



Ritmo circadiano de la presión arterial en pacientes con hipertensión crónica y embarazo

RESUMEN

Antecedentes: el monitoreo ambulatorio de la presión arterial de 24 horas muestra su variabilidad. La prevalencia de hipertensión crónica en mujeres embarazadas va de 1-5%, por lo que es importante conocer las variaciones de la presión arterial y evitar el riesgo cardiovascular y las complicaciones a la madre y a su hijo.

Objetivo: conocer, mediante el monitoreo ambulatorio de la presión arterial, el ritmo circadiano de ésta en la embarazada hipertensa crónica.

Material y método: estudio transversal y descriptivo efectuado en pacientes hipertensas crónicas y embarazadas con menos de 20 semanas de gestación. Se evaluaron los factores relacionados con las características ginecológicas. De acuerdo con los criterios de inclusión permanecieron en un periodo de lavado de dos semanas y luego se les colocó un monitor Spacelabs 90207 para medición de la presión arterial. Las variables cuantitativas se analizaron con *t* de Student, ANOVA de una vía y correlación de Pearson.

Resultados: se incluyeron 16 pacientes embarazadas hipertensas crónicas; el monitoreo ambulatorio mostró que la presión arterial sistólica de 24 horas fue, en promedio, de 117.12 ± 5.85 mmHg y la diastólica de 71.31 ± 5.89 mmHg; la presión arterial sistólica diurna 120.18 ± 5.75 mmHg, y la nocturna 110.31 ± 8.41 mmHg. La presión arterial diastólica diurna 75.43 ± 7.32 mmHg y la nocturna 64.25 ± 8.27 mmHg. Se encontraron diferencias significativas entre el periodo diurno y nocturno.

Conclusión: el 56% de las embarazadas hipertensas crónicas no tuvo descenso nocturno de la presión arterial sistólica y 43.75% no experimentó descenso nocturno de la presión arterial diastólica. El hecho de que en 50% de las pacientes no desciendan los valores nocturnos de la presión arterial hace necesario valorar el tratamiento antihipertensivo y obtener un control de la presión arterial durante 24 horas.

Palabras clave: ritmo circadiano, monitoreo ambulatorio de la presión arterial, hipertensión crónica, embarazo.

Circadian rhythm of blood pressure in patients with chronic hypertension and pregnancy

ABSTRACT

Background: Ambulatory blood pressure monitoring during 24 hours shows a blood pressure variability. The prevalence of chronic hyperten-

Wendoline Rojo-Contreras¹
Mario Salazar-Páramo²
José Z. Parra-Carrillo³
Carmen Armida Iñigo-Riesgo⁴
Irma Bonilla-Rosales⁵
Alberto Iram Villa-Manzano⁶
José Luis Canales-Muñoz⁷

¹ Departamento de Ciencias de la Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

² División de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS, Departamento de Fisiología y Programa de Posgrado en Farmacología, CUCS, Universidad de Guadalajara.

³ Director del Instituto de Investigación Cardiovascular, Hospital Civil Dr. Juan I. Menchaca, Universidad de Guadalajara.

⁴ Profesor emérito del curso de Cardiología de la Residencia de Ginecoobstetricia de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecoobstetricia, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

⁵ Instituto de Investigación Cardiovascular, Hospital Civil Dr. Juan I. Menchaca, Universidad de Guadalajara.

⁶ Unidad de Medicina Familiar 52, Instituto Mexicano del Seguro Social.

⁷ Médico especialista en Epidemiología, Hospital General de Zona 89, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Recibido: mayo 2014

Aceptado: agosto 2014

Correspondencia:

Dr. Wendoline Rojo Contreras
José Fernández Rojas 3515
44860 Guadalajara, Jalisco, México
wendolinerujo3@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Rojo-Contreras W, Salazar-Páramo M, Parra Carrillo JZ, Iñigo-Riesgo CA, Bonilla-Rosales I, Villa-Manzano AI, Canales Muñoz JL. Ritmo circadiano de la presión arterial en pacientes con hipertensión crónica y embarazo. Ginecol Obstet Mex 2014;82:604-612.



sion in pregnant women is 1-5%, so it is important to know the changes in blood pressure and cardiovascular risk and prevent complications to the mother and fetus.

