# HEMODIALISIS PERIODICA EN EL TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA[1, 4]

DRES. JOSÉ CARLOS PEÑA,[2, 3] RICARDO DUHALT,[3] RAMÓN NAVARRETE[3] Y JOSÉ LUIS GARCÍA ZOZAYA[3]

ESTE TRABAJO ESTA DEDICADO A LA MEMORIA DEL DR. ALFONSO RIVERA VALENZUELA

Se informa sobre la experiencia obtenida en nuestro medio en cuatro pacientes con insuficiencia renal crónica, dializados por un período de 21 meses-paciente. Se discute el sistema de diálisis empleado, así como las fístulas arteriovenosas hechas a base de teflón y de silastic, colocadas en los antebrazos para conservar las arterias y las venas por tiempo prolongado. Se analizan los aspectos clínicos y bioquímicos, lo mismo que el número de horas de diálisis por semana necesarias para mantener asintomáticos a los enfermos. Se recalca la importancia de las relaciones entre metabolismo de sodio y agua e hipertensión arterial. Se discuten los aspectos neurológicos, nutricionales, hematológicos, farmacológicos, infecciosos y psicológicos encontrados en este programa. (GAC. MÉD. MÉX. 98: 150, 1968.)

EL EMPLEO de métodos físicos para prolongar la vida de pacientes con insuficiencia renal crónica, ha sido intentado desde el advenimiento del riñón rotatorio de Kolff,[1] desarrollado hace más de 20 años. Sin embargo, los primeros intentos de tratar la uremia crónica con hemodiálisis repetidas fracasaron por el limitado número de vasos arteriales y venosos capaces de ser cateterizados. En el año de 1960 Quinton, Dillard y Scribner[2] describieron un método práctico de cateterización permanente, que resolvió al menos parcialmente el problema de disecciones repetidas. A partir de ese momento el grupo de Seattle[3] inicialmente y un número grande de otros investigadores después,[4, 5, 6] han demostrado que el empleo de hemodiálisis periódica es capaz de rehabilitar a una vida más activa a un grupo de enfermos con insuficiencia renal terminal.

Basados en la experiencia de estos

[1] Trabajo de ingreso a la Academia Nacional de Medicina presentado en la sesión ordinaria del 20 de septiembre de 1967.

[2] Académico numerario.

[3] Instituto Nacional de Nutrición.

[4] Este trabajo fue posible gracias a los fondos para la investigación de los laboratorios Norwich. Parte del material empleado fue obsequiado por los laboratorios Travenol, S. A.

centros, se decidió seleccionar el método que resulta más práctico, más económico y más al alcance de nuestras posibilidades, para iniciar un programa de diálisis crónica, posiblemente el primero establecido con un plan premeditado en nuestro medio.

Este método nos permitiría adquirir experiencia con un recurso terapéutico poco explotado para rehabilitar enfermos renales terminales con las facilidades existentes y además condicionaría por sí mismo, la necesidad de iniciar un programa de transplante renal

La diálisis peritoneal empleada en nuestra Institución[7] desde enero de 1962, no ha probado, por lo menos hasta el momento actual, ser tan eficaz para el tratamiento periódico de la insuficiencia renal crónica, como la diálisis extracorpórea.[8]

## ASPECTOS TÉCNICOS

Es importante señalar que el sistema de diálisis ideal es aquel que llena los requisitos del centro o comunidad donde es empleado. En nuestro caso, debido a las facilidades otorgadas empleamos el riñón en serpentín de Kolff.[9] Sin duda este dializador es el más utilizado en nuestro medio.

La unidad de diálisis está constituida por dos tubos de celofán arreglados en paralelo, recubiertos por una trama de fibra de vidrio y enrollados en derredor de un molde de plástico de 10.8 cm. de diámetro. Se construyen tres tamaños diferentes de estos serpentines, el agudo de 1.9 m² de superficie, el intermedio de 1.3 m² y el crónico de 0.9 m². Se necesitan de 800 a 1 200 ml de sangre para cebar el serpentín agudo, de 520 a 720 el intermedio y de 320 a 595 el crónico. El sistema posee una resistencia interna elevada y necesita de una bomba para impulsar la sangre dentro de los tubos.

El serpentín y todos sus aditamentos son prefabricados, estériles y la unidad puede ser montada en menos de una hora en manos expertas. El sistema es excelente para extraer solutos y agua; normalmente un período de 6 a 8 horas es suficiente para obtener resultados químicos y clínicos satisfactorios.

Las desventajas principales del método son 1º) el alto costo de las unidales de diálisis; 2º) el gran volumen de sangre necesario para cebar el sistema que aumenta el costo por diálisis y expone al paciente a los riesgos de una transfusión; 3º) finalmente el uso de la bomba para impulsar la sangre, puede provocar, en un momento dado, grandes pérdidas sanguíneas si el procedimiento no es vigilado por personal médico entrenado.

Para evitar parte de estos problemas el procedimiento siempre es vigilado por personal médico o de enfermería bien entrenado. Se ha encontrado, que tanto la unidad crónica como la intermedia, pueden ser cebadas con la misma sangre del enfermo en el momento de iniciar la diálisis, sin que se hayan observado síntomas o signos indeseables,

Por último para eliminar el alto costo por unidad se decidió reutilizar

los serpentines y sus aditamentos, después de someterlos a un lavado con soluciones estériles[10] y guardarlos bajo refrigeración entre diálisis y diálisis. De este modo se logró un promedio de siete reutilizaciones por serpentín. La Fig. 1 muestra una gráfica de la eficiencia de varias de estas unidades, desde la primera hasta la última diálisis practicada, sin que se notara en ningún momento descenso en la eficiencia de estas membranas. Estas modificaciones permitieron un abaratamiento del procedimiento, que lo hacen de aplicación práctica en nuestro país.

