

CONTRIBUCIONES ORIGINALES

EXPERIENCIA CON 1 000 HEMODIALISIS EN PACIENTES PEDIATRICOS

ADOLFO LÓPEZ-URIARTE,* GABRIEL CORTÉS-GALLO,*
ANTONIO SILVA-CAZAR,* RUBÉN VARGAS-ROSENDO *
y DAVID SANTOS-ATHERTON *

De acuerdo con la experiencia adquirida con 1 000 hemodiálisis practicadas en 19 pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en un periodo de cuatro años, se concluye que la hemodiálisis extracorpórea con riñón artificial es un procedimiento que puede aplicarse con seguridad a pacientes pediátricos.

Se aconseja iniciar el tratamiento en etapa temprana y practicar diálisis dos veces por semana. La supervivencia de pacientes sometidos a hemodiálisis periódica parece estar en relación inversa con el grado de retención de azoados al iniciar el tratamiento y con la frecuencia con que aquéllas se readicen. La muerte de los pacientes está con frecuencia asociada a procesos infecciosos, los cuales ocurren con mayor frecuencia que lo habitual en pacientes con insuficiencia renal crónica.

La rehabilitación de los pacientes no solamente depende de la corrección de la retención azoadada o de las alteraciones bioquímicas, sino del apoyo que reciben por parte de su familia y del equipo que efectúa la diálisis.

* Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

La diálisis extracorpórea con riñón artificial o hemodiálisis, es un procedimiento que se ha aplicado con éxito a un gran número de pacientes con insuficiencia renal crónica, para mantenerlos vivos por tiempo prolongado. En pacientes menores de 16 años de edad, este procedimiento ha sido útil desde hace varios años para ponerlos en condiciones de practicar en ellos trasplante de riñón de donador vivo consanguíneo. En estos pacientes pediátricos, la hemodiálisis es utilizada generalmente por periodos de corta duración. En nuestro ambiente ha sido difícil obtener donadores de riñón para practicar trasplantes en niños. Por ese motivo, la mayoría de estos pacientes reciben el tratamiento por tiempo prolongado y eso permite que pueda valorarse en ellos la evolución y sobrevida a largo plazo.

En el presente trabajo se presenta la experiencia adquirida con 1 000 hemodiálisis practicadas en pacientes pediátricos, en la unidad de diálisis del Servicio de Nefrología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, en un periodo de cuatro años.

Material y métodos

Durante el periodo comprendido entre el 3-X-68 y el 5-IX-72, se practicaron 1 000 hemodiálisis en 19 pacientes con insuficiencia renal crónica.

Todos los pacientes recibían dieta con restricción de proteínas (0.5 a 1.0 g. de proteínas por Kg. de peso corporal), y aporte de calorías calculado de acuerdo al peso ideal correspondiente a su edad. La cantidad de sodio y agua se administraba de acuerdo a las condiciones clínicas y tolerancia de cada paciente, valoradas por el peso corporal, las cifras de presión

arterial y la presencia de edema. A todos los pacientes se les administraron en forma rutinaria, sales de aluminio y vitaminas. Además recibieron medicamentos hipotensores, digital, antibióticos, hierro, analgésicos y diversos medicamentos sintomáticos cuando lo requirieron. La anemia se corrigió con la administración periódica de paquetes de glóbulos rojos en cantidad de 10 ml./Kg. de peso corporal.

Periódicamente se investigaron las concentraciones séricas de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina. También se recabaron, a intervalos variables, estudios radiológicos del tórax y de los huesos, electrocardiograma y examen de fondo de ojo.

El acceso a la circulación sanguínea de los pacientes, para obtener un flujo sanguíneo elevado (100 a 200 ml. por minuto) que permitiera practicar la diálisis, se obtuvo en tres casos mediante la creación de una fístula arteriovenosa externa con la colocación de cánulas de *Silastic* en una arteria y una vena de una extremidad superior. En cuatro se practicó fístula arteriovenosa subcutánea, con anastomosis látero-lateral en vasos de la muñeca y en los pacientes restantes se hizo fístula arteriovenosa con técnica de Flores-Izquierdo¹ mediante autoinjerto de un segmento de la vena safena en miembros superiores o con una variante de la misma técnica, en los miembros inferiores.²

Las diálisis se practicaron a intervalos variables para cada paciente, en un aparato de diálisis extracorpórea Travenol® tipo RSP, con carrete dializador de doble tubo de celofán tipo *Ultra Flo* 145. La duración de cada diálisis fue habitualmente de 5 horas. En todas se utilizó heparinización general, con dosis de heparina de 1 mg./Kg. de peso corporal como dosis inicial y dosis adicionales para man-

tener el tiempo de coagulación arriba de diez minutos. Durante cada hemodiálisis se registraron la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria, cada 30 minutos. Antes y después de cada diálisis se registró el peso corporal y se tomó sangre para determinaciones de urea, creatinina, sodio, potasio, cloro, pH y CO₂.

