

PROGRAMACION DE LA PERDIDA DE PESO Y ULTRAFILTRACION EN DIALISIS CON MONITORES DE CONTROL VOLUMETRICO. GRAFICAS Y TABLAS PARA SU APLICACION

Mercedes García Andrés Centeno, Florentina Cuesta, Leocadia Robles,
Emilia Rebollo, Joaquín Álvarez, Domnina Largo, Montserrat Suarez,
Ana Aguilera, Begoña García, Azucena Sutil
* (Coordinadora del Trabajo)*

Unidad de Diálisis. Complejo Hospitalario del Insalud de León

INTRODUCCION

En la depuración sanguínea extracorpórea del paciente urémico, utilizamos técnicas como la hemodiálisis convencional o la hemodiafiltración (P.F.D., B.F. y A.F.B.). Todas ellas tienen en común, la programación del monitor de diálisis en dos parámetros: El flujo sanguíneo adecuado para conseguir la limpieza de las sustancias tóxicas; y la ultrafiltración o la presión transmembrana que nos permita extraer la ganancia de peso inter e intradialítica de cada paciente.

El flujo de sangre, se programa más fácilmente que la ultrafiltración, porque en la pérdida de peso adecuada, influyen numerosas variables intradialíticas que necesitamos conocer y controlar, para conseguir una buena tolerancia clínica y una máxima eficacia dialítica.

Los monitores de ultrafiltración controlada o control volumétrico suprimen una de estas variables (el tipo de dializador), haciendo desaparecer de nuestros cálculos el coeficiente de ultrafiltración y la P.T.M., pudiendo usar las membranas biocompatibles de alta permeabilidad y los dializadores de gran superficie, que nos permiten ultrafiltraciones elevadas y acortar el tiempo de las sesiones con una mejor calidad de vida.

OBJETIVOS

- 1) Elegir el método de programación de la pérdida de peso, que nos parece más preciso y eficaz.
- 2) Dar a este método un nombre (Ingesta Media) y, encontrar la fórmula o función matemática que lo representa.
- 3) Hacer un estudio estadístico retrospectivo de la variabilidad del método en nuestros pacientes crónicos, a nivel individual y colectivo, durante un año con controles trimestrales, acompañado de un periodo de seguimiento y perfeccionamiento de otros tres meses.
- 4) Dar respuestas a preguntas como:
 - a) ¿Qué causas influyen en las hipotensiones y mareos de enfermos estables, en la última hora de sus diálisis, suponiendo que el peso seco sea correcto?
 - b) ¿Por qué a un enfermo se le programa un día o una semana con una cantidad y al día o semana siguiente con otra distinta?
 - c) ¿Qué influencia tiene sobre la programación, que el enfermo no coma y beba en la diálisis lo que en él es habitual?
- d) ¿Qué precauciones debemos tener al cambiar de monitor o de técnica en la primera sesión al programar.
 - e) ¿Cómo programar a un enfermo urémico, cuya manera de perder peso desconocemos, según la técnica dialítica que utilizamos?
 - f) ¿Qué variables debemos controlar, para perfeccionar nuestro método de programación?
 - g) ¿Es posible programar con este método, en monitores de control por presión (P.T.M.), cuando desconocemos el líquido ultrafiltrado que extraemos, y el índice de dializador que usamos?
- 5) Realizar tablas y gráficas de programación común (en sesiones de igual duración) manejables y sencillas, que nos sirvan para cada paciente.
- 6) Exponer la forma más sencilla de aplicar nuestro método de programación perfeccionado, para conseguir unos resultados óptimos.

MATERIAL Y METODOS

El material de que disponemos, son los resúmenes mensuales de las sesiones realizadas a nuestros pacientes crónicos, durante un año, con seguimiento posterior de tres meses. Nuestros pacientes son 38: 21 varones y 17 mujeres, de edades comprendidas entre los 20 a 76 años, con un promedio de 50 años. Están excluidos del estudio, los trasplantados, éxitus, etc., que no cumplen los requisitos del trabajo. Se dializan al final del estudio (que es retrospectivo), el 11 % en AFB, 8 % en PFD-BTO (bicarbonato), 13 % en BF, 42 % en HDN-ATO (acelato), 18 % en HDN-BTO, 37 % realizan sesiones de tres horas y, 63 % de cuatro horas. Los monitores son de ultrafiltración controlada, con UF mínima de 100 ml/hora, solamente uno dializa con 250-300 ml/hora; tres de ellos se pueden programar con PTM controlando al mismo tiempo el líquido ultrafiltrado extraído, otros tres tienen control de UF/sesión, lo que produce un volumen de líquido ultrafiltrado renal, más exacto al programado, que en los otros monitores. También tenemos un monitor de UCI que se programa con control por presión (PTM).

