

## MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO A TRAVES DEL HEMATOCRITO

A. Barranco, M.<sup>a</sup> García, A. Gallardo, J. M. Molina, P González,  
E Martínez, M. J Espigares

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Granada

### INTRODUCCION

La morbilidad intradiálisis, suele ir acompañada de una deplección del volumen plasmático (vp). Muchos de los mecanismos que regulan la estabilidad del vp son desconocidos o muy difíciles de medir. Hasta ahora usábamos como parámetro para detectar la morbilidad intradiálisis los cambios de la tensión arterial (T.A.) que no siempre son indicativos, ni sirven para predecir con tiempo suficiente la aparición del crash intradiálisis.

La estabilidad del vp viene determinada por el balance entre la tasa de ultrafiltración y el refilling plasmático (paso de agua del espacio intersticial al vascular).

Cualquier cambio que se produzca en el vp trae como consecuencia cambios en el hematocrito: la pérdida de agua por ultrafiltración hace aumentar el hematocrito, mientras que el ingreso de agua en el espacio vascular lo disminuye.

La TA. en la mayoría de los casos disminuye al aumentar el hematocrito y disminuir el vp, pero no siempre es así y hay casos en los que la respuesta es contraria.

El objetivo del presente trabajo es estudiar los cambios en el vp a través del hematocrito hipotetizando que cada paciente experimenta morbilidad intradiálisis al mismo nivel del hematocrito.

### MATERIAL Y METODOS

Hemos estudiado 14 pacientes estables (9 hombres y 5 mujeres) a lo largo de 42 sesiones de hemodiálisis de rutina, buscando peso seco y hematocrito límite.

El buffer utilizado fue de bicarbonato en todos los casos menos en un paciente. El flujo de dialisate fue de 500 ml/min. El flujo de sangre osciló entre 300-450 ml/min. El tiempo de diálisis se individualizó según modelo cinético de la urea, para obtener un Kt/v superior a 1.2.

La tasa de ultrafiltración osciló entre 457-971 ml/hora.

La T.A. y la frecuencia cardíaca se monitorizaron cada 15 min.

La monitorización no invasiva y continua del hematocrito se realizó con el sistema Crit-Line (IN-LINE Diagnostic), que mediante células fotoeléctricas mide el hematocrito en la entrada del dializador cada 10 segundos.

El porcentaje de variación del VP se obtuvo por la siguiente fórmula:

$$\Delta vP = \frac{vp - vp_1}{vp_1} = \frac{H_1 - H}{H} - 1$$

La tasa de cambio del vp en relación con el tiempo: A vp/A t  
Consideramos morbilidad intradiálisis:

- Hipotensión: Sistólica <75 mmHg que exige detener la ultrafiltración con o sin reposicion de volemia.
- Calambres musculares.
- Desorientación.

## RESULTADOS

En la gráfica nº 1 mostramos un ejemplo típico del presente estudio donde la aparición de cambios en el vp y hematocrito son evidentes en una diálisis de 3 horas. En ella se puede observar una caída lenta y progresiva del vp que llega hasta el -20% del inicial con aumento paralelo de los niveles de hematocrito.

Cuando el vp plasmático alcanza la disminución del 20% y el hematocrito ha subido en 4 unidades existe una caída importante de la T.A. que obliga a reinfundir 200 ml de suero fisiológico con la recuperación de dicha T.A.

El paciente continúa con la misma tasa de ultrafiltración observándose que al alcanzar los límites anteriores presenta calambres musculares (sin caída de T.A.) que obligan a infundir de nuevo 200 ml de suero fisiológico. Estos 2 episodios de morbilidad tuvieron lugar al mismo nivel de hematocrito.

Este paciente es dializado de nuevo estudiando que la tasa de ultrafiltración fuese la adecuada para que no se alcanzara a lo largo de la diálisis un hematocrito del 32% (cifra que correspondía al hematocrito umbral de este paciente) y se puede observar que dicha diálisis evoluciona sin morbilidad (gráfica n1 2).

Gráfica nº 3: Se presenta una diálisis típica donde la morbilidad intradiálisis no tiene lugar al alcanzar el paciente el hematocrito umbral. Este paciente estuvo dializado con buffer acetato y podemos observar que a partir de las 2 horas 30 minutos comienzan una serie de episodios hipotensivos sin relación con el estatus del vp, y que fueron consecuencia de la mala metabolización del acetato. Este paciente a pesar de tener una ultrafiltración de 520 ml/hora, obtuvo una pérdida de peso de 1.600 gr,

En la gráfica nº 4 mostramos los episodios de morbilidad intradiálisis: 13 de los 14 pacientes tuvieron morbilidad. De las 42 diálisis 29 de ellas cursaron con morbilidad y el número de episodios fue de 61, lo que viene a corresponder entre 2 y 3 episodios por diálisis. Estas diálisis con morbilidad tuvieron una tasa de ultrafiltración de 714=E68 ml/hora y que exigió una reposición de 180=i27 ml de suero fisiológico por episodio.

