

Diálisis peritoneal crónica pediátrica en Chile. Estudio multicéntrico

Ángela Delucchi B.¹, M. Angélica Contreras M.², Antonia Bidegain S.³,
Ximena Quiero G.⁴, Patricia Barrera B.⁴, Viola Pinto S.⁴,
A. María Lillo D.¹, Alejandro Martínez A.⁴, Rodrigo Villegas.⁵

Resumen

Introducción: La iniciación de la Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria en Chile desde 1995, ha mejorado el manejo del paciente pediátrico en insuficiencia renal crónica terminal, llegando a constituirse en la terapia de reemplazo renal de elección en espera de un trasplante, especialmente en el niño menor. El objetivo de este estudio fue evaluar en forma retrospectiva el programa de DPCA pediátrica en cuatro centros de la salud pública del país los que reúnen al 90% de los niños sometidos a este método de sustitución renal, entre 1995 a 2000. **Pacientes y método:** Se recolectaron 129 pacientes ≤ 18 años, 97 de los cuales cumplían un seguimiento ≥ 6 meses. Se registró características epidemiológicas y demográficas, crecimiento, parámetros metabólicos, adecuación dialítica y complicaciones. El análisis estadístico se realizó utilizando los programas Excel 5.0 Stata para Windows 6.0 y Epi Info 6.0. El coeficiente de correlación de Pearson fue usado para estudiar la correlación entre las variables cuantitativas y el test de chi-cuadrado para variables cualitativas. Análisis de regresión múltiple para la relación entre la respuesta cuantitativa y las variables predictoras y la curva de Kaplan-Meier para las probabilidades de egreso del programa. Se consideró significativo $p < 0,05$. **Resultados:** Edad promedio: $8,6 \pm 4,7$ años (rango: 0,16-16,9), 51% mujeres. Etiologías: hipo/displasia 26%, glomerulopatías 17%, nefropatía del reflujo 15%, uropatía obstructiva 14%. La incidencia nacional de la DPCA incrementó en 5 años de 0,37 a 7,9 pac/ por millón/ < 18 años y la edad promedio de ingreso disminuyó de 12,5 a 7,9 años. 65% presentó anemia moderada a severa, la hemoglobina incrementó de 8,8 mg/dl a 9,9 mg/dl en 24 meses ($p < 0,001$), y la calcemia de 8,9 mg/dl a 9,3 mg/dl ($p > 0,05$). Se obtuvo una correlación positiva entre paratohormona y F. Alcalinas ($p < 0,004$). El índice promedio Z T/E fue $-2,2 \pm 1,6$ observándose deterioro no significativo de la talla a los 24 meses de seguimiento. La prueba de Equilibrio Peritoneal (PET) demostró un predominio de transportador alto que se mantiene hasta los 36 meses de seguimiento. El Kt/V promedio semanal fue de $2,9 \pm 1,9$ y fue significativamente más alto en los pacientes menores de 5 años ($p < 0,005$). La tasa promedio de peritonitis fue de 0,67 epi/pac/año, *Staphylococcus (St) aureus* fue aislado en la mayoría de los episodios. **Conclusiones:** La incidencia de la DPCA ha aumentado progresivamente en nuestro país en los últimos 5 años, la edad de los pacientes al ingreso ha sido cada vez menor. Los parámetros hematológicos y bioquímicos

1. Médico, Hospital Luis Calvo Mackenna.
2. Médico, Hospital Roberto del Río.
3. Médico, Hospital Guillermo Grant Benavente.
4. Médico, Hospital Exequiel González Cortés.
5. Estadístico, Escuela Salud Pública. Universidad de Chile, Santiago, Concepción.

mejoraron durante el tratamiento con DP. Se observó mayor deterioro del crecimiento en relación con el tiempo de permanencia en diálisis. La capacidad de alto transportador se mantiene durante el tiempo de seguimiento y la dosis de diálisis se correlacionó inversamente con la edad. El germen aislado con mayor frecuencia durante los episodios de peritonitis fue el *Staphylococcus aureus* y la incidencia de peritonitis fue similar a lo descrito en la literatura. Se hace necesario establecer un programa común de adecuación en diálisis para obtener resultados confiables, que mejoren la calidad de vida de estos pacientes.

(Palabras clave: Diálisis, diálisis peritoneal crónica, adecuación, insuficiencia renal, peritonitis, pediatría.)

Chronic Peritoneal Dialysis in Paediatrics: the Chilean Experience

Peritoneal dialysis (PD) is the most important renal replacement therapy in children with chronic renal failure. Our aim was to assess the status of children from 4 public hospitals on PD after a programme in 1995 was started. *Patients and Methods:* 129 children younger than 18 were evaluated, 97 of whom had at least 6 months of follow up. Epidemiological and demographic data, metabolic parameters, growth and dialysis adequacy were recorded. Statistical analysis was carried out using Excel 5.0, Stata for Windows 6.0 and Epi Info 6.0. Multiple regression analysis was used to establish correlations between independent and dependent variables and Chi squared for comparison of proportions. Correlation analysis was performed to study 2 continuous variables simultaneously using the quotient of Pearson correlation and Kaplan-Meier curves for dropout probability on PD. *Results:* mean age 8.6 ± 4.7 yrs (range 0.16-16.9), 51% female. Aetiologies, hypo/displasia 26%, glomerulopathies 17%, reflux nephropathy 15%, obstructive uropathy 14%. Moderate to severe anemia was found in 65%. Serum calcium increased from 8.9 mg/dl to 9.3 mg/dl after PD ($p < 0.05$). Parathyroid hormone and alkaline phosphatase correlated significantly ($p < 0.0004$). Mean score Z height/age was -2.2 ± 1.6 . A progressive but not significant impairment score Z height/age was found, growth failure was less in children who started PD at a younger age. The overall frequency of peritonitis was 0.67 episodes/patient/year. *Staphylococcus aureus* accounted for the majority of episodes. Mean creatinine clearance was 14 ± 7.2 ml/min. The mean weekly urea Kt/V was 2.9 ± 1.9 , children under 5 showed a significantly higher Kt/V ($p < 0.05$). High peritoneal transport capacity was maintained during the follow-up. Peritoneal ultrafiltration capacity progressively decreased after 6 months ($p < 0.05$). *Conclusions:* The incidence of DPCA has increased progressively in our country in the last 5 years, with an increase in the number of younger patients starting PD. Hematological and biochemical parameters improved with PD. Poor growth rates were related to longer time-averaged dialysis. Dialysis doses were inversely related to age. High transporter capacity was maintained during follow-up. *Staphylococcus aureus* accounted for the majority of peritonitis episodes, peritonitis incidence being similar to that reported in the literature. In order to obtain reliable results that improve the quality of life it is necessary to establish a common programme of dialysis adequacy.

