

## Variaciones de la duración y dispersión de la onda P en pacientes tratados con hemodiálisis periódica

Dr. Rafael E. Cruz Abascal<sup>1</sup> , Dr. Alejandro E. Gutiérrez Hernández<sup>1</sup> , Dra. Dayana Brito Varea<sup>1</sup>  y Dr.C. Elibet Chávez González<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Provincial Universitario Arnaldo Milián Castro. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Departamento de Estimulación Cardíaca y Electrofisiología, Hospital Provincial Universitario Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 12 de septiembre de 2020

Aceptado: 5 de diciembre de 2020

Online: 23 de enero de 2021

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

AI: aurícula izquierda

dP: dispersión de la onda P

ERC: enfermedad renal crónica

FA: fibrilación auricular

HD: hemodiálisis

### RESUMEN

**Introducción:** La duración y dispersión de la onda P constituyen marcadores no invasivos para la predicción de riesgo de fibrilación auricular en pacientes tratados con hemodiálisis.

**Objetivo:** Determinar las variaciones de la onda P y su dispersión en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 tratados con hemodiálisis periódica.

**Método:** Se efectuó un estudio longitudinal, observacional y prospectivo durante octubre de 2016 a abril de 2018.

**Resultados:** Se incluyeron 71 pacientes con edad promedio de 56 años, 47 masculinos. La duración de la onda P al comienzo de la hemodiálisis fue de 75,91 milisegundos y al finalizar de 81,2;  $p < 0.001$ . La onda P máxima aumentó de 95,25 a 101,16 milisegundos;  $p < 0.001$ . La dispersión de la onda P no mostró cambios significativos. En pacientes con fístula arteriovenosa de más de un año la dispersión de la onda P se incrementó de 35 milisegundos a 43,6 al finalizar la hemodiálisis, sin diferencias significativas. Los incrementos en la duración de la onda P máxima fueron significativos independientemente del tamaño menor o mayor de la aurícula izquierda. La dispersión de la onda P, no mostró diferencias significativas al compararla con el tamaño de la aurícula izquierda.

**Conclusiones:** La dispersión de la onda P no mostró cambios significativos durante el procedimiento de hemodiálisis como ha sido observado en diferentes estudios internacionales. El promedio de la duración de la onda P y su duración máxima presentan incrementos significativos que probablemente sean la expresión de los cambios en la heterogeneidad de la conducción atrial en la muestra estudiada.

**Palabras clave:** Onda P, duración de la onda P, Dispersión de la onda P, Hemodiálisis

### Variations of P wave duration and dispersion in patients treated with periodic hemodialysis

### ABSTRACT

**Introduction:** P wave duration and dispersion are noninvasive markers for the prediction of atrial fibrillation risk in patients treated with hemodialysis.

**Objective:** To determine P wave variations and dispersion in patients with stage 5 chronic kidney disease treated with periodic hemodialysis.

**Method:** A longitudinal, observational, prospective study was carried out from October 2016 to April 2018.

**Results:** Seventy-one patients (47 males) were included, averaging 56 years of age;

✉ E Chávez González  
Cardiocentro Ernesto Che Guevara  
Calle Cuba N° 610 e/ Barcelona y  
Capitán Velasco  
Santa Clara, CP 50200  
Villa Clara, Cuba  
Correo electrónico:  
elibetcg@infomed.sld.cu

### Contribución de los autores

RECA: Concepción y diseño de la investigación; obtención, análisis e interpretación de los datos, y redacción del manuscrito.

AEGH y DBV: Obtención y análisis del dato primario, revisión de la literatura y ayuda en la redacción del manuscrito.