El método de programación elegido, es el usado en nuestra Unidad de HD; consiste en programar a cada paciente, añadiendo a su pérdida de peso, una cantidad media que hallamos de sus diálisis más recientes (sustituye a la comida + bebida + suero de reposición, que aconsejan las casas comerciales de los monitores) y es la diferencia existente entre la UF total y la pérdida de peso conseguida; el nombre que le damos es INGESTA MEDIA (I X), haciendo referencia a que sustituye a la ingesta alimenticia intradialítica que antes usábamos.

Con la tabla de control V del enfermo n.º 6, construimos un diagrama de dispersión, donde representamos la relación existente entre la UF/hora real = X (variable independiente), y la pérdida de peso por sesión = Y (variable dependiente); en este diagrama podemos trazar la recta o línea de regresión que representa la relación existente, y que se define por la función lineal: $Y = bx + a$. Los valores a y b se llaman coeficientes o constantes de predicción, y hallados estos, podemos predecir los valores de Y, dando valores a X. Hay muchos métodos de hallar los valores b y a (mostramos en la gráfica individual el de puntuaciones directas, y nuestra ecuación en la que $a = IX$, $b =$ horario de la sesión). El intervalo de confianza en el (C-V) es $(\pm t \times o / S-1 = (605.76 + 2.18 \times 51.78 = 600 \pm 12.188)$ y el error muestra es $< a$ la desviación típica.

Para programar usamos la ecuación en sentido inverso: Pérdida de peso deseado + 1 Moras

=UF horaria que debemos programar.

De los controles de la IX, de comienzo (C-I) y de cada trimestre, obtenemos una tabla con 13 sesiones consecutivas de HD; en ellas se reflejan de cada sesión: pérdida de peso, líquido ultrafiltrado total, UF/hora programada, UF/h. real o extraída (UF total/horario de la sesión), monitor en que se dializa, suero o sangre que se infunden por causa especial (no contabilizamos, ni los sueros de las técnicas de hemodiafiltración, ni el suero de restitución, por considerarlos fijos en cada sesión), *diferencia del líquido ultrafiltrado y la pérdida de peso, que lo llamamos ingesta*, técnica que se utiliza, y horario de la diálisis.

De cada una de estas tablas (190 tablas y 2470 sesiones revisadas), hallamos la ingesta media y la desviación standar o típica de la 1°. Con los resultados obtenidos, elaboramos varios tipos de gráficos como:

- Porcentaje de enfermos con igual IX. Por controles y anual.
- Variaciones de la 1°, de los enfermos por controles.
- Media de la 1°, por controles.
- 1° anual, por técnicas.
- Media de la desviación standar, por controles y anual.

En los tres meses posteriores de seguimiento, realizamos sesiones de diálisis, en las que pedimos al enfermo, que tome la misma cantidad de alimentos intradiálisis, intentando conseguir siempre, la LIF total programada (Programación con XI escrita); de estas sesiones, hallamos las variaciones que existen, con relación al peso seco, la desviación media de las variaciones, y el porcentaje de sesiones en que se consigue el peso exacto. Comprobamos, que las programaciones con IX se cumplen (como teóricamente era de preveer), en los monitores que se pueden programar con PTM, controlando el líquido ultrafiltrado/hora y total; revisamos igualmente, sesiones realizadas con control por presión, en que como única referencia tenemos, la pérdida de peso y la PTM.