(Key words: dialysis, peritoneal dialysis, adequacy, chronic renal failure, peritonitis, paediatrics).

INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal (DP), necesitó largo tiempo para ser considerada una terapia de sustitución renal en la nefrología infantil. Los primeros reportes del uso de la DP en niños con insuficiencia renal aguda (IRA) aparecieron en los años 40¹ pero no fue hasta dos décadas después que Segar y Etteldorf²

gracias al desarrollo de catéteres y soluciones comerciales lograron realizar la primera Diálisis Peritoneal Intermitente (DPI) en lactantes con falla renal aguda. El desarrollo de catéteres de uso permanente iniciado por Tenckhoff en la década del 70³ permitió un sistema automatizado posible de realizar en el hogar, constituyendo una alternativa a la hemodiálisis en el paciente en insuficien-

cia renal crónica (IRC). Un nuevo aporte fue el desarrollo de la Diálisis Peritoneal Contínua Ambulatoria (DPCA), por Popovich en 1976⁴ la cual permitió un mejor control metabólico, evitó el síndrome de desequilibrio propio de la hemodiálisis, una dieta más libre y lo más importante, el ingreso de pacientes a edades menores, evitando las punciones repetidas y los riesgos de la hemodiálisis. La comprensión de las técnicas usadas y su aplicación cada vez mayor en pediatría han permitido que la DPCA y luego la Diálisis Peritoneal Automatizada (DPA) constituyan en la actualidad la modalidad de reemplazo renal más utilizada en el niño con IRC en el mundo⁵. En nuestro país las primeras experiencias en DPI fueron reportadas en 8 pacientes, los que eran dializados en el hospital cada 3 días, durante 24 horas, para mantener dosis de diálisis adecuadas⁶. Comunicaciones más recientes con la modalidad DPCA, reportan la primera experiencia recopilada durante un año en 34 pacientes desde el inicio del programa nacional de DP en 1995^{7,8}.

El objetivo final del paciente con insuficiencia renal terminal es el trasplante exitoso, por tanto, es importante instituir un manejo intensivo y precoz que lo asegure. A menos que se programe un trasplante con donante vivo, es necesario cierto tiempo de espera en diálisis hasta obtener un trasplante con riñón donante cadáver. La enfermedad renal crónica en el niño provoca un deterioro progresivo del desarrollo tanto físico como intelectual que le impiden desarrollar una infancia normal. El trasplante renal es la técnica de reemplazo de elección en el niño, pero en la mayoría de los casos es necesario instituir una terapia de reemplazo transitoria, que permita mejorar las condiciones generales, aminorar el deterioro progresivo de la enfermedad o esperar el peso necesario para acceder a éste.

Los registros de base de datos de los pacientes dializados pueden constituir una herramienta útil en la planificación y evaluación epidemiológica. El objetivo de este estudio fue conocer las características epidemiológicas, demográficas, bioquímicas, de crecimiento y adecuación dialítica en la población pediátrica en diálisis peritoneal en nuestro país, desde los inicios del programa nacional con financiamiento institucional, lo que permitirá establecer el desarrollo adecuado de programas de diálisis y trasplante

renal que cumplan con las necesidades locales, optimizando los recursos existentes.

PACIENTES Y MÉTODO

Se realiza un estudio que incluye 97 pacientes provenientes de 4 hospitales de la salud pública del país, lo que constituye el 90% del total de los pacientes pediátricos sometidos a esta modalidad dialítica a nivel nacional, que ingresan al programa de DPCA entre Mayo de 1995 y Junio del 2000, con un seguimiento igual o mayor a 6 meses. Los centros participantes fueron: Hospital Roberto del Río (RR) (n= 33), Hospital Luis Calvo Mackenna (CM) (n= 26), Hospital Exequiel González Cortés (EGC) (n= 26) de la ciudad de Santiago y Hospital Guillermo Grant Benavente (HGGB) (n= 12) de la ciudad de Concepción. Se diseñó un estudio retrospectivo, descriptivo-analítico, cuya unidad de observación fue la ficha protocolizada individual de seguimiento de cada paciente. Los datos se recopilaron de cada centro y se almacenaron en una planilla para su posterior análisis estadístico.

Variables Demográficas

Se estudió sexo, edad de ingreso, etiología de IRC, depuración de creatinina al ingreso, tipo y número de catéter peritoneal, portación nasal de *Staphylococcus aureus* (*St aureus*), complicaciones infecciosas, permanencia y egreso.

Se definió como portador nasal de *St aureus* a aquel paciente con cultivo de secreción nasal positivo para este germen y Peritonitis a la presencia de dos o más signos o síntomas de inflamación peritoneal, como dolor abdominal difuso o localizado y/o fiebre, asociado a líquido peritoneal turbio, recuento leucocitos $> 100/\text{mm}^3$ en el líquido peritoneal con predominio de polimorfonucleares con o sin confirmación bacteriológica. La Tasa de Peritonitis en el año 1999, fue calculada según número de episodios de peritonitis/paciente/año.

