

RECIRCULACION EN HEMODIALISIS A FLUJOS ALTOS

*María del Coral de Miguel Pérez, María Jesús del Valle Fernández,
Pilar Arangúren Revuelta*

Instituto de Ciencias Neurológicas. Madrid

INTRODUCCION

La diálisis corta (tiempo de diálisis menor de 3.5 horas) es cada día más frecuente en nuestro país. Las actuales máquinas de ultrafiltración controlada permiten el empleo de dializadores de mayor superficie aumentando la eficacia de las sesiones de hemodiálisis. Este aumento de la eficacia de la depuración permite el acortamiento de los tiempos de tratamiento.

La eficacia de las diálisis puede aumentar también utilizando flujos de sangre más elevados. En las máquinas de ultrafiltración controlada el flujo sanguíneo elevado no conlleva presiones elevadas que causen una ultrafiltración inevitable. Todo el potencial de aumento de eficacia que el flujo de sangre puede aportar, puede ahora ser utilizado siendo esto más notable en los dializadores de gran superficie. Actualmente, no es infrecuente en muchas unidades de diálisis el uso de rutina de flujos de 400 ml/min e, incluso, mayores.

Esta hemodiálisis de alto flujo sanguíneo y gran superficie permite tratamientos en tiempo impensable hace unos pocos años. El grado de recirculación de la sangre en los accesos vasculares de los pacientes puede suponer una importante pérdida de la elevada eficacia deseada. En la diálisis a tiempos muy cortos puede suponer una auténtica infradiálisis que ponga en peligro la vida del paciente en el tiempo que transcurre hasta la siguiente sesión.

En el presente estudio hemos pretendido saber el grado de recirculación de las diálisis de nuestros pacientes y hasta qué punto los flujos «modernos» (mayores de 350 ml/min) varían el grado de recirculación. Asimismo, pretendemos averiguar si datos como la presión venosa, presión arterial, tipo de acceso vascular, distancia entre las agujas, etc., influyen en el grado de recirculación.

MATERIAL Y METODOS

Hemos estudiado 41 pacientes, 26 hombres y 15 mujeres, con edades comprendidas entre 43 y 81 años (media de edad 61.5 años: mujeres 60.8 y hombres 61.3). Todos ellos eran tratados con hemodiálisis entre 3 y 153 meses (tiempo medio de 48.19). Se dializaban tres veces por semana en sesiones de 3.5 horas, excepto dos que se dializaban tres horas. Con todos se utilizaron máquinas de ultrafiltración controlada (BRAUN SECURA y TORAY), baño de Bicarbonato y agujas de fístula de calibres G14 y G15. En ninguno de ellos la punción del acceso vascular revestía problemas que hiciesen sospechar la presencia de recirculación.

En todos los pacientes y de forma simultánea se obtuvieron tres muestras de 1.5 cc de sangre heparinizada de la línea arterial, línea venosa y del brazo contralateral, 20 minutos antes de finalizar la sesión de diálisis. Estas determinaciones se realizaron en dos diálisis separadas por, al menos, una semana; la primera de ellas a flujo habitual en nuestra unidad de 400 ml/min y, la segunda, a 300 ml/min. En las muestras de sangre obtenidas se determinó Creatinina y BUN.

En un programa para ordenador tipo SIGMA se incluyeron los datos de los pacientes como: acceso vascular (9 GORE-TEX y 32 Fístulas), flujo de sangre (Qb), presión venosa, presión en la línea arterial, calibre de las agujas, distancia en cm entre los puntos de punción, dirección de las agujas, concentración de Urea y Creatinina en línea arterial (Ca), en línea venosa (Cv), y brazo contralateral (Cp).

Se calculó el grado de Recirculación (R) con la fórmula

$$R = \frac{(Cp - Ca)}{(CP - Cv)} \cdot 100$$

También se calculó la eficacia (K) del dializador en el momento de la toma de muestras con la fórmula

$$K = \frac{(Ca - Cv)}{Ca} \cdot Ob$$

Calculamos la diferencia, en tanto por ciento, entre los valores de la muestra periférica y la muestra arterial, como signo indirecto de posible recirculación. Si esta diferencia tuviese una buena correlación con los resultados obtenidos con la fórmula de la recirculación, podría ahorrar la extracción de una muestra de sangre cuando se desee valorar este problema.