En los pacientes con peso corporal menor de 25 Kg. se utilizó un solo tubo de celofán del carrete dializador; en los otros pacientes se utilizaron ambos carretes. En todos los casos el dializador fue cebado con solución salina, la cual fue desechada o infundida de acuerdo con el grado de retención de líquidos y las cifras de presión arterial de cada enfermo. En los pacientes con edema o con aumento brusco del peso corporal entre una diálisis y otra y en los hipertensos, se aplicó presión interna al sistema de diálisis para extraer líquido corporal mediante ultrafiltración.

El líquido de diálisis se preparó con 120 litros de agua común y concentrado comercial de sales,* que da las siguientes concentraciones por litro: sodio 134 mEq, calcio 2.5 mEq, magnesio 1.5 mEq, cloro 101 mEq y acetato 36.6 mEq. Se añadió potasio en cantidades variables, según la cifra plasmática de potasio de cada paciente.

Resultados

Se practicaron 1 000 hemodiálisis en 19 pacientes, de los cuales 8 fueron del sexo masculino y 11 del sexo femenino. La edad de los mismos varió de 5 a 16 años, con promedio de 12.2 años.

El peso corporal se encontró entre 18.0 y 53.0 Kg., con promedio de 33.4 Kg.

* Concentrado de sales para diálisis en riñón artificial —120, marca Traveneol®.

Cuadro 1 Datos clínicos y de laboratorio de 19 pacientes, con insuficiencia renal crónica, sometidos a hemodiálisis periódica

Paciente	No.	Edad	Sexo	Peso (Kg.)	Diagnóstico	Urea, mg. %	Creatinina, mg. %	Presión arterial
1	13	F	43.0	GNC	185	10.8	180/120	
2	15	F	41.0	GNC	140	6.7	150/90	
3	8	M	18.5	SNI	288	10.0	130/90	
4	12	M	26.5	N.F.	220	11.9	150/110	
5	14	F	36.0	PNC	248	11.2	130/90	
6	13	M	37.5	GNC	256	16.0	150/100	
7	12	M	40.3	N.P.	185	12.2	150/90	
8	14	F	42.0	GNC	103	6.0	160/90	
9	12	M	38.2	U.O.	310	14.5	130/80	
10	16	F	40.0	GNC	280	12.2	160/100	
11	7	F	18.6	N.P.	240	—	120/80	
12	10	M	23.5	GNC	280	12.4	160/120	
13	14	F	53.0	N.E.	191	14.0	170/100	
14	5	F	—	PNC	185	4.0	—	
15	14	M	43.0	PNC	235	13.5	160/100	
16	15	M	33.5	N.F.	235	13.5	160/110	
17	12	F	35.8	GNC	180	11.5	160/110	
18	14	F	36.5	N.E.	164	12.2	120/80	
19	12	F	26.0	GNC	228	13.4	150/80	

La causa más frecuente de insuficiencia renal fue la glomerulonefritis crónica (42 por ciento), seguida por la pielonefritis crónica (15 por ciento) y después por otros padecimientos como nefritis de la púrpura (10.5 por ciento), nefritis familiar (10.5 por ciento), síndrome nefrótico idiopático (5.2 por ciento) y uropatía obstructiva (5.2 por ciento). Como puede apreciarse por las cifras de urea y creatinina previas al inicio del tratamiento con hemodiálisis, en todos los pacientes existía insuficiencia renal avanzada y no era posible continuar sólo con el tratamiento médico en estos casos. La mayoría de los pacientes (82 por ciento), tenían la presión arterial por arriba de las cifras promedio normales para su edad, y en todos ellos existían alteraciones secundarias a la hipertensión, en el fondo de ojo,

Cuadro 2 Tiempo de evolución, número de hemodiálisis y estado actual de 19 pacientes pediátricos sometidos a hemodiálisis periódica

Paciente No.	Duración (meses)	Diálisis (núm.)	Estado actual
1	11.6	65	Traslado al Hosp. General, CMN.
2	15.1	56	Traslado al Hosp. General, CMN.
3	9.4	45	Falleció
4	1.7	6	Falleció
5	0.6	3	Traslado al Hosp. General, CMN.
6	15.4	79	Falleció
7	7.3	31	Falleció
8	33.0	197	Vive
9	3.9	16	Falleció
10	2.1	11	Traslado al Hosp. General, CMN.
11	1.0	5	Falleció
12	7.3	55	Falleció
13	22.6	164	Vive
14	0.2	2	Abandonó el tratamiento
15	1.4	6	Traslado a otra población
16	15.7	115	Falleció
17	6.9	46	Vive
18	6.6	44	Vive
19	1.4	13	Vive

en la radiografía de tórax y en el electrocardiograma, antes de empezar las hemodiálisis (cuadro 1).