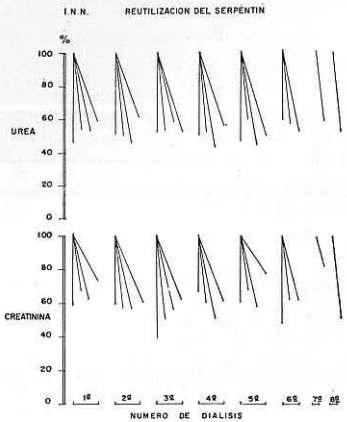


FIGURA 1

Los principales problemas que hemos tenido con el método de reutilización han sido ruptura en una ocasión durante la diálisis. Pero este problema ha sido más frecuente con los serpentines nuevos que con los reusados. En la paciente III los serpentines tuvieron cultivos positivos en tres ocasiones. Este hecho fue interpretado como secundario a las infecciones crónicas que esta enferma padeció a lo largo de su tratamiento. De los otros serpentines solo uno en el paciente IV se contaminó por descuido durante el lavado y almacenamiento y tuvo que ser desechado.

Creemos que en el futuro se deben emplear primordialmente serpentines intermedios ya que su efectividad es mucho mayor que la de los serpentines crónicos (Fig. 2).

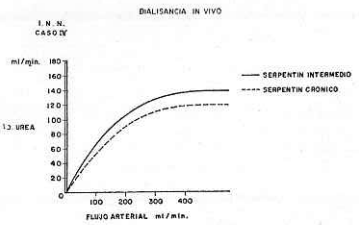


FIGURA 2

*Experiencia con fístulas arterio-venosas.* Desde un principio hemos empleado la fístula mixta de teflón y silastic, descrita por Quinton, Dillard, Cole y Scribner;[11] en los primeros cuatro casos se han usado un total de seis fístulas, con un promedio de duración de 3.5 meses por fístula y una variación de 1.5 a 5 meses. El sitio habitual de colocación ha sido el antebrazo izquierdo, ya que todos los enfermos eran diestros (Fig. 3). La técnica quirúrgica empleada ha sido en todos los casos muy delicada con el objeto de evitar acordaduras y estiramien-

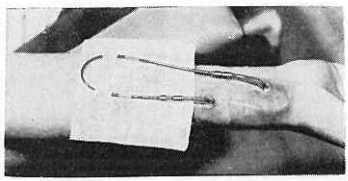

FIGURA 3

to de los vasos. Los cuidados post operatorios de estas fístulas son de primordial importancia para su éxito futuro, por lo cual los pacientes y sus familiares son debidamente entrenados en su manejo.

En el primero de nuestros casos se colocaron 3 fístulas en un período de 8 meses. La primera fístula sufrió obstrucción parcial del lado arterial y erosión de la arteria sobre el teflón. Tuvo que ser removida a los 2.5 meses. La nueva fístula fue colocada en el antebrazo derecho, funcionó 4.5 meses, al final de los cuales fue necesario retirarla por obstrucción del lado venoso. La tercera y última fístula ocupó el antebrazo izquierdo a la altura del codo y funcionó perfectamente durante las seis semanas, durante las cuales sobrevivió el paciente. Este enfermo tuvo una complicación, que aunque ya descrita, es poco común, o sea, la erosión de la arteria sobre el teflón posiblemente a nivel de las ligaduras. La presencia de un trombo en el lado venoso ocurrió a pesar de cuidados extremos de la fístula como ya ha sido descrito.[12]

A la segunda paciente nunca se pudo colocar una fístula en el lado izquierdo debido a trombosis persistente en todas las venas de ese lado. La fístula en el lado derecho funcionó adecuadamente durante 3 meses, al cabo de los cuales apareció sangrado peri-venular y hubo necesidad de recanalizar esa vena nuevamente en el pliegue del codo, donde volvió a trombosarse después de dos semanas. Se inició diálisis peritoneal y la paciente recibió un trasplante de riñón de cadáver.

La tercera paciente mantuvo su fístula izquierda durante 4 meses. Sin embargo, desarrolló una infección en el lado venoso con necrosis tisular y pérdida de substancia, Al final la herida estaba granulando y nunca tuvo problema en la función hemodinámica de la fístula.

El cuarto enfermo tiene una fístula en brazo izquierdo que lleva 5 meses de función perfecta, y solo ha tenido sangrados por salida accidental del asa que une el lado arterial y venoso.

*Pacientes.* Se seleccionaron cuatro pacientes para el programa de hemodiálisis crónica (Tabla 1). Se descartaron a los nefrópatas diabéticos y a todos aquellos con padecimientos sistémicos que cursan con insuficiencia renal. Los enfermos se han mantenido por un total de 21 meses/paciente, o sea, un promedio de 5.2 meses/paciente, y una variación de 4 a 8 meses. De estos cuatro pacientes solo uno está vivo. El primero falleció en su domicilio, después de 8 meses de diálisis sin datos de uremia y a consecuencia de una arritmia cardíaca. El segundo murió en su casa horas después de un intento de suicidio cortándose las asas de teflón de la fístula del brazo. En