Objetivo: To know the circadian rhythm of the blood pressure in the chronic hypertensive pregnant patients, through the ambulatory blood pressure monitoring.

Material and methods: A cross-sectional and descriptive study included chronic hypertensive pregnant patients, with > 20 weeks of gestation. Assessment of factors related to gynaecologic characteristics, according to the inclusion criteria underwent a washout period of two weeks and they were monitored with a Spacelabs 90207 monitor blood pressure. Quantitative variables by Student *t* test, one-way ANOVA and Pearson correlation were analysed.

Results: 16 chronic hypertensive pregnant patients were included, whose ambulatory blood pressure monitoring for the systolic blood pressure in 24 hours averaged 117.12 ± 5.85 mmHg; 24 hours diastolic blood pressure 71.31 ± 5.89 mmHg; daytime systolic blood pressure 120.18 ± 5.75 mmHg, nocturnal systolic blood pressure 110.31 ± 8.41 mmHg; daytime diastolic blood pressure 75.43 ± 7.32 mmHg, nocturnal diastolic blood pressure 64.25 ± 8.27 mmHg. Significant differences between daytime and night time were found.

Conclusion: 56% of chronic hypertensive pregnant patients had no nocturnal reduction in systolic blood pressure and 43.75% had no nocturnal changes on diastolic blood pressure. The fact that 50% of patients were non-dippers force us to use long-action antihypertensive therapy and obtain control of the blood pressure for 24 hours.

Key words: circadian rhythm, ambulatory blood pressure monitoring, chronic hypertension, pregnancy.

ANTECEDENTES

A lo largo del embarazo, la presión arterial puede variar durante el transcurso del día por diversos factores, incluidos los sistemas presores (nervioso autónomo, catecolaminas, renina-angiotensina y vasopresina), la función de los barorreceptores, células endoteliales y los cambios mediados por el volumen. La variabilidad de la presión arterial en las sucesivas tomas convencionales arroja una lectura que no permite apreciar sus constantes fisiológicas.^{1,2} Con la medición no invasiva (monitoreo ambulatorio de la presión arterial) se obtiene un registro que permite

apreciar las distintas variaciones de la presión a lo largo del día.³

La falta de certeza de las cifras obtenidas por métodos convencionales es consecuencia, entre otros factores, de una serie de cambios fisiológicos que modifican las cifras de la presión arterial en el transcurso del día. En general, la presión arterial sistólica y diastólica desciende normalmente 10% en relación con los valores diurnos, a quienes esto sucede se les denomina “descendedor nocturno”, en los que no sucede esa modificación se les llama “no descendedor nocturno”.⁴ La medición de los cambios en la

presión arterial de las embarazadas hipertensas permite conocer la fisiopatología de las variaciones y llegar a mejor control.⁵

