

# Diagnóstico y manejo actual de la insuficiencia renal crónica en niños

## Participantes:

Coordinador: Dr. Rubén Vargas Rosendo\*

Dr. Manuel Ledesma Ramírez\*

Dr. Adolfo López Uriarte\*

Dr. Simón A. Ojeda Durán\*

**Coordinador** Iniciaremos esta Mesa redonda sobre el diagnóstico y manejo actual de la insuficiencia renal crónica (IRC) en los niños señalando algunas generalidades sobre concepto, etiología e incidencia del problema.

Se considera que existe IRC cuando la masa renal funcionante ya no es capaz de mantener la homeostasis orgánica, siendo esto consecuencia de una enfermedad que afecta a los riñones en forma progresiva e irreversible. La etiolo-

gía de la IRC en los niños puede variar de país en país, pero en general se considera que las enfermedades glomerulares ya sean primarias o secundarias ocupan el primer lugar. Entre las primeras se tiene a la glomerulonefritis membrano proliferativa, la esclerosis focal y segmentaria, la glomerulonefritis endo y extracapilar idiopática también llamada rápidamente progresiva. Son pocos los casos de glomerulonefritis aguda postinfecciosa que progresan a IRC. Las glomerulopatías secundarias a enfermedades sistémicas que hemos observado con más frecuencia son las del lupus eritematoso y las de la púrpura vascular aguda. En contraste con el adulto, la IRC por nefropatía diabética se observa poco en la edad pediá-

**Existe Insuficiencia renal crónica cuando la masa renal funcionante ya no puede mantener la homeostasis orgánica. En la etiología de la IRC las enfermedades glomerulares ocupan el primer lugar, el segundo las malformaciones congénitas de riñón o vías urinarias. Puede presentarse en cualquier edad y no hay predominio de sexo y se desconoce la incidencia real de la IRC en nuestro medio. Algunos casos ya han sido diagnosticados y otros nunca han presentado síntomas. La urea y la creatinina tienen un papel dudoso en la etiopatogenia de la uremia. El cuadro clínico varía según el momento de la evolución del paciente. El examen de orina y la biometría hemática proporcionan datos valiosos, así como la tele de tórax y el ECG.**

\*Servicio de Nefrología, Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional I.M.S.S.

trica.

En segundo lugar en frecuencia se puede señalar un gran grupo de causas como: malformaciones congénitas de riñón o de vías urinarias. Las anomalías congénitas de las vías urinarias que producen uropatía obstructiva pueden ser de tipo reflujo vesicoureteral con o sin vejiga neurogénica, las valvas uretrales y la hidronefrosis congénita; estos problemas con frecuencia se asocian a pielonefritis aguda o crónica que agravan la insuficiencia renal. No hemos observado pielonefritis bacteriana que progrese a IRC en ausencia de uropatía obstructiva u otro factor desencadenante como displasia renal o presencia de nefrotóxicos. Con menor frecuencia se observa IRC secundaria a enfermedades hereditarias como el Síndrome de Alport, la nefronoptosis o el Síndrome nefrótico de tipo Finlandés. Otras causas que hemos encontrado ocasionalmente son la nefritis túbulo intersticial, la nefropatía por analgésicos, la trombosis venosa renal, la necrosis cortical bilateral y el síndrome urémico hemolítico.

La IRC puede presentarse a cualquier edad, pero en nuestro Servicio la hemos encontrado con más frecuencia en los escolares y adolescentes. No hay predominio de sexo.

Se desconoce la incidencia real de la IRC en nuestro medio. En Escocia se ha calculado que en población menor de 15 años es de 26 casos nuevos por millón de habitantes por año. Al Hospital de Pediatría, que como se sabe es de concentración de pacientes derechohabientes del I.M.S.S., ingresaron un promedio de 20 casos nuevos anuales de la década comprendida entre 1968 y 1978; sin embargo en los tres últimos años estos ingresos se incrementaron notablemente al grado que sólo en 1981 se recibieron 60 pacientes nuevos. Este hecho, pensamos, se debe no

a que esté aumentando la incidencia de la IRC en nuestro medio, sino a que estos niños son diagnosticados y referidos con más frecuencia al Servicio. A manera de marco conceptual esbozaré algunas consideraciones acerca del cuadro clínico, diagnóstico y manejo conservador y para lo cual quizás sea importante plantearse algunas interrogantes:

¿Cuáles son las formas clínicas de presentación de la IRC en los niños?

**Dr. Vargas** Los pacientes con IRC que atendemos en el Servicio se pueden dividir en dos grupos. El primero es aquel tipo de pacientes que han sido diagnosticados o tratados en años anteriores y pudo haberse presenciado el inicio de su enfermedad. En estos casos frecuentemente el diagnóstico se ha establecido y se atestigua la progresión de la enfermedad y de los síntomas incipientes de la IRC. Otro grupo de pacientes es aquel que, o nunca ha exhibido síntomas de enfermedad renal o bien cuando ha presentado alguno de estos, han sido erróneamente atribuidos a otra enfermedad y por tanto incorrectamente tratados. Desafortunadamente este último grupo de pacientes constituye más de la mitad de los casos que ingresan al Servicio y en estas circunstancias ya es poco lo que se puede hacer para detener o revertir la progresión de la IRC.

**Coordinador** ¿A qué se debe los síntomas del paciente con IRC y cuáles son éstos?

**Dr. Vargas** Los experimentos con diálisis peritoneal adicionada de urea y en la cual se mantenían constantes los niveles de ésta, pero se extraían otros elementos azoados, con mejoría clínica importante, hicieron concluir que la urea o creatinina como tales tienen un dudoso papel etiopatogénico en la sintomatología de la uremia. Más tarde se empezaron a aislar otras sustancias llamadas de peso molecular medio como la metil-

guanidina, el ácido guanidinsuccínico, el ácido guanidinoacético o guanidinpropiónico que sugerían un catabolismo aberrante de la creatinina y sus sucesores y que se relacionaban con muchos de los síntomas de la uremia. También se demostró que ciertas hormonas como la paratiroidea y la natriurética encontradas en exceso en la IRC tienen relación con algunos síntomas de uremia en estos pacientes.

El cuadro clínico de la IRC varía de acuerdo con el momento de evolución en que se valora al paciente. Los primeros síntomas de la uremia aparecen cuando ya hay una franca elevación de elementos azoados en sangre, presentándose síntomas generales como astenia, adinamia, anorexia, náusea y somnolencia. La exploración física en esta etapa puede mostrar palidez, edema y en algunos casos elevación de cifras tensionales. Cuando la IRC es de larga evolución, sobre todo acompañada de acidosis, puede haber un franco retraso pondoestatural. Más adelante hay vómito, diarrea, dolor abdominal, sangrado de mucosas y tubo digestivo, acentuación del edema, disnea, prurito y como manifestaciones neurológicas somnolencia, estupor, alucinaciones, desorientación, convulsiones y coma. La exploración física en esta etapa terminal muestra a un paciente pálido con color terroso característico, piel seca y escamosa, edema de intensidad variable a veces en grado de anasarca, frecuentemente hipertensión arterial, polipnea, aliento urémico; en área precordial puede haber soplo, ritmo de galope o en caso de pericarditis; frote o velamiento de los ruidos, en campos pulmonares hipoventilación o estertores, en abdomen líquido de ascitis, hepatomegalia o dolor difuso. De no recurrirse a procedimientos dialíticos el paciente puede morir por hiperkalemia, acidosis, encefalopatía hipertensiva, insuficiencia cardíaca o infecciones agregadas que con frecuencia complican este estado.

**Coordinador** ¿Qué datos de utilidad nos proporcionan los estudios de laboratorio y gabinete?

**Dr. Vargas** En el examen de orina puede

haber varias y a veces severas alteraciones en los diversos parámetros que valora un estudio habitual. Generalmente hay iso o hipostenuria, la proteinuria cuando es severa puede sugerir el origen glomerular del problema, la glucosuria puede ser indicio de daño tubular proximal, pueden aparecer leucocitos, eritrocitos o cilindros.

Hay elevación de elementos azoados como urea, creatinina y ácido úrico y éstos datos traducen bastante bien la severidad de la insuficiencia renal.

Se encuentra anemia normocítica normocrómica consecuencia de sobrevida eritrocítica disminuida, hemolisinas circulantes, deficiente producción de eritropoyetina por el riñón y a veces por sangrado clínicos o subclínicos. La acidosis metabólica traduce la incapacidad renal para eliminar los ácidos orgánicos producto del metabolismo celular. La hiperkalemia también expresa la incapacidad renal para su excreción y puede verse agravada por la acidosis; hay hiperfosfatemia con hipocalcemia que está señalando la retención renal de los fosfatos y la baja compensadora del calcio que es entonces removido activamente de los huesos por una hormona paratiroidea con actividad aumentada, existiendo además una baja absorción de calcio por el intestino por deficiencia en el metabolito activo de la vitamina D, que se produce en los riñones. Hay hipermagnesemia, trastornos de la función plaquetaria, hipertrigliceridemia y curva de tolerancia a la glucosa anormal.