ECG: Concepción y diseño de la investigación y redacción del manuscrito.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

*P wave duration at the beginning of hemodialysis was 75.91 milliseconds and at the end was 81.2;  $p < 0.001$ . Maximum P wave increased from 95.25 to 101.16 milliseconds;  $p < 0.001$ . P wave dispersion did not show significant changes. In patients with more than one-year arteriovenous fistula, P wave dispersion increased from 35 milliseconds to 43.6 at the end of hemodialysis, with no significant differences. Increases in maximum P wave duration were significant regardless of smaller or larger left atrial size. P wave dispersion did not show significant differences when compared with left atrial size. Thrombolysis percentage in Group II was higher than 50% in most of the centers.*

**Conclusions:** *P wave dispersion did not show significant changes during hemodialysis as has been observed in different international studies. Average/maximum P wave duration show significant increases that are probably the expression of changes in the heterogeneity of atrial conduction in the sample studied.*

**Keywords:** *P wave, P wave duration, P wave dispersion, Hemodialysis*

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una realidad clínica en aumento que afecta a cerca del 10% de la población mundial. Se incluye en el grupo de las enfermedades no transmisibles emergentes como resultado de las transiciones epidemiológica y demográfica, y representa un importante problema de salud pública por su elevada incidencia, prevalencia, morbilidad, mortalidad y coste socioeconómico<sup>1-3</sup>.

En términos epidemiológicos, esta enfermedad ha experimentado un cambio sustancial en los últimos años, se circunscribía inicialmente a situaciones de incidencia relativamente baja, como enfermedades glomerulares o nefropatías hereditarias, mientras que en la actualidad se relaciona con circunstancias o padecimientos de alta prevalencia, como el envejecimiento, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus<sup>3-5</sup>.

Según alertan la Organización Mundial y Panamericana de la Salud, la incidencia, prevalencia y mortalidad por ERC, se ha incrementado en los últimos 20 años<sup>6,7</sup>. La hemodiálisis (HD) es el tratamiento más común para la ERC avanzada<sup>8</sup>. En pacientes con estadio 5, la mortalidad por causa cardiovascular es 10 a 30 veces más elevada que en la población general<sup>9</sup>. El estudio de Framingham fue pionero en establecer la asociación entre ERC y eventos/muertes cardiovasculares en la población general.

Desde el comienzo de los programas de hemodiálisis periódica, se observó que estos pacientes desarrollaban frecuentemente arritmias cardíacas, asociadas a los factores de riesgo clásicos como: mayor edad, sexo masculino, hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad, hipertrofia ventricular izquierda, y otros como: valvulopatías, trastornos

hidroelectrolíticos y ácido-básicos, e inflamación crónica<sup>10,11</sup>.

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia más frecuente en la práctica clínica<sup>12,13</sup>. La asociación entre ERC y FA ocupa cada día más los espacios de investigadores, que han analizado esta relación en los pacientes en diálisis, con una prevalencia que oscila entre 4 y 27%<sup>14</sup>. Existen variables de riesgo individual para padecer FA, entre ellas se describe la dispersión de la onda P (dP) del electrocardiograma, que se define como la diferencia entre la máxima y mínima duración de esta onda medida individualmente en cada una de las doce derivaciones del electrocardiograma de superficie. Se conoce que el incremento de la duración y la dP refleja la prolongación del tiempo de conducción intra e interatrial, que se traduce como una propagación no homogénea (heterogeneidad eléctrica) del impulso sinusal; fenómenos estos, que son características electrofisiológicas bien conocidas en pacientes con arritmias auriculares y, especialmente, FA<sup>14,15</sup>.

El objetivo de la presente investigación fue determinar las modificaciones de la duración de la onda P y su dispersión en pacientes tratados con hemodiálisis periódica por ERC en estadio 5.

## MÉTODO

Se realizó un estudio longitudinal, observacional y prospectivo en el Servicio de Nefrología del Hospital Provincial Universitario Arnaldo Milián Castro, de Santa Clara, Villa Clara, Cuba, durante el período comprendido entre el 15 de octubre de 2016 y el 10 de abril de 2018.

La población de estudio estuvo conformada por

152 pacientes con ERC en estadio 5, incluidos en programa de HD periódica, con edad superior a 19 años. La muestra, seleccionada por un método aleatorio simple, quedó constituida por 71 pacientes.

### Criterios de inclusión

- Pacientes en la modalidad convencional de HD.
- Tres sesiones de HD semanales de 3,5 a 4 horas.
- Que no se administraran medicamentos durante la sesión, excepto cloruro de sodio al 0,9%, heparina sódica o nadroparina cálcica.
- Que el cálculo de ultrafiltración no excediera los 2000 ml.
- Que los electrocardiogramas realizados mostraran ritmo sinusal y que la onda P fuera perfectamente medible en, al menos, nueve de sus doce derivaciones.

