

Hospital Pediátrico Universitario de Centro Habana

## CONDUCCIÓN NERVIOSA EN NIÑOS CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

Dra. Dania Fuentes Martínez,<sup>1</sup> Dr. Roberto Tomás Álvarez Fumero,<sup>1</sup> Dra. Olga Noemí Levis,<sup>2</sup> Dr. Carlos Santos Anzorandia<sup>3</sup> y Dr. Ricardo Batista Moliner<sup>4</sup>

### RESUMEN

La polineuropatía urémica es la complicación neurológica más frecuente de la insuficiencia renal crónica, y son insuficientemente conocidos su prevalencia, síntomas y patrones neurofisiológicos de expresión en la población pediátrica. Es por ello que se estudiaron 23 pacientes en edades comprendidas entre 7 y 21 años, con insuficiencia renal crónica en sus diferentes grados y 23 niños supuestamente sanos, buscando la presencia de neuropatía periférica clínica o subclínica. Se realizó examen físico general y neurológico, así como la medición de las velocidades de conducción motora y sensitiva. Los síntomas predominantes fueron el dolor a la marcha (55,5 %) y las parestesias (44,4 %), y fueron más frecuentes en el grupo de pacientes dialíticodependientes. La función nerviosa periférica estuvo alterada en todos los grupos estudiados, y existió correlación significativa entre la velocidad de conducción sensitiva y los valores medios de urea, creatinina y filtrado glomerular. Se hallaron diferencias significativas entre las medias de la velocidad de conducción sensitiva de los niños de los grupos predialítico, dialíticodependiente y el grupo control, y entre los grupos predialítico y con trasplante renal no existieron diferencias significativas.

*DeCS:* POLINEUROPATIA; INSUFICIENCIA RENAL CRONICA/complicaciones; CONDUCCION NEURAL; UREMIA; NIÑO.

La insuficiencia renal crónica (IRC) produce daño en múltiples órganos, para ser el sistema nervioso uno de los afectados, y la polineuropatía periférica la manifestación más observada en la práctica clínica. Sin embargo, es insuficientemente

conocida su prevalencia,<sup>1</sup> síntomas y los patrones neurofisiológicos de expresión en la población pediátrica.

La aplicación de técnicas neurofisiológicas poco invasivas para el estudio de la conducción nerviosa periférica, ha modi-

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Pediatría.

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Nefrología. Hospital Pediátrico Universitario de Centro Habana.

<sup>3</sup> Especialista de II Grado en Neurofisiología. Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Amejeiras".

<sup>4</sup> Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Máster en Epidemiología. UATS Nacional, MINSAP.

ficado el conocimiento de la incidencia de polineuropatías en niños con IRC por la demostración de formas subclínicas en un grupo considerable de pacientes.

La determinación de la velocidad de conducción motora (VCM) y la velocidad de conducción sensitiva (VCS) son los indicadores más fidedignos para el diagnóstico oportuno y la evaluación de la evolución de la polineuropatía urémica una vez iniciada la terapia sustitutiva;<sup>2</sup> ésta puede revertirse con tratamiento dialítico adecuado para hallarse mejoría significativa sólo después del trasplante renal exitoso.<sup>3,4</sup>

Ante la escasa evidencia en nuestro medio de investigaciones sobre este tema se decidió realizar un estudio para conocer el comportamiento de estos parámetros electrofisiológicos en las distintas etapas evolutivas de la IRC en pacientes pediátricos.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de 23 pacientes en edades comprendidas entre 7 y 21 años, que presentaban IRC, diagnosticados en el Servicio de Nefrología del Hospital Pediátrico Universitario "Centro Habana" (centro de referencia nacional para enfermedades renales de la infancia) y 23 niños supuestamente sanos, en el período de enero de 1997 a abril de 1999; dichos pacientes se dividieron en 4 grupos:

- Grupo I (Control): integrado por 23 niños voluntarios, supuestamente sanos, con valores de función renal normales (7 femeninos y 16 masculinos), con edad promedio de 14,4 años, los cuales sirvieron como grupo control para

valores de referencia de las variables neurofisiológicas.