TABLA 1

CASUISTICA

| *No.* | *Nombre* | *Edad* | *Sexo* | *Diagnóstico* | *Tiempo de diálisis* | *Estado actual* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | J.H.G. | 18 | M | G.N. crónica | 8 meses | Falleció |
| II. | M.R.G. | 38 | F | Nefritis intersticial | 4 meses | Trasplante |
| III. | I.P.D. | 28 | F | G.N. crónica | 4 meses | Falleció |
| IV. | M.M.P. | 27 | M | G.N. crónica | 5 meses | Diálisis |

esta enferma ya se había discutido seriamente, la necesidad de retirarla del programa, ya que su bajo conciente intelectual, su falta de cooperación, así como repetidos intentos de suicidio, la colocaban dentro del grupo de pacientes no aptos psicológicamente para este tipo de tratamiento. La tercera paciente debido a problemas arteriovenosos e imposibilidad de canalizar otras venas y arterias, recibió un riñón de cadáver con gran éxito y función excelente del mismo; desgraciadamente la enferma desarrolló bronconeumonía con formación de microabscesos y una pericarditis purulenta que la llevó a la muerte en choque séptico 14 días después del transplante.

El cuarto paciente está en excelentes condiciones, rehabilitado a una vida de actividad diaria mínima de 6 horas. Este enfermo es de clase media alta, inteligente y con elevada comprensión de su problema. Todo esto le ha permitido adaptarse satisfactoriamente a la diálisis periódica, Aunado a esto la labor desarrollada por el personal encargado de asistirlo, familiares, enfermeras y médicos han contribuido al éxito alcanzado.

*Requerimientos de diálisis.* Las horas de diálisis requeridas por cada paciente fueron variables y dependieron del volumen urinario, depuración de creatinina endógena, talla del enfermo y grado de catabolismo tisular. En la tabla 2, se resumen los pesos individuales, los volúmenes urinarios, las depuraciones de creatinina y las horas de diálisis requeridas por semana para cada paciente. Con este tipo de esquema dialítico se evitaron en todos los pacien-

TABLA 2

CARACTERISTICAS Y MANEJO DE LOS CASOS

| *Paciente* | *peso* | *Dep. de creatinina* | *Vol. urinario ml./24 hs.* | *Orina Na.* | *K.* | *Horas de hemodiálisis* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J.H.G. | 60.8 | 1 ml./min. | 100 | 4 | 4 | 12 hs/semana/C |
| M.R.G. | 55.8 | 3 ml./min. | 200 | 20 | 30 | 6 hs/semana/C |
| I.P.D. | 51.4 | 2 ml./min. | 100 | | | 6 a 8 hs/semana/C |
| M.M.P. | 61.5 | 1 ml./min. | 100 | | | 8 hs/semana/I |

C = Serpentin crónico.
I = Serpentin intermedio.

TABLA 3

ASCENSO DIARIO DE UREA POR MES

| *Caso* | *1er. mes* | *2o. mes* | *4o. mes* | *8o. mes* | *Promedio global* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *mg./100 ml./día* | | | *mg./100 ml./día* |
| I. | 14.8 | 12.6 | 20 | 18.8 | 17.8 |
| II. | 9.4 | 9.2 | 6.1 | | 8 |
| III. | 12.7 | 14.2 | 14.2 | | 13.5 |
| IV. | 13.5 | 15.8 | 21.8 | | 17.03 |

tes las manifestaciones clínicas de uremia.

*Control bioquímico y clínico.* La mayoría de nuestros enfermos estaban libres de síntomas entre una diálisis y otra. Ocasionalmente la paciente III desarrollaba prurito, náuseas, vómitos y ocasionalmente letargia. El paciente I requería dos hemodiálisis semanales de 4 a 6 horas de duración para evitar la aparición de estos síntomas. Los otros dos enfermos nunca presentaron este tipo de sintomatología.

La tabla 3 muestra el ascenso diario promedio entre diálisis para el primero, segundo, cuarto y octavo mes de tratamiento. El aumento diario promedio para todos los enfermos fue de 14 mg./100 ml./día, que en realidad es una cifra moderada y que está de acuerdo con el promedio global de la urea antes de diálisis de 170 mg.% y 96.1 mg.% después. Estas cifras son menores a las reportadas por Maher y col.[6] En el paciente I el ascenso de urea en los últimos meses fue de 20 mg./100 ml./día y sus cifras de urea ascendieron a más de 220 mg./100 ml., tal como se observa en la tabla 4, a partir del 4o. mes. Esta situación, en parte, dependió de que su depuración de creatinina descendió de 8 ml./min., problablemente a menos de 1 ml./min. ya que sus diuresis no eran, en promedio, mayores de 50 ml. en 24 horas. La Fig. 4 muestra las cifras de urea y creatinina, repre-

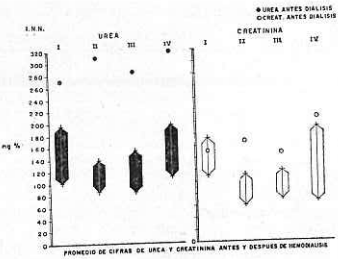


FIGURA 4

sentadas en puntos, antes de iniciar el tratamiento, y en barras el promedio de los valores obtenidos antes y después de hemodiálisis para cada uno de los