### Criterios de salida

- Que no fuera posible medir la onda P en cuatro o más de las doce derivaciones del electrocardiograma.

A cada paciente se le realizaron seis electrocardiogramas con la siguiente secuencia: antes de iniciar la sesión de HD, a los 30, 60, 120, 180 minutos, y al finalizar el procedimiento. La onda P se tomó como la primera onda positiva, negativa o isodifásica, y se midió desde el inicio de su deflexión (positiva o negativa) en la línea isoelectrónica, hasta su terminación en la propia línea. De las ondas P medidas, se calculó un promedio de su duración en las 12 derivaciones del electrocardiograma que se denominó duración de la onda P. La diferencia calculada entre la duración máxima y la mínima representó la dP.

Previo a la sesión de HD se realizó una valoración ecocardiográfica con un equipo Aloka alpha 10, con transductor de 3,5 MHz, con el objetivo de medir el diámetro de la aurícula izquierda.

### Estadística

Los datos estadísticos se procesaron en SPSS versión 20.0 para el sistema operativo Windows. Los procesos estadísticos respondieron a los propósitos marcados por los objetivos y se emplearon recursos de estadística descriptiva e inferencial para los resúmenes y contrastes. Los contrastes entre variables se refrendaron con una significación de 0,05 para la aceptación o rechazo del carácter nulo de la prueba. Para realizar pruebas estadísticas paramétricas se comprobó la distribución normal de la muestra, cuando no la cumplía, se realizaron pruebas no pa-

ramétricas.

### Ética

La información se obtuvo a partir de la revisión de la historia clínica y las entrevistas realizadas a los pacientes ingresados en el Servicio de Nefrología para HD, previo consentimiento informado, y no se muestran datos identificativos. Para la realización de la investigación se contó la autorización del Servicio de Nefrología y del Comité Científico y de Ética del hospital. Los datos obtenidos solo se utilizaron con fines investigativos, y se cuidó la privacidad requerida en estos casos.

## RESULTADOS

La **tabla 1** muestra una edad promedio de  $56 \pm 12,02$  años, con predominio masculino (66,2%). El tiempo promedio de diagnóstico de la ERC fue de 106 meses y el del método depurador, 36,7 meses. La nefropatía vascular hipertensiva fue la más frecuentemente encontrada como antecedente de ERC en 28 pacientes (39,4%), seguida por la enfermedad renal poliquística autosómica dominante (18,3%).

**Tabla 1.** Distribución de pacientes, según variables epidemiológicas y etiología de la nefropatía originaria (n=71).

Variables	Valor
Edad (años)	56 ± 12,02
Sexo masculino	47 (66,2)
Color de piel (blanca /no blanca)	49 (69,0)
Peso (kg)	65,38 ± 14,25
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	23,72 ± 4,64
Con fístula arteriovenosa	65 (91,5)
Tiempo de ERC (meses)	106 ± 101
Tiempo en hemodiálisis (meses)	36,7 ± 25
<b>Causa de la nefropatía originaria</b>	
Nefropatía vascular hipertensiva	28 (39,4%)
Enfermedad renal poliquística AD	13 (18,3%)
Nefropatía diabética	10 (14,1%)
Nefropatía intersticial crónica	10 (14,1%)
Enfermedad glomerular	6 (8,4%)
No filiada	4 (5,6%)

Los datos muestran n (%) y media desviación estándar AD, autosómica dominante; ERC, enfermedad renal crónica

La onda P máxima al inicio de la HD (**Figura**) fue de 95,25 milisegundos (ms) y se incrementó hasta 101,16 ms al concluirla ( $p<0,001$ ). Su duración al inicio del procedimiento fue de 75,91 ms y 81,2 ms al finalizar ( $p<0,001$ ). La dispersión de la onda P no mostró diferencias significativas.