En el cuadro 2 se muestra el número de diálisis practicadas en cada paciente, el número de meses que permanecieron en el programa de hemodiálisis y la evolución de cada uno. Cinco pacientes fueron trasladados al Hospital General del Centro Médico Nacional (varios por mayoría de edad) para continuar su tratamiento o ser sometidos a trasplante renal y su evolución posterior al traslado no se incluye en este estudio. Un paciente dejó de asistir al hospital después de dos hemodiálisis y se supo que falleció en su domicilio.

Fueron en total ocho los pacientes que fallecieron. En tres no se pudo definir la

causa de la muerte, en tres más la defunción fue desencadenada por un proceso infeccioso (cuadro 3), y en dos más la muerte ocurrió durante un cuadro respiratorio que fue considerado como infarto pulmonar, lo que no pudo ser confirmado porque no se hizo la autopsia. El tiempo durante el cual se dializaron estos pacientes fue de 1 a 16 meses (promedio 7.7 meses). Se practicaron, en cada uno, de 5 a 115 diálisis (promedio 44) con intervalos entre 4.1 y 8.5 días (promedio 6.1 días). Las concentraciones de urea en el plasma sanguíneo, al iniciarse el tratamiento, oscilaban entre 185 y 310 mg. por ciento (promedio 253.4) y las de creatinina entre 10.0 y 16.0 mg. por ciento (promedio 12.9). La edad de este grupo de pacientes fue de 7 a 15 años (promedio 11.1 años), cuyo peso corporal estuvo comprendido entre 18.5 y 40.3 Kg. (promedio 29.5 Kg.).

Cinco pacientes continuaban vivos al finalizar el periodo de estudio. El tiempo que habían permanecido en hemodiálisis era de 1.4 a 33 meses (promedio 14.1 meses). Se habían practicado a cada uno de ellos de 13 a 207 hemodiálisis (promedio 101), con intervalos entre diálisis

Cuadro 3 Causas de muerte en ocho pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis periódica

Paciente No.	Causa de muerte
3	Probable infarto pulmonar
4	Neumonía
6	No determinada
7	Probable infarto pulmonar
9	Meningoencefalitis
11	Septicemia
12	No determinada
16	No determinada

Cuadro 4 Cifras promedio de varios índices en el grupo de pacientes que fallecieron y el de sobrevivientes

	Muertos	Vivos
Sobrevida (meses)	7.7	14.1
Intervalo entre diálisis (días)	6.1	4.3
Urea inicial (mg.%)	253.4	173.2
Creatinina inicial (mg.%)	12.9	11.4
Edad (años)	11.1	13.2
Peso corporal (Kg.)	29.5	38.6

de 3.7 a 5.0 días (promedio 4.3 días). La urea plasmática en estos pacientes, al iniciarse el tratamiento, oscilaba entre 103 y 228 mg. por ciento y la creatinina entre 6.0 y 13.4 mg. por ciento, con promedios de 173.2 y 11.4 mg. por ciento respectivamente. La edad de estos pacientes era de 12 a 14 años (promedio 13.2 años) y el peso corporal se encontraba entre 26 y 53 Kg., con promedio de 38.6 kilogramos (cuadro 4).

Durante las hemodiálisis, los pacientes presentaron los síntomas anotados en el cuadro 5. Casi todos exhibieron descenso de la presión arterial, acompañado de molestias como inquietud, náusea y vómito en alguna de sus diálisis; en dos pacientes este hecho ocurrió en forma constante durante todas las hemodiálisis. La fiebre, que se presentó en poco más de la mitad de los pacientes, fue habitualmente transitoria y no ocurrió en todas las diálisis. En casi la mitad de los pacientes ocurrieron contracturas musculares, de predominio en los miembros inferiores, que generalmente cedían con la administración de gluconato de calcio o de solución hipertónica de cloruro de sodio. En algunos pacientes ocurrió elevación transitoria de

la presión arterial, sin causa aparente, acompañada de cefalalgia. No se identificó ningún otro dato de insuficiencia coronaria o de pericarditis en los pacientes que presentaron dolor precordial, ni durante el episodio doloroso ni después y no hubo relación de aparición de este dolor y los niveles de hematócrito. Sólo dos pacientes presentaron, una vez cada uno, crisis convulsivas, para las cuales no se encontró explicación satisfactoria. Otros dos pacientes mostraron, una vez cada uno, signos neurológicos después de una hemodiálisis, que fueron atribuidos a desequilibrio osmolar postdiálisis.

