

Influencia de la elevación de la presión arterial prebomba con diferente monitor en los parámetros y la eficacia de la hemodiálisis

Ana Vanessa Fernández Martínez - María José Muñoz Vera - Patricia Ortega Hernández - Josefa Laura García Sánchez - Javier Fernández Caro Sánchez - María Ruiz Serna - Eva M^a Cebrián Salas

Centro de hemodiálisis Nefroclub Carthago. Cartagena

Sra. Directora:

Los monitores de hemodiálisis incorporan diferentes sensores y alarmas para la medición de los parámetros hemodinámicos del acceso vascular. Entre ellos, de forma universal, se miden las presiones arteriales (en la primera porción del circuito extracorpóreo previo al dializador) y venosas (en la segunda porción del circuito extracorpóreo, después del dializador)¹.

La presión arterial (PA) es habitualmente negativa, y aunque para algunos autores no debe ser inferior a -100 mmHg por influir de forma negativa en el flujo efectivo de sangre (Qb efectivo)¹, para la mayoría no debe superar el intervalo de -150 a -250 mmHg según el tipo de aguja de canulación, el Qb y el tipo de monitor utilizados². La PA negativa se utiliza como marcador del funcionamiento del acceso vascular, siendo más valorables los cambios sobre las cifras previas que los valores absolutos². Una PA anormalmente alta puede condicionar ineficacia en la sesión de diálisis por limitar el Qb efectivo, además de provocar un exceso de succión que puede dañar el endotelio vascular, y por tanto inducir hiperplasia intimal y posterior disfunción del acceso vascular³. Para algunos autores una presión

arterial menor de -200mmHg reduce el flujo efectivo en un 9%⁴.

Aunque no existen recomendaciones universales en este sentido, en nuestro centro de hemodiálisis, como protocolo consensuado, el Qb efectivo se considera óptimo cuando es el máximo que permite el acceso vascular sin colapsos arteriales, sin superar una presión arterial de -200 mmHg, una presión venosa de +200 mmHg y una tasa de recirculación menor del 15%, con canulación del acceso con agujas de 15G y con el monitor 4008[®] Fresenius Medical Care. Los monitores de diálisis 4008[®] utilizan un método tradicional para la determinación de la PA, colocando un colchón de aire entre el transductor y la línea arterial⁵. Este aire es un mecanismo de seguridad para que no haya posibilidad de contaminación del monitor.

Recientemente, hemos incorporado el monitor 5008[®] (Fresenius Medical Care), en el que se evita el efecto de amortiguación del aire y el contacto con el transductor de la línea arterial es directo. El transductor es una membrana cerámica similar a las utilizadas en el circuito hidráulico, donde la presión es transmitida directamente. El propósito de esta medición novedosa es aumentar la precisión⁶. Por ello, aparentemente los valores absolutos de PA, al mismo Qb efectivo, deben ser mayores que con el monitor 4008[®], por lo que en aplicación del protocolo de nuestra unidad podría condicionar un descenso en el Qb óptimo. El Qb efectivo es un condicionante mayor en la eficacia de la hemodiálisis, tal como ha descrito recientemente nuestro grupo⁷, la implicación del personal de enfermería en la adecuación de los parámetros de la diálisis es una pieza angular en el tratamiento de la hemodiálisis, tal

Correspondencia:

Ana Vanessa Fernández Martínez
Nefroclub Carthago, SL
C/ Budapest, parcela 136
Polígono Industrial Cabezo Beaza
30353 Cartagena- Murcia
nefroclubcarthago@gmail.com

como demuestra la relevancia de pequeños incrementos de flujos sanguíneos en la consecución del Kt prescrito (16 ml/min).

