

## Evaluación longitudinal de la capacidad de transporte del peritoneo en diálisis peritoneal pediátrica

Ana María Lillo D.<sup>1</sup>, Marta Azócar P.<sup>1</sup>, Angela Delucchi B.<sup>1</sup>,  
Nelly Mazuela M.<sup>2</sup>, Francisco Cano Sch.<sup>1</sup>

### Resumen

El paciente pediátrico en diálisis peritoneal debe ser periódicamente evaluado para adecuar el procedimiento. Objetivo: Evaluar la evolución de los parámetros de adecuación dialítica en pacientes pediátricos urémicos en diálisis peritoneal crónica. Se estudiaron a 24 pacientes de la Unidad de Nefrología del Hospital Luis Calvo Mackenna, Universidad de Chile, ingresados al programa de diálisis peritoneal crónica entre enero 1995 y octubre 1999. Se evaluó la dosis de diálisis (Kt/V) peritoneal y residual, a los 3, 6 y 12 meses de iniciado el procedimiento, y el test de equilibrio peritoneal (PET) en los mismos tiempos. Se midió el crecimiento a través del puntaje Z talla/edad al ingreso y a los 12 meses de diálisis. Resultados: El valor promedio del Kt/V peritoneal y residual fue de 1,77 (DE = 1,08) y 1,04 (DE = 0,66) al inicio del procedimiento, y a los 12 meses los valores fueron 2,34 (DE = 0,89) y 0,35 (DE = 0,37) respectivamente. El cambio en el Kt/V residual mostró un  $p < 0,05$ . El PET promedio de glucosa y creatinina hora 4 fue de 0,72 (DE = 0,16) y 0,31 (DE = 0,12) al inicio, variando a 0,73 (DE = 0,2) y 0,40 (DE = 0,19) a los 12 meses de evolución, sin significancia estadística. El crecimiento expresado como Z talla/edad mostró al inicio del estudio un valor de -1,86 (DE = 1,06) y a los 12 meses de -2,05 (DE = 0,9). En el grupo de pacientes que ingresaron antes de los 12 meses de vida el Z talla/edad inicial vs el control a 1 año después fue de -2,5 y -1,65 respectivamente. Conclusión: Los resultados muestran una estabilidad de la membrana peritoneal a lo largo del período estudiado, una pérdida de talla progresiva durante la terapia, y un crecimiento positivo en el grupo que inició la diálisis antes de los 12 meses.

(Palabras clave: diálisis peritoneal, CAPD, CCPD, adecuación, crecimiento.)

### A longitudinal study of the peritoneal transport capacity in paediatric peritoneal dialysis

*The paediatric patient treated with peritoneal dialysis must be periodically controlled in order to evaluate the adequacy of dialysis. Objective: To evaluate the change in the dialysis parameters in uraemic paediatric patients under chronic peritoneal dialysis. 24 patients attending the Nephrology Unit in the Luis Calvo Mackenna Hospital, University of Chile, who entered the chronic peritoneal dialysis programme between January 1995 and October 1999 were enrolled. Peritoneal and residual dialysis dose (Kt/V) were measured at 3, 6 and 12 months after starting dialysis as well as the peritoneal equilibrium test. Growth was measured using the Z point height/age at the beginning of dialysis and after 12 months. Results: Average Kt/V peritoneal and residual dose was 1.77 (SD 1.05) and 1.04 (SD 0.64) at the beginning and 2.34 (SD 0.89) and 0.35 (SD 0.37) at 12 months respectively. The change in Kt/V residual being significant ( $p < 0.05$ ). The peritoneal equilibrium test for glucose and creatinine at 4 hours was 0.72 (SD 0.16) and 0.31 (SD 0.12) at the beginning, and at 12 months 0.73 (SD 0.20) and 0.40 (SD 0.19) ( $p = NS$ ). Growth expressed as the Z point changed from -1.86 (SD 1.06) to -2.05 (SD 0.90) at 12 months. In patients who were dialysed before the age of 12 months the initial Z point in comparison to 1 year later was -2.5 and -1.65 respectively. Conclusions: The results show the stability of the peritoneal membrane during the study period, a progressive loss of stature during treatment and a positive growth in the group starting dialysis before the age of 12 months.*

(Key words: peritoneal dialysis.)