Durante el periodo de tratamiento, algunos de los pacientes presentaron las complicaciones referidas en el cuadro 6. En la mayoría se trató de cuadros infecciosos, especialmente en el aparato respiratorio. En los dos casos de enteritis se aisló una salmonela en las heces de uno y una shigela en el otro. En el paciente en quien se diagnosticó tuberculosis pulmonar, no había evidencia de la misma antes

Cuadro 5 Complicaciones durante 1 000 diálisis en 19 pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis periódica

Complicaciones	Número de veces en que ocurrieron	Porcentaje
Descenso de la presión arterial	195	19.5
Náusea y vómito	89	8.9
Fiebre	18	1.8
Contracturas musculares	27	2.7
Cefalalgia	22	2.2
Dolor precordial	17	1.7
Elevación de la presión arterial	6	0.6
Convulsiones	2	0.2
Síndrome postdiálisis	2	0.2

Cuadro 6 Complicaciones durante el periodo de estudio de 19 pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis periódica

Complicaciones	Número de pacientes
<i>Infecciosas</i>	
Bronconeumonía	5
Herpes zoster	2
Enteritis	2
Tuberculosis pulmonar	1
Linfadenitis	1
Herpes bucal	1
<i>No infecciosas</i>	
Edema agudo pulmonar	5
Insuficiencia cardiaca	3
Metrorragia	3
Gastritis	1
Neuritis periférica	1

de iniciar el tratamiento. De las complicaciones no infecciosas, las más importantes fueron insuficiencia cardiaca y edema agudo pulmonar, que ocurrieron en pacientes con hipertensión arterial importante y transgresiones a la indicación de limitar la ingesta de agua y sodio. Tres pacientes del sexo femenino presentaron sangrado menstrual abundante. En dos de ellas el trastorno fue transitorio y en la otra fue necesario administrar tratamiento hormonal constante para suprimir los sangrados menstruales.

Las complicaciones técnicas por fallas en el equipo, consignadas en el cuadro 7, fueron escasas; ocurrieron en 1.7 por ciento de las 1 000 hemodiálisis.

La hipertensión arterial se pudo controlar con restricción de sodio y agua y medicación hipotensora en todos los pacientes en que existía, excepto en una niña que requirió que se le practicara nefrectomía bilateral.

En todos los pacientes se encontraron grados variables de hiperfosfatemia e hi-

pocalcemia en forma constante. Los estudios radiológicos de huesos únicamente mostraron desmineralización de diferente magnitud en todos los pacientes, pero ninguno manifestó lesiones óseas más graves, como osteítis fibrosa o fracturas espontáneas. Tampoco se llegaron a identificar calcificaciones ectópicas.

La talla de los pacientes no fue registrada en forma constante, por lo que no pudo ser valorado el crecimiento de este grupo de pacientes. En algunos el tiempo de evolución no permitió un periodo útil de valoración y en otros pacientes ya no se esperaba un crecimiento importante, dada su edad.

Cuatro pacientes del sexo femenino presentaban sangrado menstrual regular antes de iniciar las hemodiálisis, que continuó ocurriendo durante el tratamiento. En todas ellas hubo crecimiento mamario y aparición de vello pubiano durante el periodo de tratamiento. Otras dos pacientes, que ingresaron al programa de hemodiálisis periódica a la edad de 13 años, no presentaron en ningún momento sangrado menstrual ni aparición de otros caracteres sexuales secundarios. En dos pacientes masculinos de 14 y 15 años, hubo aparición de vello pubiano. No se presentaron cambios en un niño de 13 años.

De los cinco pacientes que aún vivían al terminar el estudio, tres asistían a la

Cuadro 7 Complicaciones técnicas en 1 000 hemodiálisis

	Casos	Porcentaje
Ruptura del dializador	11	1.1
Coagulación de la sangre en el dializador	6	0.6
Mal funcionamiento del termostato	1	0.1

escuela los días que no acudían a diálisis, aparentemente con aprovechamiento regular. Las dos restantes no estaban interesadas ni eran motivadas en forma adecuada para realizar alguna actividad específica. Todos realizaban actividad física moderada y participaban en juegos y paseos.

Fístula arteriovenosa. Se utilizó fístula arteriovenosa (A-V) externa de *Silas-tic* en tres pacientes. En uno ocurrió trombosis dentro de la fístula después de dos hemodiálisis, por lo que se construyó otra fístula con autoinjerto de safena. En otro paciente sólo se utilizó la fístula durante cinco diálisis en el curso de un mes al cabo del cual ocurrió el deceso. En el restante se practicaron tres hemodiálisis y posteriormente fue trasladado al Hospital General del Centro Médico Nacional.

La fístula A-V subcutánea con anastomosis latero-lateral en la muñeca fue utilizada en seis pacientes. En uno, la fístula no funcionó y se practicó después otra con autoinjerto de safena. En otra paciente, la fístula continuaba funcionando al momento de finalizar el estudio, después de 22 meses, durante los cuales se habían practicado 164 hemodiálisis. En dos pacientes la fístula funcionaba al momento de ser trasladados de hospital y en dos más al momento de fallecer. El número de diálisis practicado en estas cuatro fístulas fue de 6 a 115, con promedio de 46.7, y en un periodo de 1.4 a 15.7 meses, con promedio de 6.6 meses.