La prevalencia de hipertensión crónica en mujeres embarazadas varía de 1 a 5%,^{6,7} el resto de las embarazadas con hipertensión arterial ésta es secundaria a hipertensión inducida por el embarazo, o preeclampsia. La incidencia de preeclampsia agregada va de 4 a 40% dependiendo de los criterios diagnósticos, la causa (primaria o secundaria), duración y gravedad de la hipertensión.^{8,9} Por medio del monitoreo ambulatorio de la presión arterial es posible conocer sus variaciones en las embarazadas con hipertensión arterial crónica, con la ventaja de poder obtener cifras exactas del comportamiento de la presión arterial durante las 24 horas del día, además de que es útil para valorar el riesgo de otras enfermedades cardiovasculares.¹⁰ El objetivo de este estudio fue conocer, mediante monitoreo ambulatorio, el ritmo circadiano de la presión arterial en la paciente hipertensa crónica embarazada.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio transversal y descriptivo efectuado en embarazadas hipertensas crónicas que acudieron, en forma consecutiva, a la consulta externa de Cardiología de un hospital de tercer nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social. El personal del Instituto de Investigación Cardiovascular de la Universidad de Guadalajara colocó a las pacientes estudiadas un monitor ambulatorio de presión arterial. Se consideró presión arterial elevada a la cifra de 140-90 mmHg o superior en dos tomas diferentes, efectuadas en un mínimo de cuatro horas. El monitor se colocó antes de las 20 semanas de gestación o cuando se supo que la paciente había tenido hipertensión arterial en el embarazo previo,¹¹ o cuando persistieron cifras tensionales elevadas después del nacimiento, que no se debieron a

alguna alteración anatómica o funcional renal.¹² No se incluyeron en el estudio las pacientes con hipertensión crónica severa.

Antes de colocar el monitor ambulatorio de la presión arterial se interrogó a las pacientes, se revisó su expediente clínico, se solicitó la firma del consentimiento informado y se inició un periodo de lavado terapéutico de dos semanas. No se registraron complicaciones durante el periodo de lavado o el registro del monitoreo ambulatorio de la presión arterial.

Se registraron las variables cuantitativas: edad, peso, talla, número de embarazos, semanas de gestación y antecedentes heredo-familiares de hipertensión arterial. La información obtenida se leyó y analizó el ritmo circadiano de la presión arterial para obtener las cifras correspondientes a los parámetros de: presión arterial sistólica y diastólica, media, frecuencia cardiaca en 24 horas y separados en dos periodos: diurno (7:00-23:00 h) y nocturno (23:01-6:59 h). De acuerdo con las cifras obtenidas se agruparon en: descendedora y no descendedora nocturna. Se consideraron "descendedoras nocturnas" a quienes la presión arterial nocturna disminuyó $\geq 10\%$ del promedio de las presiones arteriales registradas en el periodo diurno; y "no descendedoras nocturnas" a las pacientes hipertensas crónicas embarazadas en quienes no disminuyó la presión arterial nocturna $\geq 10\%$.⁴

Todos los datos registrados en el monitor se leyeron en el programa de cómputo específico y se incorporaron a una base de datos tipo Dbase y se analizaron con el programa EPI Info 6 y SPSS versión 10.

En el análisis bivariado para comparación de medias se utilizó t de Student. Para medir la diferencia de promedios de las presiones arteriales, de acuerdo con su varianza, se recurrió al modelo de ANOVA de una vía y correlación de



Pearson para las presiones arteriales y frecuencia cardiaca de los periodos diurno y nocturno. La diferencia estadística se calculó con la prueba F, con intervalo de confianza al 95% o valor de $p \leq 0.05$. (Figura 1)

