

Hipertensión arterial e hipertensión paradójica en los pacientes en hemodiálisis

Arterial hypertension and paradoxical hypertension in hemodialysis patients

Percy Herrera-Añazco,^{1,9,10} Luis Bonilla-Vargas,^{2,10} Melissa Palacios-Guillén,⁴ Flor Sánchez-Rivas,^{3,10} José Valencia-Rodríguez,^{1,9} Víctor Gonzales-Pérez,¹ Wilmer Escobar-Torres,⁵ José Elías-Cortez,⁶ Manuela Silveira-Chau⁷ y Concepción Meroño-Montero⁸

RESUMEN

OBJETIVOS. Describir las características de la hipertensión arterial (HTA) y la hipertensión arterial paradójica (HTAP), y sus factores asociados en pacientes en hemodiálisis. **MATERIAL Y MÉTODOS.** Se estudió a 203 pacientes. Se definió HTA como antecedente clínico y/o toma de medicamentos para la HTA; presión arterial promedio (PAP): presión arterial medida antes y después de hemodiálisis; HTA no controlada, si PAP >140/90 mmHg. Se definió HTAP como presión diastólica posdiálisis mayor de 10 mmHg que en prediálisis. Se evaluó edad, tiempo en diálisis, etiología de la enfermedad, peso interdialítico, antecedente cardiovascular, analítica individual, tipo y número de antihipertensivos. Se realizó un análisis univariante y multivariante de estas variables. **RESULTADOS.** La prevalencia de HTA fue 79,8% y la de HTA no controlada, 54,9%. La edad promedio fue 56,25 ± 15,29 años. Las causas de enfermedad renal crónica (ERC) fueron HTA, 37,7%, y diabetes mellitus (DM), 29%. El tiempo en diálisis promedio 41,8 ± 32,92 meses; variación de peso interdialítico 2 376,60 ± 1 019,31 g. Con antecedente cardiovascular, 19,75%: insuficiencia cardíaca (IC), 9,85%, enfermedad cardiovascular (ECV), 5,56%. Tomaban antihipertensivos el 88,3% y el 42,59% tomaba más de un antihipertensivo. Hemoglobina 9,6 ± 2,55 g/dL. No se encontró ningún factor asociado a HTA y la HTA no controlada se asoció a un mayor número de antihipertensivos (OR: 2,053; IC 95%: 1,248-3,378). La prevalencia de HTAP fue 12%. El tiempo en diálisis fue 43,8 ± 27,8 meses, la variación del peso interdialítico 2 384,0 ± 912,3 g. La causa de ERC fue HTA 33,3%, DM 29,6%. Con antecedente cardiovascular 9,5%: IC, 4,8%; ECV, 4,8%. El 66,7% tomaba más de un antihipertensivo. Hemoglobina 9,27 ± 2,77 g/dL. La albúmina sérica presentó un OR de 0,287 y los bloqueantes del receptor de angiotensina 2 (ARA-2) un OR de 0,120 ($p < 0,05$) y de manera cualitativa, un OR de 0,103 para los ARA-2. **CONCLUSIONES.** La HTA es frecuente en hemodiálisis y no está controlada en su mayoría; no se encontró factores de riesgo asociados a HTA; la HTA no controlada se asoció al uso de un mayor número de antihipertensivos y la prevalencia de HTAP es baja. La presencia de HTAP disminuye cuando aumenta la albúmina sérica y con el uso de ARA-2. Se requiere más estudios para comprobar los hallazgos.

PALABRAS CLAVE: Hipertensión, hemodiálisis, enfermedad renal crónica, hipertensión paradójica, angiotensina, calcio-antagonistas.

ABSTRACT

OBJECTIVES. To describe arterial hypertension (AH) and paradoxical arterial hypertension (PAH) characteristics and their associated factors in hemodialysis patients. **MATERIAL AND METHODS.** We studied 203 patients. AH was defined as a clinic antecedent for these patients or if they were taking medication for AH. Average arterial pressure (AAP) was calculated with arterial pressure measured before and after hemodialysis session. No-controlled AH was a AAP > 140/90 mmHg. PAH

- 1 Médico nefrólogo, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima.
- 2 Consultor en Epidemiología del Programa de Influenza del Acuerdo Cooperativo CDC UVG/CES.
- 3 Médico nefrólogo, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima.
- 4 Médico nefrólogo, Hospital Daniel Alcides Carrión, Callao.
- 5 Enfermero, Centro Nacional de Salud Renal, Lima.
- 6 Enfermero, Clínica Jesús María, Lima.
- 7 Médico general, Clínica Internacional, Lima.
- 8 Médico de familia, Área de Salud 6, Comunidad de Madrid, España
- 9 Facultad de Medicina, Universidad Científica del Sur, Lima.
- 10 Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Piura.



