):8-16.
- Pires-Duarte F, O'Neill P, Centeno MJ, Ribeiro I, Moreira J. Infarto agudo de miocardio en la 31^a semana de embarazo-relato de caso. *Rev Bras Anestesiol.* 2011;61(2):121-123.
- Carrillo-Esper R, Sánchez-Zuñiga MJ. Digitalicos. En: Gutiérrez-Lizardi P, Carrillo-Esper R, Gutiérrez-Jiménez P, et al. *Guía farmacológica en la UCIA.* México, D.F.: McGraw-Hill; 2010. p. 74-80.
- Carrillo-Esper R, Contreras-Domínguez V, Sánchez-Zuñiga MJ. Fármacos vasoactivos. En: Gutiérrez-Lizardi P, Carrillo-Esper R, Gutiérrez-Jiménez P et al. *Guía farmacológica en la UCIA.* México, D.F.: McGraw-Hill; 2010. p. 88-105.

Correspondencia:

José Antonio Viruez-Soto
Calle Dr. Lucio 240, Int. 6,
Col. Doctores,
Del. Cuauhtémoc, México, D.F.,
Tel: 10542143, 10542146, 5566289773.
E-mail: antonioviruez@hotmail.com