En 10 pacientes se practicaron 14 fístulas con autoinjerto de un segmento de vena safena en el antebrazo. En cuatro de ellos, la fístula continuaba funcionando satisfactoriamente al momento de fallecer los pacientes o de ser trasladados a otro hospital. Se habían practicado de 16 a 56 hemodiálisis en cada uno de ellos

(promedio 37), en un lapso de 3.9 a 15.1 meses (promedio 8.9 meses). En dos pacientes la fístula continuaba siendo útil al momento de finalizar el estudio, con duración de 1.4 y 6.6 meses y 13 y 44 hemodiálisis para cada una respectivamente.

En dos pacientes más, la fístula se trombosó antes de ser utilizada; una segunda fístula en cada uno fue útil por periodos de 1.7 y 11.6 meses con 6 y 65 diálisis respectivamente. En un paciente, el segmento de vena safena sufrió una gran dilatación que obligó a suturar y ocluir la fístula; se practicó otra en el lado opuesto que fue útil durante 6.9 meses con 49 hemodiálisis. En la última paciente, la fístula se ocluyó por trombosis a los 30 días de estarla utilizando; la segunda fístula practicada en el otro brazo continuaba útil hasta el final del estudio, con duración de 32 meses y 203 diálisis. Esta última fístula sufrió también una dilatación importante de uno de sus segmentos en los últimos seis meses, pero en vista de que no era fácil instalar otra fístula, se decidió mantenerla bajo observación cuidadosa, y se la continuó utilizando sin problemas.

En los últimos dos pacientes se practicó fístula arteriovenosa en el muslo, con anastomosis de la vena safena a la arteria femoral. En los dos casos, la primera fístula se ocluyó por trombosis. Se practicó una segunda fístula en cada uno y ambas funcionaron en forma satisfactoria. Una fue utilizada sólo en dos ocasiones y la otra durante 70 hemodiálisis por 15.4 meses, al cabo de los cuales falleció el paciente.

En ninguno de los casos hubo alteraciones cardiovasculares o locales atribuibles a la presencia de la fístula.

Discusión

La hemodiálisis es utilizada en pacientes pediátricos desde hace cerca de veinte años.³ Los primeros casos en que se aplicó este tratamiento fueron de pacientes con insuficiencia renal aguda o agudizaciones de insuficiencia renal crónica.⁴⁻¹³ Desde las primeras diálisis de este tipo, se encontraron métodos que permitieron resolver los problemas derivados del tamaño corporal pequeño de muchos pacientes y así, desde hace tiempo, la diálisis extracorpórea ha sido aplicada incluso a lactantes con peso corporal hasta de 3 400 gramos.^{5, 6, 10-14}

Hasta 1966, el número de pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica, en los que se había utilizado la hemodiálisis, era pequeño.¹⁰ Los primeros informes de hemodiálisis periódica en este tipo de pacientes correspondieron a casos aislados o a grupos pequeños.¹⁵⁻²⁰

Desde 1970, se encuentran informes sobre el uso de la hemodiálisis periódica en grupos numerosos de pacientes pediátricos con uremia terminal.²¹⁻²⁵ El resultado en todos ha sido satisfactorio, aun en pacientes de corta edad y de bajo peso corporal.²² La indicación principal de la aplicación de hemodiálisis periódica en esos pacientes es la preparación para un trasplante renal. El trasplante se hace habitualmente a partir de donadores vivos consanguíneos, y con menor frecuencia, a partir de donador de cadáver. Excepto en los casos en que fracasa el trasplante y el paciente permanece después en hemodiálisis periódica por tiempo prolongado, la mayoría de los niños reciben hemodiálisis por periodos cortos.

En nuestro ambiente, por factores que han sido conocidos y comentados desde

hace varios años,²⁶ es difícil obtener donadores vivos consanguíneos. Por ello, la mayoría de los pacientes urémicos permanecen en hemodiálisis por periodos largos, hasta que sea posible realizar un trasplante renal de cadáver. Esto permite valorar la evolución y la sobrevida a largo plazo en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica.

La edad y peso corporal de los pacientes incluidos en este estudio es en promedio mayor que la de otros grupos.²¹⁻²⁵ Esto se debe a que no se consideró justificado incluir niños más pequeños, en vista de la dificultad para realizar trasplantes renales.

La sobrevida, que en promedio fue de 10.9 meses, no es comparable a la de otros grupos, ya que en aquéllos el tratamiento con hemodiálisis es interrumpido por la realización de trasplante. En nuestro grupo, el tratamiento fue interrumpido por traslado de pacientes a otra unidad, abandono del programa y muerte de los pacientes por las causas ya mencionadas. En el grupo de pacientes que aún vivían al finalizar el estudio, el promedio de sobrevida fue de 14.1 meses, con variación de 1.4 a 33 meses.