Construimos gráficas y tablas para la programación, que facilitan y agilizan la tarea, (sustituyen operaciones matemáticas a realizar). En las gráficas, cada línea (de regresión), representa a una IX; en las tablas, la representa cada columna.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las tablas individuales que rellenamos, hemos observado, que siempre existe una relación directa entre la LIF/h. y la pérdida de peso (ingesta), no correspondiendo en algunas ocasiones, con la LIF/h. programada; esta relación se distorsiona, cuando el enfermo no toma la cantidad de comida y bebida intradiálisis que acostumbra, al tener que perder más peso del habitual. La IX hallada en las tablas individuales, nos sirve como constante de pérdida de peso orientativa, para la programación de sus diálisis, y la desviación típica nos indica, que cantidad es normal que se desvie de su peso seco, cuando programamos con ella.

Con los resultados obtenidos de las tablas, en los 5 controles, elaboramos cuadros y gráficos, en los que se observa que los pacientes mantienen su 1, con pequeñas variaciones, que no superan su desviación standar, a no ser que cambien de monitor, de técnica, que su pérdida de peso aumente (disminuye su diuresis residual). En el control 111 (verano), hay un aumento medio de la pérdida de peso, en el 76 % de los pacientes, que sólo supone una pequeña subida de la IX, en 41 % de ellos.

En la 1 anual por técnicas, encontramos que la más elevada corresponde a PFID-13TO, es debido a un módulo de la técnica (recientemente cambiado), que aumentaba la 1 a los pacientes; después le sigue la BF (sobre todo en pérdidas de peso altas; el resto de las técnicas, tienen cifras parecidas e incrementadas, cuando la pérdida de peso es superior a 1000 gr. La media de la IX por controles es de 600, excepto en el último (C-V), que es de 655; la media de las desviaciones, es próxima a 200 en todos los controles y en el anual, lo que nos permite inferir una desviación aproximada, cuando calculamos la IX de cualquier paciente de + 200.

En las gráficas de comprobación de la 1, encontramos una desviación media más baja y un porcentaje más elevado de sesiones, en que se consigue el peso exacto, en la programación con IX escrita.

Para programar con IX, las diálisis con PTM, basta con dar un valor al índice de UF que produzca una Ingesta moderada, aplicando la fórmula: $PTM \times Ind. \text{ de UF} \times h - P. \text{ peso} = \text{Ingesta de la sesión}$; una vez hallada la IX de varias sesiones, para programar se halla $PTM = P. \text{ peso} + IX /$

Ind. de Uf x horario de HD; para hallar el Ind. de UF del dializador utilizado, en monitores de control volumétrico, basta con anotar la PTIVI y la LIF/h. (Ind. de LIF = LIF por hora PTIVI, o hallarlo matemáticamente y programar para comprobar.

Al programar la primera sesión de un paciente que cambie de técnica dialítica, debemos tener en cuenta que la BIF y la PFD influyen, en que se tenga la IX alta: el cambio de monitor no sabemos como varía, por lo que es aconsejable poner a los enfermos en el mismo monitor.

Para la programación de un enfermo que desconocemos su IX, nos sirve de referencia la me^{\wedge} día anual por técnicas; por ejemplo, si le dializamos en HIDWATO, con pérdida superior a 1000 gr., su IX orientativa es de 700 ± 200 , y $300 + 200$, si debe perder menos.

CONCLUSIONES

El método de la Ingesta *Media 0 X*), para la programación de la pérdida de peso y la UF con monitores de control volumétrico, es de gran exactitud y eficacia.

Para realizarlo basta con:

- Calcular la diferencia entre el líquido ultrafiltrado total y la pérdida de peso (Ingesta de tres sesiones anteriores a la que deseamos programar, hallando la media aritmética de ellas. A esta cantidad, se le añade una posible variación de 200 unidades.
- Al programar la sesión, se le añade a la pérdida de peso deseada, la media hallada (Ingesta *Media*), dividiéndola por el horario de la sesión. La cantidad resultante es la LIF/hora, que debemos programar.

Para conseguir que el método, sea lo más eficaz posible, es necesario:

- a) Que la LIF total programada, sea la conseguida o real al término de la sesión.
- b) Que la cantidad de comida y bebida que ingiera el paciente, en cada diálisis sea parecida (no comer menos, cuando debe perder mucho peso).
- c) Que el enfermo se dialice, en el mismo monitor y con la misma técnica.

Cuando se consigue la pérdida de peso exacta, o con variaciones que no son superiores a 200 gr., se mantienen la 1, por tiempo indefinido; en algunos casos, y a juicio del programador, se modificará en 100 - 200 unidades, en las sesiones en que la pérdida de peso no sea la habitual, Si las variaciones al peso seco, son superiores a 200 gr., durante varias diálisis, se ajusta, o se

vuelve a calcular. El cambio de dializador y horario, no afectan a la IX.