En la gráfica nº 5 mostramos la caída del vp en las diálisis con y sin morbilidad, observándose que esta caída del vp fue superior en la diálisis con morbilidad.

Por otro lado el estudio de la variación del vp con respecto al tiempo (gráfica n1 6) muestra una diferencia muy significativa entre las diálisis con y sin morbilidad.

## DISCUSION

La utilización de esta técnica no invasiva ayuda a prevenir con tiempo suficiente los episodios de morbilidad intradiálisis, una vez que hemos establecido el hematocrito umbral de cada paciente.

La posibilidad de programar el medidor de hematocrito con una alarma sonora al acercarse a dicho umbral permite predecir dichos episodios mórbidos con 10-15 minutos de antelación, tiempo más que suficiente para modificar la tasa de ultrafiltración y prevenir dichos episodios.

Encontramos como inconveniente la dificultad de poder disponer de un medidor de hematocrito por puesto de diálisis.

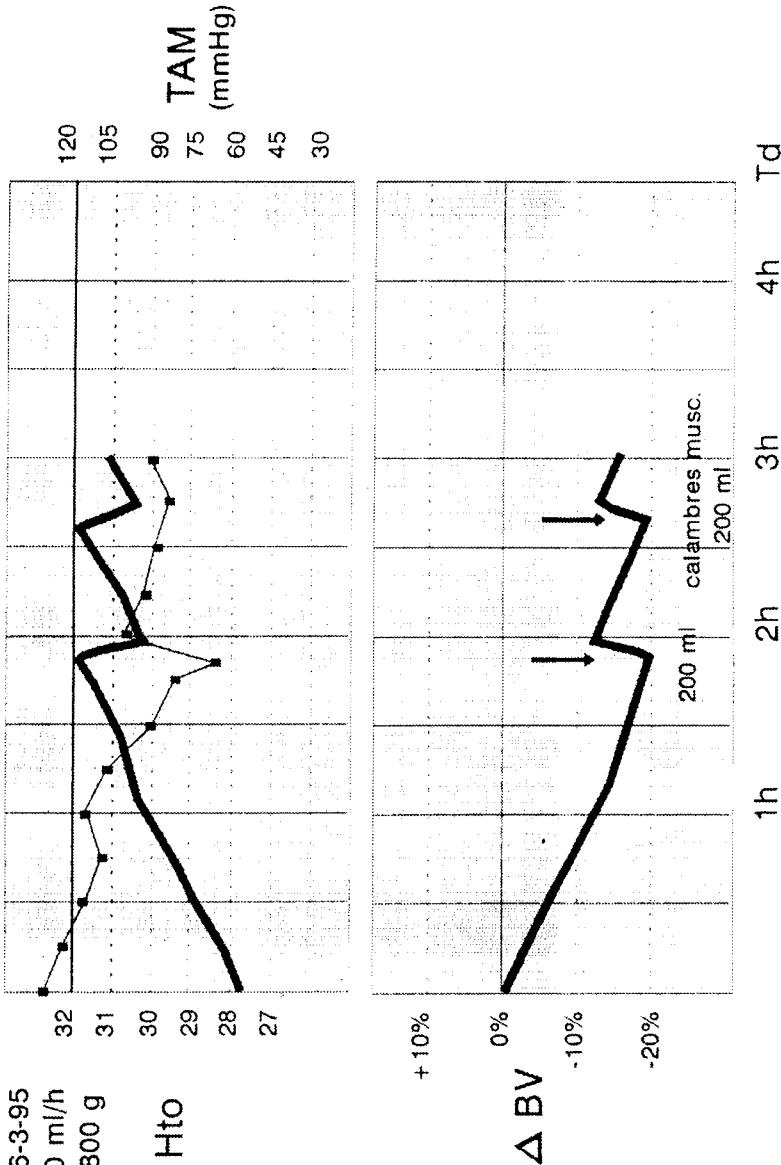
#### BIBLIOGRAFIA

- Gotch, F, Torres, L.: Comparision of conductivity measures hematocrit to microhematocrit. Asaio-Trans, 37: M-138-139, 1991.
- De-Vries, J. P, Kaouw, P W Non-invasive monitoring of blood-volume during hemodialysis: Its relative wth post-dialysis dry weight. Kidney Intern, 44: 851-854, 1993.
- Steve, R. R.; Harris, D. M.: A new optical technique for monitoring hematocrit and circulating blood volume its application in renal dialysis. Dialysis transplant, 22: 260-265, 1993.

# MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO

1

Paciente: J.R.P.  
Fecha: 6-3-95  
UFR: 760 ml/h  
Delta: 1.800 g



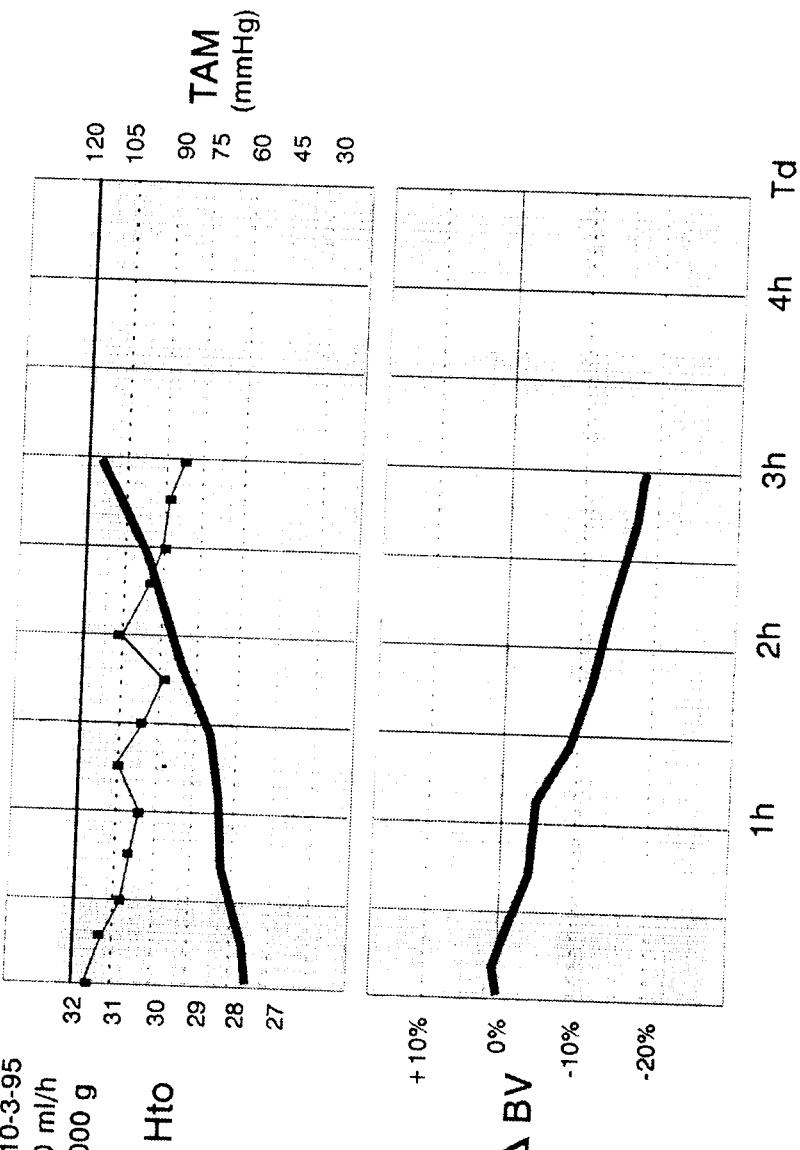
# MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO 2

Paciente: J.P.P.