Parámetros de laboratorio

Se evaluó grado de anemia, severidad del hiperparatiroidismo en base al nivel plasmático de Hormona Paratiroidea (PTH) y Fosfatasas alcalinas (FA). La función renal se determinó según fórmula de Schwartz⁹.

Estado nutricional

Se registró peso y talla según puntaje Z talla/edad (ZT/E), Z peso/edad (ZP/E) e índice de masa corporal (IMC) el cual refleja el grado de obesidad relativa y se expresa como la relación entre el peso corporal y la talla al cuadrado.

Características del transporte peritoneal y dosis de diálisis

La dosis de diálisis se determinó en el 25% de los pacientes a través de Kt/V total (Kt/Vt), la cual expresa la suma de la depuración de urea semanal según la indicación programada de diálisis, llamada Kt/V peritoneal (Kt/Vp), más el aporte de la función renal residual que aun mantiene el paciente a través de la diuresis, denominado Kt/V residual (Kt/Vr). Las características del transporte de agua y solutos de la membrana peritoneal se determinaron según el Test de Equilibrio Peritoneal (PET) y fue realizado en la mitad de los pacientes según protocolo estandarizado. Los resultados del PET permiten clasificar a los pacientes de acuerdo a su capacidad de transporte peritoneal en 4 grupos según lo descrito en la literatura^{10,11}.

Análisis estadístico

Para estudiar la correlación entre las variables cuantitativas se usó el coeficiente de correlación de Pearson. Se usó test Chi-cuadrado para medir asociación entre variables cualitativas. Se ajustaron modelos de regresión múltiple para medidas repetidas cuando se estudió la relación entre una respuesta cuantitativa y un conjunto de variables predictoras. Se estimó la curva de Kaplan-Meier para medir la probabilidad de egreso en DP. El análisis estadístico fue realizado utilizando los programas de Excel 5.0. Stata para Windows 6.0 y Epi Info 6.0.

RESULTADOS

Características epidemiológicas y demográficas

De un total de 127 pacientes, 97 fueron seleccionados para su análisis porque cumplían el requisito de 6 o más meses de seguimiento. El 88% de ellos provenían de tres centros en Santiago: RR 34% (33/97),

CM 27% (26/97), EGC 27% (26/97) y el 12% (12/97) del HGGB en Concepción. No hubo diferencias significativas en la distribución según sexo (50 mujeres). La etiología de la insuficiencia renal crónica terminal correspondió a hipoplasia o displasia renal (26%) asociada o no a obstrucción, enfermedad glomerular (17%), nefropatía por reflujo (15%) y uropatía obstructiva (15%), vasculares (15%), otras (11%). La incidencia de pacientes en DP por millón de habitantes menores de 18 años, muestra un ascenso en el periodo estudiado, siendo al inicio de 0,37 a 7,49 en el año 1999. La depuración de creatinina promedio al ingreso fue de 13,4 ml/min (rango: 3-31 ml/min). Los valores de depuración de creatinina de ingreso fueron más altos en el grupo de pacientes provenientes del hospital RR.

La edad promedio de ingreso, en años según centro fue: CM 6,9 ± 5,4, RR 8,5 ± 4,35, EGC 9,47 ± 4,7 y HGGB 12,3 ± 3,68 ($p < 0,05$ CM vs HGGB). Al evaluar la edad de ingreso en relación con el período estudiado, se observa que se incorporan pacientes de menor edad a medida que transcurre el tiempo; al inicio en 1995, la edad en años promedio de ingreso al programa fue de 12,6 disminuyendo a 7,9 en 1999.

El 68% de los pacientes permanece en DP menos de 24 meses, de los cuales el 30% permanece entre 12 y 24 meses y sólo un 2% lo hace por más de 36 meses (figura 1). No se observó diferencia en los promedios del tiempo de espera para el trasplante entre los centros.

El catéter Swan neck coil fue utilizado en el 70% de los pacientes y el Tenckhoff en el 21%. Mantienen un catéter peritoneal 76% de los pacientes, 19% requirieron un segundo catéter y sólo un 5% un tercero. El riesgo relativo de requerir dos o más catéteres fue 4 veces mayor en los pacientes que permanecieron más de 12 meses en diálisis. La peritonitis fue más frecuente en aquellos pacientes que requirieron cambio de catéter.

El trasplante es la principal causa de egreso y ocurre en el 68% de los pacientes antes del segundo año de DP, un 8% de los pacientes recupera función renal, es decir se mantienen con depuraciones de creatinina entre 15 a 20 ml/min, lo que permite ser retirado de la diálisis en forma transitoria. Un paciente falleció a causa de un accidente vascular hemorrágico secundario a crisis

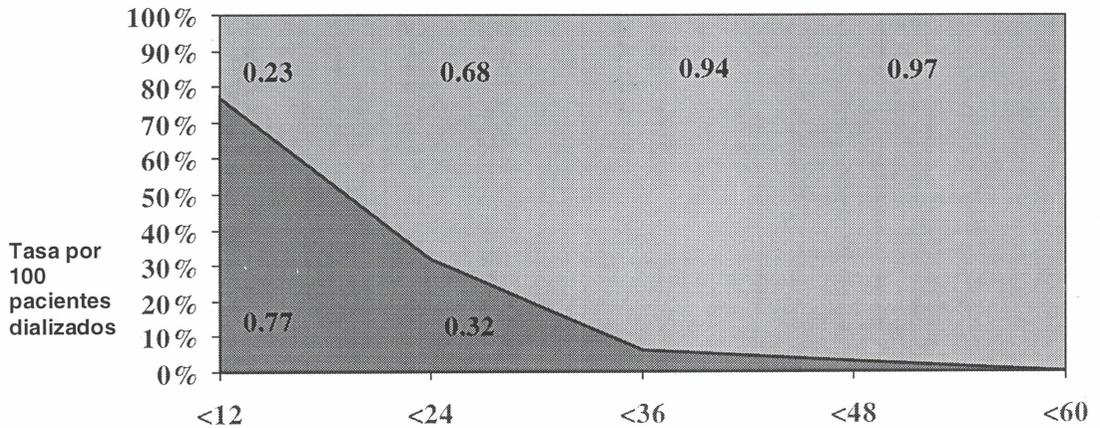


Figura 1. Distribución de % acumulado de transplante según tiempo en diálisis peritoneal en 97 pacientes 1995-2000.