Dentro de los estudios de gabinete más útiles en el niño con IRC podemos señalar la radiografía de tórax que puede mostrar crecimiento de la silueta cardíaca lo que ocurre como consecuencia de hipertensión arterial, anemia o pericarditis, los infiltrados pulmonares que pueden ser consecuencia de retención de líquido, neumonitis urémica o procesos infecciosos agregados. Las radiografías de manos y huesos largos muestran la llamada osteodistrofia renal con decalcificación generalizada, reabsorción subperióstica y quistes óseos. El electrocardiograma nos proporciona datos para valorar



el crecimiento cardíaco, la presencia de insuficiencia coronaria y las alteraciones electrolíticas que acompañan a la IRC, principalmente la hiperkalemia. La urografía excretora y los estudios radioisotópicos no son de utilidad en la IRC avanzada, pero la ultrasonografía y la tomografía axial computada nos pueden dar una idea del tamaño de los riñones y orientar el diagnóstico o ciertas posibilidades de tratamiento como en el caso de la uropatía obstructiva.

**La dieta en el niño con IRC debe ser cuidadosamente individualizada. La cantidad de calorías más cercana a la normal, a base sobre todo de carbohidratos y de proteínas del más alto valor biológico. Para calcular la cantidad más adecuada de agua y de sodio hay que conocer los volúmenes urinarios y la natriuresis diaria ya que algunos pacientes requieren volúmenes extra de estas sustancias. Los medicamentos que más se usan en la IRC son: sales de aluminio, alcalinizantes orales, sales de calcio, diuréticos, antihipertensivos, vitamínicos y hematínicos entre otros. La diálisis peritoneal es un recurso de tratamiento de pacientes urémicos, de técnica sencilla y de bajo costo; sus desventajas son la infección, pérdida de proteínas séricas y perforación de vísceras intrabdominales.**

mo las del huevo, carne, pescado y leche y restringiéndolas a una cantidad aproximada de 1 gr/kg/día con lo que se aporta una buena proporción de aminoácidos esenciales; cuando esto no se logra por mala ingesta del paciente se puede recurrir al uso de complementos dietéticos a base de carbohidratos y aminoácidos esenciales que incluyan histidina. Para calcular la cantidad más adecuada de agua y sodio en la dieta es necesario

**Coordinador** ¿En qué momento debe instituirse y cuál es el manejo conservador de la IRC en los niños?

**Dr. Vargas** La dieta en el niño con IRC debe ser cuidadosamente individualizada. La cantidad de calorías debe ser lo más cercano a lo normal para la edad del paciente con el fin de asegurar una correcta nutrición y crecimiento (70-100 cal/kg/día) y esto se logra con un aporte generoso de carbohidratos. Las proteínas deben seleccionarse administrando las de alto valor biológico co-

nocer los volúmenes urinarios y la natriuresis diaria y relacionarla con datos clínicos como edema o hipertensión. Algunos pacientes no sólo no requieren restricción de sodio y agua sino que pueden necesitar aportes extra de estos elementos, que de no hacerse puede llevar a depleción del espacio extracelular y a agravamiento de su uremia. La restricción del potasio de la dieta generalmente sólo es necesaria en pacientes oligoanúricos y en estadios avanzados de la IRC. Se evitará entonces el chocolate, las papas, los plátanos y las frutas secas.

De los medicamentos que se emplean con más frecuencia en el paciente con IRC se pueden señalar los siguientes:

1. Sales de aluminio: Bloquean la absorción de fósforo. Deben administrarse desde las fases iniciales de la IRC, cuando se inicia la retención de fosfato. La dosis usual es de 100 a 200 mg/kg de peso/día.

2. Alcalinizantes orales: Se emplea el bicarbonato de sodio en dosis de 1 a 6 gr al día, la que deberá ser suficiente para corregir la acidosis metabólica. Debe vigilarse edema e hipertensión arterial. Contraindicados en pacientes hipervolémicos o con descompensación cardíaca.

3. Sales de calcio: Se prefiere el carbonato en dosis de 1 a 3 gr al día, la que será suficiente para mantener los niveles séricos lo más cercano a lo normal.

4. Diuréticos: En pacientes oligoanúricos aún en estadios avanzados de IRC puede obtenerse beneficio mejorando el edema o la hipertensión arterial con el uso de dosis elevadas de diuréticos de asa. Usamos el furosemide a dosis de 10 a 20 mg/kg/día dividida en una, o tres tomas.

5. Antihipertensivos: En hipertensión moderada indicamos alfametildopa a dosis de 750 mg/día independientemente de la edad. En hipertensión arterial severa o supuestamente renino dependiente puede optarse por la asociación de un betabloqueador tipo propanolol (60-120 mg/día) con un vasodilatador tipo hidralazina (75-150 mg/día) o prazosín (4-6 mg/día). La asociación de antihipertensivos y la dosis deben

ajustarse cuidadosamente de acuerdo a la respuesta obtenida en las cifras tensionales y a los efectos colaterales. En crisis hipertensiva grave preferimos el uso de nitroprusiato de sodio en infusión parenteral dosis-respuesta, al diazóxido, con el que hemos tenido algunos efectos indeseables.

6. **Vitamínicos:** Conviene administrar un complemento de vitaminas hidrosolubles principalmente B6 y C, sobre todo en pacientes con mala ingesta alimentaria o aquellos que están sometidos a procedimientos dialíticos.

7. **Hematínicos:** Al haber deficiencia de folatos y en ocasiones pérdidas constantes de sangre en estos pacientes se recomienda administrar ácido fólico a dosis de 1 mg/día y sulfato ferroso a dosis de 300 mg/día (que aportaría 65 mg de hierro elemental).

8. **Vitamina D:** Dosis elevadas de calciferol o dihidrotaquisterol pueden mejorar la absorción intestinal de calcio en pacientes con raquitismo renal u osteomalasia severa que cursen con hipocalcemia. Hemos empezado a usar el metabolito sintético de la vitamina D, el 1-25 dihidroxicolecalciferol a dosis de .5 a 1.5 mcg/día con un control estrecho de los niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina y con el que hemos observado (mejoría clínica y radiológica en estos pacientes).

9. **Otros medicamentos:** Sabiendo que algunos medicamentos tienen una eliminación renal predominante o son potencialmente nefrotóxicos, conviene ajustar cuidadosamente la dosis, dependiendo del problema a tratar y del grado de función renal. Es el caso de los digitálicos, difenilhidantoinato, fenobarbital y fenotiazinas por un lado y de los antibióticos como la estreptomina, gentamicina o amikacina por el otro, que requieren el espaciamiento de dosis individuales a cada 24, 48 ó 72 horas, según el caso.

Con estas medidas se pueden controlar satisfactoriamente pacientes con grados leves o moderados de insuficiencia renal, pero llegará un momento en que ya no son suficientes y será necesario entonces recurrir a

procedimientos dialíticos de los que hablaremos a continuación.

**Coordinador** Doctor Ledesma, ¿cuál es el papel actual de la diálisis peritoneal en el tratamiento de pacientes con insuficiencia renal crónica?

**Dr. Ledesma** El empleo clínico de la diálisis peritoneal (DP) lo inició Ganter en 1923. La finalidad del procedimiento es lograr la extracción de solutos y solventes de la circulación del paciente a través de la introducción en la cavidad peritoneal de una solución semejante a la del plasma y del transporte de moléculas por procesos de difusión, ósmosis y ultrafiltración que operan gracias a las características de permeabilidad de la membrana peritoneal. El desarrollo del procedimiento determinó una extraordinaria simplificación de la técnica y un alto grado de perfeccionamiento del equipo y soluciones, por lo que actualmente es accesible a la mayor parte de instituciones médicas.

Antes de la introducción de las máquinas de hemodiálisis o diálisis extracorpórea, la diálisis peritoneal representó el principal recurso de tratamiento de pacientes con enfermedad renal terminal. Los resultados espectaculares de la hemodiálisis y el trasplante renal, logrados sobre todo entre 1950 a 1970, desplazaron la utilidad de la diálisis peritoneal a términos secundarios en la estrategia de tratamiento de la uremia. Sin embargo, un número considerable de enfermos urémicos se excluyen del beneficio de estos recursos terapéuticos por diferentes motivos médicos, técnicos y socioeconómicos; en ellos la diálisis peritoneal crónica es una aceptable alternativa de tratamiento paliativo.

En la década pasada se establecieron programas de tratamiento dialítico peritoneal crónico en pacientes con enfermedad renal terminal, adultos y niños, con resultados clínicos y bioquímicos comparables a los de hemodiálisis que hicieron renacer el interés por el viejo procedimiento; los resultados se tradujeron por una importante serie de avances que han revolucionado muy favorablemente la técnica y el equipo. Por su tras-

cendencia, destaca el desarrollo y perfeccionamiento de los catéteres peritoneales permanentes a base de materiales biotolerables (como el tipo Tenckhoff de silástico), que permitieron el acceso continuo a la cavidad peritoneal sin los riesgos inherentes a punciones repetidas y las molestias secundarias en el paciente. Su empleo clínico favoreció los programas de tratamiento dialítico peritoneal crónico y el desarrollo de importantes avances, como la introducción de máquinas de diálisis peritoneal con sistemas de ciclaje automático, de infusión y drenaje de soluciones o de diseño más complicado con dispositivos de generación y recirculación de soluciones dialíticas, la introducción de métodos farmacológicos para mejorar la eficiencia de remoción de solutos y solventes y más recientemente, de métodos como el de la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA). Como consecuencia, la diálisis peritoneal es en nuestros días un recurso de tratamiento de pacientes urémicos que con técnica sencilla y eficiente, permite conservar y mantener una aceptable calidad de vida.