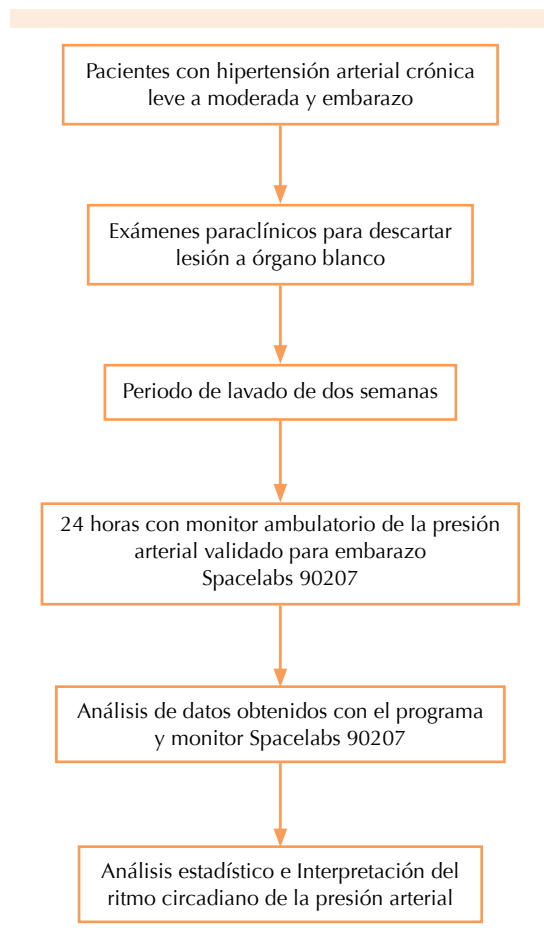


Figura 1. Diagrama de flujo

El proyecto fue aprobado por el Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética (aprobación 2001-255-0049). A todas las mujeres se les solicitó su consentimiento informado, indicándoles los objetivos del estudio y su derecho a rehusar la participación. El tratamiento de la información es confidencial y con fines científicos, se dio una copia del resultado a su

cardiólogo con el fin de dar seguimiento en caso necesario.

RESULTADOS

Se realizó monitoreo ambulatorio de la presión arterial a 16 pacientes con edad promedio de 32.4 ± 7.2 años e índice de masa corporal promedio de 30.7, indicativo de obesidad, 2.8 embarazos promedio (Cuadro 1); diez pacientes (62.5%) tenían antecedentes de hipertensión arterial sistémica (datos no mostrados en el cuadro).

Cuadro 1. Características generales de las pacientes embarazadas con hipertensión arterial crónica

Variable	Embarazadas con hipertensión arterial crónica n= 16
Edad materna (años), promedio \pm DE	32.4 ± 7
Peso (kg), promedio \pm DE	76.8 ± 10
Talla (cm), promedio \pm DE	1.58 ± 4
Índice de masa corporal, promedio \pm DE	30.9 ± 4.2
Número de embarazos, promedio \pm DE	2.75 ± 2
Semanas de gestación, promedio \pm DE	25.06 ± 5

DE: desviación estándar.

La comparación de la variabilidad de la media de los resultados del monitoreo ambulatorio de la presión arterial, por medio del análisis de varianza (ANOVA), mostró para la presión arterial sistólica de 24 h un promedio de 117.1 ± 5.9 mmHg; para la presión arterial diastólica 71.3 ± 5.9 mmHg; la presión arterial sistólica diurna media fue de 120.2 ± 5.8 mmHg; la presión arterial sistólica nocturna 110.3 ± 8.4 mmHg y la presión arterial diastólica diurna media 75.4 ± 7.3 mmHg y la presión arterial diastólica nocturna 64.3 ± 8.3 mmHg. Los valores de la presión arterial media fueron: para la de 24 h promedio 86.62 ± 5.88

mmHg y varianza de 34.65; presión arterial media diurna, media 89.68 ± 5.80 mmHg, varianza de 33.69 y de presión arterial media nocturna 79.75 ± 8.06 mmHg, varianza de 65. Para la frecuencia cardiaca de 24h promedio 88 ± 8.98 latidos por minuto; diurna media 90.87 ± 8.41 latidos por minuto, varianza de 70.83, frecuencia cardiaca nocturna 81.81 ± 11.33 latidos por minuto y varianza de 128.56. (Cuadro 2)

En la Figura 2 se compara la presión arterial media diurna y nocturna de las 16 pacientes. La comparación de la presión arterial sistólica diurna y la sistólica nocturna, presión arterial diastólica diurna y la diastólica nocturna, presión arterial media diurna y presión arterial media nocturna, frecuencia cardiaca diurna y frecuencia cardiaca nocturna con varianza y valores de p. (Cuadro 3)