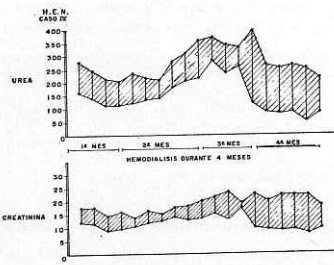


FIGURA 5

TABLA 4

EVOLUCION DE UREA Y CREATININA

| Caso | Prueba | Valores previos al tratamiento | Meses de tratamiento 1 | 2 | 4 | 8 | Promedio global mg/100 ml. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Urea | Antes 271 | 165 | 174 | 221 | 229.5 | 197.3 |
| | | Después | 84 | 89.5 | 113 | 123 | 102.3 |
| | Creatinina | Antes 15 | 12.5 | 17.3 | 19.7 | 20.0 | 17.3 |
| | | Después | 8.02 | 11.3 | 11.8 | 13.1 | 11.06 |
| II. | Urea | Antes 310 | 108 | 149.8 | | | 138.7 |
| | | Después | 54.2 | 86 | 99.5 | | 86.5 |
| | Creatinina | Antes 16.5 | 10.7 | 10.8 | 10.6 | | 10.9 |
| | | Después | 6 | 6.8 | 9.1 | | 6.0 |
| III. | Urea | Antes 266 | 193 | 196 | 158 | | 155 |
| | | Después | 100 | 93.3 | 80 | | 86 |
| | Creatinina | Antes 14.5 | 11.6 | 12.2 | 12.1 | | 11.7 |
| | | Después | 7.0 | 6.9 | 7.3 | | 7.0 |
| IV. | Urea | Antes 317 | 237 | 238 | 308 | | 191 |
| | | Después | 133.1 | 146 | 162 | | 110.3 |
| | Creatinina | Antes 20.5 | 17.7 | 16.3 | 21.8 | | 19.3 |
| | | Después | 10.7 | 12.5 | 8.7 | | 11.64 |

pacientes estudiados. Determinaciones seriadas de urea y creatinina se representan en la Fig. 5, durante cuatro meses consecutivos de tratamiento.

Es interesante señalar que tanto las restricciones dietéticas como la diálisis, mantuvieron los niveles de urea por abajo de niveles peligrosos, pero aún en estas condiciones dos de nuestros enfermos (I y II), presentaron datos clínicos de pericarditis urémica con cifras de urea inferiores a 150 mg./100 ml. Por otra parte, en la paciente III los síntomas pruriginosos se acentuaron cuando el ascenso diario de su urea era de 18.3 mg./100 ml./día, en el quinto mes de tratamiento, semanas antes de su muerte. Estos hallazgos sugieren que la urea puede ser importante para la aparición de unos, pero no de todos los síntomas.

Los niveles de ácido úrico no estuvieron muy elevado 5 pre-diálisis y tal como se observa en la tabla 5, fueron fácilmente controladas con el empleo de hemodiáliis. Ninguno de nuestros enfermos desarrolló tofos o gota sintomática como ha sido observado por otros autores.[13]

El grado de acidosis fue poco importante, juzgado por el poder de combinación de $CO_2$; de hecho el único paciente moderadamente descompensado tenía valores de 17.7 mEq/L que son aceptables (Tabla 5). Los valores postdiálisis se mantuvieron en límites nor-

TABLA 5

VALORES SERICOS REPRESENTATIVOS

Antes y después de hemodiálisis

| *Paciente* | | *Na.* | *K* | $HCO_3$ | *Ac. úrico* | *Ca.* | *P* | *pH.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J.H.G. | Antes | 135 | 6.3 | 23 | 6.12 | 8.2 | 7.50 | 7.24 |
| | Después | 129 | 5.5 | 27 | 4.02 | 8.7 | 4.73 | 7.39 |
| M.R.G. | Antes | 132 | 5.6 | 26 | 6.7 | 7.3 | 3.38 | 7.29 |
| | Después | 127 | 5.0 | 30 | 3.76 | 8.6 | 3.30 | 7.43 |
| I.P.D. | Antes | 133 | 4.9 | 25 | 6.8 | 8.3 | 9.26 | 7.33 |
| | Después | 132 | 4.7 | 29 | 3.78 | 9.3 | 5.60 | 7.46 |
| M.M.P. | Antes | 132 | 5.2 | 17.7 | 7.8 | | 9.0 | |
| | Después | 125 | 5.2 | 20.7 | 5.5 | | 8.1 | |

males y ocasionalmente ascendieron a 30 mEq/L. o un poco más. En los casos en que se midió el pH sanguíneo, se observaron dos casos de acidosis metabólica importante de 7.24 y 7.29, que se corregía fácilmente post-diálisis. En uno de los casos el pH alcanzó valores de 7.46 post-diálisis.

Los niveles de calcio nunca sobrepasaron los límites normales y en general se mantuvieron en cifras adecuadas. Hay informes[11] de alteraciones importantes en este parámetro, con tendencia en algunos a cifras elevadas compatibles con hipertrofia de las paratiroides. En la autopsia del caso I no fue posible demostrar calcificaciones de los tejidos, tal como ha sido observado.[11, 13]

Las cifras de fósforo sanguíneo estuvieron elevadas sistemáticamente, pero con el empleo de la diálisis fue posible abatirlas a límites normales en la mayoría de los casos.

Por lo que respecta al potasio, la tabla 5, claramente demuestra pocos problemas de manejo con este elemento. De hecho, en su último mes de vida, la paciente III mostró tendencia a elevación de este ión y fue necesario usar resinas de intercambio catiónico entre las diálisis para evitar la aparición de cifras peligrosas.

Es necesario señalar finalmente que a pesar de las grandes mejorías bioquímicas, persistieron síntomas tales como: diarreas, parestesias, prurito, baja de peso, enfermedad cardiovascular hipertensiva, trastornos de la hidratación, neuropatía periférica con atrofia muscular y trastornos psiquiátricos diversos.