Es interesante mencionar que al comparar el grupo de pacientes que fallecieron con el que sobrevivía, se encontró que las cifras de urea y creatinina al iniciar el tratamiento, eran más elevadas en el grupo de pacientes muertos, lo cual probablemente traduce que la insuficiencia renal era más grave en ese grupo cuando se empezaron a practicar las hemodiálisis en ellos. Además, los intervalos entre diálisis para el grupo de pacientes que fallecieron, fueron en promedio más prolongados que los de los pacientes que sobrevivieron. Es posible, por lo tanto,

que el grado de insuficiencia renal y el intervalo entre las diálisis, estén en relación inversa con la sobrevida de estos pacientes.

El promedio de edad y de peso corporal de los pacientes que fallecieron fue menor que el de los que sobrevivieron y esto podría hacer pensar que la sobrevida está en relación directa con esos parámetros; sin embargo, debe tomarse en cuenta que ambos grupos fueron dializados en condiciones diferentes, según se mencionó en el párrafo anterior.

Las molestias sufridas por los pacientes durante la práctica de las diálisis, así como las fallas técnicas del procedimiento, son semejantes a las registradas por centros de diálisis de adultos de nuestro medio, los cuales utilizan procedimientos semejantes.²⁷

La indicación para el uso de uno o ambos tubos de celofán del carrete dializador ha sido variable en diferentes centros de diálisis en niños.^{8, 11, 12} En nuestro grupo, se utilizó un solo tubo del carrete en pacientes menores de 25 Kg. de peso corporal. Con este procedimiento no hubo alteraciones hemodinámicas importantes, que pusieran en peligro la vida de los pacientes y la tolerancia a las mismas fue buena.

La hipotensión arterial, que ocurre con frecuencia en los pacientes sometidos a hemodiálisis, fue especialmente importante en una de las pacientes de este estudio. En ella, la presión arterial descendió durante todas las hemodiálisis y generalmente esto se acompañó de inquietud, diaforesis, náusea y vómito. Durante los intervalos entre las diálisis, la presión arterial permanecía normal y ya que la paciente no presentaba edema ni aumentaba de peso en forma importante entre

una diálisis y otra, se le permitió una ingesta normal de sodio. Después de esto, las variaciones de la presión arterial durante las hemodiálisis continuaron ocurriendo, pero fueron menos graves y se acompañaron de molestias menos importantes, además de que se requirió menor cantidad de solución salina para corregirlas. Aunque no se estudió la excreción renal de sodio en esa época, es posible que la paciente haya tenido incapacidad para conservar sodio y que se haya encontrado depleta del mismo. Esto pudo favorecer el descenso brusco de la presión arterial durante las diálisis.

En todos los pacientes que exhibían hipertensión arterial, excepto en uno, ésta se controló satisfactoriamente con restricción de sodio, extracción de líquido durante las diálisis y medicación hipotensora con guanetidina o reserpina. En los pacientes en que se presentó insuficiencia cardíaca o edema agudo pulmonar, asociado a elevación exagerada de la presión arterial, éste correspondió a transgresiones a la limitación en la ingesta de sodio y agua prescrita.

La paciente que permaneció hipertensa, lo fue de tal manera que se decidió practicar en ella nefrectomía bilateral. La nefrectomía dio lugar a disminución de las cifras de presión arterial, pero éstas no se normalizaron.²⁸

El criterio inicial para la corrección de anemia con transfusiones de paquete de glóbulos rojos, fue la cifra de hematócrito por abajo de 20 por ciento.¹⁹ Posteriormente se adoptó la cifra de 18 por ciento, utilizada por otros.²¹ Se ha mencionado que es posible producir respuesta eritropoyética de la médula ósea en pacientes urémicos en hemodiálisis periódica, permitiendo que el hematócrito descienda

más allá de los niveles en que habitualmente se indica una transfusión. En vista de ello, en algunos lugares se han permitido descensos de la cifra de hematócrito hasta 13 ó 15 por ciento.^{22, 25} En los últimos seis meses del periodo comprendido en este estudio, se adoptó como cifra límite para indicar la transfusión en nuestros pacientes, la de 15 por ciento. Esto permitió disminuir la frecuencia de transfusiones sanguíneas y aparentemente la tolerancia de los pacientes fue adecuada, sin ningún efecto desfavorable sobre ellos.

No se identificó ningún caso de hepatitis en el grupo de pacientes estudiados.