**Coordinador** ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la diálisis peritoneal?

**Dr. Ledesma** Las ventajas y desventajas de la diálisis peritoneal están bien definidas, como producto de la experiencia acumulada en el tratamiento de un importante número de pacientes en el mundo. La técnica sencilla, el bajo costo de tratamiento a largo plazo, la fácil disponibilidad de equipo y las mejores características de permeabilidad de la membrana peritoneal para la depuración de toxinas urémicas, son las ventajas más sobresalientes. Las desventajas del procedimiento son: la infección peritoneal, la pérdida importante de proteínas séricas y la perforación de vísceras intraabdominales (complicación minimizada con el empleo de catéteres peritoneales permanentes).

En comparación con la hemodiálisis o diálisis extracorpórea, la diálisis peritoneal resulta menos eficiente para remover de la circulación solventes y solutos de bajo peso molecular, como urea y creatinina; el índice

de extracción que tienen estos solutos en una sesión de hemodiálisis de cuatro o seis horas, requiere habitualmente habitualmente de un periodo de 24 a 36 horas de tratamiento dialítico peritoneal. Sin embargo, esta técnica resulta más eficiente para la remoción de sustancias de peso molecular medio, actualmente involucradas en la etiopatogenia de las manifestaciones del síndrome urémico, como resultado de las mejores características de permeabilidad del peritoneo en relación con las membranas artificiales que se emplean en la hemodiálisis. Para pacientes con labilidad cardiocirculatoria, como ancianos y niños, los cambios relativamente lentos del medio interno que induce la diálisis peritoneal favorecen una mejor tolerancia; la tasa de remoción más elevada de sustancias de peso molecular medio se traduce en la observación práctica de las mejores condiciones clínicas de enfermos en tratamiento dialítico peritoneal crónico que los incluidos en hemodiálisis. De estas bases teóricas y clínicas, diversos grupos de especialistas ampliaron el uso de la diálisis peritoneal a grupos de edad con conocido riesgo, como los mencionados, así como a enfermos destinados a rehabilitación por trasplante renal.

**Coordinador** ¿Qué experiencia existe en nuestro medio en el tratamiento de la IRC con DP?

**Dr. Ledesma** En nuestro medio, hasta fechas recientes, se empleó tradicionalmente el sistema de diálisis peritoneal intermitente con catéter rígido como único recurso de tratamiento para enfermos urémicos excluidos de los programas de hemodiálisis y trasplante renal. En

**En nuestro medio se usó diálisis peritoneal intermitente en urémicos excluidos de hemodiálisis y trasplante renal. Recientemente el empleo de catéteres peritoneales permanentes, mejoró el estado de los pacientes permitiendo el tratamiento domiciliario. Los resultados más alentadores han sido con la diálisis peritoneal continua ambulatoria. Las ventajas de la DPCA es su función más fisiológica, remoción más eficiente de solutos y solventes que permite dieta ad libitum y reducción de fármacos. La modificación de los niveles de urea, creatinina y ácido úrico fue estadísticamente significativa dentro de límites muy buenos. Se**



**Tabla I**  
Resultados bioquímicos en niños tratados con DPCA.

	Inicial media (rango)	Final media (rango)	P*
Urea (mg/dl)	263.1 (172.8-331.8)	103.4 (51.1-139.2)	<0.01
Creatinina (mg/dl)	11.7 (9.4-16.2)	7.6 (4.2-10.3)	<0.01
Ac. úrico (mg/dl)	8.7 (7.8-10.5)	5.4 (4.3-7.2)	<0.01
Calcio (mg/dl)	6.6 (4.9-8.7)	9.1 (8.0-9.9.)	<0.01
Fósforo (mg/dl)	8.2 (6.7-10.4)	4.2 (3.2-5.6)	<0.01
Hemoglobina (g%)	6.4 (5.2-7.6)	7.1 (6.4-7.9)	NS
Hematócrito (%)	10.6 (17.3-24.0)	21.9 (18.8-24.0)	NS
Proteínas totales (g/dl)	6.2 (4.7-7.2)	6.0 (5.0-6.9)	NS
Albumina (g/dl)	2.8 (1.5-4.2)	2.5 (1.4-3.4)	NS
IgG (mg/dl)	1179 (580-1720)	465 (260-700)	<0.02
IgA (mg/dl)	229 (92-450)	142 (44-350)	<0.05
Lípidos totales (mg/dl)	806 (675-919)	949 (702-1016)	NS
Prebetalipoproteínas (%)	18.3 (12.4-23.3)	33.5 (27.6-36.7)	<0.01

\*Análisis de T pareada de Student.

**comprobó la factibilidad de la DPCA como alternativa de tratamiento de la IRC en nuestro medio.**

lapsos interdialíticos variables (una o más semanas) el paciente se sometía a una sesión de tratamiento de 20 a 30 ciclos de recambio de soluciones dialíticas, requiriendo de la instalación del catéter rígido por paracentesis. Los resultados con este sistema, en términos clínicos, bioquímicos y de rehabilitación, son pobres. Las deserciones frecuentes y al elevado número de complicaciones locales y sistémicas limitaban su utilidad a tiempos relativamente cortos, de meses, y sólo por excepción el tratamiento podía prolongarse.

Recientemente, con la introducción del empleo de catéteres peritoneales permanentes, mejoró la situación de los pacientes en

diálisis peritoneal crónica. Aprovechando la vía de acceso permanente a la cavidad peritoneal, fue posible acortar los intervalos interdialíticos e incrementar el número de recambios de soluciones por semana en cada caso. Con ello, se lograron resultados clínicos y bioquímicos aceptables y como un adelanto importante, fue posible iniciar programas de tratamiento domiciliario en que los pacientes o sus familiares con un entrenamiento adecuado—, fueron los encargados de su tratamiento. Los problemas más frecuentes y graves han sido los episodios severos y frecuentes de peritonitis y la pérdida de catéteres por obstrucción.

Como en otras partes del orbe, los resultados más alentadores de tratamiento con diálisis peritoneal crónica se han logrado en

nuestro medio con el empleo del método continuo ambulatoria (DPCA). La DPCA, concebida por Popovich, se utilizó por primera ocasión en 1977 en el tratamiento de pacientes urémicos por el grupo cooperativo de las universidades de Texas y Missouri. En poco tiempo demostró ser el método de tratamiento dialítico peritoneal crónico más avanzado, con excelentes resultados clínicos, bioquímicos y de rehabilitación en pacientes con insuficiencia renal terminal. Con una orientación más fisiológica, su función continua semeja la también función continua del riñón; el fundamento para ello es contar con la presencia constante de la solución dialítica en la cavidad peritoneal, sólo interrumpida brevemente durante el drenaje e infusión de nuevas soluciones, que permite una extracción continua de solutos y solventes de la circulación. Se requiere, de un catéter peritoneal permanente y de tres a seis recambios de soluciones al día que se practican en forma manual, con una técnica aséptica, sencilla, de fácil aprendizaje por el enfermo o una persona que lo auxilie en el domicilio.

Las ventajas del método de DPCA destacan a primera vista, como son: su función más fisiológica; la remoción más eficiente de solutos y solventes, que permite en la mayoría de los casos una dieta *ad libitum* y reducción significativa de fármacos; el tratamiento domiciliario que se traduce por menor interferencia con los hábitos y actividades del enfermo y su familia y en evitar hospitalizaciones frecuentes; el bajo costo del tratamiento a largo plazo y, por último, las mínimas limitaciones para la selección de pacientes. La principal desventaja se relaciona a los frecuentes episodios de peritonitis. Sin embargo, con el empleo de soluciones dialíticas disponibles en bolsas de plástico que permiten la función de un sistema cerrado aséptico y con los recursos de diagnóstico y tratamiento precoz, esta complicación es cada vez menos frecuente y de rápida resolución.

**Coordinador** ¿Qué experiencia existe en nuestro medio en el tratamiento de niños urémicos con DPCA?

**Dr. Ledesma** En los últimos cinco años, la DPCA logró un extraordinario proceso de difusión como modalidad de tratamiento para un número progresivamente creciente de pacientes con enfermedad renal terminal, incluyendo grupos reducidos de niños. La limitación del empleo de la DPCA en los niños obedece, muy seguramente como ocurrió en su tiempo para la hemodiálisis y el trasplante renal, a las necesidades de adecuar la metodología y equipo a pacientes pediátricos y, por otra parte, a las razonables dudas de sus efectos a largo plazo en una etapa de la vida de una bien conocida susceptibilidad biopsicológica. Sin embargo, los resultados del tratamiento de niños con DPCA, como los de Balfe en Canadá, resultan muy promisorios.

Como una experiencia inicial en nuestro medio, en enero de 1981 se inició un programa de tratamiento por DPCA en niños urémicos del Hospital de Pediatría del CMN del IMSS, en el que los objetivos principales que se plantearon fueron determinar las posibilidades de desarrollo de esta técnica dialítica en pacientes de un medio sociocultural bajo, así como evaluar sus resultados clínicos y bioquímicos.

En los seis primeros meses de función del programa, se contó con un grupo de siete niños con insuficiencia renal de diferente etiología, de edades comprendidas entre siete y 14 años, todos con una o más contraindicaciones para su inclusión en los programas de hemodiálisis y trasplante renal. En ellos, las alteraciones clínicas y bioquímicas de la uremia fueron graves y tributarias de tratamiento dialítico. La vía de acceso a cavidad peritoneal fue a través de catéter tipo Tenckhoff; uno o ambos padres se adiestran en la técnica de DPCA para llevar el tratamiento domiciliario y el esquema dialítico que se estableció fue con cuatro recambios diarios de soluciones con 40-50 ml/kg cada uno en horario de drenaje e infusión de 8:00 h, 14:00 h, 20:00 y de 23:00 h a las 8:00 del día siguiente.