*Hipertensión arterial y metabolismo de sodio y agua.* Tal como ha sido informado por diversos autores,[5, 6, 14] uno de los mayores impedimentos para su programa de diálisis ha sido la presencia de enfermedad cardiovascular hipertensiva. Todos nuestros enfermos eran hipertensos al principio del programa. En la tabla 6 se muestran los

TABLA 6

TENSION ARTERIAL Y PESO

| *Casos* | *Tensión arterial* | | *Peso corporal* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Inicial* | *Final* | *Inicial* | *Final* |
| | *mm/Hg.* | | *Kg.* | |
| I. | 170/110 | 150/90 | 60.8 | 60.2 |
| II. | 180/100 | 170/100 | 47 | 62 |
| III. | 220/130 | 130/90 | 56 | 41.5 |
| IV. | 180/120 | 140/80 | 65.4 | 61.4 |

valores iniciales de tensión arterial y de peso. La tabla claramente señala la caída de las cifras tensionales desde el principio del programa hasta después de la última diálisis practicada. Se puede observar que la pérdida de peso fue importante, sobre todo en los casos III y IV en que la caída tensional fue más significativa. La paciente II, que inició su programa de hemodiálisis después de un prolongado período con diálisis peritoneal había perdido mucho peso, que fue ganando paulatinamente debido a que nunca llevó una dieta restringida en sodio y fija en agua. Su tensión arterial nunca constituyó un problema grave, pero nunca descendió de las cifras señaladas y ocasionalmente ascendió por encima de ellas.

La importancia de la dieta pobre en sodio y la ultrafiltración con el riñón artificial, se muestra en la Fig. 6, al presentarse gráficamente la tensión arteerial del paciente IV con dieta alta y baja en sodio. Es clara la tendencia de las cifras tensionales a normalizarse después de dos o tres semanas bajo el último régimen. De hecho este paciente, que recibía numerosas drogas hipotensoras y digital, en la actualidad no emplea ningún medicamento y se mantiene libre de hipertensión y de datos de insuficiencia cardíaca congestiva.

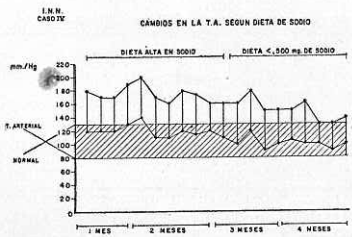

FIGURA 6

*Neuropatía.* En tres de nuestros enfermos hubo datos de neuropatía, caracterizada principalmente por paresias y debilidad muscular. En la paciente III este problema se acompañó de manifestaciones importantes de atrofia muscular, que en las últimas semanas de vida la mantuvieron confinada a la cama. En este caso, ni el exceso de vitaminas, ni la mayor frecuencia de la diálisis, lograron detener el proceso de la neuropatía,

Aparentemente el origen de este cuadro clínico es una mezcla de uremia, desnutrición, hipoavitaminosis y probablemente toxicidad por drogas.

*Cambios electroencefalográficos.* Los cambios ocasionados después y durante la diálisis en la función cerebral han sido estudiados por diferentes autores.[15, 16] Debido a lo importante que pueden ser estos cambios en la aparición de síntomas post-diálisis tales como: cefalea intensa, náuseas y vómitos. se estudiaron los signos electroencefalográficos en dos de nuestros enfermos pre y posdiálisis.

Las Figs. 7, 8, 9 y 10, muestran los cambios ocasionados en el electroencefalograma de la paciente III, al final de dos hemodiálisis. Las figuras 7 y 9 son los controles prediálisis, la Fig. 8 fue tomada después de una diálisis en un baño habitual y la Fig. 10 después de un baño hipertónico, con 1,000 gr. de glucosa por 100 litros de agua.

Los trastornos se caracterizan por la

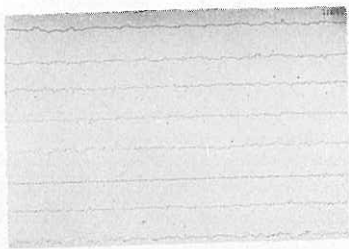

FIGURA 7

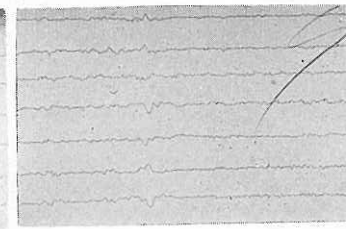

FIGURA 9

ausencia o casi desaparición de la actividad alfa en los electroencefalogramas post-diálisis y casi todo el registro está formado por actividad theta y delta con tendencia a ser pseudo-paroxística. Los trazos obtenidos recuerdan a los encontrados en pacientes con hiperamonemia.

La razón para la aparición de estas alteraciones aparentemente no es bien conocida. Lo que sí es un hecho, es la recuperación que ocurre 24 horas después de la diálisis.[16] Además, estas alteraciones no se presentan en todos los enfermos; por ejemplo, en la paciente II, estos cambios fueron mínimos y el electroencefalograma puede considerarse casi idéntico al control. El aumento en la concentración de glucosa en el baño de diálisis se ha postulado que mejora la aparición de los signos normales, pero eso no ocurrió en la paciente III, como lo demuestran las Figs. 9 y 10.

Los cambios en concentración de urea en el líquido cefalorraquídeo son menores que los encontrados en la sangre durante diálisis; esta diferencia osmótica pasajera provoca paso de líquido hacia las cavidades cerebroespinales y aumento de la presión endocraneana.