La duración promedio de la onda P, antes y después de la sesión de hemodiálisis, en las doce derivaciones del electrocardiograma (**Tabla 2**) muestra que D<sub>II</sub> y V<sub>6</sub> fueron las derivaciones donde se encontraron cambios significativos: D<sub>II</sub> ( $80,02\pm 13,15$  vs.  $89,61\pm 13,06$  ms;  $p=0,002$ ) y V<sub>6</sub> ( $80,85\pm 17,04$  vs.  $86,78\pm 17$  ms;  $p=0,010$ ).

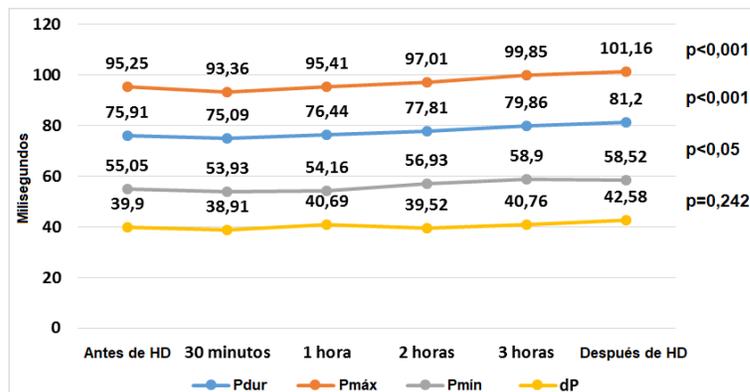
Los pacientes con menos de un año de realizada la fístula arteriovenosa presentaron al inicio del procedimiento de HD una dispersión de la onda P de  $45,32\pm 19,94$  ms y al finalizar de  $40,52\pm 16,41$  ms;  $p=0,011$  (**Tabla 3**). En pacientes con fístulas de más de un año de realizadas, se incrementó de  $35\pm 11,88$  a  $43,6\pm 16,54$  ms, sin diferencias significativas ( $p=0,466$ ).

La **tabla 4** muestra que en los pacientes con diámetro de la aurícula izquierda (AI) mayor de 45 milímetros (mm), la onda P máxima al inicio de la HD fue de 92,78 ms y de 97,8 ms al finalizar ( $p=0,043$ ); mientras que la dP fue de 37,45 vs. 41,32 ms ( $p=0,182$ ). En aquellos con diámetro de AI igual o menor de 45 mm, la onda P máxima al comienzo de la HD fue de 97,15 ms y de 104,93 ms al término del procedimiento ( $p=0,003$ ) y la dP aumentó de 42,72 al inicio a 44,04 ms al finalizar ( $p=0,722$ ).

## DISCUSIÓN

Drighil *et al.*<sup>16</sup>, estudiaron un grupo de pacientes con edad promedio de  $31\pm 10$  años, inferior a la muestra de este estudio; pero los resultados de Szabó *et al.*<sup>17</sup>,  $58\pm 16$  años, sí coinciden con los de nuestra investigación, al igual que los datos que exponen Drighil *et al.*<sup>16</sup> en relación con el sexo.

Szabó *et al.*<sup>17</sup> destacan un tiempo promedio del diagnóstico de ERC de  $54\pm 34$  meses; Páll *et al.*<sup>18</sup>,  $93,13\pm 70,09$  meses y Drighil A *et al.*<sup>16</sup>,  $11\pm 5$  años. En la investigación publicada por estos últimos autores<sup>16</sup> se encon-



**Figura.** Distribución de pacientes, según variables electrocardiográficas de la onda P durante la sesión de hemodiálisis (n=71). Pdur, duración de la onda P; Pmáx, onda P máxima; Pmín, onda P mínima; dP, dispersión de la onda P.

**Tabla 2.** Duración promedio de la onda P en las doce derivaciones del electrocardiograma antes y después la sesión de hemodiálisis.