Los resultados del tratamiento por DPCA en los niños incluidos en los seis primeros



meses de función del programa, se muestran en la Tabla I en donde se incluyen los parámetros bioquímicos de control habituales de pacientes en tratamiento dialítico crónico. Se compararon los resultados antes del inicio de la DPCA y los más recientes disponibles de cada paciente; el tiempo total de tratamiento en el grupo correspondió a 111 semanas, con un rango individual comprendido entre nueve y 27 semanas. Como se observa, la modificación de los niveles séricos de la urea, creatinina y ácido úrico resultó estadísticamente significativa y dentro de límites considerados como muy buenos para enfermos en tratamiento dialítico crónico; los cambios y normalización de las alteraciones del metabolismo fosfo-calcio y de equilibrio ácido/base son evidentes, más cuando se permitió dieta *ad libitum* en el grupo. Las cifras de hemoglobina y hematocrito no experimentaron cambios de significación estadística, pero resultó muy notable la reducción de los requerimientos transfusionales, en el grupo, en donde sólo dos pacientes se transfundieron una vez cada uno durante el periodo de observación. Las proteínas séricas no mostraron cambios importantes excepto en las fracciones de IgG e IgA, demostrando que a pesar de la pérdida obligatoria de proteínas en las soluciones dialíticas se mantiene niveles séricos más o menos estables. Un efecto apreciable fue la tendencia a la hipertrigliceridemia, aunque sin significación estadística, y el incremento de prebetalipoproteínas que resultó estadísticamente significativo y de interés mediato, dada su participación en los procesos de aterogénesis.

La hipertensión arterial fue un evento común en los pacientes antes del inicio de la DPCA; durante el tratamiento, las cifras tensionales se normalizaron sin fármacos en cinco de ellos. Se observaron ocho episodios de peritonitis en cinco de los casos, todos resueltos con tratamiento antimicrobiano. En un caso se encontró incapacidad en los familiares para llevar el tratamiento domiciliario, por lo que se retiró del programa; en el resto, el familiar encargado pudo llevarlo

sin dificultades. La actividad física y mental de los pacientes mejoró apreciablemente, gracias a lo cual seis pacientes se reincorporaron a la escuela.

Con los resultados anteriores, es corroboró la factibilidad de la DPCA como una alternativa de tratamiento muy aceptable para niños con enfermedad terminal en nuestro medio, en donde las limitaciones de los recursos de salud y económicos, obligan a la búsqueda de alternativas que con eficacia y bajo costo permiten conservarlos con una buena calidad de vida. La consecuencia natural del programa piloto fue su expansión y a un año de su inicio, 18 enfermos se han integrado al mismo, tres de ellos derivados posteriormente a rehabilitación por trasplante renal. Evidentemente, existen aún problemas a resolver y preguntas de resultados a largo plazo que el tiempo y la experiencia con grupos más amplios podrán contestar.

**Coordinador** Enfocaremos ahora los aspectos más importantes sobre la diálisis extracorpórea o hemodiálisis (HD). Doctor López Uriarte, ¿cuáles son las posibilidades de utilizar la hemodiálisis en niños con IRC?

**Dr. López Uriarte**

El primer informe sobre el uso de la HD en niños data de 1955 y su utilización, en forma periódica para tratar en ellos IRC, de 1962. Debido a que la HD se diseñó primero para ser aplicada en adultos, inicialmente hubo múltiples problemas técnicos al usarla en

Ya se cuenta con el equipo adecuado para hemodiálisis en niños de todas las edades y tamaños, incluso prematuros de 1.5 kg de peso, como tratamiento temporal en niños que pueden recibir un trasplante renal. Para HD se usa un aparato llamado riñón artificial. Una HD de 4 a 6 hs. de duración, repetida 2 a 3 veces por semana, mantiene a los niños en estado clínico satisfactorio. El niño permanece como paciente externo, lleva una vida casi normal, asiste a la escuela y acude al hospital sólo para su HD. Cuando se requiere el uso de HD por tiempo más o menos prolongado hay dos procedimientos para crear una vía de acceso vascular: la colocación de un puente arteriovenoso de plástico y la creación de una fístula arteriovenosa.

niños. Sin embargo, en los 20 años que han transcurrido, se ha podido desarrollar el equipo adecuado para someter a HD a niños de todas las edades y tamaños, incluyendo recién nacidos prematuros de 1.5 kg de peso, por lo que actualmente la HD, llamada también diálisis extracorpórea o diálisis con riñón artificial, se utiliza en todas partes del mundo para el tratamiento de niños con uremia.

Esas posibilidades técnicas sin embargo, no corresponden con lo que en la práctica puede hacerse y así por ejemplo, en un hospital de concentración como el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, solo hemos podido incluir en tratamiento con HD periódica a la tercera parte de los niños que lo han requerido. Esto es debido a que existen diversas razones de orden médico y social, que impiden la aplicación de esa forma de tratamiento en la totalidad de los pacientes. La razón más importante en este Hospital y en otros de diferentes países, es que la HD se utiliza únicamente como tratamiento temporal en los niños que pueden recibir un trasplante renal y no como única forma de tratamiento por tiempo indefinido, ya que en este caso sería únicamente un tratamiento paliativo cuyos problemas y resultados a largo plazo no lo justifican.

**Coordinador** ¿Qué características especiales tienen la HD en niños?

**Dr. López Uriarte** Para efectuar HD, es necesario contar con un dispositivo mecánico que permita poner en contacto la sangre del paciente con un líquido de composición cooncida, a través de una membrana semipermeable y con vía de acceso permanente a la circulación del enfermo.

El dispositivo con el que se lleva a cabo la HD, es una máquina a la cual se le llama Riñón Artificial, que esta constituido básicamente por un mecanismo que proporciona el líquido de diálisis o dializante, de tal manera que penetre con una composición y a una velocidad de flujo conocidas, en el dilizador que contiene la sangre del paciente. Esta a su vez es impulsada por una bomba rotatoria cuyo flujo puede graduarse según

las necesidades de cada caso.

El dializador está formado por una estructura de plástico que sirve de apoyo a una membrana de material semejante al celofán (cuprofan), cuyas características de permeabilidad permiten que por el mecanismo de difusión, ocurra movimiento de solutos como la urea y la creatinina desde la sangre del paciente hacia el dializante, o de este hacia la sangre para proporcionar por ejemplo acetato que corrige la acidosis o calcio para disminuir la hipocalcemia. Por tratarse de una membrana semipermeable, las células sanguíneas y las proteínas plasmáticas permanecen en el espacio vascular del enfermo, mientras que los microorganismos que pudiera haber en el dializante no entran en la circulación. Los solutos que deben permanecer en la sangre del paciente a concentraciones normales, como el sodio o el cloro, son mantenidos constantes mediante su adición al líquido de diálisis a concentraciones similares a las del plasma normal. La aplicación de presión positiva o negativa al dializador, permite que por el mecanismo de ultrafiltración, se pueda extraer agua de la sangre del niño, con lo cual se corrige el exceso de líquido corporal que habitualmente tienen.

Mediante los dos mecanismos mencionados, de difusión y de ultrafiltración, una HD de 4 a 6 horas de duración, repetida 2 ó 3 veces por semana, permite extraer de la sangre del niño cantidades suficientes de metabolitos como la urea y la creatinina, o de electrolitos en exceso como el potasio o de agua corporal, como para mantenerlos en un estado clínico satisfactorio, sin síntomas ni complicaciones graves de la uremia y con control adecuado de problemas asociados como la hipertensión arterial. En estas condiciones, el niño permanece como paciente externo, llevando una vida lo más cercano posible a lo normal, incluso con asistencia a la escuela y acude al Hospital únicamente durante las horas necesarias para las HD.

La efectividad de la hemodiálisis para lograr los propósitos anteriores, depende de diversos factores como el tamaño del diali-

zador, el espesor de la membrana de cuprofan, el flujo del dializante y la velocidad con que circula al sangre en el interior del dializador, que habitualmente es de 100 a 200 ml/min. Esa eficiencia puede valorarse en forma sencilla con mediciones en suero de las concentraciones de urea, creatinina y potasio antes y después de la HD o en forma más específica, midiendo la depuración o la dializancia de diferentes sustancias que, expresada en ml/min, es indicación de los mililitros de plasma que son liberados de esa sustancia en una unidad de tiempo.