Sin embargo, este incremento no aparece en todos los casos, por lo que no hay acuerdo en que ésta sea la causa determinante de las alteraciones eléc-

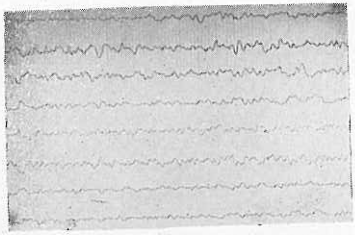

FIGURA 8

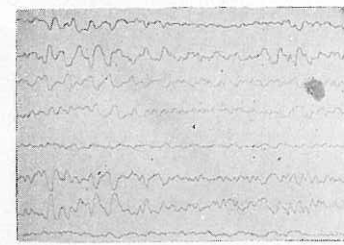

FIGURA 10

tricas descritas. Los cambios en el equilibrio ácido-básico tampoco han correlacionado con las alteraciones mencionadas. Hasta el momento actual ninguno de los factores señalados en la literatura parecen ser "per se" causa de esta alteración, ya que al tratar de comprobar la hipótesis aceptada de que un baño hipertónico previene la aparición de los signos, en la única paciente en que así se hizo, estos signos más bien empeoraron. Parece que hay numerosas variables no medidas que pueden ocasionar estos cambios y que la puerta está abierta a mayores investigaciones.

*Aspectos hematológicos.* La anemia continúa siendo el problema principal en los pacientes sometidos a diálisis crónicas. Es indiscutible que ni la frecuencia de la diálisis es capaz de evitar el descenso en las cifras de hemoglobina. En nuestros pacientes los requerimientos mensuales para todo el grupo fueron de 2.7 unidades de sangre al mes. A pesar de eso, sólo dos de nuestros enfermos lograron mantenerse con hemoglobina superior a 7 g. y con hematocrito alrededor de 23% en promedio; sin embargo, nuestro promedio global de hemoglobina pre-diálisis fue de 6.5 gr. con hematocrito de 20.2 y post-diálisis de 6.85 de hemoglobina y 21.0 de hematocrito.

En el enfermo I, en quien se obtuvo estudio post-mortem completo, no se encontraron datos de hemosiderosis, hallazgo reportado en la literatura en pacientes sometidos a transfusiones múltiples.

En tres de nuestros enfermos se practicaron estudios de médula ósea, en uno de ellos, varios meses después de hemodiálisis, sin que se pudieran demostrar alteraciones importantes. Hay informes de médulas megaloblásticas en pacientes tratados con diálisis y sin la administración concomitante de ácido fólico.

*Aspectos nutricionales.* Todos los pacientes han tendido a perder peso corporal y a alimentarse inadecuadamente. Este problema ha sido debido a las restricciones dietéticas, caracterizadas por dietas fijas en agua y extremadamente pobres en sodio, Una de nuestras pacientes sufrió una desnutrición grave, pero sus proteínas plasmáticas ascendieron de 5.4 a 6.4 después de cuatro meses bajo tratamiento. En general, las cifras de proteínas han tendido a subir en todos nuestros enfermos, lo que descartaría anormalidades en el metabolismo protéico.

El mejor modo de evitar la pérdida de peso y la falta de apetito, ha sido en todos los casos, aumentar la frecuencia de las diálisis.

*Problemas farmacológicos.* Los problemas farmacológicos en la uremia crónica son complicados. Sin duda, uno de los más importantes en nuestros enfermos fue la tendencia a intoxicación por digital, sobre todo durante y después de diálisis. Además de que la baja filtración glomerular favorecía la retención y recirculación de este producto, la tendencia de hipopotasemia en algunos enfermos después de diálisis favorecía la intoxicación.

Se ha demostrado por otros autores, la facilidad con que las vitaminas hi-

drosolubles son dializadas, sobre todo, las del complejo B, habiéndose informado la aparición de anemia megaloblástica en pacientes a quienes no se administra ácido fólico en cada diálisis. En nuestros enfermos, a pesar de que no se administró esta vitamina por varios meses, las médulas óseas nunca mostraron maduración megaloblástica.

La administración de antibióticos, sobre todo de tetraciclinas, debe de regularse de acuerdo con la frecuencia de la diálisis ya que son fácilmente extraídas con este procedimiento.[17]

*Complicaciones infecciosas.* Aun cuando no ha sido descrita tendencia a menor resistencia a las infecciones, dos de nuestros enfermos (I y III), desarrollaron, el primero, una diseminación hematógena de tuberculosis a pleura pulmonar y diafragmática derecha; y la otra enferma desarrolló adenopatía carotídea, y la biopsia demostró tuberculosis. Esta enferma fue tratada con estreptomicina a dosis moderada, pero en pocos días desarrolló un cuadro de vértigo que se diagnosticó como secundario a la droga, continuándose su tratamiento a base de isoniazida.

Es probable que la tuberculosis tan frecuente en nuestro medio pueda sufrir reactivaciones del tipo señalado en pacientes sometidos a diálisis crónica, con graves problemas de nutrición en que los mecanismos de defensa deben estar sensiblemente alterados.

*Alteraciones psiquiátricas.* Todos nuestros enfermos han presentado problemas psicológicos que han oscilado desde neurosis y angustias, más o menos compensadas, hasta estados francamente psicóticos con intentos de suicidio y deseos de muerte.