hipertensiva. Un tercio de los pacientes debieron ser transferidos a hemodiálisis, la gran mayoría habían sido catalogados como bajos ultrafiltradores, en otros la causa fue por imposibilidad de utilizar el peritoneo debido a cirugías múltiples. Al analizar la curva de Kaplan-Meier se observa que el 50% de los pacientes egresan de DP antes de los 2 años y sólo el 20% continúa en diálisis después de los 4 años (figura 2).

Parámetros de laboratorio

El 62% de los pacientes presentó anemia moderada a severa al ingreso. El valor promedio de la hemoglobina al ingreso fue de 8,8 g/dl e incrementó a 9,7 g/dl después de 6 meses y 10,1 g/dl al año de seguimiento ($p < 0,001$). El 75% de los pacientes recibieron eritropoyetina en algún momento durante la DP, en dosis promedio de 56 ± 20 U/kg/semanal.

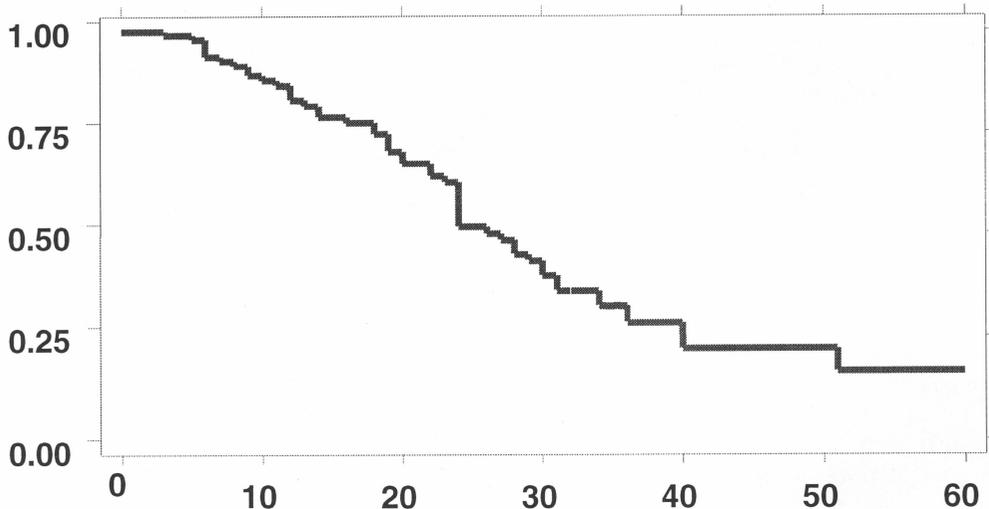


Figura 2. Curva de Kaplan-Meier para egreso de 97 pacientes en diálisis peritoneal 1995-1999.

La ferritina sérica promedio al ingreso fue 197,3 ng/L, alcanzando valores de 313 ng/L a los 24 meses de tratamiento, los valores más altos se observaron en el hospital CM. La calcemia experimentó un ascenso promedio de 8,6 mg/dl a 9,3 mg/dl después de 24 meses ($p < 0,01$). Los valores promedio de fósforo sérico fueron de $5,2 \pm 1,1$ mg/dl y albúmina plasmática de $3,73 \pm 0,57$ g/dl, los que no se modificaron durante la diálisis. Todos los pacientes recibieron Vitamina D (Etalpa o Calcitriol) en algún momento durante la terapia dialítica, 91% administrado en días alternos y un 8% requirió pulsos de Vitamina D. Los valores promedios de PTH y FA fueron 510 ± 530 pg/mL y 676 ± 501 U/L respectivamente. Se observó una correlación positiva entre los niveles de PTH y FA ($p < 0,0004$).

Evaluación nutricional

Los promedios obtenidos al ingreso para el índice ZT/E: $-2,27 \pm 1,6$ y ZP/E: $-1,1 \pm 1,2$, la evolución de estos índices durante los 48 meses de seguimiento se muestran en las figuras 3 y 4. Se observó una tendencia al deterioro progresivo de la talla durante la terapia dialítica que no alcanza significa-

ción estadística, las variaciones del peso son mínimas. Los pacientes que ingresaron a la diálisis a edades más tempranas mostraron un menor deterioro del índice ZT/E que los niños que ingresaron a mayor edad $-1,74 \pm 1,5$ vs $-3,1 \pm 2,1$ ($p < 0,005$). Se observó una correlación negativa entre ZT/E y la condición de alto transportador ($p < 0,05$) como también entre el ZT/E y el tiempo de permanencia en diálisis ($p < 0,04$). El IMC promedio fue de $17,6 \pm 3,5$, no se observaron diferencias significativas según centro ni el tiempo de permanencia en diálisis.