Como el procedimiento de HD requiere que cierta cantidad de sangre del paciente circule fuera de su cuerpo y esto puede ocasionar trastornos hemodinámicos importantes, es necesario que se utilicen dializadores que ocupen el menor volumen posible de sangre, sin perder su efectividad. Se ha recomendado que el dializador no debe contener más del 10 por ciento del volumen circulante del niño, considerado éste como el 8 por ciento de su peso corporal. Además, debido a que una extracción muy rápida de solutos como la urea, puede dar lugar a desequilibrios importantes en la osmolaridad y distribución de los líquidos corporales, es necesario que la eficiencia del dializador sea tal que permita una extracción útil pero no excesiva de solutos. Lo recomendado ha sido que la depuración de nitrógeno de urea no sea mayor de 3 ml/min/kg de peso corporal. Otro aspecto importante es que la extracción de líquidos del enfermo, debe ser regulada de manera que no sea excesiva ni muy rápida para evitar hipovolemia o hipotensión. Una forma de vigilar este aspecto es registrar el peso corporal del paciente a intervalos durante la HD. Actualmente se cuenta en nuestro medio con dializadores de tamaño adecuado para niños de todos los tamaños, que tienen volúmenes de llenado entre 25 y 50 ml, suficientemente efectivos para extraer solutos y agua. Nosotros hemos tenido oportunidad de valorar la utilidad de algunos de esos dializadores y confirmar la relación directa que existe entre el tamaño y volumen de llenado del dializador y la

**Tabla II**  
Criterios de selección para donadores de riñón.

A) Donador vivo relacionado
Donación voluntaria
Mayor de 18 años y menor de 50
Sano
Evaluación renal y cardiovascular rigurosa
Arteriografía
Mayor semejanza inmunológica posible
Grupo sanguíneo
Prueba cruzada negativa
Tipificación HLA
Cultivo mixto de linfocitos
B) Donador cadáver
Menor de 50 años
Condición de muerte cerebral
Autorización legal
Historia negativa de nefropatía o choque
Histocompatibilidad aceptable
Prueba cruzada negativa

frecuencia de síntomas indeseables durante la HD.

Debido al flujo sanguíneo alto con que tiene que circular la sangre del paciente dentro del dializador (100 a 200 ml/min) para que la diálisis sea efectiva ya que esto no se logra canalizando las venas periféricas, es necesario crear una vía de acceso a vasos arteriales que proporcionan dicho flujo y a venas de calibre suficiente para recibir el retorno de la sangre.

Cuando se va a utilizar la HD sólo en una o dos ocasiones puede recurrirse a la colocación transcutánea de catéteres en venas profundas a través de subclavia o femoral. Este es un método especialmente útil en lactantes pequeños con problemas renales agudos.

En los casos en que se requiere el uso de HD por tiempo más o menos prolongado, existen dos procedimientos para crear una vía de acceso vascular, uno es la colocación de un puente arteriovenoso de material plástico y otro la creación de una fístula arterio-venosa (A-V).

Los puentes de material plástico se hacen mediante tubos de Silastic con cánulas de teflón que se insertan, uno en una arteria y



otro en una vena de una extremidad, lo más distal que sea posible. Mientras no se hace HD, los extremos de tales tubos están conectados entre sí permitiendo que la sangre circule a través de ellos desde la arteria hacia la vena, con lo cual se mantienen permeables por tiempo prolongado. Existen puntas de teflón de diferentes calibres que hacen posible su inserción aún en vasos sanguíneos delgados. Esta técnica es la que se prefiere en niños pequeños en los que puede ser difícil crear una buena fístula A-V y también cuando el niño va a permanecer por tiempo corto en HD o cuando es necesario iniciar este tratamiento en forma rápida, ya que el puente AV puede ser usado en forma inmediata después de su colocación.

El tiempo durante el cual permanecen útiles esos puentes de plástico no es muy prolongado y por ello, cuando el niño va a permanecer por tiempo indefinido en hemodiálisis, se recurre a la fístula arteriovenosa que puede hacerse mediante la anastomosis de una arteria con una vena a nivel de la muñeca, o bien colocando un injerto de vena safena, de arteria carótida de bovino o de material sintético entre una arteria y una vena, generalmente a nivel del antebrazo. Con esto se logra que existan vasos arterializados, los cuales, puncionados con catéteres calibre 14 a 16, proporcionan el flujo sanguíneo necesario para la hemodiálisis y toleran el retorno de la sangre a flujo elevado. En estos casos es necesario esperar varios días después de que se hizo la anastomosis para tener vasos suficientemente dilatados.

En nuestra experiencia, los puentes AV de plástico fueron útiles por un tiempo promedio de 3 meses y las principales complicaciones en ellos fueron la obstrucción por trombosis y la desinserción de alguno de los segmentos, generalmente asociado con infección en el sitio de colocación.

De las fístulas AV, las que fueron creadas mediante anastomosis directa entre arteria y vena, tuvieron como dificultad principal el no proporcionar vasos suficientemente arterializados y las obstrucciones por trombosis.

La mayoría de las fístulas AV en nuestros

pacientes se han hecho mediante la colocación de un autoinjerto de vena safena entre una arteria y una vena a nivel del pliegue del codo, quedando el injerto en forma de asa sobre la cara dorsal del antebrazo. En estos casos, los problemas más importantes fueron obstrucciones por trombosis, dilataciones del injerto de safena e infección en el sitio de colocación que generalmente cedió con tratamiento antibiótico. Algunas de estas fístulas permanecieron útiles por varios años, sin complicaciones.

Hemos tenido alguna experiencia limitada con la colocación de injertos de carótida de bovino y de material sintético (Goretex) que permite considerarlas como buenas alternativas en pacientes que han tenido problemas previos con el acceso vascular.

Aunque no tenemos experiencia directa con vías de acceso en niños de menos de 15 kg de peso corporal, consideramos que no existen limitaciones desde este punto de vista para hacer HD en ellos.

**Coordinador** ¿Qué complicaciones tiene la HD?

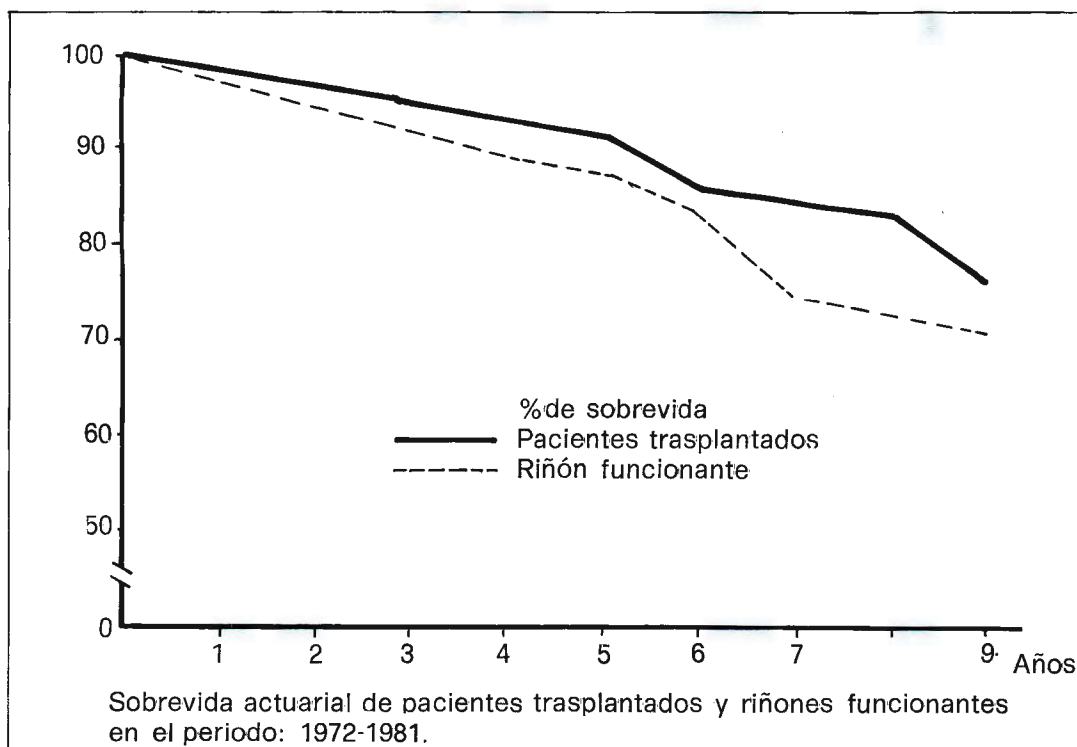
**Dr. López Uriarte**

Aunque actualmente la HD, en manos de personal entrenado, es un procedimiento de rutina, con riesgo casi nulo para la vida del paciente, no está libre por completo de complicaciones que causen incomodidad. En la Unidad de Diálisis del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, en donde a partir de 1968 se han efectuado más de 6000 hemodiálisis en 85

niños, se ha encontrado que el problema más

**Las complicaciones de la HD serían: descenso de la presión arterial, náusea, vómito, cefalea o contracturas musculares, para evitar los problemas anteriores, las primeras HD que se hagan a un niño tienen que ser de corta duración y de menor efectividad que la habitual y recientemente, la ultrafiltración secuencial ha logrado control del exceso de líquido, sin problemas colaterales importantes. Las mejores posibilidades de éxito son cuando la HD se inicia en forma temprana, al empezar a no ser efectiva la dieta y antes que surjan complicaciones urémicas. La sobrevida acumulada de nuestros pacientes en HD, que esperaban trasplante de riñón, y que fallecieron sin que se efectuara, fue de 72% a 5 años.**

Gráfica 1



frecuente es el descenso de la presión arterial, que tiene relación con el tamaño del dializador, el flujo sanguíneo, la velocidad con que se extrae líquido corporal y la concentración de sodio en el líquido de diálisis. Generalmente es un problema que se corrige rápidamente al disminuir el flujo sanguíneo, eliminar la presión de ultrafiltración y en algunos casos al administrar solución salina isotónica o hipertónica. Además, los pacientes pueden presentar náusea, vómito, cefalea o contracturas musculares, que puede estar asociados a la hipotensión, pero que más bien son traducción del llamado desequilibrio osmolar por diálisis, que ocurre como consecuencia de la extracción rápida de solutos de la sangre del paciente, que da lugar a un gradiente osmolar entre el líquido intersticial y el intracelular a nivel cerebral. Este desequilibrio puede llegar a ser tan severo que ocasione manifestaciones neurológicas como convulsiones o coma, pero esto solo se encontró en el 0.7 por ciento de nuestras HD. Para evitar los problemas anteriores, es necesario en primer lugar que

las primeras HD que se le hagan a un niño sean de corta duración y menor efectividad que lo habitual. Por otro lado, la infusión durante el procedimiento, de una solución osmóticamente activa como dextrosa al 50 por ciento o mejor aún Manitol al 20 por ciento, ayuda en forma importante a evitar las alteraciones descritas. Recientemente, la introducción de un método llamado ultrafiltración secuencial ha contribuido a lograr un control adecuado del exceso de líquido, sin problemas colaterales importantes.