La paciente III que paulatinamente se precipitó a un cuadro de repetidos intentos de suicidio, en ningún momento de su evolución se adaptó y aceptó o entendió su situación. Los traumatismos iniciales a su fístula provocaron un serio problema de infección; posteriormente se negó a comer, sufría insomnios y durante la diálisis continuamente presentaba náuseas, vómitos, cefalea y crisis de llanto. Ha sido la paciente a la que mayor atención se le ha puesto por parte de familiares y personal médico, pero nunca se logró rehabilitarla psicológicamente. Sin duda, su bajo nivel intelectual, así como su gran inestabilidad emocional la colocaron dentro del grupo de pacientes no aptos para este tipo de procedimientos.

La situación social, económica, familiar y educacional del paciente I, impidió rehabilitarlo a una vida más activa fuera del hospital. Se trataba de un joven inteligente, al que nunca se le consideró un candidato ideal para este programa, sino sólo como una etapa al transplante renal, que desgraciadamente no se pudo realizar por razones técnicas. Pero a pesar de eso, fuera de sus transgresiones dietéticas frecuentes, su adaptación psicológica fue satisfactoria, aun cuando al final presentaba crisis de llano y angustias frecuentes, por no poder dejar el hospital con la frecuencia que él deseaba.

Es común que los pacientes experimenten angustia la noche anterior y durante la diálisis sobre todo, en el momento de iniciarla. Se quejan de

aburrición y cansancio durante el período de tratamiento y todos pasan por un período de sueño. Se ha visto que con un manejo apropiado se les distrae satisfactoriamente.

Las restricciones dietéticas no son seguidas por todos los enfermos; asi la paciente II ganó 15 kg. de peso por su insistencia en comer con sodio y agua en exceso, a pesar de múltiples reconvenciones.

Otra situación frecuente es la gran inconformidad con su estado, que creen debía ser mejor y dan la impresión de sentirse un tanto defraudados. Es habitual que a pesar de estar en óptimas condiciones clínicas, exageren síntomas pequeños tales como resequedad de garganta, dolor de piernas, pulsos acelerados, poco concentración, falta de fuerzas, inapetencia.

Creo que en el futuro una mejor selección de los enfermos y una atención mayor a los problemas psicológicos, redundará en un mejor tratamiento integral.

## DISCUSIÓN

En este trabajo se discuten los principales aspectos técnicos clínicos, bioquimicos, psicológicos y económicos de un programa de hemodiálisis periódica.

La vida media de las fístulas arteriovenosas, es semejante a la informada en la literatura en series más grandes, o sea, 3.5 meses. Las complicaciones encontradas en este trabajo tampoco difieren de las ya publicadas, aun cuando la erosión de la arteria radial en el paciente I es una ocurrencia rara.

La evolución clínica y bioquímica fue satisfactoria y las hemodiálisis fueron repetidas con la frecuencia que la sintomatología lo requirió. En los pacientes inapetentes, con pérdida de peso y complicaciones cardiovasculares, se consideró que tenían transgresiones dietéticas frecuentes y además, ameritaban un mayor número de horas de hemodiálisis por semana. Así, por ejemplo, cuando las fístulas se obstruian, las hemodiálisis no eran adecuadas y el paciente se agravaba. Por otra parte, en el paciente que seguía adecuadamente su dieta y era dializado con la frecuencia requerida, todas sus manifestaciones desaparecían y no había necesidad de emplear hipotensores o digitálicos. Tal como ha sido mencionado,[8] el empleo de digitálicos debe proscribirse y el manejo de estos enfermos debe hacerse a base de restricción de sodio y agua, aunados a ultrafiltración con el riñón artificial. También hemos empleado los baños de diálisis con concentraciones de sodio menores o alrededor de 130 mEq/L., con resultados regulares. Uno de nuestros enfermos desarrolló severos calambres en los miembros inferiores que obligó a descontinuar esta forma terapéutica.

Los requerimientos de sangre han sido parecidos a los referidos en la literatura, y no se puede concluir si habían disminuido con el tiempo No se ha demostrado hemosiderosis en los pacientes en que se practicaron estudios postmortem. Las médulas óseas antes y después de varios meses de diálisis han resultado sin alteraciones.

El síndrome denominado "desequi-

librio post-diálisis" caracterizado por cefalea, náuseas, vómitos y somnolencia, se ha presentado en algunos de nuestros casos. Clínicamente han casi desaparecido con el empleo de baños hipertónicos, con concentraciones de glucosa de 800 a 1,000 g./100 L. Los estudios electroencefalográficos practicados pre y post-diálisis en dos de nuestras enfermas, sufrieron modificaciones importantes y estas fueron más ostensibles después de baños hipertónicos. Este hecho ya había sido mencionado por otros autores.[16]

La reactivación de procesos tuberculosos quiescentes en dos de nuestros enfermos, obliga a vigilar este aspecto estrechamente en pacientes futuros, por la elevada frecuencia de este padecimiento en nuestro medio.

La incultura y la pobreza son dos de los enemigos a vencer en este tipo de terapéutica y por el momento el único enfermo capaz de ser rehabilitado será aquel cuya edad oscile entre los 20 y los 40 años que esté psicológicamente apto, y tenga un nivel social, cultural y económico medio. De otra manera las posibilidades de éxito son escasas.


## SUMMARY

The author tells of the experience he has obtained with dialysis used in four patients with chronic renal failure during 21 month/patient. The dialysis procedure used is discussed and so are the arterio-venous fistulae done with Teflon and Silastic placed in the forearms in order to keep arteries and veins in godd working condition for long periods of time. Clinical and biochemical aspects are discussed as well as the number of hours of dialysis per week necessary in order to keep the patient asymptomatic. The importance of the relationship between the metabolism of water and sodium with hypertension is stressed. The neurological, nutritional, hematological, pharmacological, infectious and psychological aspects are discussed as found in this program.