RESULTADOS

Hemos realizado un total de 82 estudios de recirculación (2 por paciente) y extraído 246 muestras de sangre. En la tabla 1 se observa que 9 pacientes recirculaban más del 20 % a flujo de 300, pasando a ser 16 los pacientes que recirculan a flujo de 400. La recirculación calculada con los datos analíticos de creatinina (Tabla 11) es menor del 20 % en el 67.85 de los pacientes a 300 de flujo y en el 57.14 a 400 de flujo. La recirculación calculada con datos de BUN fue menor de 20 % en el 78.04 % de los pacientes a flujo 300, y en el 60.97 % de éstos a flujo 400. La recirculación medida por la creatinina refleja con mayor claridad la frecuencia del problema que la de la urea, que tiende a subestimarlos.

Sólo en 28 de los 41 pacientes hemos podido reunir todos los datos analíticos de urea y creatinina. Hemos considerado más ajustado el valor de la recirculación con los datos analíticos de creatinina; es con este subgrupo con el que hemos realizado el estudio estadístico.

El flujo de sangre más elevado resultó en un incremento no significativo de la recirculación media de los pacientes (300 = 17.36 %; 400 = 20.37 %; N.S). Al aumentar el flujo de 300 a 400 aumentó, sin embargo, el número de pacientes que recirculan más de un 20 %. A 300 de flujo recirculaban 9 pacientes (32 %). A flujo 400 eran 12 los pacientes que recirculaban (42.8 %). Hay que destacar recirculación muy notable (mayor del 30 %) en 4 pacientes a flujo 300 que pasaron a 6 cuando el flujo se aumentó a 400.

No hemos encontrado diferencias en la recirculación de los pacientes con fistula AV interna y los pacientes con prótesis de Gore-Tex.

La distancia media entre las zonas de punción fue de 7,8 cm, con un mínimo de 2.5 y un máximo de 15 cm. No hemos visto relación entre esta distancia ni entre la distancia real de los extremos de las agujas (calculada sumando o restando a la distancia entre las zonas de punción, la longitud de la aguja) y la recirculación (coef. cor. 0.034; N.S.). La dirección de la aguja arterial; tampoco tiene relación con la recirculación media (hacia abajo 18 %; hacia arriba 19 %; N.S.). la dirección en que se pincha la aguja venosa no tiene valor en este estudio (todas hacia arriba).

El grado de recirculación correlaciona inversamente con la eficacia K del dializador (coef cor -0.33). La media de eficacia K del dializador desciende de 210 ml/min cuando la recirculación es baja, hasta 153 ml/min cuando ésta es superior al 25 %. En un paciente con recirculación superior al 50 % la eficacia K de urea cayo a 65.1 ml/min.

Existe una buena correlación estadística $R = 0.94$ entre el % de recirculación y la diferencia entre la creatinina de línea arterial y la periférica (expresada en %) (media creatinina periférica 4.99: arterial 4.46) (media BUN periférica 33.4; arterial 29.4). Una diferencia Cp-Ca de un diez por ciento equivale a una recirculación de un 18 %.

No hemos hallado relación entre recirculación y presión venosa (media 11 l), presión negativa en línea arterial (media -119) o presión transmembrana (media 45). No es objetivo de este estudio la evolución posterior de los pacientes tras ser sometidos a fistulografía y corrección quirúrgica aquellos que presentaban una recirculación elevada.

COMENTARIO

Lo más llamativo de este estudio es el elevado porcentaje de pacientes que presentan recirculación y el grado tan importante que ésta adquiere en algunos. Aunque ha aumentado el número de pacientes con recirculación considerable al utilizar flujos de 400 milmin, es de destacar el elevado porcentaje de recirculación también a flujos de 300 milmin. El ATS en hemodiálisis maneja desde antiguo términos como «se colapsa», «no se colapsa», «da buen flujo» o «no da flujo», considerando de forma general que la hemodiálisis marcha «bien» si el paciente da un buen flujo y no se colapsa. Según nuestros datos esta apreciación puede ser muy errónea y tener pacientes recirculando más del 50 %. Como hemos visto, mayor recirculación supone disminución en la eficacia, en algunos casos hasta extremos escandalosos.