Transporte peritoneal y dosis de diálisis

La práctica programada de realizar adecuación dialítica como parámetro de medición de dosis de diálisis, sólo se obtuvo en algunos de los centros incluidos en este estudio (CM y HGGB). En esta revisión sólo el 25% de los pacientes estudiados lo tenían incorporado como una práctica de rutina. La dosis promedio semanal de diálisis al inicio fue de $2,9 \pm 1,9$ para Kt/V total, de $1,9 \pm 0,76$ para Kt/V peritoneal y de $1,0 \pm 1,1$ para el Kt/V residual. En este grupo de pacientes se observó que a medida que transcurre el tiempo en terapia dialítica la fun-

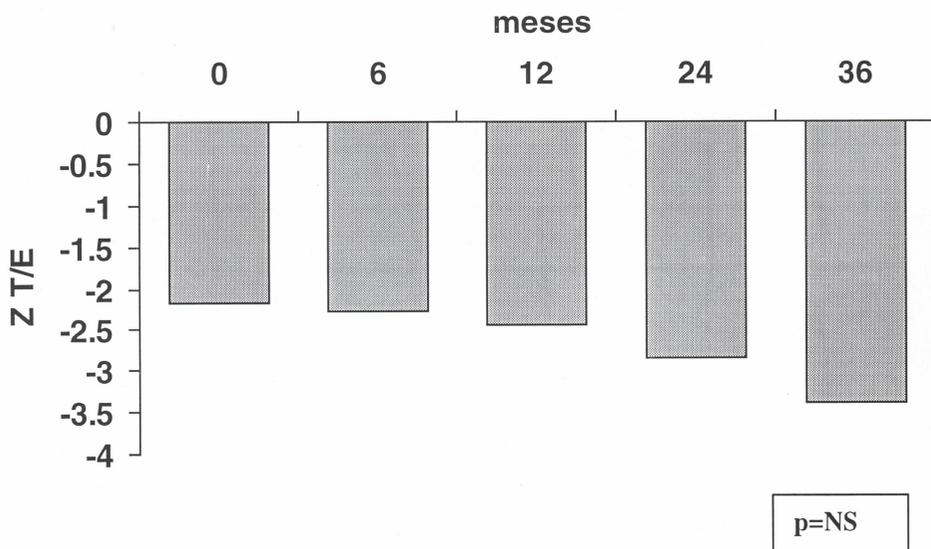


Figura 3. Diálisis peritoneal crónica en pediatría evolución del índice z talla/edad en 97 pacientes.

ción renal residual disminuye, lo que se ve reflejado en una reducción del Kt/V residual y por ende un aumento en el Kt/V peritoneal, siendo esta diferencia significativa a los 12 meses de iniciada la diálisis ($p < 0,03$). También se observó una correlación negativa entre la edad de ingreso a DP y el Kt/V ($p < 0,05$). Cuando se analizó la relación entre albúmina plasmática y Kt/V a los 6 meses de DP se observó una correlación negativa entre Kt/Vp y albuminemia ($p < 0,03$). No hubo diferencias entre el diagnóstico etiológico de la IRC y la dosis de diálisis.

Los valores promedios de D/Pcr y Do/D4 fueron $0,78 \pm 0,17$ y $0,39 \pm 0,20$ respectivamente. La capacidad de alto transportador de creatinina se mantiene hasta los 36 meses de diálisis, en cambio existe una disminución significativa de la capacidad de ultrafiltración de la membrana peritoneal después de 6 meses del inicio de la DP ($p < 0,05$). Una relación inversa significativa se observó entre los pacientes catalogados como altos transportadores y la edad ($p < 0,008$).

Complicaciones

Las infecciones relacionadas a la DP incluyen infecciones del sitio de salida del

catéter, túnel subcutáneo y peritonitis, las que constituyen en nuestro estudio la causa más importante de morbilidad, siendo la peritonitis la más frecuente con un 53%, le sigue la infección del orificio de salida con 41%, que frecuentemente constituye la puerta de entrada de los gérmenes a la cavidad peritoneal y por último la infección del túnel que fue responsable del 6% de las infecciones. La tasa de peritonitis promedio para el año 1999 fue 0,67 episodio/pacientes/año. El agente etiológico aislado con mayor frecuencia fue el *Staphylococcus aureus*, seguido por el *St epidermidis*, ambos dan cuenta del 50% de las etiologías, en un 13,7% no se logró identificar germen (figura 5). Fueron evaluados para portación nasal de *Staphylococcus aureus* el 55% de los pacientes, aislándose el germen en la mitad de ellos, los cuales tuvieron dos veces más riesgo de tener infección del orificio de salida lo que resultó estadísticamente significativo, no así para la infección del túnel ni para la peritonitis.

Un paciente falleció a causa de un accidente vascular hemorrágico secundario a crisis hipertensiva. Un tercio de los pacientes debieron ser transferidos a hemodiálisis, la gran mayoría habían sido catalogado como bajos ultrafiltradores.

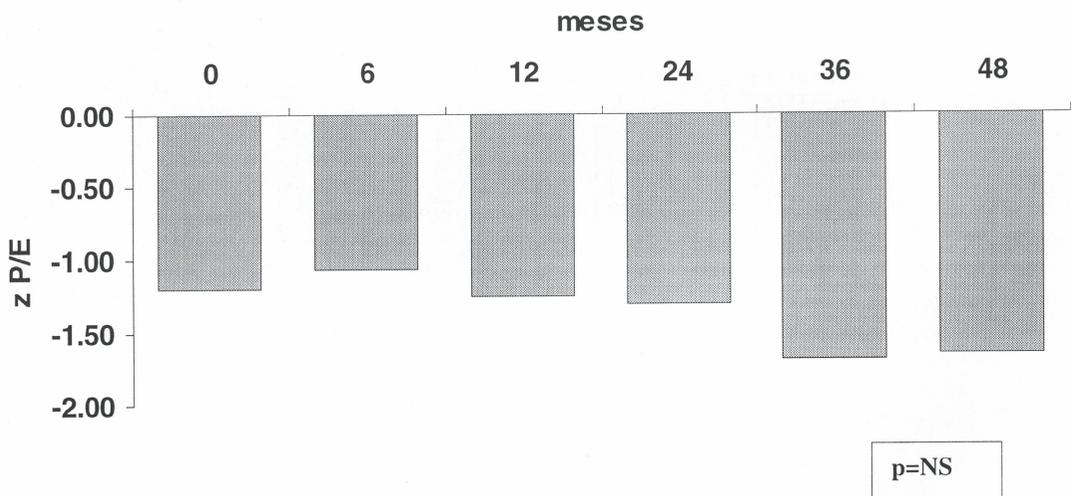


Figura 4. Diálisis peritoneal crónica en pediatría evolución del índice z peso/edad en 97 pacientes.