was defined as a postdialysis arterial pressure greater than 10 mmHg than the predialysis pressure. We evaluated age, time in dialysis, etiology of end stage renal disease (ESRD), interdialytic weight variation, cardiovascular antecedents, individual laboratory tests, and antihypertensive drugs (class and number). Univariate and multivariate analysis were performed on these variables. **RESULTS.** Prevalence of AH was 79,8% and no-controlled AH was 54,9%. Average age was $56,25 \pm 15,29$ years. Etiology of ESRD was AH 37,7% and diabetes mellitus 29%. Average time in dialysis was $41,8 \pm 32,92$ months; interdialytic weight variation $2\,376,60 \pm 1\,019,31$ g. There were cardiovascular antecedents in 19,75% of the patients (cardiac failure in 9,85% and cardiovascular disease in 5,56%). Patients were taking antihypertensive drugs in 88,3% (angiotensin-converting enzyme inhibitors 58,09 %, calcium antagonists 54,94% and more than one antihypertensive drug 42,59%). Hemoglobin was $9,6 \pm 2,55$ g/dL. We can not find any factor associated to AH in multivariate analysis; but no-controlled AH was associated with a greater intake of antihypertensive drugs (OR 2,053; IC 95% 1,248-3,378). Prevalence of PAH was 12%. Time in dialysis was $43,8 \pm 27,8$ months, interdialytic weight variation was $2\,384,0 \pm 912,3$ g. Etiology of ESRD was AH 33,3% and diabetes mellitus 29,6%. There were cardiovascular antecedents in 9,5% of the patients (cardiac failure in 4,8% and cardiovascular disease in 4,8%). Patients took more than one antihypertensive drug in 66,7% of the cases, calcium antagonists in 52,4%, and angiotensin-converting enzyme inhibitors in 33,3%. Their hemoglobin was $9,27 \pm 2,77$ g/dL. In univariate analysis, the ARB-2 were often used in patients with PAH ($p = 0,023$). In multivariate analysis the risk factors related to the presence of PAH were serum albumin (OR 0,287; IC 95) and use of angiotensin receptor blocker (ARB-2) (OR 0,120; IC 95% $p < 0,05$). If the analytics is considered in a qualitative way, we would get an OR of 0,103 for ARB-2. **CONCLUSIONS.** AH is frequent in hemodialysis patients and the majority of cases are not well-controlled. We do not find associated risk factors to AH, but poorly controlled AH was associated to greater use of antihypertensive drugs. Prevalence of PAH in our patients was low as it has been described. Almost two thirds of our patients took antihypertensive drugs, mainly calcium antagonists. The presence of PAH decreased when the serum albumin arose and with the use of the angiotensin receptor blockers. More studies are required to corroborate these findings.

KEY WORDS. Hypertension, hemodialysis, end-stage renal disease, paradoxical hypertension, angiotensin, calcium channel antagonists.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) en los pacientes en diálisis es un problema frecuente, llegando a reportarse prevalencias que, dependiendo de la definición empleada, han sido estimadas entre 60% y 90%.⁽¹⁻¹¹⁾ En nuestro medio se ha reportado una prevalencia de 79,2%.⁽¹¹⁾

La HTA en diálisis ha sido relacionada a una mayor morbimortalidad,^(12,13) así como con el desarrollo de hipertrofia del ventrículo izquierdo,⁽¹⁴⁾ que constituye un fuerte predictor de enfermedad de las arterias coronarias, insuficiencia cardiaca y muerte. Por otro lado, la HTA en diálisis se asocia a un incremento del riesgo de atrofia cerebral,⁽¹⁵⁾ de enfermedad cerebrovascular⁽¹⁶⁾ y aterosclerosis acelerada.⁽¹⁷⁾

La hipertensión arterial paradójica (HTAP) o el aumento de la presión arterial (PA) al terminar la diálisis ha sido poco estudiado. Si bien es un fenómeno conocido hace algunas décadas,^(18,19) aún no existe un consenso sobre su definición. Algunos autores lo han definido como un incremento de la presión arterial media (PAM) mayor de 15 mmHg al finalizar o durante la diálisis⁽²⁰⁾ o un incremento de la presión arterial sistólica (PAS) mayor de 10 mmHg con respecto a su valor prediálisis.^(21,22) Sea cual sea su definición, al parecer es un fenómeno que se relaciona con aumento de mortalidad.^(22,23)

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia, características clínicas y los factores asociados a su falta de control de la HTA y de la HTAP en los pacientes de los centros de diálisis de Lima Metropolitana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal y descriptivo en un total de 203 pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en diálisis (ERCD) de centros de diálisis privados en Lima metropolitana.

Incluyó a pacientes mayores de 18 años y con más de tres meses en hemodiálisis convencional.

Se excluyó a pacientes con diagnóstico de ERCD que rehusaron formar parte del estudio, pacientes con antecedente de hospitalización cualquiera sea la causa dentro de los tres meses previos al inicio del estudio, pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) NYHA III o IV actual o que hayan tenido un episodio de infarto agudo de miocardio (IMA) o trastorno cerebrovascular (TCV) dentro de los tres meses previos al inicio del estudio

Luego de seleccionar a la población de acuerdo a los criterios de inclusión, exclusión arriba mencionados y confirmar su participación con la firma del consentimiento informado, se procedió a llenar la ficha de recolección de datos diseñada por los investigadores, entre los meses de enero y marzo de 2010. Dicha

ficha fue llenada por personal médico o de enfermería especialista en nefrología e incluyó:

- Nombre y número telefónico.
- Edad y sexo.
- Causa de ERC5D: diagnosticada por su nefrólogo tratante.
- Tiempo en diálisis, definido desde el día que inició su terapia de reemplazo renal (TRR) hasta la fecha del estudio.
- Antecedente de enfermedad cardiovascular (ECV), consignado en la historia clínica de diálisis o según indagación al propio paciente; incluyó: ICC, enfermedad coronaria crónica (ECC), IMA, enfermedad vascular periférica (EVP) y TCV.
- Tipo de acceso de diálisis usado y ganancia de peso interdialítico promedio de las tres sesiones a evaluar.
- Número y tipo de antihipertensivos usados
- Se recogió el último valor consignado en la historia clínica de calcio, fósforo, albúmina, hemoglobina, proteína C reactiva (PCR), Kt/V. Las variables de laboratorio se consideraron dicotómicas: anemia (hemoglobina menor de 11 g/dL), hipercalcemia (calcio mayor de 10,1 mg/dL), hiperfosfatemia (fósforo mayor de 5,5 mg/dL), hipoalbuminemia (albúmina menor de 3,8 mg/dL), inflamación (PCR mayor de 1,0) y Kt/V bajo (Kt/V menor de 1,2).