Por todo ello, diseñamos este estudio prospectivo en dos fases con los siguientes objetivos:

1. Determinar en condiciones de práctica clínica habitual si la medición de la PA es substancialmente diferente con el monitor 5008® frente al 4008®.
2. En el caso de confirmarse esta diferencia, evaluar el impacto sobre el flujo sanguíneo efectivo utilizando el mismo protocolo clínico en el que el Qb efectivo se considera óptimo cuando es el máximo que permite el acceso vascular sin colapsos arteriales, sin superar una presión arterial de -200 mmHg, una presión venosa de +200 mmHg y una tasa de recirculación menor del 15%, con canulación del acceso con agujas de 15G.
3. Reajustar si es preciso los límites de presión arterial de nuestro protocolo al nuevo monitor, comparando si existen diferencias en la eficacia de la hemodiálisis, mediante la determinación del Kt en todos los pacientes y del volumen de convección en los sometidos a hemodiafiltración en línea.

Material y métodos

Se trata de un estudio prospectivo en pacientes mayores de 18 años en tratamiento con hemodiálisis, mediante fístula arteriovenosa autóloga o heteróloga que constó de dos fases:

Fase 1. Determinación de los niveles de presión arterial medida por el monitor 5008® versus el 4008®. En todos los pacientes se realizan 6 sesiones de diálisis consecutivas con el monitor 4008® seguidas de 6 sesiones con el monitor 5008®. Todas las sesiones se realizan en condiciones de práctica clínica habitual, en función del tratamiento prescrito para cada paciente.

En las 6 sesiones con el monitor 5008® el flujo sanguíneo prescrito de forma inicial será el valor promedio del flujo efectivo medido por el monitor 4008® en las 6 sesiones objeto del estudio. Tras la medición de las variables en estudio, el flujo se ajustará para cumplir con el protocolo de la unidad en el que el Qb

efectivo se considera óptimo cuando es el máximo que permite el acceso vascular sin colapsos arteriales, sin superar una presión arterial de -200 mmHg, una presión venosa de +200 mmHg y una tasa de recirculación menor del 15%, con canulación del acceso con agujas de 15G.

Se recogen los siguientes parámetros: presión arterial y presión venosa determinadas por los monitores 4008® y 5008® con el mismo flujo sanguíneo efectivo, Kt y volumen de convección.

Fase 2. Determinación de la eficacia de diálisis con la optimización de flujos obtenidos con diferentes límites de presión arterial medida por el monitor 5008®. En todos los pacientes se realizan 6 sesiones de diálisis consecutivas con el monitor 5008®. Todas las sesiones se realizan en condiciones de práctica clínica habitual, en función del tratamiento prescrito para cada paciente. En las 3 primeras sesiones el flujo sanguíneo efectivo se prescribirá en función del protocolo de nuestra unidad en el que Qb efectivo se considera óptimo cuando es el máximo que permite el acceso vascular sin colapsos arteriales, sin superar una presión arterial de -200 mmHg, una presión venosa de +200 mmHg y una tasa de recirculación menor del 15%, con canulación del acceso con agujas de 15G. En las tres sesiones siguientes los límites de presión arterial y venosa se reajustarán en función de los resultados de la fase anterior, mediante la resta o la suma según proceda, del valor promedio de variación obtenida -10 mmHg (margen de seguridad).

Se recogen los siguientes parámetros: Qb efectivo, Kt y volumen de convección, presión arterial, presión venosa, recirculación. Se consideró de todos los pacientes la edad, el sexo, la etiología de la IRT y el tiempo en tratamiento sustitutivo. Todos los pacientes fueron informados del motivo del estudio y se solicitó su consentimiento.

El análisis estadístico se realiza mediante el programa SPSS 13.0 para Windows. Las variables cuantitativas se expresan como media, desviación estándar y rango. Las variables cualitativas, como frecuencia y porcentaje. El contraste de hipótesis para variables cuantitativas se realiza mediante la t de Student y el análisis de la varianza, y la chi-cuadrado de Pearson para variables cualitativas.

Resultados

Fase 1

Las características de los 106 pacientes en estudio se aprecian en la tabla 1. Tal como aparece en la figura 1, con un Qb efectivo similar, se aprecian diferencias significativas ($p < 0,0001$) en la PA, que es superior en 33 mmHg en el monitor 5008. No hay diferencias en la presión venosa.