1. Unidad de Nefrología y Diálisis, Hospital Luis Calvo Mackenna, Departamento Pediatría Oriente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
2. Enfermera Universitaria. Programa de Diálisis Peritoneal.

Durante la progresión de la insuficiencia renal hacia la etapa terminal se puede apreciar un progresivo deterioro de las funciones homeostáticas del riñón, apareciendo preozemias alteraciones metabólicas como hipocalcemia e hiperfosfemia, anemia secundaria al déficit de eritropoietina, y en fase terminal desequilibrio hidroelectrolítico y ácido base el cual se observa con una depuración de Creatinina inferior a 10 ml/min<sup>1</sup>. En forma paralela a esta cadena de eventos los pacientes en insuficiencia renal evidencian un deterioro progresivo del estado nutricional con detención de la ganancia ponderal y pérdida de los índices de masa corporal<sup>2</sup>. La desnutrición secundaria a una inadecuada ingesta calórico-proteica representa un mecanismo no fisiológico adaptativo a la caída de la filtración glomerular retardando la aparición de algunos síntomas y signos urémicos, lo cual puede llevar a un retardo en la introducción de una terapia de reemplazo<sup>3</sup>.

La diálisis peritoneal, como terapia de sustitución, se utilizó por primera vez en 1946 para el tratamiento de la insuficiencia renal aguda y fue introducida como una modalidad de manejo en pacientes portadores de insuficiencia renal crónica en la década del 50 por Odel, basado en los trabajos clínicos experimentales descritos por Ganter en 1923. La introducción de un catéter altamente sofisticado por Tenckhoff en 1968 que proporciona un acceso permanente al peritoneo, asociado a la modalidad de diálisis peritoneal continua ambulatoria, manual o automatizada, han hecho que este sea el método más aplicado en pediatría por su eficacia en la reducción de los síntomas urémicos, su bajo índice de complicaciones y la alta posibilidad de reinserción social del paciente. En 1994 la encuesta nacional de la Rama de Nefrología Infantil de la Sociedad Chilena de Pediatría, reportó que el 27% de los pacientes en diálisis se encontraba en la modalidad de diálisis peritoneal crónica<sup>4</sup>, cifra que en 1998 se incrementó a 87%, lo cual refleja el impacto de esta terapia de sustitución renal en pediatría.

En la actualidad existen distintas modalidades de diálisis peritoneal, siendo las más usadas la diálisis peritoneal continua ambulatoria (CAPD) y la diálisis peritoneal cíclica continua (CCPD). En la primera el paciente usa la gravedad para instilar una cantidad de líquido de diálisis dentro de la cavidad

peritoneal 4 a 5 veces al día por un período de 4 a 6 horas, lo que permite gran movilidad al paciente, en cambio la CCPD utiliza una cicladora automática que instila y drena el dializado con repetidos intercambios nocturnos, pudiendo durante el día permanecer una cantidad de líquido en la cavidad peritoneal. En la CCPD la conexión y desconexión entre la cicladora y el peritoneo se realiza solo una vez por día lo que reduce el riesgo de infección y facilita el procedimiento al paciente y la familia<sup>5</sup>.

Una vez iniciada la diálisis peritoneal debemos mantener un estricto control de nuestra indicación dialítica de modo que suministre un correcto reemplazo de la filtración glomerular perdida. La dosis de diálisis mínima para mantener al paciente urémico en condiciones tanto clínicas como bioquímicas adecuadas se conoce como la adecuación de la diálisis. Entre los métodos tradicionalmente usados en adecuación destacan el test de equilibrio peritoneal (PET) y la dosis de diálisis (Kt/V), el primero de ellos fue introducido inicialmente en el paciente adulto por Twardowsky<sup>6</sup> y luego en pediatría por Warady<sup>7</sup>, con el fin de evaluar la capacidad del peritoneo para realizar una buena depuración y ultrafiltración. La capacidad de ultrafiltración se mide evaluando la caída de la concentración de glucosa en el dializado en un período de 4 horas, ultrafiltración que dependerá de la capacidad de transferir agua de la membrana peritoneal y de la concentración de glucosa en la solución infundida, que para el PET se ha estandarizado en 2,5%. La capacidad de transferir solutos se mide mediante el ascenso de la concentración de creatinina en el dializado en relación con la creatinina plasmática. Mediante este sistema podemos dividir a los pacientes en diálisis peritoneal en 4 subgrupos.