Se definió HTA como antecedente clínico, toma de medicamentos, PA promedio peridiálisis (antes y después de diálisis) mayor de 140/90 mmHg en tres sesiones consecutivas.

La toma de PA se realizó estando el paciente en el sillón de hemodiálisis. Se tomó la presión arterial luego de permanecer 10 minutos en reposo, antes y después de terminar la sesión de diálisis. Se definió HTA no controlada a la PA promedio mayor de 140/90 mmHg. Si el paciente presentaba una presión sistólica posdiálisis mayor de 10 mmHg en relación al valor de su presión prediálisis se consideraba como portador de hipertensión paradójica (HTAP).

Se realizó un estudio descriptivo de las variables sociodemográficas, clínicas y resultados de laboratorio referido a la HTA, HTAP y la ERC5D. Se presentan valores medidos de tendencia central y de dispersión.

Se realizó un estudio analítico univariante entre la presentación de HTA, HTAP y tiempo en diálisis,

etiología de la enfermedad, peso interdialítico, antecedente cardiovascular, tipo y número de antihipertensivos. Se utilizó la prueba de ji cuadrado para las variables cualitativas y la t de Student para las variables cuantitativas; considerando un nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

Se realizó un estudio analítico multivariante mediante regresión logística. Se construyó un modelo incorporando como variables de control: sexo, edad, causas de ERC, tiempo en diálisis; y variables de estudio aquellas con un nivel de significación menor de 0,2; se utilizó el método paso a paso hacia atrás retirando la variable de menor significación verificando la interacción. Finalmente, el modelo incluyó las variables con un nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La prevalencia de HTA fue de 79,8% (IC 95%; 74,03-85,57). La HTA no estuvo controlada en el 54,9% de los pacientes. La edad promedio fue de 56,25 años (DE \pm 15,29). Las causas de enfermedad renal crónica más frecuente fueron HTA (37,7%) y diabetes mellitus (29%). El tiempo en diálisis promedio fue de 41,8 meses (DE \pm 32,92), el peso interdialítico promedio 2 376,60 g (DE \pm 1019,31 g). El 19,75% tuvo antecedente cardiovascular, mayormente ICC (9,85%) y DCV (5,56%). El 88,3% de los pacientes tomaba antihipertensivos, siendo más frecuentes los IECA (58,09%), seguido de los calcio-antagonistas (54,94%); y, más de un antihipertensivo 42,59%.

La Tabla 1 presenta las diferencias de las características sociodemográficas según la ocurrencia de HTA, no evidenciando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Se utiliza el porcentaje para las variables cualitativas y la media para variables cuantitativas. En la Tabla 2 se presenta el análisis multivariable para la presencia de HTA. Controlando por sexo, edad, tiempo en diálisis y causa de IRC no encontró factores de riesgo estadísticamente significativos (nivel de significación 95%). Se evaluó el peso interdialítico, los antecedentes cardiovasculares, los resultados analíticos (cuantitativa y cualitativamente) y número y tipo de medicamentos antihipertensivos.

En la Tabla 3 se presenta el análisis multivariable de la presencia de HTA no controlada en la que controlando por sexo, edad, tiempo en diálisis, número de

**Tabla 1.** Hipertensión arterial en pacientes en diálisis.

Variable	HTA (162)	No HTA (41)	p
• Características generales			
– Edad	56,25	55,93	0,901
– Varones	58,0	61,0	0,732
– Tiempo de diálisis	41,80	35,66	0,283
• Causas de insuficiencia renal (diálisis)			
– Nefropatía diabética	29,0	26,8	0,897
– Nefropatía hipertensiva	37,7	0	0,997
– Glomeruloesclerosis	21,6	22,0	0,962
– Uropatía obstructiva	1,9	17,1	0,001
• Antecedentes generales			
– Fistula arteriovenosa	80,2	82,9	0,697
– Catéter venoso central torácico	3,7	0	0,999
– Catéter venoso central periférico	12,3	12,2	0,986
– Injerto	0,6	2,4	0,329
– Peso interdialítico	2376,60	2467,73	0,607
• Antecedentes cardiovasculares			
– Presencia de antecedentes	19,8	14,6	0,455
– Número de antecedentes	0,26	0,17	0,361
– Insuficiencia cardíaca	9,9	2,4	0,158
– Enfermedad venosa periférica	3,7	2,4	0,694
– Desorden cerebrovascular	5,6	9,8	0,333
– Infarto agudo de miocardio	2,5	2,4	0,991
– ECC	4,3	0	0,999
• Laboratorio			
– Hemoglobina	9,62	10,06	0,323
– Calcio	8,96	9,18	0,602
– Fósforo	4,82	4,74	0,840
– Albúmina	3,82	3,80	0,883
– Proteína C reactiva	0,90	1,00	0,254
– Kt/V	1,49	1,52	0,670
– Anemia	72,8	58,5	0,077
– Exceso de hemoglobina	8,0	12,2	0,405
– Hipocalcemia	17,9	22,0	0,553
– Hipercalemia	22,2	12,2	0,160
– Hipofosfatemia	32,1	24,4	0,340
– Hipoalbuminemia	29,6	26,8	0,724
– Inflamación	81,5	90,2	0,188
– Kt/V disminuido	7,4	2,4	0,271
• Tratamiento antihipertensivo			
– Presencia de tratamiento	88,3	0	0,995
– Número de medicamentos	1,31	0	0,993
– IECA	58,0	0	0,996
– ARA 2	6,2	0	0,999
– Calcioantagonistas	54,9	0	0,996
– Beta-bloqueadores	9,3	0	0,998
– Diuréticos	0	0	0,000