Hubo baja correlación en el descenso de la presión arterial sistólica diurna y presión arterial sistólica nocturna ($r=0.67$, $r^2=0.45$, $p=0.00454$). Se encontró un coeficiente β 0.97 que indica que por cada incremento en la presión arterial

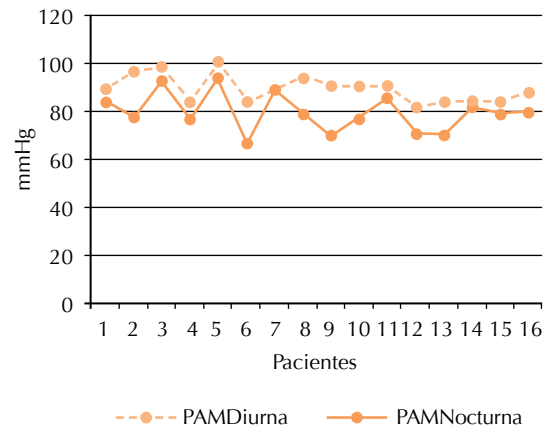


Figura 2. Comparación de la presión arterial media diurna y nocturna

sistólica diurna existe una disminución de 0.97 mmHg en el periodo nocturno.

Entre el descenso de la presión arterial diastólica diurna y la presión arterial diastólica nocturna ($r=0.67$, $r^2=0.45$, $p=0.00991$) hubo un coeficiente de β 0.70, que indica que por cada incremento

Cuadro 2. Valores de presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca de 24 h, diurna y nocturna de las pacientes embarazadas con hipertensión arterial crónica

Variable	Promedio	Varianza	DE
Presión arterial sistólica 24 h (mmHg)	117.12	34.25	5.85
Presión arterial diastólica 24 h (mmHg)	71.31	34.76	5.89
Presión arterial media 24 h (mmHg)	86.62	34.65	5.88
Frecuencia cardiaca 24 h (latidos por min)	88	80.88	8.98
Presión arterial sistólica diurna (mmHg)	120.18	33.09	5.75
Presión arterial diastólica diurna (mmHg)	75.43	53.59	7.32
Presión arterial media diurna (mmHg)	89.68	33.69	5.80
Frecuencia cardiaca diurna (latidos por min)	90.87	70.83	8.41
Presión arterial sistólica nocturna (mmHg)	110.31	70.76	8.41
Presión arterial diastólica nocturna (mmHg)	64.25	68.46	8.27
Presión arterial media nocturna (mmHg)	79.75	65.00	8.06
Frecuencia cardiaca nocturna (latidos por min)	81.81	128.56	11.33



Cuadro 3. Comparación de la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca de los periodos diurno y nocturno

Variable	Promedio	Varianza	p
Presión arterial sistólica (mmHg)			<0.001
Diurna	120.18	33.09	
Nocturna	110.31	70.76	
Presión arterial diastólica (mmHg)			<0.001
Diurna	75.43	53.59	
Nocturna	64.25	68.46	
Presión arterial media (mmHg)			<0.001
Diurna	89.68	33.69	
Nocturna	79.75	65	
Frecuencia cardiaca latidos por minuto			0.014
Diurna	90.87	70.78	
Nocturna	81.81	128.56	

Comparación de variables cuantitativas *t* de Student.

Cuadro 4. Correlación de la presión arterial y frecuencia cardiaca de los periodos diurno y nocturno (n =16)