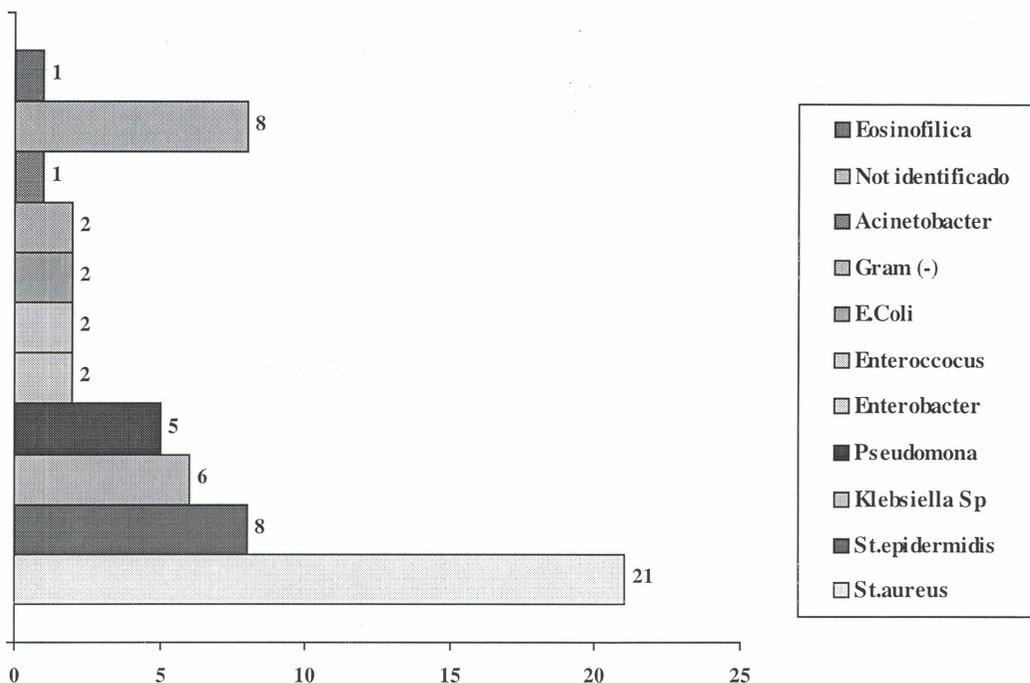


Figura 5. Etiología de la peritonitis en 97 pacientes en diálisis peritoneal crónica 1995-2000.

DISCUSIÓN

Los avances tecnológicos y la experiencia acumulada durante las últimas dos décadas en DP han permitido realizar exitosamente este procedimiento a niños de todas las edades y tamaños. Sin embargo, aun existen falencias importantes que deben ser resueltas para que este procedimiento sea óptimo, tales como el tratamiento del retardo de crecimiento asociado a la insuficiencia renal terminal, prevención de peritonitis y manejo del recién nacido entre otros. La evolución de los niños que se encuentran en diálisis peritoneal mejorará basándose en los esfuerzos de futuras investigaciones que entreguen las soluciones a los problemas observados⁵.

La diálisis peritoneal es la modalidad de tratamiento de reemplazo de elección para el niño en insuficiencia renal terminal. Dos tercios de la población pediátrica norteamericana en esta condición, recibe esta modalidad dialítica. En 1994 en Chile, el 75% de los pacientes pediátricos en diálisis se encontraba en hemodiálisis, en 1999 el 75% está en diálisis peritoneal¹². En nuestro país la DP, en el ámbito institucional, se inicia

en 1995 en la ciudad de Santiago, observándose en nuestro estudio un aumento progresivo de la incidencia por millón de habitantes menores de 18 años. El 88% de los pacientes se controlan en la región metropolitana, existiendo sólo un centro en otras regiones, lo que plantea la necesidad de implementar este programa en otras ciudades para facilitar el control de los pacientes que habitan fuera, mejorar la calidad de vida del paciente y su familia y permitir el acceso a todos los niños que lo requieran. Evolutivamente en todos los centros se aprecia una disminución de la edad de ingreso, creemos que esto se basa en que actualmente existe esta alternativa de tratamiento como un programa establecido que por una parte ha disminuido el tiempo de espera y ha permitido adquirir una mayor experiencia, favoreciendo así el ingreso más oportuno.

En relación con las causas de la enfermedad renal primaria, el primer lugar en nuestro grupo lo ocupa la hipo/displasia renal, llamando la atención que la patología obstructiva se ubica en cuarto lugar de frecuencia a diferencia de lo que sucede en el estudio nacional de insuficiencia renal cró-

nica donde la uropatía obstructiva constituye la causa más frecuente¹². Esta situación podría explicarse basándose en que un manejo urológico oportuno y adecuado eventualmente retardaría la progresión de la insuficiencia renal crónica y además niños menores están accediendo a DP, los que fallecían antes de lograr pesos adecuados para la hemodiálisis o trasplante.

Clásicamente se ha sostenido que el ingreso a diálisis debe indicarse cuando la depuración de creatinina sea inferior a 10 ml/min/1.73 mt², situación que es más válida para niños mayores y adultos. En los lactantes el inicio de la diálisis dependerá de parámetros clínicos como deterioro de la velocidad de crecimiento, detención del crecimiento craneano y/o retardo del desarrollo sicomotor lo que en la mayoría de los casos obliga a iniciar la diálisis con depuraciones de creatinina mayores. Se ha demostrado para aquellos niños que desarrollan una insuficiencia renal terminal durante el primer año de vida que la combinación de una nutrición agresiva, adecuada diálisis y trasplante precoz contribuyen a un favorable crecimiento y desarrollo neurológico en la mayoría de los casos¹³.