IECA: inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina;
ARA-2: antagonistas de los receptores de la angiotensina 2.

antecedentes cardiovasculares y analítica del paciente, se ha determinado que el número de medicamentos para HTA que toma el paciente presenta un OR de 2,053 (IC 95%; 1,248-3,378) para la ocurrencia de HTA no controlada.

La prevalencia de HTAP fue de 12% (IC95%; 6,90-17,10), con una edad media de 56,9 años, predominantemente varones (61,9%), con un tiempo medio en diálisis de 43,8 meses. La etiología de ERC más frecuente fue nefroangiosclerosis (33,3%) y nefropatía diabética (28,6%).

La Tabla 4 presenta las diferencias de las características sociodemográficas, según la ocurrencia o no de HTAP, no evidenciando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

En la Tabla 5 se presenta las características de laboratorio de acuerdo a la ocurrencia de HTAP, no evidenciando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

En la Tabla 6 se presentan la descripción de los antihipertensivos tomados entre los pacientes, encontrándose que los ARA-2 son más consumidos por los pacientes con HTAP ($p < 0,023$).

En la Tabla 7 se describe el análisis multivariable, controlando por sexo, edad, tiempo en diálisis y causa de ERC se ha encontrado factores de riesgo estadísticamente significativos (nivel de significación 95%) con la albúmina, que presenta un OR de 0,287 y la toma de ARA-2 un OR de 0,120. Si consideramos la analítica de manera cualitativa, controlando por las mismas variables, se obtiene un OR de 0,103 para la toma de ARA-2.

DISCUSIÓN

La prevalencia de HTA en nuestra población en diálisis, considerando la toma de la PA peridiálisis como parámetro, fue de 79,8% lo que concuerda con la literatura internacional y con lo previamente reportado en nuestro medio.⁽¹⁻¹¹⁾

La HTA es una complicación común en la ERC, encontrándose involucrados diferentes factores en su génesis como la expansión del líquido extracelular, el incremento de la actividad simpática, la producción elevada de endotelinas, el incremento de la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona local o sistémico, el incremento del calcio citosólico, la depresión del magnesio citosólico, la acumulación

Tabla 2. Análisis multivariante: factores de riesgo asociados a hipertensión arterial.

	B	ET	Waldgl	Sig.	OR
● Variables de control					
– Edad	11,242	46,824	0,0581	0,810	76276,208
– Sexo	-682,509	2511,838	0,0741	0,786	0,000
– Tiempo de diálisis	6,225	22,417	0,0771	0,781	505,108
– Causas de diálisis			0,0834	0,999	
– Nefropatía diabética	0,423	345,123	0,0001	0,999	1,527
– Nefropatía hipertensiva	1530,609	6172,590	0,0611	0,804	
– Glomerulosclerosis	522,131	1912,936	0,0751	0,785	5,7E + 226
– Uropatía obstructiva	-894,951	10687,234	0,0071	0,933	0,000
● Factores de riesgo					
– Peso interdialítico	-0,110	0,402	0,0751	0,784	0,896
– Calcio	-315,423	1261,286	0,0631	0,803	0,000
– Hemoglobina	-129,365	484,061	0,0711	0,789	0,000
– Albúmina	143,359	585,441	0,0601	0,807	1,8E + 062
– Fósforo	88,746	325,239	0,0741	0,785	3E + 038
– Kt/v	-88,077	705,994	0,0161	0,901	0,000
– Proteína C reactiva	338,247	1238,930	0,0751	0,785	7,9E + 146
– Número de antihipertensivos	1857,600	6986,006	0,0711	0,790	–
– Antecedentes cardiovasculares	-128,707	516,676	0,0621	0,803	0,000
– Constante	2402,377	9206,687	0,0681	0,794	–

de inhibidores de la Na⁺K⁺ATPasa, disminución de la actividad del óxido nítrico y la terapéutica con eritropoyetina, contribuyen de manera variable a la HTA inducida por la ERC.⁽²⁵⁻²⁹⁾

La presencia de HTA y su insuficiente control, así como en la población general, está relacionada con aumento de complicaciones cardiovasculares y muerte en los pacientes con ERC5D.⁽¹²⁻¹⁷⁾ En nuestra población

Tabla 3. Factores asociado a la presencia de hipertensión arterial no controlada análisis multivariante mediante regresión logística.