Tampoco hubo evidencias de aparición de neuritis periférica o de lesiones óseas por hiperparatiroidismo secundario. Al parecer, estas complicaciones son poco frecuentes en pacientes pediátricos, ya que son mencionadas como escasas o nulas en otros grupos.^{9, 21, 22, 25}

La cateterización de vasos sanguíneos para hemodiálisis periódica en pacientes pediátricos, ha podido ser realizada con facilidad, aun en niños pequeños, con diferentes procedimientos.^{5, 9, 11, 12, 14} La fístula externa ha sido utilizada con éxito por diferentes grupos, incluso en lactantes.^{16, 17, 21, 22, 25} En el presente grupo de pacientes fue utilizada en tres ocasiones. El periodo durante el cual fueron utilizadas no permite hacer consideraciones relativas a su utilidad. Al parecer, este tipo de fístulas es poco conveniente para pacientes, que como se mencionó, van a permanecer por tiempo prolongado en hemodiálisis, debido a las infecciones y reacciones inflamatorias que producen, así como a la mayor frecuencia de obstrucción por trombosis y al riesgo de sangrado por separación de los extremos de las cánulas.

La fístula A-V subcutánea, con técnica de Brescia Cimino, que ha sido utilizada en niños con buenos resultados por otros autores,²⁹ fue usada en cuatro de nuestros pacientes y no se tuvo ninguna dificultad importante con ellas. Su duración no dependió de la fístula misma, sino de la evolución de los pacientes, ya que en todos ellos continuaba funcionando, después de un periodo más o menos prolongado, al momento de fallecer o de ser trasladados a otro hospital.

La fístula A-V con autoinjerto de safena, iniciada desde 1968 en nuestro medio por Flores Izquierdo y colaboradores,¹ empezó a ser utilizada en nuestros pacientes en 1969.² Los resultados se pueden considerar satisfactorios, ya que si bien en los primeros casos ocurrieron complicaciones que consistieron principalmente en obstrucción por trombosis, en los casos más recientes este problema ocurre con poca frecuencia. Las dilataciones del segmento venoso injertado, que en un principio obligaban a su corrección quirúrgica o a la eliminación de la fístula, actualmente son mantenidas bajo observación y sin ninguna maniobra sobre ellas, en tanto no produzcan erosión de la piel que la cubre.

El crecimiento de los pacientes de este grupo no pudo ser valorado en forma adecuada, en parte por información incompleta y en parte por sobrevida poco prolongada de los pacientes en que mejor podía justipreciarse. La impresión global es que en todos ellos el crecimiento fue inadecuado, o no existió durante el periodo de tratamiento, y que probablemente ésto estuvo asociado a insuficiente aporte calórico.

La rehabilitación de los pacientes desde el punto de vista de la actividad física y

escolar, tampoco fue bien documentada. Sólo en los cinco pacientes que continuaban vivos al finalizar el periodo de estudio, se encontró que todos eran capaces de actividad física moderada. Tres de ellos asistían a la escuela con aprovechamiento aparentemente regular. Dos no realizaban ninguna actividad específica, por falta de interés y de motivación en su familia.

La valoración psicológica de los pacientes demostró la presencia, en la mayoría de ellos, de cuadros leves y moderados de ansiedad y depresión. En sus padres se encontró sobreprotección por parte de algunos, que daba como resultado aislamiento de los niños, o bien, falta de motivación y estímulo, por falta de capacidad de los padres para proporcionarlos.

Estos factores han sido bien conocidos y estudiados por otros grupos, que coinciden en afirmar que la influencia familiar es decisiva sobre el bienestar físico y mental de los pacientes pediátricos^{21, 24, 30} y también en que los pacientes de menor edad, con un buen apoyo familiar, sufren menos problemas emocionales que los de edades mayores en las mismas condiciones.²² La rehabilitación de estos pacientes requiere, en ocasiones, la intervención de un grupo numeroso de personas para un solo niño.³¹

REFERENCIAS

1. Flores-Izquierdo, G.; Ronces, R.; Exaire, E.; Hernández, A., y Gómez de los Ríos, J.: *Autoinjerto venoso para hemodialisis (técnica original)*. Comunicación preliminar. Arch. Inst. Nal. Cardiol. (Méx.) 39:259, 1969.
2. Pérez, J. J.; Vargas, R.; Gutiérrez, R.; Matos, M., y Santos, D.: *A new type of subcutaneous arteriovenous fistula for chronic hemodialysis in children*. Surgery 67:355, 1970.
3. Mateer, F. M.; Greenman, L., y Danowski, T. S.: *Haemodialysis of the uremic child*. Amer. J. Dis. Child. 89:645, 1955.
4. Anderson, A., y Kolff, W. J.: *Artificial kidney in the treatment of uremia associated*

with acute glomerulonephritis (with a note on regional heparinization). Ann. Int. Med. 51:476, 1959.