Otras complicaciones poco frecuentes pueden ser el dolor lumbar, abdominal o precordial, probablemente asociados a isquemia por hipotensión y escalofríos e hipertermia por contaminación del equipo con sustancias pirógenas. En un porcentaje variable, dependiendo del tipo de dializador, puede ocurrir ruptura de la membrana de cuprofan y de acuerdo a la magnitud de la ruptura, ocurrirá pérdida de sangre del enfermo en cantidad variable. Esto sin embargo no tiene consecuencias graves debido a los volúmenes de llenado de los dializadores

actuales.

**Coordinador** ¿Qué resultados pueden esperarse del tratamiento de niños con IRC mediante HD?

**Dr. López Uriarte** Las mejores posibilidades de éxito se obtienen cuando el manejo con HD puede iniciarse en forma temprana, esto es, cuando el tratamiento médico dietético habitual empieza a no ser útil para controlar completamente los síntomas y antes de que surjan complicaciones graves de uremia. Esto generalmente ocurre cuando se alcanzan niveles de creatinina entre 8 y 10 mg/dl, por lo que un poco antes de llegar a esas cifras, deberá tenerse definido un programa de manejo del niño.

Desafortunadamente, un gran número de pacientes ingresan cuando ya tienen insuficiencia renal avanzada y han sufrido complicaciones importantes de la misma. Esto además de que limita las posibilidades de éxito del tratamiento, prolonga el tiempo necesario para conseguir que el paciente llegue a un estado clínico satisfactorio. Por ello, es necesario insistir en la importancia de hacer el diagnóstico temprano y referir oportunamente al niño a un centro especializado, ya que en la actualidad la insuficiencia renal crónica no debe ser considerada como un padecimiento terminal que obligadamente conduce a la muerte del paciente, pues buen número de casos pueden beneficiarse con las medidas actuales de tratamiento, las cuales no sólo evitan la muerte, sino que dan lugar a un nivel satisfactorio de rehabilitación.

Aún en aquellos niños, que por no tener un donador vivo relacionado, para hacer trasplante renal en corto plazo, es necesario prolongar el tratamiento por tiempo indefinido en espera de un riñón de cadáver. En la literatura se menciona que la sobrevida acumulada de niños en HD en otros países, llega a ser de 80 a 90 por ciento en plazos de 4 y 5 años. La sobrevida acumulada de nuestros pacientes en HD, que esperaban un trasplante con riñón de cadáver y que fallecieron sin que éste se llevara a cabo, fue de 72 por ciento a 5 años. Las dificultades para lograr una rehabilitación satisfactoria y las

causas de muerte en esos pacientes, estuvieron en relación con hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca, procesos infecciosos y problemas psicológicos. En ningún caso la muerte se relacionó con el procedimiento mismo de HD o con imposibilidad para llevarlo a cabo en forma eficaz.

En los casos en que el tratamiento con HD permite conseguir las condiciones necesarias para que el niño llegue al trasplante renal, sus posibilidades de rehabilitación y de sobrevida prolongada son mayores aún. En nuestros pacientes hemos logrado que el 87 por ciento de los que ingresaron a HD como preparación a un trasplante renal de donador vivo llegaran a recibirlo en condiciones adecuadas.

**Coordinador** ¿Qué otros aspectos deben cuidarse en el niño sometido a HD periódica?

**Dr. López Uriarte** Para conseguir que un niño sometido a tratamiento con HD periódica llegue a tener las condiciones necesarias para llegar al trasplante renal con buenas posibilidades de éxito, o bien para prolongar una situación favorable por el tiempo necesario para esperar un riñón de cadáver, es necesario que además de efectuar HD eficientes se atienda a los diversos problemas causados por la insuficiencia renal, que no son corregidos totalmente por las diálisis y que pueden interferir en el éxito definitivo del tratamiento. De ellos los más importantes son el crecimiento, la nutrición, la osteodistrofia renal, la hipertensión arterial y los problemas psicológicos.

**Crecimiento:** El retraso o detención del crecimiento es frecuente en niños con insuficiencia renal avanzada, aún cuando se someten a HD periódica. Los principales factores que determinan este problema son la ingesta insuficiente de calorías y proteínas, la osteodistrofia renal, la deficiencia de somatomedina y trastornos metabólicos producidos por la uremia. Se ha demostrado que el aporte adecuado de nutrientes, unido al control de las alteraciones que originan la osteodistrofia y las HD eficientes que pueden corregir parcialmente el déficit de so-



matomedina y algunos trastornos metabólicos, pueden permitir que algunos de estos niños tengan un crecimiento cercano a lo normal.

**Estado nutricional:** La necesidad de indicar restricciones en la alimentación de los niños con insuficiencia renal, el frecuente rechazo a la dieta prescrita, la pérdida de nutrientes por los procedimientos de diálisis y trastornos metabólicos de la uremia, dan lugar a que frecuentemente ocurra desnutrición de grado variable en ellos. La consecuencia más evidente de esta desnutrición es el déficit de crecimiento, pero también da lugar a problemas metabólicos aún más definidos y contribuye a mayor susceptibilidad a las infecciones. Por ello es importante que en el manejo de estos niños se ponga especial cuidado, no sólo en indicar la dieta conveniente, sino también en cuidar que la condición socioeconómica de su familia, sus hábitos alimenticios y los factores psicológicos no impidan que tal dieta sea observada. Además debe considerarse que las transgresiones dietéticas pueden ocasionar complicaciones graves que ponen en peligro su vida, como la hiperkalemia o la hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca.

Se recomienda que el aporte de calorías cubra por lo menos el 80 por ciento del requerimiento ideal, las proteínas deben darse en cantidad necesaria para mantener el balance de nitrógeno, la ingesta de sodio y agua deben limitarse de acuerdo con la capacidad que conserven los riñones para eliminarlos, debe limitarse el aporte de potasio y proporcionarse suplementos de vitaminas. Cuando el deterioro nutricional es importante, es útil adicionar complementos alimenticios a base de carbohidratos y amino ácidos esenciales, diseñados especialmente para este tipo de enfermos.

**Osteodistrofia renal:** la HD puede contribuir favorablemente al control de esta complicación al permitir la extracción del exceso de fósforo que desencadena el hiperparatiroidismo de estos pacientes y al proporcionarles el calcio que no se absorbe normalmente en el intestino por falta de Vitamina

**Tabla III**  
Grados de histocompatibilidad de acuerdo al HLA.

- A. Haploidénticos por HLA.
- B. El receptor posee un antígeno que el donador no tiene.
- C. El donador tiene un antígeno en uno de sus locus, que no posee el receptor.
- D. El donador tiene un haplotipo igual y uno diferente al receptor.
- E. El donador y el receptor no comparten rasgos antígenos.

Fuente: Lee y Gols.: Transplantation 1967, 5: 1040-1044.

D activa, pero es necesario vigilar que no se produzca depleción de fosfatos cuyas consecuencias sobre el esqueleto pueden ser importantes y que la concentración de calcio en el líquido de diálisis sea la adecuada para que éste ingrese al paciente en cantidades adecuadas.

**Hipertensión arterial:** la HD constituye un auxiliar importante en el manejo de la hipertensión arterial que frecuentemente se presenta en estos niños y que en la mayoría de los casos está ocasionada por exceso de agua y sodio o por transgresiones dietéticas. La aplicación adecuada de ultrafiltración para extraer agua y la modificación del líquido de diálisis para aumentar la eliminación de sodio permiten conseguir el control satisfactorio de la hipertensión en la mayoría de los casos, debiendo tenerse en cuenta lo que se mencionó respecto a las precauciones que deben tomarse al efectuar esas maniobras.

**Problemas psicológicos:** la carga emocional que produce en el niño y su familia la presencia de una enfermedad grave que requiere un tratamiento agresivo e incómodo el cual además crea dependencia de un grupo médico y de una máquina, puede dar lugar a trastornos de la personalidad, cuyo efecto más importante es la incapacidad para cooperar al tratamiento, con las consecuentes complicaciones que pueden llegar a ser graves. En casos extremos, puede haber actitu-

des suicidas evidentes o disfrazadas que sean la causa directa o indirecta de la muerte del paciente, como lo sospechamos en dos de nuestros casos.

Por todo lo anterior, es necesario que se logre un buen nivel de comunicación entre el equipo tratante y el paciente y su familia y que se tenga apoyo del psiquiatra o psicólogo a fin de mejorar adecuadamente los problemas que puedan surgir en este sentido.