	B	ET	Wald	gl	Sig.	OR
● Variables de control						
– Edad	-0,003	0,012	0,061	1	0,805	0,997
– Sexo	0,211	0,394	0,287	1	0,592	1,235
– Tiempo de diálisis	0,007	0,006	1,451	1	0,228	1,007
● Factores de riesgo						
– Número de antecedentes cardiovasculares	-0,217	0,309	0,492	1	0,483	0,805
– Número de antihipertensivos	0,719	0,254	8,022	1	0,005	2,053
– Calcio	0,021	0,096	0,048	1	0,826	1,021
– Hemoglobina	-0,036	0,088	0,167	1	0,683	0,965
– Albúmina	0,158	0,355	0,197	1	0,657	1,171
– Fósforo	-0,005	0,083	0,004	1	0,947	0,995
– Proteína C reactiva	-0,276	0,391	0,499	1	0,480	0,759
– K/tv	-0,931	0,585	2,527	1	0,112	0,394
– Constante	0,347	1,267	0,075	1	0,784	1,415

**Tabla 4.** Características socio demográficas según la ocurrencia de HTAP (N = 175).

	No HTAP (154)	HTAP (21)	p
● Características generales			
– Edad*	55,81	56,90	0,756
– Masculinidad	55,8	61,9	0,600
– Tiempo de diálisis*	42,50	43,86	0,861
● Causas de insuficiencia renal (diálisis)			
– Nefropatía diabética	23,4	28,6	0,602
– Nefropatía hipertensiva	31,2	33,3	0,841
– Glomeruloesclerosis	24,0	23,8	0,983
– Uropatía obstructiva	5,8	0	0,999
● Antecedentes generales			
– Hipertensión arterial	79,9	76,2	0,696
– Fístula arteriovenosa	79,2	81,0	0,854
– Catéter venoso central torácico	3,9	0	0,999
– Catéter venoso central periférico	11,7	19,0	0,345
– Injerto	1,3	0	0,999
– Peso interdialítico*	2364,41	2384,05	0,932
● Antecedentes cardiovasculares			
– Presencia de antecedentes	22,7	9,5	0,181
– Número de antecedentes*	0,30	0,10	0,155
– Insuficiencia cardíaca	10,4	4,8	0,427
– Enfermedad venosa periférica	4,5	0	0,999
– Trastorno cerebrovascular	7,1	4,8	0,688
– Infarto agudo de miocardio	3,2	0	0,999
– Enfermedad coronaria crónica	4,5	0	0,999

encontramos una prevalencia de HTA no controlada del 54,9% mucho mayor que lo reportado en ámbitos latinos. Argentina reporta una prevalencia de 42,1%⁽³²⁾ Cuba 31,2%⁽²⁹⁾ y Estados Unidos hasta 70%.⁽⁹⁾

En el análisis multivariable de nuestra población no se encontró relación con la presencia de HTA y las variables estudiadas como factores de riesgo para su presencia. En la literatura internacional muchas veces se confunden los factores de riesgo para la presencia de HTA con los factores de riesgo para la presencia de HTA no controlada, que en nuestro análisis multivariable se encuentra relación solo con el número de antihipertensivos. Es decir, a peor control de la PA, un mayor número de antihipertensivos son necesarios.

Tabla 5. Características de laboratorio según la ocurrencia de HTAP.

Laboratorio	No HTAP (154)	HTAP (21)	p
● Hemoglobina*	9,67	9,27	0,489
● Calcio*	8,96	9,18	0,700
● Fósforo*	4,68	5,06	0,480
● Albúmina*	3,84	3,65	0,352
● Proteína C reactiva*	0,92	0,90	0,861
● Kt/V*	1,49	1,56	0,483
● Anemia	72,1	76,2	0,692
● Exceso de hemoglobina	8,4	4,8	0,566
● Hipocalcemia	21,4	19,0	0,802
● Hipercalcemia	21,4	23,8	0,804
● Hipofosfatemia	29,9	42,9	0,233
● Hipoalbuminemia	31,2	28,6	0,809
● Inflamación	83,8	76,2	0,391
● Kt/V disminuido	7,1	4,8	0,688

Se han descrito como factores asociados a la presencia de HTA y su pobre control, a la edad, el tiempo en diálisis, la ganancia de peso interdialítico,^(8-10,29-31) el antecedente de diabetes mellitus^(8,29) y el uso inadecuado de medicamentos.⁽³¹⁾ En relación a la edad se ha descrito una relación lineal con un descenso de la misma a partir de los 74 años.⁽⁹⁾ De igual forma, el estudio cubano encontró relación con más de dos kilos de ganancia de peso interdialítico.⁽²⁹⁾ En nuestro medio, se ha reportado previamente relación entre uso de diuréticos y el adecuado control de la PA;⁽¹¹⁾ sin embargo, ninguno de estos factores descritos se encontró en nuestro estudio.

Tabla 6. Tratamiento antihipertensivo.

Tratamiento	No HTAP (154)	HTAP(21)	p
● Presencia de tratamiento	70,1	66,7	0,746
● Número de medicamentos*	1,05	1,10	0,795
● IECA	47,4	33,3	0,229
● ARA-2	2,6	14,3	0,023
● Calcioantagonistas	44,8	52,4	0,514
● Beta-bloqueadores	8,4	9,5	8,68
● Diuréticos	0	0	0,999

IECA: inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina;
ARA-2: antagonistas de los receptores de la angiotensina 2.

Tabla 7. Análisis multivariante (regresión logística).