Variables	Pearson	Regresión	Coefficiente
			beta
Presión arterial sistólica diastólica y sistólica nocturna (mmHg)	0.67	0.45	0.97
Presión arterial diastólica diurna y nocturna (mmHg)	0.62	0.39	0.70
Presión arterial media diastólica nocturna (mmHg)	0.67	0.45	0.92
Frecuencia cardiaca diurna y nocturna	0.88	0.78	1.18

de la presión arterial diastólica diurna hay una disminución de 0.7 mmHg en el período nocturno. La correlación entre el descenso de la presión arterial media diurna y la media nocturna fue de $r= 0.67$, $r^2= 0.45$, $p=0.0047$, con un coeficiente β 0.92, lo que indica que por cada incremento en la presión arterial media diurna existe una dismi-

nución de 0.92 mmHg en el periodo nocturno. En la correlación del descenso de la frecuencia cardiaca diurna con la nocturna ($r= 0.88$, $r^2= 0.78$, $p=0.0000$) se encontró un coeficiente β 1.18, que indica que por cada incremento en la frecuencia cardiaca diurna hay una disminución de 1.18 latidos por minuto en el periodo nocturno. (Cuadro 5) Además, se buscó el fenómeno de no descendedoras sistó-diastólicas, que ocurrió en siete pacientes (43.75%).

La edad promedio de las pacientes no descendedoras sistó-diastólicas fue de 33.5 años y el de las descendedoras sistólicas o diastólicas 31.5 años. Por lo que respecta al número de embarazos para las no descendedoras sistó-diastólicas fue de 3.28 y para las descendedoras sistólica o diastólica 2.3 (datos no mostrados en el cuadro).

Cuadro 5. Comparación de la presión arterial sistólica y diastólica de 24 h, diurna y nocturna en las pacientes primigestas y multigestas (n =16)

Variable	Hipertensas crónicas embarazadas	p
Presión arterial sistólica	Promedio \pm DE	0.98
Primigesta	116.46 \pm 6.94	
Multigesta	117.66 \pm 5.22	
Presión arterial diastólica		0.96
Primigesta	70.00 \pm 7.14	
Multigesta	72.33 \pm 4.92	
Presión arterial sistólica diurna (mmHg)		0.998
Primigesta	120.00 \pm 6.47	
Multigesta	120.11 \pm 4.92	
Presión arterial diastólica diurna (mmHg)		0.973
Primigesta	73.71 \pm 7.38	
Multigesta	76.77 \pm 7.41	
Presión arterial sistólica nocturna (mmHg)		0.974
Primigesta	108.14 \pm 9.72	
Multigesta	112.00 \pm 7.38	
Presión arterial diastólica nocturna (mmHg)		0.988
Primigesta	61.57 \pm 8.46	
Multigesta	66.30 \pm 7.96	

En el promedio de la presión arterial sistólica de 24 h no hubo diferencias. En la presión arterial diastólica de 24 h la presión arterial sistólica diurna, diastólica diurna, sistólica nocturna y diastólica nocturna de las pacientes primigestas y multigestas la *p* no fue significativa. (Cuadro 5)

La correlación entre la edad y la presión arterial sistólica de 24 h en mujeres multigestas dio un valor de $r = 0.48$, $r^2 = 0.23$, coeficiente $\beta 0.45$, valor $f = 2.044$ y valor de $p = 0.005$. La correlación entre la edad y la presión arterial diastólica de 24 h en mujeres multigestas tuvo un valor de $r = 0.27$, $r^2 = 0.07$, coeficiente $\beta 0.27$, valor $f = 0.538$ y valor de $p = NS$ (datos no mostrados en el cuadro o figura).

DISCUSIÓN

La medición de la presión arterial convencional se basa en una sola lectura aislada; sin embargo, la presión arterial cambia constantemente debido a variables fisiológicas. El monitoreo ambulatorio de la presión arterial facilita el registro de múltiples lecturas de la presión arterial en el ambiente no clínico. Se puede conocer la variabilidad de la presión arterial en los diferentes momentos del día y la noche y permitir el reajuste o retiro del tratamiento farmacológico innecesario en mujeres embarazadas con diagnóstico de hipertensión arterial crónica.¹⁴