	Fase I (n= 106)	Fase 2 (n=101)
Edad	65,4 ± 17,3	64,8 ± 17,1
Sexo, n (%)		
Hombres	75 (70,8)	71 (70,3)
Mujeres	31 (29,2)	30 (29,7)
Etiología, n (%)		
Diabetes	20 (18,9)	19 (18,8)
Vascular	20 (18,9)	19 (18,8)
Glomerular	20 (18,9)	20 (19,8)
Intersticial	7 (6,6)	7 (6,9)
Hereditaria	11 (10,3)	11 (10,9)
Desconocida	25 (23,6)	23 (22,8)
Otras	3 (2,8)	2 (2)
Permanencia diálisis, meses	56,8 ± 66,3	54,8 ± 65,2
Tipo de diálisis n (%):		
Convencional	70 (66)	51 (50,5)
HDF on line	36 (34)	50 (49,5)

Tabla I. Características basales de los pacientes

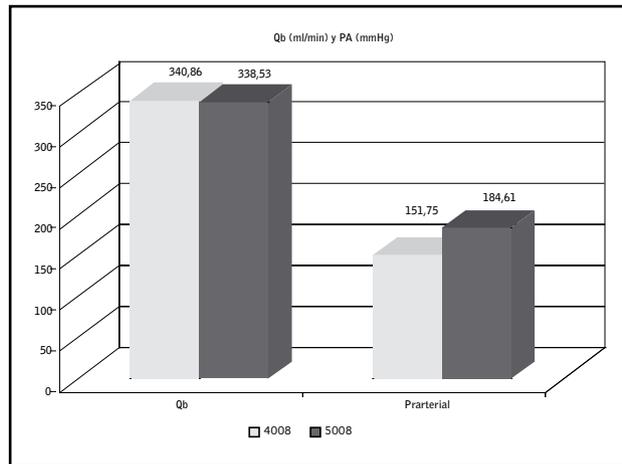


Figura 1. Flujos sanguíneos y presiones arteriales

Como consecuencia de la reducción del Qb en las sesiones con 5008® con respecto a las desarrolladas con 4008®, se aprecia una reducción significativa ($p < 0,001$) en el Kt ($48,56 \pm 7,46$ versus $50,14 \pm 8,54$ litros) y en el volumen convectivo ($19,45 \pm 3,44$ versus $22,23 \pm 1,25$ litros). La PA se incrementa en el monitor 5008® en el 97,2% de los pacientes. En el 28,3% (30) de los pacientes la PA fue < -200 mmHg, descendiendo el Qb para ajustarse a protocolo. Solo 1 paciente tuvo una PA < -220 mmHg. El porcentaje de variación de PA entre el monitor 4008® y 5008® fue de $-22,85 \pm 14,77\%$. Las diferencias por intervalos se aprecian en la figura 2.