## REFERENCIAS


1. Kolff, W. J. y Berk, H. Th.: *The artificial kidney: a dialyser with great area.* Acta Med. Scand. *117:* Fasc. II, 1944.
2. Quinton, W. E., Dillard, D. y Scribner, H. B.: *Cannulation of blood vesseels for prolonged hemodialysis.* Trans Amer. Soc. Artific. Intern. Organs. *6:* 104, 1960.
3. Scribner, B. H., Buri, R., Caner, J E. Z., Hegstrom, R. y Burnell, J. M.: *The treatment of chronic uremia by means of intermittent hemodialysis. A preliminary report.* Trans. Amer. Soc. Artific. Intern. Organs, *6:* 114, 1960.
4. Brandon, J. M. Nakamoto, S., Rosenbaum, J. L., Franklin, M. y Kolff, W. J.: *Prolongation of survival by periodic prolonged hemodialysis in patients with chronic renal failure.* Amer. J. Med. *33:* 538, 1962.
5. Schupak, E. y Merrill, J. P.: *Experience with long-term intermittent hemodialysis.* Ann. Intern. Med. *62:* 509, 1965.
6. Maher, J. F., Freeman, R. B. y Schreiner, G. E.: *Hemodialysis for chronic renal failure. II. Biochemical and clinical aspects.* Ann. Intern. Med. *62:* 534, 1965.
7. Peña, J. C., Jiménez, R. y Chávez de los Ríos, J. M.: *Diálisis peritoneal:* método terapéutico en la insuficiencia renal. Rev. Invest. Clin. *16:* 271, 1964.
8. Scribner, B. H., Fergus, E. B., Boen, S. T. y Thomas, E. D.: *Some therapeutic approaches to chronic renal insufficiency.* Ann. Rev. Med. *16:* 285, 1965.
9. Kolff, W. S.: *Artificial kidney.* Cleveland Clin. Quart. *17:* No. 4, 1952.
10. Chávez de los Ríos, J. M.: *Reutiliza-*

*ción del "coil" en hemodiálisis.* Leído en la 1ª Reunión de Nefrólogos Mexicanos, Cuernavaca, 1967.

11. Quinton, W. E., Dillard, D. H., Cole, J. J. y Scribner, B. H.: *Possible improvements in the technique of long-term cannulation of blood vessels.* Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs. *7:* 60, 1961.
12. Hegstrom, R., Quinton, W. E., Dillard, D. H., Cole, J. J. y Scribner, B. H.: *One year experience with the use of indwelling teflon cannulas and by-pass.* Ibid. p. 47.
13. Caner, J., E. Z., Hagstrom, R. M. y Decker, J. D.: *Recurrent acute (? gouty) arthritis in chronic renal failure treated by periodic hemodialysis.* Am. J. Med. *36:* 571, 1964.
14. Hegstrom, R. M., Murray, J. S., Pendras, J. P., Burnell, J. M. y Scribner, B. H.: *Hemodialysis in the treatment of chronic uremia.* Trans. Amer. Soc. Artific. Intern. Organs. *7:* 136, 1961.
15. Kennedy, A. C., Luke, R. G. y Linton, A. L.: *Dialysis disequilibrium syndrome.* Acute Renal Failure Symposium. Shaldon, E. y Cook, G. C., Philadelphia, F. A. Davis Co. 1964. p. 64.
16. Hampers, C. L., Doak, P. B., Callaghan, M. N., Tyler, R. H. y Merrill, J. P.: *The electroencephalogram and spinal fluid during hemodialysis.* Arch. Intern. Med. *118:* 340, 1966.
17. Kunin, C. M. y Finland, M.: *Persistence of antibiotics on blood of patients with acute renal failure. III. Penicillin, streptomycin, erythromycin and kanamycin.* J. Clin. Invest. *38:* 1509, 1959.

AGRADECIMIENTO

Se agradece la colaboración del doctor Víctor Manuel Uranga, así como de las señoritas enfermeras Olivia Olivar y Natalia Díaz, en la colaboración de este trabajo. Las fístulas arterio-venosas fueron colocadas por el Dr. Sergio Cárdenas del Departamento de Cirugía.

# COMENTARIO OFICIAL

DR. GUSTAVO GORDILLO-PANIAGUA[1]

PREVENCIÓN, CURACIÓN Y REHABILITACIÓN constituyen los postulados básicos de la práctica de la Medicina. Las institucioneos encargadas de la salud de la comunidad interesadas originalmente de manera exclusiva en los problemas asistenciales, a medida que se han desarrollado y que han adquirido madurez, se han proyectado más allá de sus límites físicos y han participado activamente en aspectos de medicina preventiva realizando encuestas epidemiológicas, ensayando inmunizaciones a grandes poblaciones, etc.

Un grado mayor de superación que caracteriza al instituto y lo diferencía del hospital reside en la preocupación de ir más allá de la simple curación y tratar de reintegrar "ad integrum" física y psicológicamente al enfermo, para reincorporarlo a su núcleo familiar y social.

La aplicación de estos tres postulados no lleva necesariamente un orden secuencial; en Nefrología la prevención está muy retrasada y no va más allá de intentos de inmunización contra estreptococos nefritogénicos o de campañas de detección temprana de proteinuria. La asistencia no pasa de ser sintomática, y cuando es etiológica es en gran parte empírica por desconocer el mecanismo

[1] Académico numerario. Hospital Infantil de México.