Los valores promedio en hipertensión arterial crónica y embarazo, reportados por Benedetto y su grupo, para la presión arterial sistólica son de 110.1 ± 1.4 con una amplitud de 3.5-5.5 mmHg. En el grupo estudiado fue 117.12 ± 5.85 mmHg; para la presión arterial diastólica, según el estudio previo, fue de 67.1 ± 0.9 , con una amplitud de 2.9-4.5 mmHg. En este estudio fue de 71.31 ± 5.89 mmHg. En pacientes embarazadas normotensas, en las semanas de gestación 20 a 25, la presión sistólica es de 100.4 ± 1.4 mmHg y la diastólica 59.8 ± 1.1 mmHg, menor a lo que

se encontró en hipertensas crónicas en el mismo periodo de embarazo.¹⁵

La variabilidad de la presión arterial (desviación estándar) promedio de los periodos diurno, nocturno y de 24 horas fue, en nuestro estudio, 5.0-8.41 mmHg. Benedetto reporta valores de 5.0 a 9.0 mmHg en mujeres embarazadas sin antecedentes de hipertensión arterial durante las mismas semanas de gestación. Estos valores son similares a los encontrados por nosotros, por lo que en la hipertensa crónica embarazada comparada con el embarazo normal, la variabilidad intrínseca de la presión arterial no se modifica.¹⁵

En las pacientes estudiadas la variabilidad de la presión arterial sistólica, diastólica y media de 24 h fue similar a la reportada en otros artículos.^{15,16} El promedio de la presión arterial de 24 horas tuvo un comportamiento semejante al del grupo de hipertensión inducida por el embarazo (presión arterial sistólica 113.9 ± 3.6 mmHg y presión arterial diastólica 72.3 ± 2.4 mmHg), valores que por sí mismos no permitan diferenciar si hay o no una afectación seria.

El descenso nocturno de la presión arterial sucede por condiciones fisiológicas, alteración en los mecanismos que median este ritmo originada por alguna modificación en la periodicidad del hipotálamo-hipófisis adrenal y en el sistema nervioso simpático o como un mecanismo compensatorio para mantener el flujo sanguíneo a los órganos durante el sueño en respuesta a una isquemia orgánica; esto puede producir daños vasculares, sobre todo renales, con consecuencias y complicaciones maternas a largo plazo.^{4,17,18}

Casi la mitad de las pacientes se identificó como descendedoras de la presión arterial sistólica (9 pacientes) y no descendedoras de la presión arterial diastólica (7 pacientes) y no descendedoras sisto-diastólicas (7 pacientes). En estudios recientes se ha demostrado que el no descenso



nocturno de la presión arterial aumenta la morbilidad y la mortalidad de enfermedades cardiovasculares; por esto es un factor agregado de riesgo cardiovascular en la hipertensa crónica embarazada.^{4,17}

La hipertensión arterial inducida por el embarazo desciende durante la noche a cifras menos pronunciadas que en la hipertensión crónica.^{18,19} Este hallazgo induce a pensar que el fenómeno de no descendido no se manifiesta solo en la hipertensión inducida por el embarazo sino también en la hipertensión arterial crónica. Esta es la razón por lo que hacen falta más estudios en hipertensión inducida por el embarazo.

Los datos de correlación de la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca muestran una relación prácticamente lineal entre los valores diurno y nocturno. Esta correlación es estadísticamente significativa para todos ellos, de tal manera que si la paciente tiene valores elevados de la presión arterial diurna puede suceder un fenómeno similar en el periodo nocturno. No se encontraron diferencias en las presiones arteriales de las primigestas, multigestas, edad y paridad de las pacientes sin descenso nocturno de la presión arterial comparadas con las descendidas nocturnas.

La toma de la presión arterial en una ocasión durante el embarazo no significa que este valor se preserve durante toda la gestación.¹⁹ A pesar del buen control de la presión arterial en el segundo trimestre, incluso sin tratamiento, dos de las pacientes (12.5%) en la semana 34 y 36 de la gestación y ya con tratamiento, tuvieron una urgencia hipertensiva; por esto es necesaria la vigilancia estrecha de estas pacientes durante todo el periodo gestacional.