La función lineal o ecuación, que representa a este método de programación es:

$\text{Pérdida de peso} = \text{Horario} \times \text{LIF/hora} - \text{IX}$, y es aplicable a la programación de monitores con control por presión, sustituyendo en la ecuación la LIF/h. por la PTIVI x Ind. de LIF Para programar a pacientes que no conocemos su IX, debemos de tener en cuenta, que técnica dialítica utilizamos, y si debe perder poco o mucho peso.

La programación de las diálisis es muy importante. Debemos tratar de saber lo más posible de ella, para intentar mejorarla, además de informar al paciente, de cómo debe colaborar con nosotros, para conseguir una diálisis confortable y eficaz.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Enfermería, S. de Informática (Miguel Sánchez), Fotocopiadora (Angel Sorribas), Secretaria de Netrología (Ana Vilariño), y Dra. R. M. Ordoñez, por su inestimable colaboración

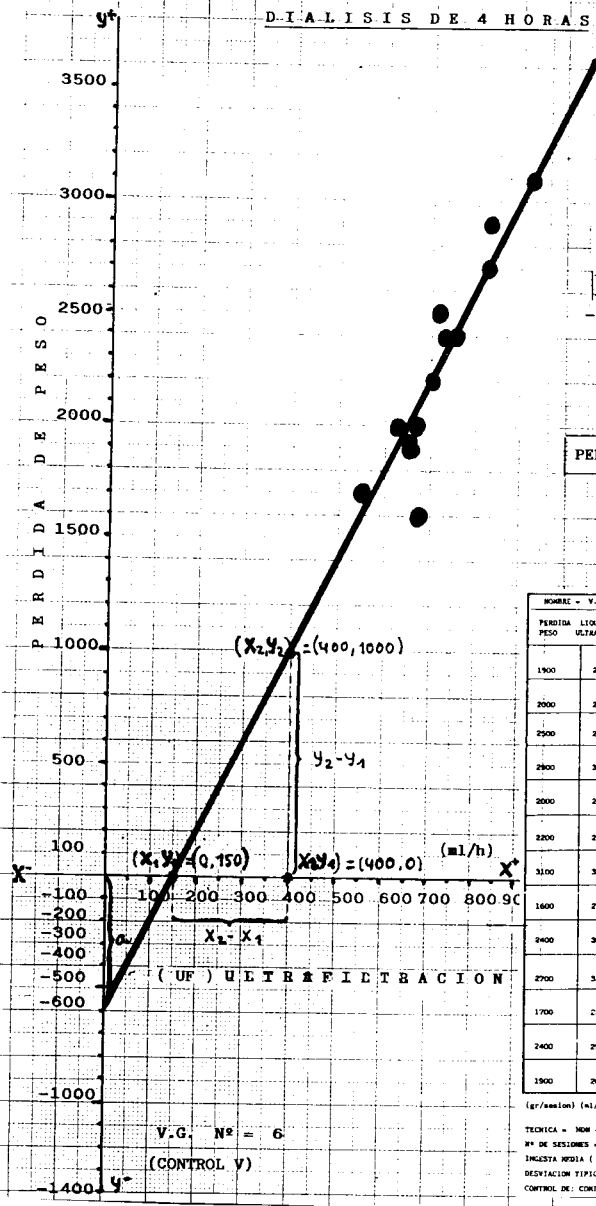
BIBLIOGRAFIA

M. Serrano Arias. Importancia de la Investigación en Enfermería Nefrológica. Biseden IV Trimestre 1991.

M. García López. Pérdida de peso en diálisis. León. 1992.

Sorin Biomédica. 11 Reunión de Enfermería PFD. Andorra. 1990.