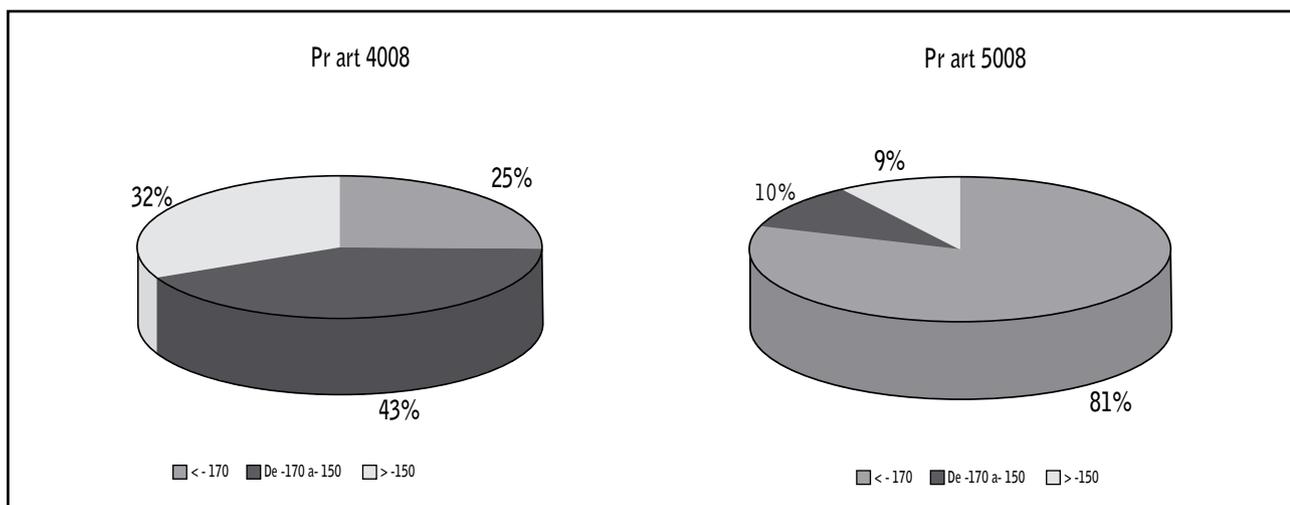


Figura 2. Porcentaje de pacientes en diferentes intervalos de PA

Fase 2

Las características de los 101 pacientes en estudio se describen en la tabla 1. Los resultados de Qb, PA y presión venosa entre las sesiones realizadas con PA máxima de -200 y de -220 se expresan en la figura 3, con diferencias significativas ($p < 0,001$). El Qb medio se incrementa en 21 ml/min, sin que haya diferencias significativas en la recirculación medida por el monitor ($11,53 \pm 3,91\%$ versus $11,78 \pm 3,27\%$).

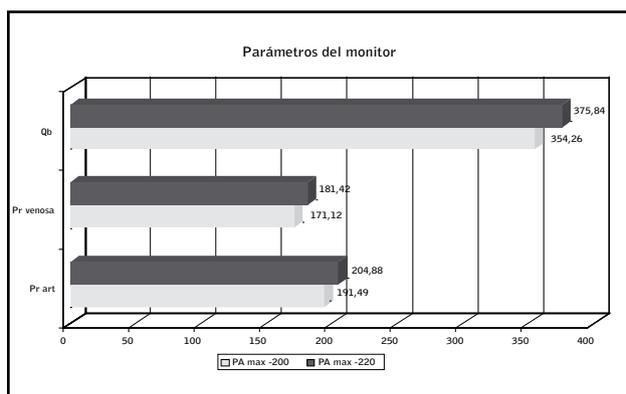


Figura 3. Qb, PA y presiones venosas con diferentes límites máximos de PA.

Los resultados de eficacia se muestran en la figura 4, con diferencias significativas para Kt y volumen de convección ($p = 0,001$ y $0,003$, respectivamente).

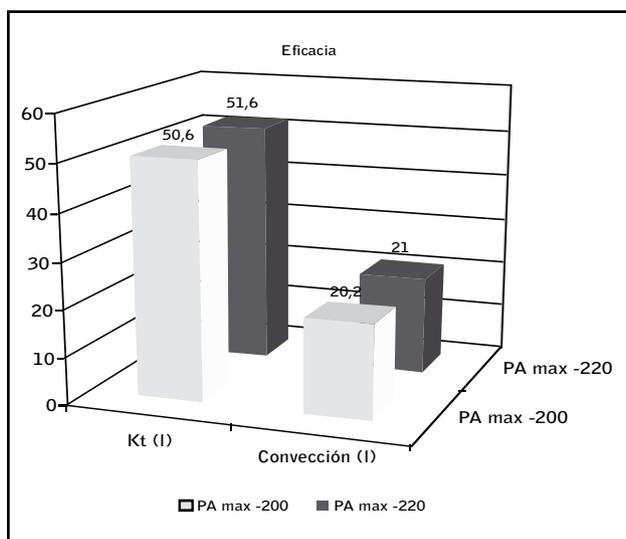


Figura 4. Resultados de Kt y volumen convección con diferentes límites de PA

El 68,3 % de los pacientes alcanzan Kt óptimo con PA máxima de -200 mmHg, frente al 75,2% con -220 mmHg. Resultados similares se describen para los que alcanzan 20 litros de volumen convectivo (56 versus 80%, respectivamente).

Discusión

La hiperplasia intimal, lesión precursora de la estenosis y trombosis del acceso vascular, se origina por las vibraciones y turbulencias relacionadas con el Qb⁸, y la PA pre bomba anormalmente elevada puede contribuir a la lesión endotelial por la excesiva succión y hemólisis³. Por ello, se deben establecer límites en la PA que dependerán del tipo de monitor y de las agujas de canulación, si bien sorprende la poca información existente en la bibliografía.