1. Alto transportador: alcanza rápidamente un equilibrio en la transferencia de los solutos como también de agua, estos pacientes requieren tiempos de diálisis cortos y frecuentes, se benefician con la modalidad cíclica continua, CCPD.
2. Transportador promedio alto, los cuales funcionan bien con un régimen de diálisis continua ambulatoria, CAPD, cada 6 horas.
3. Transportador promedio bajo, los cuales igualmente pueden ser mantenidos en CAPD.

4. Bajo transportador, que en CAPD requieren altas dosis de diálisis y una buena función renal residual, sin embargo pueden presentar signos de diálisis insuficiente y requerir el paso a hemodiálisis.

Debido a que el paciente pediátrico se encuentra en constante crecimiento, estos parámetros deben ser evaluados periódicamente, a lo cual se agrega que las características del peritoneo pueden ser alteradas principalmente por peritonitis, intervenciones quirúrgicas abdominales, y la edad del paciente.

El Kt/V corresponde a la dosis de diálisis suministrada, más el aporte de la función renal residual que el paciente conserve, donde K representa la depuración de la urea a lo largo de un tiempo t que por regla general se mide para un período de 7 días, corrigiendo ambas variables para el volumen de distribución funcional de la urea lo cual corresponde al agua corporal total V, equivalente al 60% del peso del paciente<sup>8</sup>.

Este trabajo tiene por objeto conocer la evolución en el tiempo de la capacidad de transporte peritoneal, la dosis de diálisis, y el crecimiento de los niños en peritoneodiálisis en nuestra unidad.

### PACIENTES Y MÉTODO

Se analizaron 24 pacientes controlados en la Unidad de Nefrología del Hospital Luis Calvo Mackenna, Departamento de Pediatría Oriente, Universidad de Chile, correspondientes a los pacientes ingresados al programa de diálisis peritoneal crónica entre enero 1995 y octubre 1999. Se definió como criterios de exclusión la existencia de un episodio de peritonitis 3 meses antes del ingreso a esta evaluación, y todo paciente hospitalizado por enfermedad sistémica.

1. Se evaluó el crecimiento a través del puntaje Z para talla/edad al ingreso y 12 meses después, analizando el grupo total y posteriormente en aquellos pacientes ingresados a diálisis antes de los 12 meses de edad. El puntaje Z o puntaje de desviación estándar se define como la fórmula:

$$Z = \frac{X - X1}{DEX}$$

Donde X es el parámetro en cuestión (talla), X1 es la talla promedio para la edad y sexo del paciente, y DE es la desviación estándar correspondiente. El Z promedio de la población es igual a 0, con un rango de normalidad situado entre +2DE y -2DE.

2. Se evaluó la adecuación del procedimiento dialítico a través de los siguientes parámetros:

2a. Dosis de diálisis, Kt/V, de acuerdo a la fórmula:

$$Kt/V: \frac{Vd(l) \cdot BUNd/BUNp \text{ (mg/dl)} \cdot 7}{V}$$

donde:

Vd : Volumen de dializado en 24 h (l)  
BUNd : Nitrógeno ureico en dializado (mg%)  
BUNp : Nitrógeno ureico en plasma (mg%)  
V : peso (kg) • 0,6

analizada en detalle en otra publicación<sup>8</sup>. Esta medición se realizó para Kt/V peritoneal y residual al 3<sup>er</sup>, 6<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> mes de iniciado el estudio.

2b. Test de Equilibrio Peritoneal, PET.