Derivación	Duración promedio de la onda P (ms)		Valor p
	Antes de la HD	Después de la HD	
D <sub>I</sub>	74,04 ± 13,97	76,49 ± 14,7	0,336
D <sub>II</sub>	80,02 ± 13,15	89,61 ± 13,06	0,002
D <sub>III</sub>	73,96 ± 13,92	80,69 ± 12,38	0,310
aVR	81,5 ± 12,21	86,48 ± 12,85	0,973
aVL	69,6 ± 14,97	74,97 ± 14,21	0,193
aVF	77,27 ± 10,35	81,09 ± 13,66	0,928
V <sub>1</sub>	78,38 ± 11,76	85,07 ± 11,66	0,112
V <sub>2</sub>	62,67 ± 17,06	65,24 ± 17,39	0,572
V <sub>3</sub>	71,2 ± 14,12	74,8 ± 16,93	0,419
V <sub>4</sub>	76,74 ± 17,53	84,6 ± 19,78	0,530
V <sub>5</sub>	79,66 ± 17,15	86,02 ± 18,22	0,094
V <sub>6</sub>	80,85 ± 17,04	86,78 ± 17	0,010

ms, milisegundos

**Tabla 3.** Dispersión de la onda P durante la sesión de hemodiálisis según el tiempo de realizada la fístula arteriovenosa.

Fístula arte-riovenosa	Dispersión de la onda P (ms)		Valor p
	Inicio	Fin	
≤ 1 año (n=25)	45,32 ± 19,94	40,52 ± 16,41	0,011
> 1 año (n=40)	35 ± 11,88	43,6 ± 16,54	0,466

ms, milisegundos

**Tabla 4.** Onda P máxima y su dispersión en relación con el diámetro de la aurícula izquierda durante la sesión de hemodiálisis.

Diámetro de la aurícula izquierda	Sesión de hemodiálisis		Valor p
	Inicio	Fin	
<b>&gt; 45 mm (n=38)</b>			
Pmáx (ms)	92,78 ± 12,62	97,8 ± 17,16	0,043
dP (ms)	37,45 ± 12,40	41,32 ± 17,92	0,182
<b>≤ 45 mm (n=33)</b>			
Pmáx (ms)	97,15 ± 15,16	104,93 ± 15,93	0,003
dP (ms)	42,72 ± 18,78	44,04 ± 15,08	0,722

dP, dispersión de la onda P; mm, milímetros; ms, milisegundos; Pmáx, onda P máxima

tró solo un 6% de nefropatía hipertensiva como causa de ERC, lo cual difiere de nuestros resultados; sin embargo, Páll *et al.*<sup>18</sup>, mostraron valores muy similares (40%).

El riesgo de FA se ha visto asociado a una mayor duración de la onda P. Dilaveris *et al.*<sup>19</sup> informan 110 ms como el valor límite para la onda P máxima (88% de sensibilidad y 83% de especificidad), y 40 ms<sup>20</sup> en relación a la dispersión de la onda P (75% de sensibilidad y 85% de especificidad), para distinguir los valores de individuos sanos de los que presentan riesgo incrementado de FA. Szabo<sup>17</sup>, por su parte, describió en su estudio una onda P máxima al comienzo de la HD de 58±16 ms, que se incrementó a 98±8,9 ms al finalizarla. Similar aumento describieron Páll *et al.*<sup>18</sup>, desde 88,6 hasta 111 ms; sin embargo, Drighil *et al.*<sup>16</sup> exponen un valor diferente, pues la onda P máxima disminuyó de 98,82±13,17 a 98,23±11,85 ms, resultado que estos autores consideran en relación a la edad media de los pacientes (31 años).

La dispersión de la onda P aumentó al finalizar el procedimiento, lo que se contraponen a lo registrado por Drighil *et al.*<sup>16</sup> (51,7±19,1 vs. 41,7±19,1 ms). Otros autores han encontrado incrementos desde 23±10 hasta 41±16 ms<sup>17</sup> y desde 37,3 a 68 ms<sup>18</sup>. Esta dispersión de la onda P al finalizar la HD en la presente investigación fue mayor a lo referido por Dilaveris *et al.*<sup>19</sup>, no así respecto a la onda P máxima. En ese estudio, en individuos sin ERC-5, se plantea que la dP fue significativamente mayor en 60 pacientes que presentaron FA paroxística (49±15 ms) que en 40 controles sin FA (28±7 ms). Estos estudios que señalan incrementos de la dP asociados a FA, consideran que la dP es un factor predictor sensible y específico de la conducción atrial no homogénea y anisotrópi-

ca para discernir la historia de la FA paroxística; sin embargo, en otra investigación, esta variable no resultó útil para distinguir a los pacientes con FA de los controles<sup>21</sup>. No obstante, la dP incrementada es, además, un predictor de mortalidad cardiovascular en pacientes que se encuentran en programas de HD periódica<sup>22</sup>.