Es pues evidente que el tratamiento de la IRC terminal en los niños, no consiste únicamente en contar con el equipo adecuado para hacer HD, ni puede ser responsabilidad de una sola persona, sino que debe ser llevado a cabo por un equipo del cual deben formar parte activa el paciente y su familia con el fin de lograr los objetivos deseados en el mayor número de pacientes.

**Los criterios de selección de un paciente para ser candidato a un trasplante renal son: edad, estado mental, y psico-emocional del paciente y la familia, posibilidades de rehabilitación, vías urinarias adecuadas, disponibilidad de donador, ausencia de proceso infeccioso generalizado, de enfermedad multisistémica o maligna y de probabilidad de recurrencia de la enfermedad original. La elección del donador tiene las mismas bases que en los pacientes adultos. En el estudio del TR existen dos puntos básicos: la tipificación de los determinantes antigénicos de cada persona por estudios de histocompatibilidad y segundo regular la respuesta inmune. Una vez seleccionados varios precandidatos de un núcleo familiar hay que efectuar una prueba cruzada de linfocitos del donador frente a suero del receptor.**

**Coordinador** Ya hemos visto entonces que con la DP o con la diálisis extracorpórea es posible mantener con vida a un buen número de niños con IRC en condiciones clínicas satisfactorias y con un grado de rehabilitación aceptable; sin embargo, el tratamiento de elección es sin duda el trasplante renal, que de ser exitoso logrará la rehabilitación integral del paciente al reincorporarlo al seno de su familia y la sociedad. Doctor Ojeda, ¿cuáles son los criterios de selección de pacientes con enfer-

medad renal terminal, para ser incluidos en un programa de TR?

**Dr. Ojeda** Es un hecho que una apropiada valoración de cada uno de los candidatos a un programa de TR trae consigo mejores resultados en su rehabilitación. Estos requisitos son muy variados y la elasticidad de los mismos depende de cada grupo de trasplante, sus necesidades, tipo de población que acude a cada centro y la experiencia obtenida con pacientes de alto riesgo. En general los principales factores considerados por la mayoría de los programas son: edad, estado mental, estado psico-emocional del paciente y la familia, situación socio-cultural, integración familiar, posibilidades de rehabilitación, vías urinarias adecuadas, disponibilidad de donador, ausencia de proceso infeccioso generalizado, de enfermedad multisistémica o enfermedad maligna y probabilidad de recurrencia de la enfermedad original.

De estos factores sólo el retraso mental profundo se acepta como contraindicación absoluta de TR, pues por sí solo es un obstáculo a la rehabilitación integral del enfermo. Hay otros calificados de alto riesgo como la edad, enfermedad multisistémica como causa de la nefropatía, recurrencia de la enfermedad original y enfermedades malignas coexistentes; sin embargo, en base a la experiencia de algunos grupos no se justifica la exclusión absoluta de los pacientes que tengan alguno de estos problemas.

En nuestros programas, como en muchos otros, no se incluyen niños menores de 5 años de edad; sin embargo hay centros en los cuales se aceptan a estos pacientes. En 1974 Mauer y Kjellstrand de Minneapolis reportaron sus experiencias en el trasplante de 13 niños entre 1 y 5 años de edad, 11 de ellos sobrevivieron con riñón funcionante; Fine y cols. en Los Angeles muestran resultados semejantes con 23 niños de la misma edad; de ellos 12 se encuentran vivos con injerto funcionante 4 meses a 7 años después, no obstante que el 75 por ciento de estos recibieron órgano de cadáver.

El peligro potencial de recurrencia de la enfermedad original en el riñón trasplantado se considera un riesgo que por su baja frecuencia no contraindica el procedimiento.



**Tabla IV**  
Resultados del trasplante renal en niños.

Autor y centro		Núm. de pacientes	% Sobrevida a un año	% Sobrevida a 5 años	% Rehabi- litación
Fine y cols. Los Angeles EUA, 1978	48 D.V. 181 D.C.	227	90	88 70	95
Asoc. Europea de diál. y Transp. (AEDT) 1977	362 D.V. 1326 D.C.	1688	90 85	60 77	93 66
Arbus y cols. Toronto, Can. 1980	6 D.V. 94 D.C.	100	85	55	75
Najarian y cols. Minneapolis, EUA 1971	38 D.V. 20 D.C.	58	90 80	88 55	90
Ojeda, D.S.: Var- gas, R.R.; López, U.A. México, D.F. Hosp. Pediatría. C.M.N. 1981.	26 D.V. 3 D.C.	29	95	90	93
Abreviaturas: D.V. = Donador vivo.      D.C. = Donador cadáver.					

Las dos enfermedades que se han reportado más a menudo con esta característica son la glomerulonefritis membrano proliferativa y la hialinosis focal y segmentaria. En particular los pacientes con enfermedad renal terminal secundaria a oxalosis son excluidos del programa de TR pues se ha demostrado la recurrencia en el injerto en todos los casos.

El resto de los factores enumerados inicialmente pueden ser calificados como una contraindicación relativa y la decisión final para aceptar o excluir a los candidatos depende directamente de la evaluación completa por el grupo interdisciplinario que constituye un comité de trasplante renal.

**Coordinador** ¿Bajo qué normas o estudios se lleva a cabo la selección de donadores para un trasplante renal?

**Dr. Ojeda** La elección del donador para pacientes pediátricos, se fundamenta en las mismas bases que en el caso de receptores adultos.

Deben tomarse en cuenta algunos requisitos para la selección del donador vivo relacionado, es decir familiar ascendente directo o colateral (padres o hermanos consanguíneos); por supuesto el donador cadáver también necesita satisfacer algunas condiciones, en la tabla II mostramos las más importantes.

Creo que es importante enfatizar que los resultados del TR son mejores con riñón procedente de donador vivo relacionado, sin embargo en muchos centros se ha demostrado que utilizando injerto de cadáver también se obtienen resultados satisfactorios incluso en grupos pediátricos, lo que permite dar varias oportunidades de trasplante cuando se ha fracasado una primera vez, además de ser electivo en los pacientes considerados de alto riesgo o con mala compatibilidad con sus familiares.

**Coordinador** ¿Cuáles son los estudios de histocompatibilidad que se utilizan para la



selección de donadores?

**Dr. Ojeda** Si bien a través de los años se han logrado grandes avances técnicos-quirúrgicos en cuanto al trasplante de órganos, el problema que plantearon los pioneros en relación al reconocimiento de lo propio y el rechazo de lo ajeno, todavía no se resuelve en la actualidad, constituyendo el rechazo del tejido trasplantado la complicación más frecuente y a veces irreversible que culmina en la pérdida del injerto. Por todo ello consideramos que en el estudio del TR, existen 2 aspectos básicos:

1. Conocer mejor la tipificación de los determinantes antigénicos de cada persona mediante estudios más completos de histocompatibilidad.

2. Tratar de regular lo mejor posible la respuesta inmune, aumentando los conocimientos en el campo de la inmunosupresión.

Abordaremos el primer punto analizando algunos aspectos de inmunogenética, que consideramos básicos para su comprensión.

En ausencia de la terapia inmunosupresora el trasplante de un tejido de un individuo a otro no genéticamente idéntico, inicia una serie de reacciones inmunológicas complejas, las cuales resultan en la total destrucción del injerto en pocos días o semanas. La intensidad y tiempo de presentación de ese evento, depende del grado de semejanza genética entre el donador y el receptor y la habilidad de este último a responder a tejidos extraños.

Los antígenos de histocompatibilidad que evocan estas reacciones están presentes en la superficie celular y membranas intracelulares de todas las células nucleadas del humano y algunos determinantes antigénicos más específicos se localizan casi de manera exclusiva en células como linfocitos B, macrófagos y espermatozoides. Lo más importante de estos antígenos es el estar codificados en genes autosómicos, los cuales son heredados como alelos codominantes.

En el humano el MHC (Complejo de histocompatibilidad mayor) está localizado en el brazo corto del cromosoma 6, denominándose HLA (Antígenos de los leucocitos

humanos); la importancia de esta región se demuestra con la excelente sobrevivencia del riñón trasplantado entre hermanos que son idénticos para los antígenos del HLA. Estos locus de compatibilidad se han podido clasificar en 2 grupos, dependiendo del método mediante el cual se tipifican:

- a) Locus serológicamente determinados (SD) es decir tipificados por una reacción de microlinfocitotoxicidad, con la utilización de sueros clasificados en una nomenclatura conocida y linfocitos del sujeto estudiado; en el humano se denominan con las letras A, B, C, homólogos funcionalmente a los descritos en el cromosoma 17 del ratón, modelo que se ha estudiado con más detalle.

- b) La segunda manera de poder determinar el cuarto locus de histocompatibilidad, D, es mediante el cultivo mixto de linfocitos, de ahí la denominación LD (definido por linfocitos).