	B	ET	Wald	gl	Sig.	OR
• Variables de control						
– Edad	0,008	0,022	0,123	1	0,726	1,008
– Sexo	-1,125	0,649	3,006	1	0,083	0,325
– Tiempo de diálisis	-0,003	0,009	0,078	1	0,780	0,997
– Antecedente de hipertensión arterial	0,245	0,975	0,063	1	0,802	1,277
• Causas de diálisis			0,351	4	0,986	
– Nefropatía diabética	-0,110	0,762	0,021	1	0,885	0,895
– Nefropatía hipertensiva	-0,329	0,887	0,138	1	0,710	0,719
– Glomeruloesclerosis	-19,834	12614,836	0,000	1	0,999	0,000
– Uropatía obstructiva	-0,504	0,893	0,318	1	0,573	0,604
• Factores de riesgo						
– Peso interdialítico	0,000	0,000	0,036	1	0,850	1,000
– Calcio	0,215	0,193	1,241	1	0,265	1,240
– Hemoglobina	-,100	0,131	0,583	1	0,445	0,905
– Albúmina	-1,249	0,591	4,466	1	0,035	0,287
– Fósforo	0,150	0,127	1,400	1	0,237	1,162
– Kt/v	1,836	0,975	3,548	1	0,060	6,269
– Proteína C reactiva	-0,204	0,604	0,114	1	0,735	0,815
• Antecedentes cardiovasculares	1,505	0,899	2,805	1	0,094	4,506
– Número de antihipertensivos	-0,270	0,474	0,325	1	0,569	0,763
– ARA-2	-2,121	1,066	3,963	1	0,047	0,120
– Constante	-0,469	2,774	0,029	1	0,866	0,626

El 88,3% de los pacientes del estudio tomaba algún antihipertensivo y el 45,69%, más de uno; los más usados eran los IECA. La literatura internacional es también diversa con respecto a este punto, con un uso de antihipertensivos que varía entre 50% y 100%.^(8,10,29,30,32) A pesar de que se ha reportado un incremento en el uso de beta-bloqueadores y ARA-2 en los pacientes en diálisis,⁽³³⁾ los calcioantagonistas siguen siendo los más usados.^(8,10,32)

No existe un consenso sobre el tipo de antihipertensivo más adecuado para la población en diálisis, con estudios que abogan por el uso de IECA,⁽³⁴⁾ otros que no le encuentran efecto y abogan por el uso de beta-bloqueadores.⁽³⁵⁾ Recientes meta-análisis parecen concluir que cualquier fármaco es beneficioso⁽³⁶⁾ porque todos reducen eventos cardiovasculares en los pacientes en diálisis.⁽³⁷⁾

Un problema que ha surgido en el estudio de la PA en los pacientes en diálisis es el momento en que éstas debe

tomarse⁽³⁸⁾ y los valores a considerar como normales, pues en estudios epidemiológicos destacados de ha encontrado una sorprendente relación entre valores de PA 'normales' y aumento de mortalidad denominándose a este fenómeno 'epidemiología reversa'.⁽³⁹⁻⁴³⁾ Son aspectos que aún no se han resuelto y que podrían dificultar la interpretación de los resultados de estudios actuales.

La HTAP es un fenómeno conocido en los pacientes en diálisis; sin embargo, este es el primer estudio sobre el mismo en nuestra población.

La prevalencia de HTAP en nuestro estudio fue de 12%, en concordancia con la literatura internacional que la describe en 5% a 15% de los pacientes en diálisis^(19,20,22,44-46) y que varía por las diferentes definiciones que el fenómeno tiene.⁽³⁻⁵⁾ Para nuestro estudio hemos escogido la más práctica y la que se ha utilizado más recientemente en los estudios que evalúan pronóstico⁽²³⁾



No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las variables demográficas y analítica de los pacientes con HTAP en el análisis univariable a excepción del uso de ARA-2. Pero, en el análisis multivariable hemos encontrados significancia con el aumento de albúmina y el uso de AR-2; es decir, el riesgo disminuye cuando aumenta la albúmina y cuando se toma un ARA-2.

La presencia de mayor riesgo de HTAP con hipoalbuminemia ya ha sido descrito en otros estudios. Inrig y col, en un estudio de 32 295 sesiones de diálisis encontraron relación con la presencia de HTAP con los afroamericanos y los ancianos.⁽²²⁾ Este mismo autor encontró en otro estudio la relación entre hipoalbuminemia, ancianos, bajo peso interdialítico y mayor número de antihipertensivos con la presencia de HTAP.⁽⁴⁷⁾

Si bien es cierto no hay estudios que describan el efecto protector de los ARA-2, Bazzato y col. describieron en 1984 el uso de un inhibidor ECA para el manejo de la HTAP,⁽⁴⁸⁾ de tal manera que incluso recientes revisiones sugieren el uso de, tanto, IECA y ARA-2 para prevenirla.^(49,50) Sin embargo, no queda claro el rol del SRAA en la génesis de ésta, dado que estudios que han evaluado este problema la atribuyen a alteraciones en el óxido nítrico y endotelina, antes que los factores clásicos como el SRASA o el sistema simpático.⁽²⁴⁾

Es importante la identificación de algunos factores protectores en nuestra población ya que la HTAP ha sido descrita como un factor de riesgo para mortalidad.^(22,23,51) En un estudio la presencia de HTAP incrementó en dos veces el riesgo de hospitalización y muerte a los seis meses.⁽²³⁾ Por otro lado, Inrig y col. encontraron una disminución de supervivencia a los dos años, aunque sólo en los que tenían PAS menor de 120 mmHg antes de la sesión de diálisis.⁽²²⁾ En ese sentido se debería diseñar un estudio que compruebe este hallazgo.