La capacidad de depuración de solutos se cuantificó mediante los cambios en la concentración dializado/plasma de creatinina a la hora 4 (D/Pcreat), y la capacidad de ultrafiltración peritoneal se midió cuantificando la caída de la concentración de glucosa en el dializado a la hora 4 versus la concentración inicial de este soluto (D/D<sub>0</sub>gluc)<sup>9</sup>. Los resultados de esta prueba se expresan según las curvas de Warady y Alexander<sup>7</sup>, dividiendo a los pacientes en altos transportadores, promedio alto, promedio bajo y bajos transportadores. Al igual que las pruebas de Kt/V, se consideró adecuado realizar la primera medición del grupo a los 3 meses de iniciado el procedimiento, con el objeto de evaluar el peritoneo en condiciones de estabilidad dialítica, condición que requiere un período previo en diálisis.

Para el análisis estadístico se aplicó el paquete computacional STATA. Se observó la significación del cambio en los parámetros de adecuación en los distintos tiempos del estudio, evaluados con la prueba t de

student para muestras relacionadas, y considerando significativo un  $p < 0,05$ . Se evaluó igualmente la variación en el Z talla/edad al inicio y a los 12 meses de seguimiento, y se expresó la velocidad de crecimiento como el delta Z para el período estudiado, tanto en la población general como en los pacientes ingresados al programa de peritoneodiálisis antes de los 12 meses de edad.

## RESULTADOS

Se analizaron 24 pacientes en programa de peritoneodiálisis, entre enero 1995 y octubre 1999, edades al momento del ingreso entre 1 mes y 13 años, 5 de ellos menores de 2 años, 8 entre 2 y 9 años, y 11 con edad igual o mayor a 10 años. El 50% correspondió a mujeres.

El Kt/V peritoneal ( $K_p t/V$ ) y residual ( $K_r t/V$ ) promedio al tercer mes de iniciado el Programa de Diálisis fue de 1,77 (DE = 1,08,  $n = 18$ ) y 1,04 (DE = 0,66,  $n = 16$ ) respectivamente, descartándose los resultados de 6 pacientes para el  $K_p t/V$ , y 8 en el caso del  $K_r t/V$  por diferentes problemas que afectaban la confiabilidad del resultado, en especial la recolección incompleta del dializado y del volumen urinario de 24 h.

A los 6 meses de peritoneodiálisis, el Kt/V peritoneal y residual promedio fue de 1,97 (DE = 0,76,  $n = 11$ ) y 0,57 (DE = 0,24,  $n = 9$ ) respectivamente, y a los 12 meses el valor de la dosis de diálisis fue de 2,34 (DE = 0,89,  $n = 12$ ) y 0,35 (DE = 0,37,  $n = 11$ ) para cada uno de estos exámenes (figura 1). La varianza del  $K_p t/V$  al mes 3 y 12 fue de 1,16 y 0,79 respectivamente, y para el  $K_r t/V$  fue de 0,43 y 0,13 para los mismos períodos.

La evaluación de la significación estadística de la variación del  $K_p t/V$  en los 2 tiempos principales, 3<sup>er</sup> y 12<sup>o</sup> mes, no mostró diferencias significativas ( $p = 0,07$ ), lo cual cambia en el caso del  $K_r t/V$  que muestra un  $p < 0,05$  al comparar el valor inicial con el resultado a los 12 meses de tratamiento. No se registraron diferencias al analizar los resultados según sexo de los pacientes.

El Test de Equilibrio Peritoneal (PET), evaluado a los 3 meses de diálisis en 15 pacientes mostró una relación dializado/plasma de creatinina hora 4 de 0,72 (DE = 0,16), y de 0,31 (DE = 0,12) para la relación dializado hora 0/dializado hora 4 de glucosa. A los 6 meses de diálisis el valor del PET para creatinina fue de 0,71 (DE = 0,16,  $n = 12$ ), y 0,35 (DE = 0,14) para la glucosa. Finalmente en la evaluación del 12<sup>o</sup> mes, el