Estos genes autosómicos se heredan como alelos codominantes con diferentes posibilidades de segregación, e incluso con diversas recombinaciones de distinto grado de semejanza. De esto último podemos desprender teóricamente que de la unión de dos padres heterocigotos tendríamos como resultado en los hijos: 1) El 25 por ciento de los hermanos idénticos por HLA; 2) 50 por ciento de los mismos compartirán un haplotipo; 3) 25 por ciento son totalmente desiguales en sus dos haplotipos. En 1966 Lee y Terasaky de la Universidad de California (UCLA) propusieron una clasificación con grados de histocompatibilidad, que hasta la fecha ha sido utilizada por la mayoría de los programas de trasplante renal, y cuyas categorías se muestran en la tabla III. En nuestro comité tratándose de TR con (DVR) donador vivo relacionado son aceptados todos los pacientes que tengan compatibilidad A, B, C, quedando sujeto el grupo D al índice de respuesta blástica provocada por el donador en el cultivo mixto de linfocitos con el receptor.

Una vez seleccionados varios precandidatos de un núcleo familiar a través del sistema mencionado, es obligado efectuar una

prueba cruzada mediante linfocitos del donador contra suero del receptor para investigar anticuerpos preformados; la positividad de la prueba es contraindicación absoluta del trasplante. Es importante enfatizar que en el caso de trasplante renal con fuente de cadáver, esta última prueba constituye un requisito fundamental para la selección puesto que el cultivo mixto de linfocitos con duración de alrededor de 5 días es impráctico y el valor de la tipificación para HLA ha sido muy discutida debido a las discrepancias de los resultados entre los grupos americanos y europeos.

La determinación de los grupos sanguíneos del sistema ABO es otra de las pruebas útiles para la selección de donadores compatibles, e incluso es un requisito indispensable para continuar con el resto de los estudios, pues sólo se tomarán en cuenta los sujetos que posean grupos sanguíneos afines.

**La inmunosupresión puede ser inespecífica o específica, la primera está representada por medicamentos: prednisona y azatioprina; la específica puede ser inducida por antígenos (activa) o anticuerpos (pasiva). Los resultados del trasplante renal son comparables en el adulto y en el niño. La sobrevida de los trasplantes de donador vivo es superior a la efectuada con órganos de cadáver; los resultados en pacientes menores de 5 años de edad son de un 10 a un 15% menos satisfactorios. La experiencia de la mayoría de los centros pediátricos de trasplante renal ha demostrado que es el método electivo de tratamiento. La sobrevida actuarial en 29 pacientes es de 90%, a los 5 años, con riñón funcionando.**

**Coordinador** ¿En qué consiste la inmunosupresión, para evitar el fenómeno de rechazo?

**Dr. Ojeda** Ya comentábamos antes que la segunda parte del control en el rechazo inmunológico lo constituye, la inmunosupresión, éste se clasifica en: *inespecífica* y *específica*.

La primera, de completa aplicación en la práctica clínica, cuya mayor ventaja es la experiencia obtenida con ella, está representada por un amplio número de

clofosfamida o ciclosporina A.

Tanto el corticoesteroide como la azatioprina son administradas a partir del día previo al trasplante a dosis de 2 mgs por kg de peso por día, hasta la tercera semana de evolución, momento en el cual se inicia el esquema de descenso de la prednisona a 1 mg/kg/día por 3 semanas más, continuando con sucesivos decrementos hasta alcanzar una dosis entre 10 a 15 mg/día, dependiendo del peso de cada paciente.

Posteriormente, si la evolución sigue siendo satisfactoria después del año post-trasplante, se intenta la administración alterna de la droga (cada 48 h, dosis matutinas), lográndose minimizar los efectos indeseables sin perder la acción inmunosupresora requerida y con ello no interferir en el crecimiento pondoestatural, fenómeno trascendental en la edad pediátrica.

La azatioprina se mantiene a la dosis inicial indefinidamente, al menos que alguno de los pacientes presente disminución de la función renal o efectos indeseables por el fármaco. Los episodios de rechazo son manejados con metilprednisolona en "pulsos" de 10 mg/kg/día por 3 días consecutivos.

Hay otros métodos de inmunosupresión inespecífica, que no han demostrado ventajas significativas en la sobrevida del trasplante y por el cual no son de uso general, tal es el caso de la radioterapia, por un lado, o la esplenectomía y timectomía profiláctica por otro.

La inmunosupresión específica puede ser definida como una modalidad de manejo que directa o indirectamente suprime la acción de las clonas de linfocitos, las cuales son específicamente reactivas a los antígenos de histocompatibilidad del donador y son responsables del rechazo; esta inmunosupresión puede ser de dos tipos:

- 1). Supresión inducida por antígenos (activa).
- 2). Supresión inducida por anticuerpos (pasiva).

De estas dos formas, la primera bajo la denominación de inmunotolerancia ha ganado muchos adeptos después de las observa-

medicamentos de los cuales se han elegido a la prednisona y azatioprina y en algunos casos especiales también se han utilizado ci-

ciones de Terasaky en EUA en relación a la mayor sobrevida del riñón trasplantado en pacientes sometidos a transfusiones pretrasplante, en comparación con los pacientes no trasfundidos, mejoría que se ve incrementada en los que recibieron mayor número de unidades de sangre, no obstante que muchos de ellos tenían peor histocompatibilidad que los no trasfundidos.

Esta ventaja que al principio fue rechazada por el peligro potencial de estimular la producción de anticuerpos linfocitotóxicos contra el donador, ha sido actualmente aceptada, llevándose un control adecuado de los pacientes trasfundidos mediante estudios periódicos de linfocitotoxicidad.

La segunda forma de inmunosupresión específica, es decir la inducida de manera pasiva, se ha intentado con el uso de los sueros antilinfocítico, observándose que si bien su administración disminuye los episodios de rechazo agudo, no modifica en forma significativa la sobrevida del injerto a largo plazo.

**Coordinador** ¿Qué resultados se han obtenido con el trasplante renal en niños?

**Dr. Ojeda** Hay numerosos reportes en el mundo que han documentado resultados comparables del trasplante renal en los niños y el adulto. En ellos se demuestra esencialmente semejante viabilidad de los injertos en los dos grupos de edad. Como es de esperarse, la sobrevida de los riñones trasplantados procedentes de donador vivo relacionado es superior a los efectuados mediante órganos de cadáver; de la misma manera, los resultados con los pacientes menores de 5 años de edad son aproximadamente de 10 a 15 por ciento menos satisfactorios. En la tabla IV mostramos la experiencia de algunos grupos en el mundo, donde incluimos la propia, con resultados análogos, desde luego tomando en consideración que en nuestra serie la gran mayoría de los pacientes recibieron su riñón de un donador vivo relacionado y el número de casos estudiados es menor. La sobrevida actuarial efectuada en 29 pacientes la podemos analizar en la gráfica 1, observándose que a los 5 años, alre-

dedor del 90 por ciento se encontraban vivos con riñón funcionante, con un descenso a los 9 años a 75 y 72 por ciento del paciente y riñón respectivamente. La viabilidad del riñón trasplantado está directamente relacionada con el grado de compatibilidad entre el donador y receptor, observación que compartimos con la mayoría de los programas de trasplante, y situación que pudimos evidenciar en 5 de nuestros pacientes quienes fueron clasificados como idénticos por HLA con sus donadores y cuya sobrevida fue superior a aquéllos con menor grado de compatibilidad.

**Coordinador** ¿Son rehabilitados los niños con enfermedad renal terminal mediante el trasplante renal? ¿Qué calidad de vida alcanzan?

**Dr. Ojeda** Sin duda el objetivo primordial del TR, lo constituye la rehabilitación del enfermo tal y como lo enfatizamos inicialmente. La experiencia de la mayoría de los centros pediátricos de trasplante renal ha demostrado que es el método electivo de tratamiento.

Un aspecto básico a considerar lo constituye la adaptación psicosocial de estos pacientes. Después del TR hay una serie de cambios en el niño que le hacen sentir cierta tranquilidad, sensación de bienestar y vigor, aún en la fase temprana del postoperatorio. Estos cambios son evidentes, ya que el enfermo pediátrico con insuficiencia renal crónica sujeto a tratamiento dialítico vive una angustia continua con grandes limitaciones y absoluta dependencia de la máquina de diálisis, situación que en ocasiones condicionan en alguno de ellos conducta suicida. Para estos niños el hecho de tener libertades en su dieta, pocas limitaciones de sus actividades y una reincorporación paulatina pero completa a la sociedad, permite un restablecimiento en la socialización previamente restringida. Hemos tenido oportunidad de escuchar el relato de algunas experiencias en la vida cotidiana de nuestros pacientes después de regularizar sus actividades escolares, las cuales en la mayoría de las veces disfru-



tan en plenitud, teniendo incluso muchos de ellos planes para su futuro profesional y su vida afectiva.

No menos importante es conocer la condición física y mental del donador, aunque se ha expresado que los donadores vivos pueden quedar con secuelas mentales por haber sufrido una “mutilación”, nuestra experiencia es contrastante a este respecto, ya que desde el postoperatorio inmediato hemos notado un estado de satisfacción en todos ellos; incluso en ocasiones familias con conflictos serios, la enfermedad y el trasplante del niño es factor de conciliación y lazo de unión e integridad del grupo. Hemos podido

llevar a cabo valoraciones sucesivas de la mayoría de los donadores y en ninguno de ellos se han encontrado alteraciones físicas atribuibles al procedimiento ni trastorno de adaptación o de personalidad.

**Coordinador** Creo que con esto hemos logrado señalar los aspectos más importantes de la etiología, diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia renal crónica en los niños. Como hay existen interesantes perspectivas y promisorios resultados, lo que contrasta con la sombría situación que se vivía hace dos décadas y nos permite ahora contemplar un panorama optimista para los años venideros. □