Algunas limitaciones se pueden reconocer en nuestro estudio. Una de ellas es la toma de PA. Fue hecha por personal especializado pero no fue con tensiómetros calibrados previamente sino los que se usan en la práctica diaria, lo que incluso podría ser tomado como una fortaleza dado que tomamos decisiones como se realiza en la práctica diaria. Por otro lado, la baja prevalencia encontrada de antecedentes cardiovasculares podrían haber sesgado el análisis de este ítem; sin embargo, es importante hacer notar que esta baja prevalencia es irreal

dado que sospechamos se debe al subdiagnóstico de la misma ya que no contamos con protocolos establecidos de descarte de patología cardiovascular en nuestros pacientes en diálisis.

En conclusión, la prevalencia de HTA en nuestra población de pacientes en hemodiálisis es alta, casi la mitad de los pacientes tiene HTA no controlada y el tratamiento antihipertensivo más utilizado corresponde a los IECA. Además, la toma de mayor número de medicamentos antihipertensivos está relacionada a la presencia de HTA no controlada. Y, la prevalencia de HTAP fue baja como la reportada en otros estudios y estuvo relacionada con disminución de albúmina y se halló un efecto protector en el uso de ARA-2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cheigh JS, Milite C, Sullivan JF, Rubin AL, Stenzel KH. Hypertension is not adequately controlled in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1992; 19:453-459.
2. Horl MP, Horl WH. Hemodialysis-associated hypertension: pathophysiology and therapy. *Am J Kidney Dis.* 2002;39:227-244.
3. Quarello F, Piccoli GB, Magistroni P, Cavalli PL, Cavagnino A, et al. Arterial hypertension and mortality in dialysis patients. RPDT Working Group. *Contrib Nephrol.* 1996;119:141-146.
4. Ritz E, Strumpf C, Katz F, Wing AJ, Quellhorst E. Hypertension and cardiovascular risk factors in hemodialyzed diabetic patients. *Hypertension.* 1985;7:118-124.
5. Rocco MV, Yan G, Heyka RJ, Benz R, Cheung AK. Risk factors for hypertension in chronic hemodialysis patients: Baseline data from the HEMO study. *Am J Nephrol.* 2001;21:280-288.
6. Morse SA, Dang A, Thakur V, Zhang R, Reisin E. Hypertension in chronic dialysis patients: pathophysiology, monitoring, and treatment. *Am J Med Sci.* 2003;325:194-201.
7. García-Cortés MJ, Ceballos M, en representación del Grupo de trabajo sobre Calidad de la Hemodiálisis en Andalucía. Hipertensión en los pacientes en hemodiálisis de la comunidad andaluza. *Nefrología* 2004; XXIV:150-57.
8. Vukusich A, Fierro A, Morales J, Fantuzzi A, Vukusich C, Mañalich J, Zehnder C. Epidemiología de la hipertensión en hemodiálisis crónica. *Rev Méd Chile.* 2002;130:610-615.
9. Agarwal R, Nissenson AR, Battle D, Coyne DW, Trout JR, Warnock DG. Prevalence, treatment, and control of hypertension in chronic hemodialysis patients in the United States. *Am J Med.* 2003;115:291-297.
10. Poch E, Martínez E. Prevalencia y factores asociados a hipertensión arterial en hemodiálisis en Cataluña. Estudio PRESIDIAL. *Nefrología* 2009.
11. Herrera P, Hurtado A, Rojas J. Estudio de la prevalencia de la Hipertensión Arterial en los pacientes en hemodiálisis crónica. Presentado en el XI Congreso Peruano De Nefrología. Lima, Perú, 2008.
12. Fernandez JM, Carbonell ME, Mazzuchi N, Petruccioli D. Simultaneous analysis of morbidity and mortality factors in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int.* 1992;41:1029-1034.
13. Kimura G, Tomita J, Nakamura S, Uzu T, Inenaga T. Interaction between hypertension and other cardiovascular risk factors in survival of hemodialyzed patients. *Am J Hypertens.* 1996;9:1006-1012.
14. Kong CH, Farrington K. Determinants of left ventricular hypertrophy and its progression in high-flux haemodialysis. *Blood Purif.* 2003;21:163-169.
15. Savazzi GM, Cusmano F, Bergamaschi E, Vinci S, Allegri L, Garini G. Hypertension as an etiopathological factor in the development of cerebral atrophy in hemodialyzed patients. *Nephron.* 1999;81:17-24.