GRAFICA INDIVIDUAL DE PROGRAMACION
(gr./sesion)



DIALISIS DE 4 HORAS

$N = 13$
 $\bar{X} = 714.769$
 $\sum X = 9292$
 $\sum X^2 = 6760062$
 $\bar{Y} = 2253.846$
 $\sum Y = 29300$
 $\sum Y^2 = 68590000$
 $\sum X \cdot Y = 21450300$

$$b = \frac{N \sum X \cdot Y - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = 4.28$$

$$a = Y - b \bar{X} = -805$$

$$Y = b \bar{X} + a$$

$$Y' = 4.28 \times X - 805$$

$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{1000 - 0}{400 - 150} = 4$$

$$a = -600$$

$$Y = 4 \times X - 600$$

PERDIDA PESO = h · xUF - iX

HOMBRE - V.C.		U.F.		U.F.		INGESTA	
PERDIDA PESO	LIQUIDO ULTRAFILTRADO (Programado)	(Kcal)	(Kcal)	MM/TOR	S.I.P.O	INGESTA	
1500	2600	600	650	h=3	-	700	
2000	2500	550	625	*	-	500	
2500	2875	700	718	*	-	375	
2800	3300	800	825	*	-	400	
2000	2650	600	662	*	-	650	
2200	2600	675	700	*	-	600	
3100	3700	900	825	*	-	600	
1600	2700	550	675	*	-	1100	
2400	3000	700 / 750	750	*	-	600	
2700	3300	800	825	*	-	600	
1700	2700	600	550	*	-	500	
2400	2950	700	737	*	-	550	
1500	2600	650	650	*	-	700	

(gr./sesion) (ml/sesion) (ml/hora) (ml/hora) (ml/sesion)

TECNICA = NOM - AYO = 4 HORAS
 Nº DE SESIONES = 13
 INGESTA MEDIA (I 2) = 605.76 - 600
 DESVIACION TIPICA DE LA INGESTA MEDIA = 179.18 - 200
 CONTROL DE CONTENIDO: 3 MESES; 6 MESES; 9 MESES; 12 MESES.

V.G. Nº = 6
(CONTROL V)

INGESTA MEDIA DE ENFERMOS

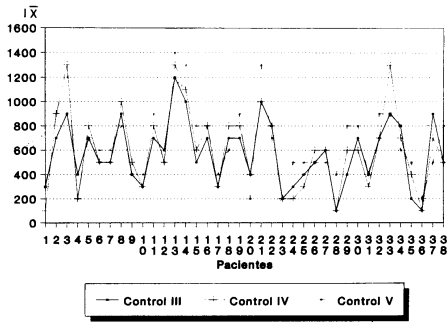
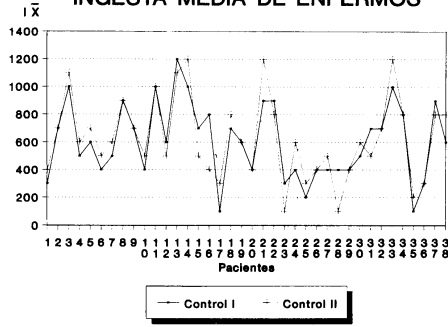


Tabla de datos para el gráfico superior izquierdo (Control I y II).

Paciente	Control I	Control II
1	1000	1000
2	400	400
3	600	600
4	900	900
5	400	400
6	900	900
7	400	400
8	1000	1000
9	400	400
10	1100	1100
11	400	400
12	700	700
13	400	400
14	900	900
15	400	400
16	900	900
17	400	400
18	900	900
19	400	400
20	900	900
21	400	400
22	900	900
23	400	400
24	900	900
25	400	400
26	900	900
27	400	400
28	900	900
29	400	400
30	900	900
31	400	400
32	900	900
33	400	400

Tabla de datos para el gráfico superior derecho (Control III, IV, V).

Paciente	Control III	Control IV	Control V
1	1000	1000	1000
2	400	400	400
3	600	600	600
4	900	900	900
5	400	400	400
6	900	900	900
7	400	400	400
8	1000	1000	1000
9	400	400	400
10	1100	1100	1100
11	400	400	400
12	700	700	700
13	400	400	400
14	900	900	900
15	400	400	400
16	900	900	900
17	400	400	400
18	900	900	900
19	400	400	400
20	900	900	900
21	400	400	400
22	900	900	900
23	400	400	400
24	900	900	900
25	400	400	400
26	900	900	900
27	400	400	400
28	900	900	900
29	400	400	400
30	900	900	900
31	400	400	400
32	900	900	900
33	400	400	400

(E.F. / sesión)

(E.F. / sesión)