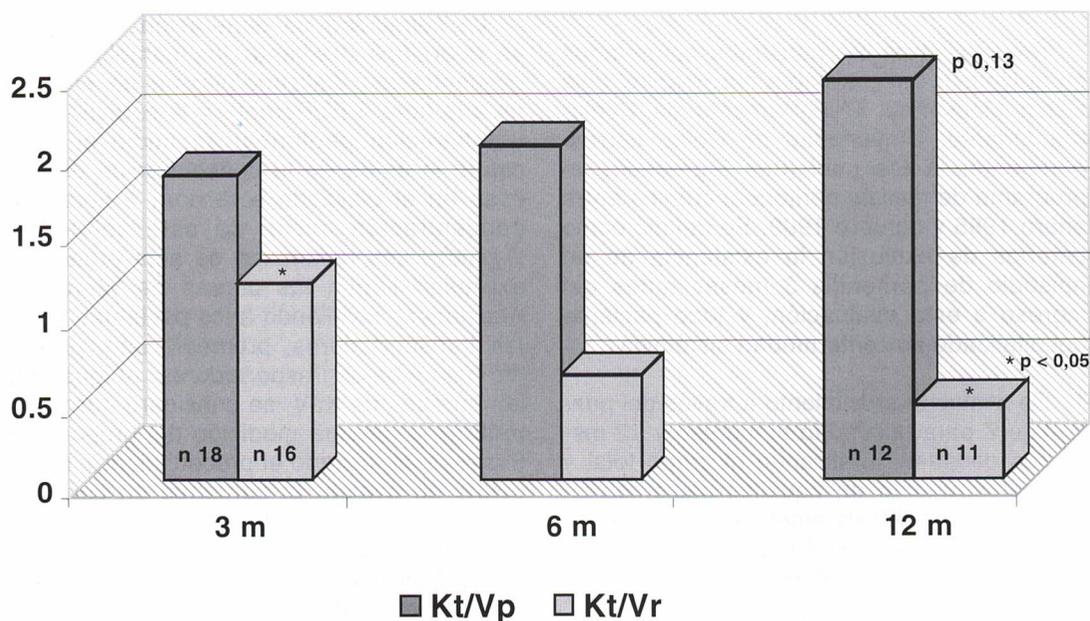


Figura 1: Evolución del Kt/V en peritoneodiálisis pediátrica.

valor para el D/Pcreat y D/D<sub>0</sub>gluc fue de 0,73 (DE = 0,2) y 0,4 (DE = 0,19) respectivamente en 7 pacientes. Ninguno de los cambios en el D/Pcreat ni en el D/D<sub>0</sub>gluc mostró significación estadística.

Al evaluar el crecimiento con el Z talla/edad, se aprecia que el Z promedio al inicio de la peritoneodiálisis fue de -1,86 (DE = 1,06, n = 24), y a los 12 meses del procedimiento este valor fue de -2,05 (DE = 0,9), delta Z -0,19 (p = 0,36). Al analizar el grupo de pacientes que ingresaron al programa de peritoneodiálisis antes de los 12 meses de edad (n = 4), el valor Z talla/edad inicial comparado con el control 1 año después fue de -2,5 y -1,65 respectivamente, con un delta de + 0,85 (figura 2).

### DISCUSIÓN

Desde la publicación de los resultados del estudio en adultos en peritoneodiálisis CANUSA en 1992<sup>10</sup> y DOQI en 1997<sup>11</sup> se ha enfocado la vigilancia de la diálisis desde un punto de vista racional, prospectivo y cuantitativo, definiendo esta supervisión con el término de adecuación, lo que representa la dosis de diálisis mínima que requiere un pa-

ciente bajo la cual se eleva la morbilidad y mortalidad del enfermo<sup>12</sup>. Estudios sucesivos han mostrado la relación entre la dosis de diálisis aplicada, la condición nutricional y la morbimortalidad, destacando la publicación del grupo CANUSA en 1996<sup>13</sup> en que la disminución del Kt/V semanal entre 2,3 y 1,5 se asoció con una caída de la sobrevida a 2 años de 81% a 66% mostrando que cada 0,1 unidad de caída del Kt/V se asoció con un aumento de 6% en el riesgo relativo de muerte. En este mismo estudio, la desnutrición presentó una fuerte relación con la hospitalización por diferentes complicaciones. Por otro lado, otros investigadores han destacado la marcada relación entre una diálisis adecuada y una condición nutricional satisfactoria<sup>14-17</sup>, y se ha confirmado que el Kt/V peritoneal y residual son factores altamente asociados al área magra de los pacientes<sup>18</sup>. El estudio DOQI señala al respecto que el impacto negativo de la hypoalbuminemia en la sobrevida de los pacientes es un hecho confirmado, y que en pacientes que presentan signos de desnutrición, la prescripción dialítica debe ser cuidadosamente evaluada para elevar la dosis en aquellos enfermos que muestran un Kt/V bajo las recomendaciones<sup>19</sup>.