Un gran avance ha sido el uso de eritropoietina en la mayoría de los pacientes, lo que ha permitido niveles de hemoglobina aceptables evitando las transfusiones de sangre. También se pudo observar mayores niveles de ferritina sérica en uno de los centros que disponía de hierro endovenoso¹⁴, lo que permitió alcanzar niveles mayores de hemoglobina. El promedio de los valores de PTH y FA fue 2,5 veces mayor que lo deseado, lo que significa que aun estamos llegando tarde al tratamiento de la osteodistrofia renal, o que estamos utilizando dosis aun insuficientes de calcitriol, sólo un 8% de los pacientes, la mayoría lactantes, requirió pulsos de calcitriol en nuestra serie¹⁵.

En nuestra casuística existe una amplia variación respecto a la función renal residual al ingreso, especialmente en uno de los centros (RR), en que el promedio de depuración de creatinina al ingreso fue de 16 ml/min. Aunque el deterioro de la talla analizado por centro se estabilizó en el RR y en el resto de los centros persistió. El deterioro progresivo del ZT/E observado en esta serie especialmente después de los 24 meses hace indispensable acortar la espera para la obtención de un donante cadavérico

en el paciente pediátrico, mientras no se disponga de un programa nacional que permita el uso de hormona de crecimiento¹⁶.

Los pacientes que ingresaron a menor edad tuvieron un menor deterioro de la talla, lo que también ha sido señalado por otros investigadores quienes demostraron que, con una adecuada ingesta nutricional, a igual dosis de diálisis los pacientes menores de 5 años presentaron mayor delta ZT/E que los pacientes con más de 5 años¹⁷.

La fisiopatología del retraso del crecimiento en el paciente urémico es compleja e incluye aspectos nutricionales, endocrinos y metabólicos. La velocidad de crecimiento se correlaciona con la función renal residual y es extremadamente pobre en los pacientes dializados. En esta serie, un grupo de pacientes ingresó con depuración de creatinina mayor, sin embargo, no se observó un mejor índice ZT/E, lo que se ha atribuido a la resistencia a la acción de la hormona de crecimiento por remoción insuficiente de las llamadas "toxinas" urémicas acumuladas¹⁸.

La capacidad de alto transportador se mantiene hasta los 36 meses y la de ultrafiltración comienza a disminuir a los 6 meses de iniciada la diálisis. El promedio de D/Pcr fue de 0,78 lo que confirma lo reportado en la literatura que a menor edad predomina la capacidad de alto transportador. El índice ZT/E se correlacionó en forma negativa con la capacidad de alto transportador para D/Pcr en el PET inicial, lo que también ha sido reportado por Schaefer¹⁸ lo que se atribuye a pérdidas exageradas de sustancias relevantes para el crecimiento como aminoácidos, vitaminas, elementos trazas o sustancias transmisoras endocrinas de pequeño peso molecular. A esto se suma la insulino resistencia relativa en respuesta a una continua y exagerada ingesta de glucosa, lo cual ha demostrado ser inversamente relacionada a la velocidad de crecimiento en los pacientes dializados. No ocurre lo mismo para el índice ZP/E, el que se mantiene relativamente estable durante el seguimiento. En la literatura, se ha reportado ascenso en el ZP/E e IMC en los pacientes en DP, lo que se atribuye por una parte a alta absorción de glucosa en los altos transportadores, especialmente los pacientes más pequeños que pueden llegar a presentar obesidad, cuando se alimentan a través de sonda nasogástrica o gastrostomía debido a excesiva ingesta calórica¹⁹. De estas observa-

ciones se concluye que es indispensable el apoyo del equipo de nutrición para el manejo adecuado de estos pacientes, manteniendo una vigilancia estricta en el cumplimiento de la alimentación. Si es necesario debe plantearse la oportuna indicación de gastrostomía, técnica que en la actualidad se realiza por cirugía laparoscópica.

La dosis de diálisis expresada según Kt/V, encontrada en nuestros pacientes es mayor que la sugerida en adultos por el estudio DOQI²⁰, lo que expresa que el paciente pediátrico, cuyo balance nitrogenado se encuentra en constante cambio debido al crecimiento, exige una dosis dialítica mayor para poder realizar las actividades propias de su condición de niño.

Las complicaciones infecciosas relacionadas a la DP incluyen infecciones del orificio de salida del catéter, del túnel subcutáneo y peritonitis. Constituyen la causa más importante de morbilidad, siendo la peritonitis la más frecuente con un 53% de los casos, le sigue la infección del orificio de salida, que a menudo constituye la puerta de entrada de los gérmenes a la cavidad peritoneal y por último la infección del túnel. Generalmente las infecciones del orificio de salida son mucho más frecuentes que los episodios de peritonitis, nuestros resultados posiblemente signifiquen un insuficiente registro de estos episodios^{21,22}. El 50% de los pacientes evaluados para portación nasal resultaron positivos para *Staphylococcus aureus*, el riesgo relativo que esta portación implica, revela que existen 2 veces más posibilidades de presentar infección del orificio de salida lo que es estadísticamente significativo; no así para la infección de túnel ni para la peritonitis, estos hallazgos son similares a los reportados por Furt y cols²³. El germen identificado con mayor frecuencia en peritonitis fue el *Staphylococcus aureus*, seguido por el *Staphylococcus epidermidis* constituyendo ambos el 50% de los agentes causales sólo un 13,7% de los cultivos resultaron negativos, lo que es menor al 21% reportado por el estudio colaborativo norteamericano de trasplante renal pediátrico, NPRTCS²³. Recientemente un grupo de expertos se ha reunido para elaborar guías de consenso para el tratamiento de las infecciones en el paciente en DP²⁴, evidentemente cada centro deberá adecuarlas a su realidad respecto a los gérmenes predominantes. Un paciente falleció a causa de un ac-

cidente vascular hemorrágico secundario a crisis hipertensiva. Un tercio de los pacientes debieron ser transferidos a hemodiálisis, la gran mayoría habían sido catalogados como altos transportadores.