En nuestro centro de hemodiálisis, como protocolo consensuado, el Qb efectivo se considera óptimo cuando es el máximo que permite el acceso vascular sin colapsos arteriales, sin superar una presión arterial de -200 mmHg, una presión venosa de +200 mmHg y una tasa de recirculación menor del 15%, con canulación del acceso con agujas de 15G y con el monitor 4008[®] Fresenius Medical Care. Aunque no existen límites claramente establecidos en la literatura, algunos autores relacionan una presión arterial negativa menor de -190 mmHg con un descenso de la supervivencia del acceso vascular⁹.

Los resultados de nuestro estudio confirman una diferencia en la medición de la PA, superior en 33 mmHg con el monitor 5008[®] frente al 4008[®], por lo que se produciría un descenso del Qb hasta en el 28,3% de los pacientes, con una pérdida de eficacia medida por Kt y volumen convectivo, tal como ya había descrito nuestro grupo⁷. Una vez reajustados los límites superiores de la PA en nuestro protocolo a -220 mmHg, se consigue un incremento significativo del Qb efectivo en 21 ml/min, con mejoría significativa del Kt y los litros de convección, o lo que es lo mismo, con una clara mejoría en la eficacia de la diálisis. El % de pacientes que alcanzan un Kt óptimo se incrementa en un 7%, y en los tratados con HDF en línea, el porcentaje de pacientes que alcanzan 20 litros o más de volumen convectivo se ve incrementado en un 24%. Por tanto, según sugieren nuestros resultados, se deben reajustar los límites máximos de PA cuando se miden con el monitor 5008[®] con respecto

a los medidos con 4008® para asegurar una eficacia dialítica adecuada. Los aconsejados por nuestro grupo son de -220 a -230 mmHg, en un intento de equilibrio entre la optimización de la hemodiálisis y la seguridad para el acceso vascular, si bien se hacen aconsejables estudios prospectivos sobre supervivencia del acceso vascular para establecer un margen de seguridad de flujos y presiones que sea fiable.

Bibliografía

1. Solozabal Campos CA. Monitores de hemodiálisis. Desinfección. Biosensores. En: Jofre R, López Gómez JM, Luño L, Pérez García R y Rodríguez Benitez P. Tratado de Hemodiálisis. 2ª edición. Ed médica Jims SI. 2006. P. 157-182.
2. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Gutierrez Julián Jm y cols. Guías SEN del acceso vascular. Nefrología 2005; 25 (Supl 1): 34-47.
3. Ortiz-Herrasti E, Martínez Cercós AC, García León J y cols. Control clínico del acceso vascular. Angiología 2005, 57 (Supl 2): 583-592.
4. Carbayo MN, Montesinos I, Davia C y cols. Medidas de recirculación en fístulas arterio-venosas radioce-fálicas. Valoración comparativa de dos métodos. En: libro de comunicaciones del XXI Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica; Salamanca 29- 2 oct, 1996.
5. Manual del usuario monitor 4008 Fresenius Medical Care.
6. Manual del usuario sistema terapéutico 5008 Fresenius Medical Care.
7. Fernández AV, Soto S, Arenas M y cols. Dosis de diálisis medida por dialisancia iónica (Kt). Estudio comparativo con el Kt/V. Factores que influyen en la dosis de diálisis alcanzada. Rev. Soc Esp Nefrol 2009; 12 (2):97-102.
8. Kamur V, Dopan T, Besarab A y cols. Accesos vasculares para hemodiálisis. En Daugirdas JT, Manual de Diálisis 4ª Edición. Ed Wolters Klisner. 2008. Pg 104-123.
9. Sanchez Villar I, Cabello O, Valido P y cols. Supervivencia de la FAVI y sesión de hemodiálisis ¿Cómo se relacionan?. En: Libro de comunicaciones del XXXIII Congreso de la Sociedad Española de Enfermería Nefrología; San Sebastián oct, 2008: 195-200.