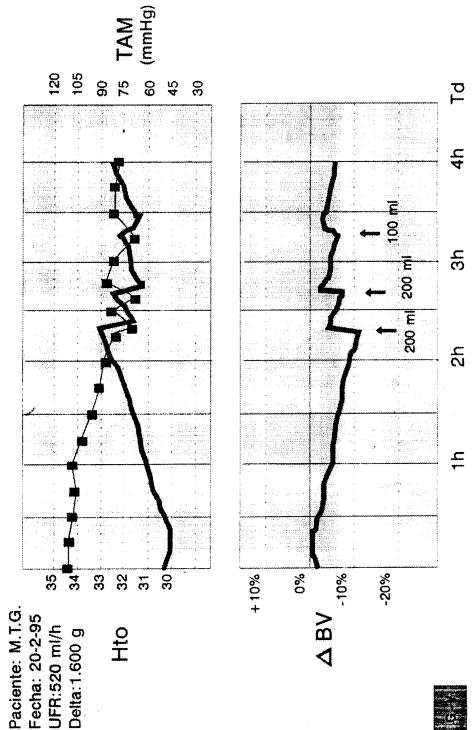
Fecha: 10-3-95

UFR: 690 ml/h

Delta: 2.000 g

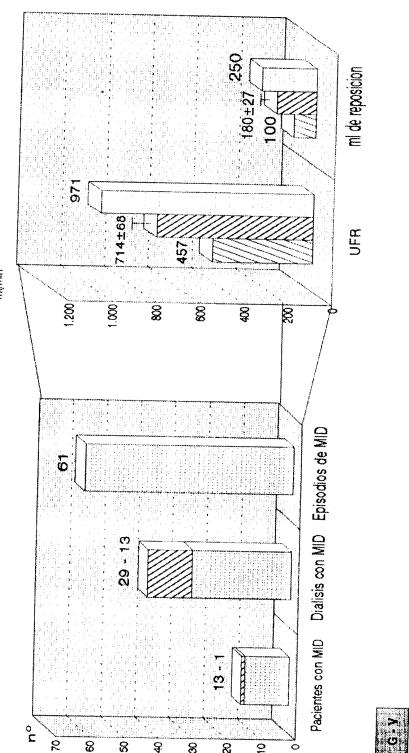


### MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO 3



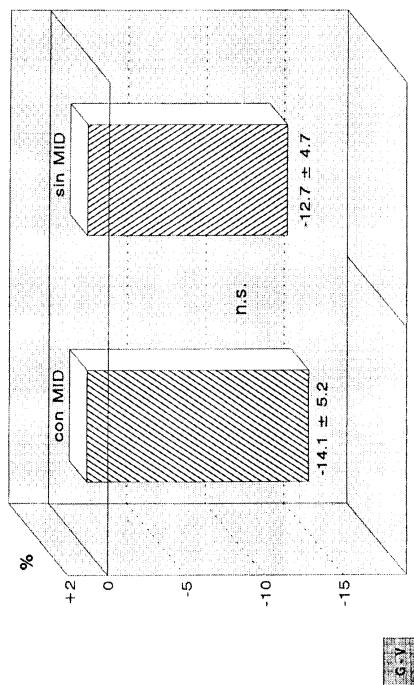
**MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO** 4

**MORBILIDAD INTRADIALISIS**



**MONITORIZACION DEL VOLUMEN PLASMATICO 5**

$\Delta BV$  máximo



de enfermería de cada enfermo. Para ello hemos diseñado unas tablas informáticas que se pueden emplear intradiálisis,<sup>6</sup> realizando un estudio de su aplicación que deseamos hacer en todos nuestros pacientes.

## OBJETIVOS

1. Comprobar si con la aplicación de las tablas informáticas conseguimos la pérdida de peso deseada con más exactitud que cuando no se emplean, con el mismo método de programación.
2. Observar si la utilización de la informática en la programación de la pérdida de peso simplifica los cálculos que se deben realizar para conocer la cantidad de líquido que se debe de extraer según el método de programación de la ingesta predictiva,
3. Evaluar las *distintas opciones* que un disco de programación debe incluir, para que además de ser una base de datos e historia de enfermería nefrológica de cada paciente sea un sencillo y útil programador que calcule la extracción de líquidos necesarios para las pérdidas de peso deseadas.

## MATERIAL Y METODOS

### Población de estudio

Pacientes con I.R.C.T.<sup>7</sup> en programa de Hemodiálisis periódicas; 14 varones y 10 mujeres con edad media de 60,84 (32 - 83) y tiempo medio de permanencia en programa de 35,96 meses (3 - 204).

### Técnicas de diálisis y monitores

Se dializan con HDC - AC<sup>8</sup> el 8,33%, HDC - BI<sup>9</sup> el 29,12%, Biofiltración<sup>10</sup> el 49,92%, AFB<sup>11</sup> el 8,33% y PFD<sup>12</sup> el 4,16%, en sesiones de 3 horas de duración el 12,4% y de 4 horas el 87,6%, con monitores de control volumétrico

de ultrafiltración.<sup>13</sup>

## DISEÑO

Es un estudio clínico aleatorio cruzado y ciego.

6 No existiendo referencias bibliográficas de aplicaciones informáticas similares.

1 Insuficiencia renal crónica terminal

1 Hemodiálisis Convencional de Acetato

9 Hemodiálisis Convencional de Bicarbonato.

11 B.F: Hemodiálisis en la que se perfunden y extraen tres o cuatro litros de suero bicarbonatado o fisiológico  
11(Acetate Free Biofiltration) Biofiltración sin acetato, se perfunden y extraen de seis a diez litros de suero bicarbonatado.

12 (Pareid Filtration Dialysis) Hemofiltración con dos dializadores en serie y perfusión de siete litros de suero

13 Gambros y Monitiales.

## VARIABLES (Fig. 1)

### Independiente

*El L.U.: Es la cantidad total de mi de líquido extraído o a extraer al paciente en la sesión de diálisis.*

### Dependiente

**El peso seco:** Es el peso sin edemas o peso ideal postdiálisis.

**El sobrepeso:** Es la diferencia entre el peso prediálisis y el peso seco.

**La ganancia de peso intradialítica:** Es el peso de los alimentos y los sueros que se infunden en la sesión menos los vómitos, heces, pérdidas hemáticas, etc. Es el peso que se gana en la sesión.

o **La pérdida de peso:** Es la cantidad de gramos que aparentemente se pierde en una sesión. Se determina por la diferencia entre el peso prediálisis y el peso postdiálisis.