Kollu *et al.*<sup>23</sup> informaron un valor de onda P máxima de 106,88±14,08 ms en los pacientes con ERC predialíticos (estadios III-V), una onda P mínima de 61,02±11,15 ms y una dP de 45,85±12,42 ms. Akin *et al.*<sup>24</sup>, en pa-

cientes con enfermedad de las arterias coronarias, destacan los siguientes valores: onda P máxima 102,22±10,47 ms, P mínima 54,72±6,53 ms y dP 47,53±8,49 ms. Sin embargo, en los pacientes de la presente investigación los valores de la onda P son menores respecto a lo publicado en estas y otras investigaciones<sup>25</sup>, a pesar de tener una mayor comorbilidad.

Otro elemento que determina cambios en la duración de la onda P es el volumen de fluidos en los diferentes compartimentos corporales; pero se desestima, particularmente, la influencia de la reducción del volumen de fluido extracelular<sup>16</sup>.

La duración de la onda P aumentó al final de la HD, respecto a los valores iniciales, en todas las derivaciones electrocardiográficas y fue mayor en D<sub>II</sub>, con diferencia estadística significativa. Este resultado difiere de lo encontrado por Drighil *et al.*<sup>16</sup>, quienes apreciaron valores discordantes en todas las derivaciones.

Sesenta y cinco pacientes (91,5%) poseían fístula arteriovenosa como acceso vascular para la realización del procedimiento hemodialítico, porcentaje superior a lo que norman las guías internacionales. Algunos centros estadounidenses y europeos consiguen porcentajes similares (90% o más)<sup>9</sup>. En este estudio, en los pacientes con fístula arteriovenosa funcional mayor de 1 año, se incrementaron los valores de dP sin diferencias significativas. Una búsqueda filtrada del tema, no nos permitió encontrar artículos al respecto. Se considera que los incrementos en la dP al pasar el tiempo de la fístula funcional, pueden estar en relación con incrementos del volumen circulatorio.

Varios estudios relacionan el aumento del diámetro de AI con una dP incrementada y lo consideran

factor de riesgo de FA. Algunos autores han encontrado diámetros de 37,96±3,9 mm<sup>16</sup>, 44,1±6,9 mm<sup>17</sup> y 45,1±6,5 mm<sup>23</sup>. Sin embargo, es de señalar que los incrementos de la AI en nuestro estudio no se relacionaron con incrementos significativos de dP.

Szabó *et al.*<sup>17</sup>, publicaron que en el subgrupo de pacientes con diámetro de la AI mayor de 45 mm la onda P máxima aumentó desde 55±17 hasta 97±11 ms, con un incremento de la dP en 23±11 a 53±10 ms; mientras que en el subgrupo con menor diámetro de la AI la onda P máxima aumentó desde 61±14 a 99±6,1 ms y la dP, de 23±10 hasta 28±12 ms.

En la investigación que se presenta, la onda P máxima de los pacientes con diámetro normal de la AI, tuvo mayor incremento de su duración que la del grupo de enfermos con un diámetro mayor de 45 mm; hallazgo que no fue concebido de esa forma por Szabó *et al.*<sup>17</sup>. La dP fue superior en los pacientes con un diámetro mayor de 45 mm, respecto al otro subgrupo. Aunque se plantea que el incremento del diámetro de la AI es un importante predictor de FA, por la prolongación de la duración de la onda P al concluir la sesión, existen estudios que no lo consideran así<sup>16</sup>.

Debe insistirse en el importante papel que desempeñan en la aparición de este trastorno del ritmo auricular, la ocurrencia simultánea de alteraciones electrolíticas, fundamentalmente del sodio, potasio y calcio<sup>18</sup>; además, del propio procedimiento de purador hemodialítico, lo que impone la pertinencia de un monitoreo estricto sobre estos electrolitos durante la sesión.