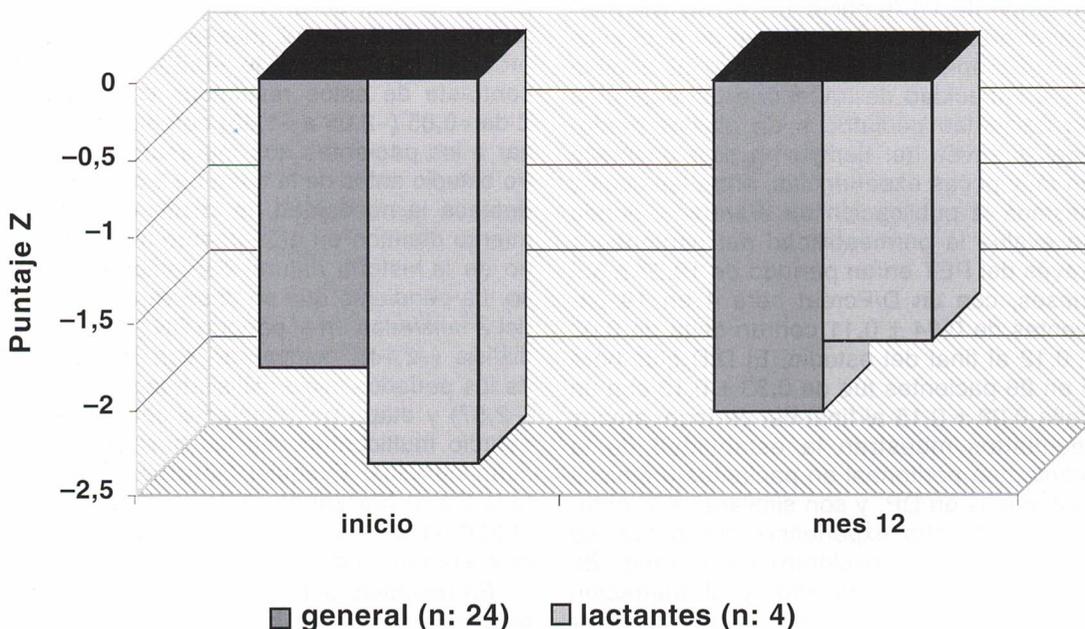


Figura 2: Crecimiento en diálisis peritoneal pediátrica.

El estudio presentado en este artículo constituye una investigación descriptiva inicial en un proyecto de evaluación de la dosis de diálisis y el estado nutricional en pediatría en curso en nuestra Unidad, ya que tal como señala el informe DOQI, no existen actualmente suficientes evidencias que permitan recomendaciones detalladas respecto a la diálisis peritoneal y el pronóstico en pacientes pediátricos<sup>20</sup>.

Los resultados obtenidos en este trabajo han mostrado básicamente la estabilidad que mantiene la membrana peritoneal a lo largo del primer año del procedimiento con una relación dializado/plasma de creatinina hora 4 que solo varió en 0,01 unidad (0,72 al mes 3 vs 0,73 al mes 12) y una relación dializado/dializado de glucosa que cambió entre 0,31 y 0,35 (0,04 unidades) en el mismo período.