5. Anderson, U.; Lee, H. A., y Stroud, C. E.: *Haemodialysis in infants and small children*. Brit. Med. J. 1:1405, 1965.
6. Breckley, B.; Woodruff, M., y Reus, W. F.: *The adaptability of the Kolff twin coil artificial kidney for dialysis in infancy*. J. Urol. 86:304, 1961.
7. Carter, F. H.; Aoyama, S.; Mercer, R. D., y Kolff, W. J.: *Haemodialysis in children*. J. Pediat. 51:125, 1957.
8. Clapp, W. M.; Holmes, J., y O'Brien, D.: *Extracorporeal hemodialysis in children*. Amer. J. Dis. Child. 104:45, 1962.
9. Gianantonio, C. A.; Vitacco, M.; Mendilaharszo, J.; Mendilaharszo, F., y Ruddy, A.: *Acute renal failure in infancy and childhood. Clinical course and treatment of 41 patients*. Pediatrics 61:660, 1962.
10. Kallen, R. J.; Zaltzman, S.; Coe, F. L., y Metcalf, J.: *Hemodialysis in children: technique, kinetic aspects related to varying body size, and application to salicylate intoxication, acute renal failure and some other disorders*. Medicine 45:1, 1966.
11. Kelemen, W. A., y Kolff, W. J.: *Use of artificial kidney in the very young, the very old and the very sick*. J.A.M.A. 171:530, 1959.
12. Lee, H. A., y Sharpstone, P.: *Haemodialysis in pediatrics*. Acta Paediat. Scand. 55:529, 1966.
13. Mourheed, J. F.; Edwards, E. C., y Goldsmith, H. J.: *Haemodialysis of three children and one infant with a haemolytic uraemic syndrome*. Lancet 1:570, 1965.
14. Walker, J. G.; Garsenstein, M.; Higgs, B.; Lawson, T. R., y Sheldo, S.: *Extracorporeal hemodialysis in children*. Arch. Dis. Child. 37:578, 1962.
15. Fine, R. N.; De Palma, J. R.; Lieberman, E.; Donell, G. N., y Maxwell, M. H.: *Extended hemodialysis in children with chronic renal failure*. J. Pediat. 73:706, 1968.
16. Hutchings, R. H.; Hickman, R., y Scribner, B. H.: *Chronic hemodialysis in a preadolescent*. Pediatrics 37:68, 1966.
17. Nayman, J.: *Use of arteriovenous shunt for haemodialysis in an 8 months-old infant*. Brit. Med. J. 2:160, 1963.
18. Schupack, E.; Sullivan, J. F., y Yon Lee, D.: *Chronic hemodialysis in "unselected" patients*. Ann. Int. Med. 67:708, 1967.
19. Vargas, R.; Ferrer, L.; Matos, M.; Solomon, G., y Santos, D.: *Hemodialisis periódica en pediatría*. Rev. Mex. Ped. 39:139, 1970.
20. Williams, A. V.; Harget, T. S., y Wohltman, H. J.: *Chronic hemodialysis of a two-year old child*. Pediatrics 43:116, 1969.
21. Fine, R. N.; Korsch, B. M.; Grushkin, C. M., y Lieberman, E.: *Hemodialysis in children*. Amer. J. Dis. Child. 119:498, 1970.

22. Gruskin, C. M.; Korsch, B., y Fine, R. N.: *Hemodialysis in small children*. J.A.M.A. 221:869, 1972.
23. Jones, B. J. M.: *Treatment of terminal renal failure in children by home dialysis and transplantation*. Arch. Dis. Child. 46:457, 1971.
24. Korsch, B. M.; Fine, R. N.; Grushkin, C. M., y Negrete, V. F.: *Experiencias con niños y sus familias durante la hemodiálisis duradera y el trasplante renal*. Clin. Ped. N. Amer. 20:625, 1971.
25. Potter, D.; Larsen, D.; Leumann, E.; Perin, D.; Simmons, J.; Piel, C. F., y Holliday, M. A.: *Treatment of chronic uremia in childhood. II. Hemodialysis*. Pediatrics 46:678, 1970.
26. Gordillo, G., y Reyes, J. L.: *Consideraciones técnicas y filosóficas sobre el manejo de la insuficiencia renal crónica en la edad pediátrica*. Bol. Méd. Hosp. infant. (Méx.) 25: 1045, 1968.
27. Torres-Zamora, M.; Bañuelos, N.; López-Uriarte, A., y Exaire, E.: *Complicaciones de la hemodiálisis periódica en insuficiencia renal crónica*. Rev. Med. I.M.S.S. 10:127, 1971.
28. Torres-Zamora, M.; López-Uriarte, A.; Bañuelos, N.; Hernández, G., y Exaire, M. E.: *El uso de la hemodiálisis periódica en la insuficiencia renal crónica*. Medicina (Méx.) 50:601, 1970.
29. Lindstedt, E.; Lindergard, B., y Lindholm, T.: *Arteriovenous fistula for haemodialysis in children*. Acta Paediat. Scand. 60:78, 1971.
30. Khan, A. U.: *Social and emotional adaptations of children with transplanted kidneys and chronic hemodialysis*. Amer. J. Psychiat. 127:1194, 1971.
31. Nordan, R.; Ostendorf, R., y Naughton, J. P.: *Return to the land of the living: an approach to the problem of chronic hemodialysis*. Pediatrics 48:939, 1971.