**El monitor y la técnica dialítica empleada, la sudoración o fiebre y el horario de la sesión, la alteración de la coagulación y otras incidencias ocurridos como son cefaleas, arritmias, angor, calambres, hipertensión, hipotensión y problemas de flujo sanguíneo se han tenido en cuenta en el estudio.**

### Constantes de predicción

Son cantidades obtenidas mediante cálculos matemáticos realizados con datos numéricos de las sesiones realizadas a cada paciente y se usan para la programación de líquido a extraer Son dos:

- DENSIDAD PREDICTIVA= PERDIDA DE PESO +GANANCIA INTRADIALITICA / LIQUIDO TOTAL EXTRAIDO
- INGESTA PREDICTIVA=Liquido TOTAL EXTRAIDO - PERDIDA DE PESO

## METODOS DE PROGRAMACION

Los métodos de programación de la pérdida de peso más conocidos son:

**1. Método de «la ganancia intradialítica»** aconsejado por las casas comerciales de los monitores que empleamos y descrito en los manuales de Nefrología (6, 7, 8) cuya fórmula es:

Liquid TOTAL A EXTRAER =SOBREPESO +GANANCIA INTRADIALITICA

**2. Método de «la ingesta predictiva»** que tiene en cuenta «la diferencia entre el líquido extraído y el peso perdido» en las tres sesiones de diálisis anteriores a la que se va a programar (9, 10) y cuya fórmula es:

Liquid TOTAL A EXTRAER =SOBREPESO +INGESTA PREDICTIVA

**3. Método de «la densidad predictiva»** que también está basado en la experiencia previa, tiene en cuenta la ganancia intradialítica **usando una constante «K»** de ajuste que se extrae de las tres últimas diálisis realizadas (11, 12) y cuya fórmula es:

Liquid TOTAL A EXTRAER =SOBREPESO +GANANCIA INTRADIALITICA / DENSIDAD PREDICTIVA

**4. Método de «la J- para los monitores semiautomáticos y para los automáticos que tienen la opción de programar con «control por presión» (9) cuyas fórmulas son:**

<sup>14</sup> PTM TOTAL =SOBREPESO +GANANCIA INTRADIALITICA / INDICE DE ULTRAfiltracion

<sup>15</sup> PTM TOTAL =SOBREPESO+INGESTA PREDICTIVA / INDICE DE ULTRAfiltracion

<sup>16</sup> PTM TOTAL =(SOBREPESO +GANANCIA INTRADIALITICA / DENSIDAD PREDICTIVA) / INDICE DE ULTRAfiltracion

5. **Método de «la regla de tres»** para los monitores automáticos relaciona el peso perdido y el volumen extraído «en la sesión anterior realizada» con el sobrepeso y el volumen a extraer y su fórmula es:

LÍQUIDO TOTAL A EXTRAER = LÍQUIDO EXTRAIDO X SOBREPESO / PERDIDA DE PESO. En los monitores semiautomáticos o de control por presión relaciona la PTM aplicada y el peso perdido en la sesión realizada con el peso que se desea hacer perder y la PTIVI que se debe programar y su fórmula es:

PTM TOTAL A PROGRAMAR = PTM TOTAL PROGRAMADA X SOBREPESO 1 PERDIDA DE PESO  
El método usado en nuestro estudio es el de **la ingesta predictiva**.

## METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Una enfermera realiza aleatoriamente las sesiones en cada una de las secciones de que consta la Unidad de Crónicos sin poder elegir los pacientes a tratar. Las diálogos que efectúa dicha enfermera son las sesiones experimentales programadas con el método de «la ingesta predictiva utilizando las tablas informáticas de este método» y las sesiones de control son realizadas a estos mismos pacientes por el resto del personal de enfermería con el mismo método de programación sin la aplicación de las tablas informáticas.

Se realizaron 144 sesiones, 72 experimentales y 72 de control aplicando en todas ellas las maniobras básicas de toda Hemodiálisis siguiendo el protocolo de enfermería de la Unidad. No se pesó la alimentación, sueros, etc... para conocer la ganancia de peso *intradialítica*, sólo se calculó la ganancia prevista.

Para programar las sesiones experimentales se llenó la tabla informática de la ingesta predictiva con los datos ocurridos en las tres sesiones anteriores a la primera que se programó, de modo que a tres sesiones de control le siguen siempre tres experimentales en las que se programó en el monitor la cantidad de líquido a extraer calculado por la tabla informática al introducir en ella, al comienzo de la sesión, el peso inicial predialisis y la ganancia de peso prevista. Durante la sesión, si se produjeron variaciones de la ganancia se anotó en el parámetro correspondiente 18 para que la tabla calculara la nueva extracción a realizar y se modificó su valor en el monitor.

Al final de la sesión se anotó el líquido extraído y el peso final postdiálisis si no coincidieron con los calculados e igualmente el resto de los datos recogidos en las tablas informáticas.