El cambio en estos valores al inicio y al final del período estudiado no tiene significancia estadística, lo cual sugiere que en pediatría la membrana peritoneal mantiene condiciones de estabilidad en el tiempo. El principal factor que puede afectar la permeabilidad de la membrana peritoneal es la infección. La tasa de peritonitis del grupo estudiado fue de 0,96 episodios/paciente/año, cifra similar a la publicada en el estudio del NAPRTCS en junio de 1999<sup>21</sup> en el que un grupo de 1 179 pacientes en diálisis peritoneal presentó una incidencia de peritonitis de 0,92 episodios/paciente/año. El cambio en la capacidad de transporte del peritoneo en pacientes pediátricos en diálisis peritoneal a través del tiempo ha sido evaluado en muy pocas experiencias, entre las cuales destaca la publicación de Warady<sup>22</sup>, donde se evalúa la permeabilidad del peritoneo a través del PET en un período de  $19,27 \pm 5,9$  meses, con un D/Pcreat hora 4 en 19 pacientes de  $0,64 \pm 0,11$  con un delta de  $0,02 \pm 0,12$  al final del estudio. El D/D<sub>o</sub>gluc hora 4 en 26 pacientes fue de  $0,33 \pm 0,13$  con un delta  $0,02 \pm 0,15$  al final del período, ambos resultados muestran la estabilidad de la membrana peritoneal en pacientes urémicos pediátricos en DP, y son similares a lo obtenido en nuestra experiencia, de la cual se concluye que los pacientes en un rango de depuración promedio alto, y ultrafiltración igualmente promedio alto a lo largo del tiempo, resultados similares a lo publicado por Warady y cols.

El segundo parámetro de adecuación evaluado fue la dosis de diálisis o  $K_t/V$  peritoneal y residual, este último corresponde a la función renal del paciente, con el objeto de confirmar a lo largo del tiempo que la depuración residual se va empobreciendo paulatinamente, lo cual resalta la necesidad de un permanente monitoreo del  $K_t/V$  para ajustar el  $K_p/V$  proporcionalmente, y evitar una caída de la diálisis suministrada. La disminución del  $K_t/V$  de un valor promedio de 1,04 al inicio, a 0,35 a los 12 meses de diálisis ( $p < 0,05$ ) se acompañó de un aumento progresivo del valor de  $K_p/V$ , de 1,77 al inicio a 2,34 al final del período, ascenso dependiente del cambio en la indicación médica dialítica, cuya importancia en la sobrevida de los pacientes ha sido repetidamente puesta en evidencia<sup>18</sup>.

El tercer parámetro evaluado en esta investigación fue el crecimiento, lo cual, junto al desarrollo psicomotor y a una adecuada reinserción social y escolar, ha sido permanentemente uno de los principales objetivos en el manejo de los pacientes pediátricos en diálisis. Los resultados para los 24 pacientes evaluados mostraron un delta Z talla/edad de  $-0,19$ , Z  $-1,86$  a  $-2,05$ , cifras similares a las publicadas por el estudio NAPRTCS en 1 230 pacientes pediátricos en DP, en el cual de un Z talla/edad de  $-1,78$  varía a  $-2,11$  los 12 meses de iniciado al procedimiento, delta de  $-0,33$ . El notable contraste de estos resultados con el delta Z de  $+0,85$  ( $-2,05$  a  $-1,65$ ) obtenido al analizar a los pacientes que ingresaron a nuestro estudio antes de la edad de 1 año ( $n = 4$ ), destaca la necesidad de iniciar el procedimiento dialítico en el momento más oportuno de la historia natural del lactante urémico. La pendiente que se observa en la caída del Z talla/edad en el período RN ( $-0,6$ )-inicio diálisis ( $-2,14$ ), comparado con los valores de los períodos inicio diálisis-trasplante renal ( $-2,57$ ) y etapa postrasplante obtenidos del estudio multicéntrico en los hospitales San Juan de Dios, Exequiel González Cortés y Luis Calvo Mackenna, deja en evidencia la importancia de una oportuna decisión en el momento de iniciar la diálisis en pediatría.

En resumen, esta experiencia nos aporta evidencia acerca de la estabilidad funcional de la membrana peritoneal en pacientes pediátricos sometidos a diálisis peritoneal cró-

nica. Los resultados sin embargo, deben ser evaluados a la luz del pequeño número de pacientes incluidos en la investigación, como también el período de seguimiento limitado a los 12 meses iniciales del procedimiento. Futuros estudios multicéntricos deben ser los que aporten datos que permitan evaluar críticamente esta experiencia preliminar presentada.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Baxter Chile su colaboración para la realización de la investigación presentada.