Aún sin tener una explicación fundamentada sobre lo encontrado en la presente investigación, un cúmulo de mecanismos compensadores pudieran ejercer influencias sobre el sistema de conducción del impulso eléctrico cardíaco a nivel auricular y, por tanto, atenuarse la predisposición a desencadenar mecanismos generadores de trastornos del ritmo, probablemente a punto de partida de un nivel de adecuación a la HD, que en nuestro servicio está muy bien ajustado a los propios protocolos de actuación, a los requerimientos de ultrafiltración no desproporcionada, un control y tratamiento aceptable de los trastornos del metabolismo fosfo-cálcico y del hiperparatiroidismo secundario, de la homocisteinemia, del control de la anemia y de los desbalances hidroelectrolíticos.

En síntesis, la dispersión de la onda P no mostró cambios significativos durante el procedimiento de hemodiálisis, como ha sido observado en diferentes estudios internacionales. El promedio de la duración

de la onda P y su duración máxima, en las doce derivaciones del electrocardiograma de superficie, presentan incrementos significativos durante el procedimiento. La duración máxima de la onda P aumentó de forma significativa independientemente del diámetro de la AI (menor, igual o mayor de 45 mm). Estos aspectos pueden expresar heterogeneidad incrementada de la conducción en la pared auricular y son cambios electrofisiológicos que se asocian, probablemente, a la aparición de trastornos del ritmo cardíaco en estos pacientes; pues en la literatura se ha descrito que existe mayor riesgo de arritmias en ellos.

## CONCLUSIONES

La dispersión de la onda P no mostró cambios significativos durante el procedimiento de hemodiálisis, mientras que sus duraciones media y máxima sí presentaron incrementos significativos, probablemente como expresión de los cambios en la heterogeneidad de la conducción atrial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bello AK, Levin A, Tonelli M, Okpechi IG, Feehally J, Harris D, *et al.* Global Kidney Health Atlas: A report by the International Society of Nephrology on the current state of organization and structures for kidney care across the globe [Internet]. Brussels: International Society of Nephrology [citado 3 Sep 2020]; 2017. Disponible en: [http://www.nephro.ru/content/files/news/GKHAtlas\\_ISN\\_17.pdf](http://www.nephro.ru/content/files/news/GKHAtlas_ISN_17.pdf)
2. González-Bedat MC, Rosa-Diez G, Fernández-Cean JM, Ordúñez P, Ferreiro A, Douthat W. Los registros nacionales de diálisis y trasplante renal en América Latina: cómo implementarlos y mejorarlos. *Rev Panam Salud Publica.* 2015;38(3):254-60.
3. Bencomo Rodríguez O. Enfermedad Renal Crónica: prevenirla, mejor que tratarla. *Rev Cuban Med Gen Integr* [Internet]. 2015 [citado 3 Sep 2020];31(3). Disponible en: <http://www.revvmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/66/24>
4. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M, *et al.* Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Ne-