En conclusión, el hecho de que la mitad de las pacientes sean no descendidas, obliga a prescribirles medicamentos antihipertensivos de larga acción con el propósito de conseguir el

control de la presión arterial durante las 24 horas del día y tratar así de incrementar el descenso nocturno de la presión arterial e impedir el riesgo que implica su ausencia.

REFERENCIAS

1. August P, Lenz T, Ales KL, Druzin ML, et al. Longitudinal study of the renin-angiotensin-aldosterone system in hypertensive pregnant women: Deviations related to development of superimposed preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:1612-1621.
2. O' Brien E, Coats A, Owens P, Petrie J, et al. Use and interpretation of ambulatory blood pressure monitoring: recommendations of the British Hypertension Society. *BMJ* 2000;320:1128-1134.
3. Parra-Carrillo JZ, Fonseca-Reyes S. Manual de monitoreo ambulatorio de la presión arterial. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. 1ª ed. Guadalajara: Universidad de Guadalajara-Intersistemas, 2011;2.
4. Coca A. Circadian rhythm and blood pressure control: physiological and pathophysiological factors. *J Hypertens Suppl* 1994;12:S13-S21.
5. Gupta HP, Singh RK, Singh U, Mehrotra S, et al. Circadian pattern of blood pressure in normal pregnancy and preeclampsia. *J Obstet Gynaecol India* 2011;61:413-417.
6. Sibai BM. Treatment of Hypertension in pregnant women. *N England J Medicine* 1996;335:257-265.
7. Lindheimer MD, Roberts JM, Cunningham FG. Hipertensión en el embarazo. 2ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2001;565-591.
8. Magee LA, Ornstein MP, Von Dadelszen P. Fortnightly review: Management of hypertension in pregnancy. *BMJ* 1999;318:1332-1336.
9. Sibai B, Lindheimer MD, Hauth J, Caritis S, et al. Risk factors for preeclampsia, abruptio placentae, and adverse neonatal outcome in women with chronic hypertension. *N Engl J Med* 1998;339:667-671.
10. O' Brien E, Mee F, Atkins N, Halligan A, et al. Accuracy of the SpaceLabs 90207 ambulatory blood pressure measuring system in normotensive pregnant women determined by the British Hypertension Society protocol. *J Hypertens Suppl* 1993;11:S282-S283.
11. Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:S1-S22.
12. Ahued-Ahued JR, Fernández del Castillo SC, Bailón-Uriza R. Ginecología y obstetricia aplicadas. Segunda edición. México: El Manual Moderno, 2003;472-474.
13. Shennan AH, Kissane J, de Swiet M. Validation of the spaceLabs 90207 ambulatory blood pressure monitor for use in pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1993;100:904-908.

14. Mallion JM, Baguet JP, Siché JP, Tremel F, et al. Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 1999;17:585-595.
15. Benedetto C, Zonca M, Marozio L, Dolci C, et al. Blood pressure patterns in normal pregnancy and in pregnancy-induced hypertension, preeclampsia, and chronic hypertension. *Obstet Gynecol* 1996;88:503-510.
16. Brown MA, Robinson A, Bowyer L, Buddle ML, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in pregnancy: What is normal? *Am J Obstet Gynecol* 1998;178:836-842.
17. Shimada K, Kawamoto A, Matsubayashi K, Nishinaga M, et al. Diurnal blood pressure variations and silent cerebrovascular damage in elderly patients with hypertension. *J Hypertens* 1992;10:875-878.
18. Imai Y, Abe K, Munakata M, Sakuma H, et al. Circadian blood pressure variations under different pathophysiological conditions. *J Hypertens Suppl* 1990;8:S125-132.
19. Middeke M, Klüglich M, Holzgreve H. Circadian blood pressure rhythm in primary and secondary hypertension. *Chronobiol Int* 1991;8:451-459.