11 Si se basa en el método de <la ganancia intradialítica>

15 Si se basa en el método de <la ingesta predictiva>.

16 Si se basa en el método de <la densidad predictiva>.

17 Este parámetro se puede omitir en este método de programación.

18 Sin modificar la ganancia prevista; la tabla modifica el total de ganancia y el líquido a extraer.

## RECOGIDA DE DATOS

Se imprimió **la tabla informática de estudio** 19 de cada paciente con los datos referentes a las sesiones de control y experimentales (Fig. 2).

## ANALISIS DE DATOS

Se realizaron técnicas de regresión, índices de tendencia central y dispersión, T de Student, Chi <sup>2</sup> y test de Anova. Los datos fueron sometidos a tratamiento estadístico en un programa inform átiCo.20

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las sesiones experimentales se consigue que la pérdida de peso coincida con el sobrepeso en el 52,77% de las sesiones con diferencias medias de  $89,41 \pm 163,61$  gr, frente al 34,72% y diferencias de  $198,62 \pm 192,36$  gr en las sesiones de control (Gráf. I), aunque no existen diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre las medias de la ganancia de peso interdiálisis 21 de las sesiones experimentales y de control pero si existen diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre las medias de la pérdida de peso y líquido total extraído de las sesiones experimentales y de control.

La media de la ganancia de peso interdiálisis de los pacientes es de  $2.162 \pm 839$  gr destacando cuatro pacientes cuya ganancia media es superior a 2.800 gr

El porcentaje de hipotensiones es del 5,55%, el de vómitos de 1,38%, el de calambres el 1,38%, el de cefaleas el 9,72% 22 en las sesiones experimentales, existiendo sólo diferencias casi significativas ( $p<0,1$ ) con el porcentaje de hipotensiones de las sesiones control que son el 11,11% (Gráf. 2).

Las diálisis han sido bien toleradas con las programaciones realizadas ya que el porcentaje de síntomas de intolerancia dialítica es bajo en comparación con los referidos en otros estudios (13) que alcanzan un 20% de hipotensiones, no produciéndose otras complicaciones ni intra, ni interdiálisis que las que hemos citado.

El método usado en el estudio está basado en la experiencia previa, usa como constante de predicción la ingesta media de las tres sesiones anteriores a la que se desea programar siendo esta constante la que sustituye a las ingestas u otros aportes que se prevén durante la sesión 23 manteniendo lo más constante posible la ganancia intradialítica y el monitor utilizado, pudiendo variar «la ingesta preictiva» cuando el sobrepeso no sea el habitual. Para mantener constante la ganancia intradialítica aconsejamos a los enfermos que tomen igual cantidad de alimentación en las sesiones sin ningún tipo de restricción si el sobrepeso no es superior a 2.500 - 3.000 gr.

Las **tablas informáticas de programación de la pérdida de peso y UF** que hemos diseñado son ocho y cada una tiene capacidad para programar las sesiones de un mes de paciente.

19 Diseñada en el programa informático Microsoft Excel.

20 R. Sigma Babel,

21 Sobre peso que se les debe retirar en las sesiones.

22 Todas en las sesiones de dos pacientes.

23 Sustituye a la ganancia de peso intradialítica en el método de la ganancia.

Están diseñadas para indicarnos el líquido que debemos extraer para conseguir la pérdida de peso programada o sobrepeso, pudiendo aplicar la fórmula de cada método con toda precisión sin necesidad de redondeos que son necesarios realizar en ,***<las tablas generales de programación>*** para que sean manejables, suman o restan los distintos componentes de la ganancia intradialítica, predeterminan el peso postdiálisis teniendo como referencia el peso seco, calculan el peso perdido y pueden informarnos de todas las variables e incidencias que ocurren en las sesiones.

Algunas variables intervientes como son: la clase de monitor el dializador la técnica dialítica empleada, el horario de la sesión, el tipo de acceso utilizado, la clase de heparinización aplicada, el tumo de tratamiento y el peso seco se anotan una sola vez debiendo inscribir sólo su cambio, e igualmente las incidencias ocurridas en la sesión como son la sudoración, la alteración de la coagulación, las constantes pre y postdiálisis, si existen vómitos, calambres, hipotensiones, cefaleas, etc.... se introducirán escribiendo «Sí» sólo en caso de que ocurran.

Las constantes de predicción, si existen en el método de programación, son calculadas y aplicadas automáticamente por la tabla informática en la sesión que se desea programar hallando la media de las tres últimas constantes resultantes de las sesiones introducidas en ella.

***Las «plantillas básicas de las 8 tablas informáticas» y «las tablas generales de programación de los métodos»***<sup>24</sup> han sido recogidas en un disquete informático de alta densidad y la información de 1.200 sesiones 25 se pueden guardar en un solo disquete o grabarse en el disco duro del ordenador

Con ellas podremos escoger con facilidad el método de programación de la pérdida de peso que sea más exacto para cada enfermo, 26 imprimir los datos de las sesiones del paciente de un mes en una sola hoja, sacar copias de seguridad de los datos que se deseen en disquetes para evitar que se borren accidentalmente y restaurar estas copias al disco duro cuando lo deseemos.