Es frecuente decir que un paciente recircula cuando el salino administrado es visto salir y/o clarear la línea arterial. Eso es probable que suceda sólo en recirculación exagerada superior al 75 %. No tenemos ningún dato de los analizados que nos sirva para «sospechar» la presencia de recirculación importante en la hemodiálisis. El grado de recirculación no se ha relacionado estadísticamente con las presiones venosa o de línea arterial, con el tipo de acceso vascular ni con la distancia o la dirección a la que se insertan las agujas. Es destacable la distancia promedio entre los sitios de punción en nuestro estudio (casi 8 cm) que hace más sorprendente el elevado porcentaje de pacientes con recirculación notable encontrado. El deterioro de algunos pacientes en diálisis cortas con un dializador grande y flujos altos (pensamos entonces «mejor diálisis no puede tener») puede ser debido a la baja eficacia de su diálisis por recirculación elevada no detectada.

Ante la falta de señales que nos avisen del problema disponermos sólo de los valores analíticos. Nos parece interesante la buena relación encontrada entre recirculación y diferencia en % entre concentración periférica y arterial. Los datos analíticos post-diálisis se utilizan en la mayoría de las unidades de diálisis para el cálculo de la eficacia del procedimiento, bien con nomogramas o bien con cálculos más complejos (KT/V). Los datos en sangre postdiálisis obtenida de la línea arterial pueden y suelen tener diferencias con la analítica de la sangre del brazo contralateral. Nosotras sugerimos realizar la extracción para datos post simultáneamente de línea arterial y de línea periférica (si no se desea ver la recirculación, sólo KT/V, el post debe ser ineludiblemente sacado del brazo contralateral). Esta medida ahorra una muestra para la estimación de la recirculación y es suficiente para avisar de su presencia.

CONCLUSIONES

1. La recirculación es muy frecuente, incluso en pacientes con buenas fístulas.
2. Sólo es detectable por controles analíticos periódicos.
3. La diferencia entre la creatinina (o la urea) en sangre periférica y sangre de línea arterial puede ser un buen índice de recirculación y ahorrar analíticas adicionales al paciente.

RECIRCULACION % (UREA)

RECIRCULACION	FLUJO 300		FLUJO 400	
	PACIENTES	(%)	PACIENTES =	%
Menos 10%	16	39.02	16	39.02
10-20 %	16	39.02	9	21.95
20-30 %	6	14.63	10	24.39
30-40 %	2	4.87	3	7.32
40-50 %	0	0.00	1	2.44
Mas 50 %	1	2.44	2	4.87
	41	100 %	41	100 %

Tabla I-

RECIRCULACION % (CREATININA)

RECIRCULACION	FLUJO 300		FLUJO 400	
	PACIENTES	(%)	PACIENTES	(%)
Menos 10 %	9	32.14	6	21.42
10-20 %	10	35.71	10	35.71
20-30 %	5	17.85	6	21.42
30-40 %	2	7.14	4	14.28
40-50 %	1	3.57	1	3.57
Mas 50 %	1	3.57	1	3.57
	28	100 %	28	100 %

Tabla II.

OTROS DATOS (medias)

P.Venosa	111.4 ± 34	mmHg
P.Arterial	-119.6 ± 39	mmHg
Distancia puncion	7.8 ± 3	cm
Direccion ag.Art.	1.2 ± 2	cm
Direccion ag.Ven	2.1 ± 0	cm
Distancia ext agujas	9.94_+ 4.8	cm
Creatinina I.Art.	4.46± 1.3	mg/dl
Creatinina I-Ven	2.3e+- 0.9	mg/dl
Creatinina perif	4.99±+ 1.5	mg/dl
BUN I.Arterial	29.4 + 11.2	mg/dl
BUN I. Venosa	12.6 + 7.2	mg/dl
BUN periferica	33.4 + 13.3	mg/dl
Recirculacion (BUN)	17.1 + 13.8	%
Recirculacion (Cr)	18.8 + 13.4	%
Eficacia K (BUN)	202.9 ± 59	ml/min
Eficacia K (Cr)	165.2 ± 40	ml/min
Dif. % Cp - Ca (BUN)	10.6 ± 9	%
Dif. % Cp - Ca (Cr)	10.0 ± 8	%

Tabla III.