16. Seliger SL, Gillen DL, Tirschwell D, Wasse H, Kestenbaum BR, Stehman-Breen CO. Risk factors for incident stroke among patients with end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14: 2623-31.
17. Vincenti F, Amend WJ, Abele J, Feduska NJ, Salvatierra O, Jr. The role of hypertension in hemodialysis-associated atherosclerosis. *Am J Med.* 1980;68:363-369.
18. Levin NW. Intradialytic hypertension: I. *Semin Dial.* 1993;6:370-371.
19. Fellner SK. Intradialytic hypertension: II. *Semin Dial.* 1993;6:371-373.
20. Amerling RCG, Dubrow A, Levin NW, Osheroff R (editors). *Complications during hemodialysis.* Stamford, CT: Appleton & Lange; 1995.
21. Inrig JK, Oddone EZ, Hasselblad V, et al. Association of intradialytic blood pressure changes with hospitalization and mortality rates in prevalent ESRD patients. *Kidney Int.* 2007;71:454-461.
22. Inrig JK, Patel UD, Toto RD, Szczech LA. Association of blood pressure increases during hemodialysis with 2-year mortality in incident hemodialysis patients: a secondary analysis of the Dialysis Morbidity and Mortality Wave 2 Study. *Am J Kidney Dis.* 2009;54:881-890.
23. Chou KJ, Lee PT, Chen CL, et al. Physiological changes during hemodialysis in patients with intradialysis hypertension. *Kidney Int.* 2006;69:1833-1838.
24. Chou KJ, Lee PT, Chen CL, et al. Physiological changes during hemodialysis in patients with intradialysis hypertension. *Kidney Int.* 2006;69:1833-1838.
25. Charra B. Fluid Balance, dry weight, and blood pressure in dialysis. *Hemod Int.* 2007;11:21-23.
26. Klein I, Ligtenberg G. Sympatic nerve activity is inappropriately increased in chronic renal disease. *JASN.* 2003; 14: 3239-3244.
27. Gross E, Rothstein M. Effect of spironolactone on blood pressure and RAAS in oligoanuric hemodialysis patients. *Am J Kidn Dis.* 2005;46:94-101.
28. Kusano E, Akimoto. Hemodialysis and nitric oxide. *J Artif Organs.* 2001;4: 423-429.
29. Díaz C, de la Cruz C. Prevalencia de hipertensión arterial en hemodiálisis. Estudio multicéntrico. Oriente norte 2005. *CIN* 2007. URL disponible en: www.cin207.com
30. Rodríguez E. Hipertensión arterial en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. Hospital general docente Juan P Zayas Alfonso, Cuba, 2001.
31. Celn F. Factores asociados a hipertensión arterial no controlada en hemodiálisis. *Rev Med Domin.* 2002;26(1-2):30-34.
32. Schinidring C, Reppepe F. Hipertensión arterial en hemodiálisis. *Nephrol Dial Transplant.* 2003;58:3-8.
33. Lopez AA, Brag Gresham J. Prescription of antihypertensive agents to haemodialysis patients: time trends and associations with patient characteristics, country and survival in the DOPPS. *Nephrol Dial Transplant.* 2009;24:2809-2816.
34. Efratis S, Zaidenstein R. ACE inhibitor and survival of haemodialysis patients. *AJKD.* 2002; 40:1023-29.
35. Foley RN, Herzog CA. Blood Pressure and long term mortality in USA haemodialysis patients. USRDS waves 3 and 4 study. *Kidney Int.* 2002; 62:1784-1791.
36. Heerspink HJL, Ninomiya T, Zoungas S, et al. Effect of lowering blood pressure on cardiovascular events and mortality in patients on dialysis: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Lancet.* 2009; 373(9668):1009-1015.
37. Agarwal R, Sinha AD. Cardiovascular protection with antihypertensive drugs in dialysis patients. Systemic review and meta-analysis. *Hypertension.* 2009;5:860-866.
38. Agarwal R. Peridialytic, intradialytic, and interdialytic blood pressure measurement in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2009;54:788-791.
39. Foley RN, Herzog CA, Collins AJ. United States Renal Data System. Blood pressure and long-term mortality in United States hemodialysis patients: USRDS Waves 3 and 4 Study. *Kidney Int.* 2002;62:1784-91.
40. Kalantar-Zadeh K, Kilpatrick RD, Kopple JD. Reverse epidemiology of blood pressure in dialysis patients. *Kidney Int.* 2005;67:2067-8.
41. Agarwal R. Hypertension and survival in chronic hemodialysis patients-past lessons and future opportunities. *Kidney Int.* 2005;67:1-13.
42. Port FK, Hulbert-Shearon TE, Wolfe RA, et al. Predialysis blood pressure and mortality risk in a national sample of maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1999;33:507-517.
43. Zager PG, Nikolic J, Brown RH, et al. "U" Curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 1998;54(4): 1417.
44. Cirit, M, Lee PT, et al. 'Paradoxical' rise in blood pressure during ultrafiltration in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1995;10:1417-1420.
45. Mees D. Rise in blood pressure during hemodialysis-ultrafiltration: a "paradoxical" phenomenon? *Int J Artif Organs.* 1996;19:569-570.
46. Reddan DN, Szczech LA, Hasselblad V, et al. Intradialytic blood volume monitoring in ambulatory hemodialysis patients: a randomized trial. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16:2162-2169.
47. Inrig JK, Patel UD, Gillespie BS, et al. Relationship between interdialytic weight gain and blood pressure among prevalent hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2007;50:108-118.
48. Bazzato, G. Prevention of intra- and postdialytic hypertensive crises by captopril. *Contrib Nephrol.* 1984;41:292-298.
49. Locatelli F, Cavalli A. The growing problem of intradialytic hypertension. *Nat Rev Nephrol.* 2010;6:41-48.
50. Inrig JK. Intradialytic hypertension: A less-recognized cardiovascular complication of hemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 2010;55:580-589.
51. Zager PG, Nikolic J, Brown RH, et al. U-Curve association of blood pressure and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 1998;54:561-569.

Correspondencia a: Dr. Percy Herrera Añazco
 correo electrónico: silamud@hotmail.com

Fecha de recepción: 24-03-11.
 Fecha de aceptación: 20-04-11.