Su aplicación se puede realizar desde el disquete que las contiene o grabarse en el disco duro del ordenador, estando en el programa Microsoft Excel se abre la plantilla del método que se deseé aplicar, se anota el peso seco, peso inicial y ganancia intradialítica prevista en cada una de las casillas correspondientes y ***en la casilla del líquido a extraer aparece la cantidad de mi de líquido ultrafiltrado que la tabla calcula y que debemos programar en el monitor de diálisis.*** Si durante la sesión se producen variaciones de la ganancia intradialítica, al anotarlos calcula la nueva cantidad de líquidos que debemos extraer,

Al final de la sesión, si corregimos el valor del peso final postsesión y el líquido extraído si no son los que habíamos previsto, la tabla queda preparada para realizar la programación de la siguiente sesión 27 y puede ser una completa base de datos e historia de enfermería de cada paciente si se insertan los datos postsesión aconsejados como son peso y constantes vitales postdiálisis, medicación, analítica, etc.

El diseño de las tablas informáticas ha sido una tarea compleja porque es imprescindible determinar con precisión los criterios y fórmulas de cada casilla de las tablas sobre todo en las casillas de las constantes de predicción; por ejemplo hemos observado que en el método de «la ingesta predictiva», aunque no se tiene en cuenta la ganancia de peso intradialítica, se deben restar los sueros extras y concentrados de hematíes o sumar la cantidad correspon-

24 Adjuntamos las tablas generales de programación que se pueden consultar en caso de duda de la exactitud de los cálculos.

25 Las sesiones de todo el año de 7 pacientes,

26 Haciendo pruebas, aplicando el método de cada tabla.

27 En las tablas de los métodos de la ingesta y Densidad predictiva.

diente de vómitos, heces, etc.... ocurridos en la sesión a la diferencia existente entre el L.U. y la pérdida de peso ocurrida para que la constante predictiva resultante no esté distorsionada y actúe correctamente en la siguiente diálisis en la parte proporcional que le corresponde, ya que al producirse estas incidencias el enfermo pierde menos peso si «se le perfunde suero o sangre» o más peso «si ha vomitado».

Debido a la variedad de monitores y técnicas que utilizamos *en alguno de los monitores se debe añadir al L.U. el líquido que se perfunde y que se debe extraer en las técnicas alternativas y/o realizar la programación horaria por lo que hemos creado una nueva fila en las tablas que realice estos cálculos en cada sesión; igualmente cuando existe una extracción mínima obligatoria del líquido a extraer que es superior a la deseada por utilizar dializadores de alta permeabilidad, hemos creado la fila de casillas que calcule en todas las diáisis el líquido que se debe perfundir para compensar las pérdidas excesivas de manera que la tabla realice todos los cálculos que se precisen.*

La principal novedad y ventaja que esta aplicación informática tiene sobre otras ya existentes es que *intradiálisis nos facilita la programación de la pérdida de peso y extracción de líquidos, reduciendo considerablemente el tiempo empleado en esta actividad y evita errores en los cálculos además de facilitarnos realizar cambios del flujo sanguíneo, peso seco, ajustar la heparinización, aconsejar la cantidad de alimentación deseada en las sesiones o la ganancia de peso interdiálisis máxima que cada paciente tolera al recoger ordenada y esquemáticamente los datos e incidencias de las sesiones.*

El continuo avance tecnológico que se está produciendo en los monitores de diálisis como por ejemplo en el monitor INTEGRA de Hospal 28 nos hacen prever que en un corto espacio de tiempo dichos monitores pueden realizar la programación automática de la extracción de líquidos y pérdida de peso deseada al conectarse con los ordenadores (14), pero sería deseable que los métodos de programación que se utilicen fueran eficaces y nunca el de programar <el sobrepeso como líquido a extraer>.

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio, en las sesiones experimentales programadas con tablas informáticas se consigue que la pérdida de peso ocurrida coincide con la programada en el 53% de las sesiones con diferencias medias de 89=E:164 gr, frente al 35% y diferencias de 199=E192 gr en las sesiones de control aunque no existen diferencias significativas entre las medias de la ganancia de peso interdiálisis de las sesiones experimentales y de control.

El empleo de métodos científicos de programación «basados en la experiencia previa de las sesiones realizadas» como es el de *la ingesta predictiva* nos facilitan conocer el líquido total a extraer para conseguir la pérdida de peso deseada con gran exactitud en sesiones de diálisis eficaces y bien toleradas. La informática facilita la aplicación de los métodos que precisan de la información y análisis de las sesiones efectuadas a cada enfermo y les dota de mayor precisión y exactitud.