#### REFERENCIAS

1. *Delucchi A, Cano F*: Insuficiencia renal crónica en pediatría. *Rev Chil Pediatr* 1990; 61: 19-20.
2. *Bradley A, Warady MD*: Optimal care of the pediatric end-stage renal disease patient on dialysis. *AJKD* 1999; 33: 567-83.
3. *Cano F, Delucchi A, Wolff E, Rodríguez E*: Crecimiento en niños portadores de insuficiencia renal crónica. *Rev Chil Pediatr* 1996; 67: 71-4.
4. *Valenzuela A, Lagomarsino E, Cavagnaro F, Solar E*: Insuficiencia renal crónica en la infancia. Encuesta Nacional. *Rev Chil Pediatr* 1996; 67: 116-20.
5. *Elizabeth D. Evans, Laurence A*: Principles of renal replacement therapy in children. *Pediatr Clin North Am* 1995; 42: 121-30.
6. *Twardowsky Z, Nolph K, Khanna R, et al*: Peritoneal equilibration test. *Perit Dial Bull* 1987; 7: 138-46.
7. *Warady B, Alexander S, Hossli S*: Peritoneal membrane transport function in children receiving long-term dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 2385-91.
8. *Cano F, Guerrero JL*: Adecuación de la diálisis peritoneal continua en Pediatría. *Rev Med Chil* 1999; 127: 848-55.
9. *Geary D, Harvey E, Mac Millan J, Goodman Y, Scott M, Balfe W*: The peritoneal equilibration test in children. *Kidney Int* 1992; 42: 102-5.
10. CANUSA Peritoneal Dialysis Study Group: Canada-USA Multicentre Study of Peritoneal Dialysis Adequacy: Morbidity and Mortality in Chronic Peritoneal Dialysis *Adv Perit Dial* 1992; 8: 88-92.
11. *The National Kidney Foundation*: DOQI, Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kid Dis* 1997; 30 (Suppl.2): 69-133.
12. *Geary D, Warady B*: What is "adequate" peritoneal dialysis in children? *Perit Dial Int* 1997; 17: 119.
13. Grupo de Estudio de Diálisis Peritoneal Canada-USA, CANUSA: Adecuación de diálisis y nutrición en la diálisis peritoneal continua: relación con los resultados clínicos. *Am Soc Nephrol* 1996; 7: 198-207.
14. *Walk T, Schroder C, Reddingius R, Lelivelt M, Monnens L, Willems H*: Adequate dialysis? Measurement of Kt/V in a pediatric peritoneal dialysis population. *Perit Dial Int* 1997; 17: 175-8.
15. *Lindsay R, Spanner E, Heidenheim P, et al*: Wich come first, Kt/V or PCR-Chicken or egg? *Kidney Int* 1992; 42: 32-6.
16. *The National Kidney Foundation*: DOQI, dialysis outcomes quality initiative. Assesment of nutritional status specifically as it relates to peritoneal dialysis. *Am J Kid Dis* 1997; 30 (Suppl. 2): 83-5.
17. *The National Kidney Foundation*: DOQI, dialysis outcomes quality initiative. *Am J Kid Dis* 1997; 30 (Suppl. 2): 95-100.
18. *López-Menchero R, Miguel A, García-Ramón R, Pérez-Contreras J*: Importance of residual renal function in continuous ambulatory peritoneal dialysis: Its influence on different parameters of renal replacement treatment. *Nephron* 1999; 83: 219-25.
19. *The National Kidney Foundation*: DOQI, dialysis outcome quality initiative. Clinical outcome goals for adequate peritoneal dialysis. *Am J Kid Dis* 1997; 30 (Suppl. 2): 99-103.
20. *The National Kidney Foundation*: DOQI, dialysis outcome quality initiative. Adequate dose of peritoneal dialysis. *Am J Kid Dis* 1997; 30 (Suppl. 2): 86-8.
21. *Lerner G, Warady B, Sullivan E, Alexander S*: Chronic dialysis in children and adolescents. The 1996 Annual Report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Nephrol* 1999; 13: 404-17.
22. *Warady B, Fivush B, Andreoli S, et al*: Longitudinal evaluation of transport kinetics in children receiving peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol* 1999; 13: 571-6.