- frología. 2014;34(3):273-424. [DOI]
5. Herrera Valdés R. Enfermedad renal crónica: enfoque sistémico epidemiológico-clínico e intersectorial. En: Alfonso Guerra JP. Nefrología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2016. p. 102-29.
  6. Cuba. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Biblioteca Médica Nacional. Enfermedad Renal Crónica. Factores de Riesgo. Bibliomed [Internet]. 2017 [citado 4 Sep 2020];24(4). Disponible en: <http://files.sld.cu/bmn/files/2017/04/bibliomed-abril-2017.pdf>
  7. Escamilla-Cejudo JA, Lara Báez J, Peña R, Ruiz Luna PL, Ordunez P. Optimización del registro de muerte por enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central. Rev Panam Salud Publica. 2016;40(5):285-93.
  8. Saran R, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Albertus P, Ayanian J, et al. US Renal Data System 2016 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. Am J Kidney Dis. 2017;69(3 Suppl 1):A7-A8. [DOI]
  9. Weiner DE, Nicholls AJ, Sarnak MJ. Enfermedad Cardiovascular. En: Daugirdas JT, Blake PG, Todd S. Manual de Diálisis. 4ª Ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 453-66.
  10. Aquiles Jara C. Calcificaciones vasculares en pacientes con insuficiencia renal crónica. Rev Med Clin Condes. 2012;23(6):715-23. [DOI]
  11. Guerra Bustillo GJ. Complicaciones cardiacas. En: Magrans Buch Ch, Barranco Hernández E, Ibars Bolaños EV. Hemodiálisis y Enfermedad Renal Crónica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2016. p. 319-50.
  12. Faulkner A, Garrett A. Effect of gender on P-wave dispersion in asymptomatic populations. Int SportMed J [Internet]. 2013 [citado 5 Sep 2020]; 14(4):236-44. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10520/EJC146797>
  13. Marchlinski F. Taquiarritmias. En: Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison Principios de Medicina Interna. 18ª Ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2012. p. 1881-2.
  14. Okutucu S, Aytemir K, Oto A. P-wave dispersion: What we know till now? JRSM Cardiovasc Dis [Internet]. 2016 [citado 6 Sep 2020];5: 2048004016639443. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2048004016639443>
  15. Acampa M, Lazzarini PE, Martini G. How to identify patients at risk of silent atrial fibrillation after cryptogenic stroke: Potential role of P wave dispersion. J Stroke. 2017;19(2):239-41. [DOI]
  16. Drighil A, Madias JE, El Mosalami H, El Badaoui N, Mouine B, Fadili W, et al. Impact of hemodialysis on P-wave amplitude, duration, and dispersion. Indian Pacing Electrophysiol J. 2007;7(2):85-96.
  17. Szabó Z, Kakuk G, Fülöp T, Mátyus J, Balla J, Kárpáti I, et al. Effects of haemodialysis on maximum P wave duration and P wave dispersion. Nephrol Dial Transplant. 2002;17(9):1634-8. [DOI]
  18. Páll A, Czifra Á, Sebestyén V, Becs G, Kun C, Balla J, et al. Hemodiafiltration and hemodialysis differently affect P wave duration and dispersion on the surface electrocardiogram. Int Urol Nephrol. 2016;48(2):271-7. [DOI]
  19. Dilaveris PE, Gialafos EJ, Sideris SK, Theopistou AM, Andrikopoulos GK, Kyriakidis M, et al. Simple electrocardiographic markers for the prediction of paroxysmal idiopathic atrial fibrillation. Am Heart J. 1998;135(5 Pt 1):733-8. [DOI]
  20. Pérez-Riera AR, de Abreu LC, Barbosa-Barros R, Grindler J, Fernandes-Cardoso A, Baranchuk A. P-wave dispersion: an update. Indian Pacing Electrophysiol J. 2016;16(4):126-33.
  21. Censi F, Corazza I, Reggiani E, Calcagnini G, Mattei E, Triventi M, et al. P-wave Variability and Atrial Fibrillation. Sci Rep [Internet]. 2016 [citado 10 Sep 2020];6:26799. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/srep26799>
  22. Chen SC, Su HM, Huang JC, Chang K, Tsai YC, Chen LI, et al. Association of P-Wave Dispersion with Overall and Cardiovascular Mortality in Hemodialysis Patients. Am J Nephrol. 2015;42(3):198-205. [DOI]
  23. Kollu K, Altintepe L, Duran C, Topal M, Ecirli S. The assessment of P-wave dispersion and myocardial repolarization parameters in patients with chronic kidney disease. Ren Fail. 2018;40(1):1-7. [DOI]
  24. Akin F, Firatli I, Katkat F, Gurmen T, Ayca B, Kalyoncuoglu M, et al. P-wave dispersion and its relationship with the severity of the disease in patients with stable coronary artery disease. North Clin Istanbul [Internet]. 2014 [citado 10 Sep 2020]; 1(2):65-70. Disponible en: <https://doi.org/10.14744/nci.2014.25733>
  25. Giese A, Ornek A, Kurucay M, Kara K, Wittkowski H, Gohar F, et al. P wave dispersion and QT dispersion in adult Turkish migrants with familial mediterranean fever living in Germany. Int J Med Sci. 2014;11(11):1140-6. [DOI]