CONCLUSIONES

En esta revisión retrospectiva que acumula la mayor experiencia en el país en DP, 90% de los pacientes sometidos al procedimiento, se observó que la incidencia de la DPCA ha aumentado progresivamente en los últimos 5 años y que la edad de ingreso ha sido cada vez menor. Los parámetros hematológicos y bioquímicos mejoraron durante el seguimiento y que el deterioro del crecimiento esta en relación con el tiempo de permanencia en diálisis. La capacidad de alto transportador se mantuvo hasta los 36 meses y se correlacionó inversamente con la edad, lo mismo ocurrió con la dosis de diálisis, los pacientes más pequeños presentaron Kt/V más altos. El germen más frecuente aislado durante los episodios de peritonitis fue el *St aureus* y la incidencia de peritonitis fue similar a lo descrito en la literatura.

A pesar de haber adquirido mayores conocimientos en el manejo de la diálisis peritoneal después de esta revisión, surge la necesidad de iniciar estudios prospectivos multicéntricos con un programa común para definir de manera más adecuada las necesidades dialíticas en los pacientes pediátricos.

REFERENCIAS

1. *Bloxsum A, Powel N*: The treatment of acute temporary dysfunction of the kidneys by peritoneal irrigation. *Pediatrics* 1948; 1: 52-7.
2. *Segar WE, Gibson RK, Rhamy R*: Peritoneal dialysis in infants and small children. *Pediatrics* 1996; 27: 603-13.
3. *Tenckhoff H, Meston B, Shilipetar G*: A simplified automatic peritoneal dialysis system. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1972; 18: 436-40.
4. *Warady B, Fivush B, Alexander S*: Peritoneal Dialysis In: *Pediatric Nephrology*, 4th Ed., edited by Barrat TM, Avner ED, Harmon W, Baltimore, MD, Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 1251-65.
5. *Flynn JT, Warady BA*: Peritoneal dialysis in children: Challenges for the new millennium. *Adv Ren Replace Ther* 2000; 7: 347-54.

6. Saieh C, Baeza J, Cordero J, et al: Peritoneodiálisis intermitente en pediatría. *Rev Chil Pediatr* 1986; 57: 141-5.
7. Cavagnaro F, Lagomarsino E: Rama de Nefrología. Diálisis peritoneal crónica infantil: estado actual en Chile. *Rev Chil Pediatr* 1997; 68: 72-82.
8. Diálisis Peritoneal Crónica, Normas de la Rama Nefrología Infantil Chilena 1997. Santiago de Chile, Editor Lagomarsino E.
9. Schwartz GJ, Brion LP, Spitzer A: The use of plasma creatinine concentration for estimating glomerular filtration rate in infant, children, and adolescents. *Pediatr Clin North Am* 1987; 34: 571-90.
10. Cano F, Guerrero JL: Adecuación de la diálisis peritoneal continua ambulatoria en pediatría. *Rev Méd Chile* 1999; 127: 848-55.
11. Warady BA, Watkins SL, Fivush BA, et al: Validation of PD Adequest 2.0 for pediatric dialysis patients. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 205-211.
12. Lagomarsino E, Valenzuela A, Cavagnaro F, Solar E: Chronic Renal Failure 1996, Chilean Survey. *Pediatr Nephrol* 1999; 13: 288-91.
13. Warady B, Belden B, Kohant E: Neurodevelopment outcome of children initiating peritoneal dialysis in early infancy. *Pediatr Nephrol* 1999; 13: 759-65.
14. Delucchi A, Cano F, Rodríguez E, Wolff E: Eficacy of parenteral iron therapy for the anemia on dialyzed children receiving recombinant human erythropoietin. *Pediatr Nephrol* 1998; 12: C187-P354.
15. Cano F, Delucchi A, Rodríguez E, Wolff E: Calcitriol oral pulse therapy in children with renal osteodystrophy. *Pediatr Nephrol* 1995; 9: 606-8.
16. Delucchi A, Gutiérrez E, García de Cortazar L, Cano F, Rodríguez E, Wolff E: Hemodiálisis crónica en pediatría. *Rev Méd Chile* 1998; 126: 183-7.
17. Holtta T, Ronnholm K, Jalanko H, Holmberg C: Clinical outcome of pediatric patients on peritoneal dialysis under adequacy control. *Pediatr Nephrol* 2000; 14: 889-97.
18. Schaefer F, Mehls O: Endocrine and growth disorders. In: *Pediatric Nephrology*, 4th Ed., edited by Barrat TM, Avner ED, Harmon W, Baltimore, MD, Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 1197-230.
19. Schaefer F, Klaus G, Mehls O: The Mid-European Pediatric Peritoneal Dialysis Study Group. *JASN* 1999; 10: 1-14.
20. The National Kidney Foundation. DOQI, Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kid Dis* 1997; 30 Suppl 2: s69-s133.
21. Gokal R: Peritoneal dialysis. Prevention and control of infection. *Drugs Aging* 2000; 17(4): 246-82.
22. Piraino B: Peritoneal Infections. *Adv Ren Replace Ther* 2000; 7(4): 240-8.
23. Furth S, Donaldson L, Sullivan E, Watkins S: for the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. Peritoneal dialysis catheter infections and peritonitis in children: a report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Nephrol* 2000; 15: 179-82.
24. Warady BA, Schaefer F, Holloway AS, et al: ISPD Guidelines/Recommendations. Consensus guidelines for the treatment of peritonitis in pediatric patients receiving peritoneal dialysis. *Per Dial Inter* 2000; 20: 610-25.