*Las tablas informáticas de programación de la pérdida de peso y U.F que hemos diseñado sirven para calcular el volumen de líquidos que se debe extraer a cada enfermo renal para conseguir la pérdida de peso deseada con la introducción «en ellas» de tan sólo dos o tres datos como son el peso seco, el peso predialisis: y la ganancia intradialítica que*

---

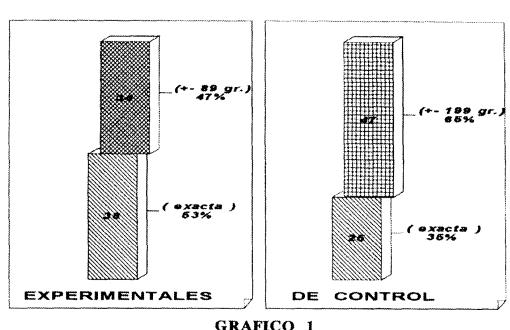
<sup>28</sup> Posibilidad de memorizar los datos de las sesiones realizadas a 8 pacientes por monitor, conectarse a un ordenador central y a una impresora.

se prevé. Pueden ser a la vez una sencilla y completa base de datos e historia de enfermería de los pacientes ocupando su archivo el mínimo espacio y siendo su transporte e intercambio por medio de disquetes muy cómodo y manejable. Estas tablas son capaces de realizar los cálculos matemáticos de ocho métodos de programación adaptados al modelo de monitor y técnica dialítica que se utilice, lo que supone poder usar el más adecuado para cada paciente abriendo las puertas de nuevos y útiles estudios y/o proyectos informáticos y a su aplicación clínica permitiéndonos mejorar el plan de cuidados de enfermería a los pacientes al conseguir extraer con exactitud la pérdida de peso deseada, disminuyendo el riesgo de complicaciones inter e intradialíticas y elevando la calidad de vida del enfermo renal.

#### BIBLIOGRAFIA

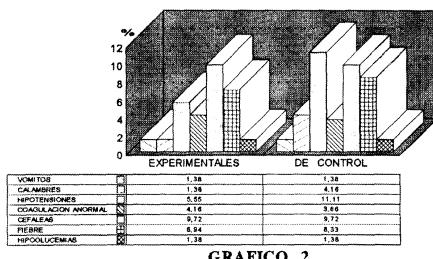
1. Société de Nefrologie. Programme dialyse informatique concernant 20 centres de dialyse interactive, J. Urol. Nephrol., 80: 989-1047, 1972.
2. Garden, M. et al.: Experience in the computer handling at clinical data for dialysis and transplantation units. Kidney International. Vol. 24: 455-463, 1983.
3. Guerrero, L. y col.: Historia Clínica informatizada. Comunicaciones de; X Congreso de la SEDEN, 88-90, 1985.
4. Alcázar, J. y col.: Informatización de una Unidad de Diálisis. Nefrologia 5 (Supl. I), 83, 1985.
5. López, M. J. y col.: Informática en Hemodiálisis. instrumento de trabajo para Enfermería. Comunicaciones de; XIX Congreso de la SEDEN. Alicante, 1994, 41-47.
6. Andrés, J.; Fortuny C.: Cuidados de enfermería en la insuficiencia renal. Fábregas, M., García, R. Atención de enfermería en la sesión de Hemodiálisis, Cálculo de la presión transmembrana, Ed. Gallery 1 Heaf th Com. S.A. Madrid, 1993; 197.
7. Gambo: Manuales de; operador AK 10, AK 100.
8. Hospital: Manuales del operador: Monitral S, SC, AFB.
9. García, M. y col.: Programación de la pérdida de peso y U.F en Diálisis con rmonitores de control volumétrico. Tablas y gráficas para su aplicación. Comunicaciones de; XVII Congreso de la SEDEN. Barcelona, 1992, 43-51.
10. García, M., López, A.: Teniendo en cuenta la ganancia de peso intradiálisis. ¿Pierden los pacientes igual cantidad de gr que de m1 de líquido ultrafiltrado? Comunicaciones de; XVIII Congreso de la SEDEN. La Coruña, 1993; 44-47.
- Il~ García, M.: Estudio experimental de un nuevo método de programación de la pérdida de peso en Diálisis. Enfermería. NI 2, Diciembre 1994; 25-31.
12. García, M. y col.: Programación de la pérdida de peso y ultrafiltración en Diálisis: Valor predictivo de diferentes métodos en Hemodiálisis Convencional. BISEDEN. 1 Trimestre 1995; 24-30.
13. Gómez, M. y col.: Control de la Diálisis mediante un protocolo informatizado. Comunicaciones de; XI Congreso de la SEDEN, 1986; 33-39,
14. Hospital: INTEGRA. International Marketing. ---yon, Francia, Julio 1994.

**PORCENTAJE DE SESIONES EN QUE SE CONSIGUE  
LA PERDIDA DE PESO PROGRAMADA**



**GRAFICO 1**

**COMPARACIONES DE PORCENTAJES  
OCURRIDOS EN LAS SESIONES**



**GRAFICO 2**