- Grupo II (prediálisis): constituido por 7 niños (6 masculinos y 1 femenino), con edad promedio de 13,4 años, con IRC que nunca han recibido tratamiento dialítico. Éste incluyó a los pacientes que padecían de IRC grado I-II-III.
- Grupo III (diálisis): formado por 10 pacientes (5 femeninos y 5 masculinos), con edad promedio de 14,0 años, con IRC-terminal, que reciben tratamiento dialítico (diálisis peritoneal intermitente o hemodiálisis).
- Grupo IV (trasplante renal): integrado por 6 pacientes (5 masculinos y 1 femenino), con edad promedio de 16,3 años, que por padecer de IRC-terminal habían recibido un trasplante renal exitoso (mejoría clínica, cifras de creatinina, urea y filtrado glomerular dentro de límites normales).

A cada sujeto investigado se le practicó un exhaustivo examen físico general y neurológico, determinaciones de urea, creatinina y filtrado glomerular, así como los siguientes estudios neurofisiológicos en el brazo contralateral de la fístula arteriovenosa, en el caso de que el niño la tuviera:

1. Cálculo de la velocidad de conducción nerviosa motora (VCM) del nervio mediano, en el segmento codo-muñeca.
2. Cálculo de la velocidad de conducción nerviosa sensitiva (VCS) del nervio mediano, en el segmento muñeca-dedos.

Como instrumental de registro se utilizó el Sistema Electromiográfico Automatizado NEUROCID-4D (NEURONICS.A)

Como patrones de referencia de velocidad de conducción nerviosa se utilizaron los registrados en el grupo control

de 47,45 m/s a 62,5 m/s para la VCM, y para la VCS de 50,9 m/s a 65,8 m/s, al tener en cuenta los valores mínimo y máximo obtenidos para cada parámetro.

Los estudios neurofisiológicos se efectuaron en un período de 72 horas antes de los exámenes de sangre efectuados a los pacientes o después de ellos, con el fin de obtener una información lo más real posible del estado humoral de éstos en el momento de la realización de los estudios.

Los datos se consolidaron y tabularon utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel. En el procesamiento estadístico de la información se emplearon la prueba de la t de student para la comparación de las medidas y proporciones de los parámetros utilizados, la prueba de rangos de Kruskal Wallis, prueba no paramétrica para la comparación de las medias de los 4 grupos, mediante el paquete STATISTICA versión 5.0. Además se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables humorales y las neurofisiológicas. Para todos los casos se consideró una  $p = 0,05$  como valor de probabilidad máximo para rechazar la hipótesis nula.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 46 casos, de ellos 32 del sexo masculino (69,6 %) y 14 del

sexo femenino (30,4 %) con una edad promedio de 14,4 años.

De los 23 enfermos con IRC la mayoría (60,9 %) se hallaban asintomáticos. De los 9 niños restantes (39,1 %) sólo 2 presentaron signos motores dados por la disminución de los reflejos osteotendinosos patelares (8,7 %) (tabla 1).

El 80 % de los niños con sintomatología perteneció al grupo dialítico dependiente, con inclusión de los niños con signos motores (tabla 2).

TABLA 1. Manifestaciones clínicas de polineuropatía en la IRC

Síntomas y signos	No.	%
I. Asintomáticos.	14	60,9
II. Con manifestaciones clínicas:	9	39,1
a) Síntomas:		
· Parestesias.	4	44,4
· Dolor a la marcha	5	55,5
b) Signos:		
· Disminución de reflejos osteotendinosos	2	8,7

Fuente: Dato primario.

En lo que respecta al comportamiento de los parámetros humorales según los grados de IRC, se apreció un incremento marcado de los azoados en los grupos predialítico y dialítico dependientes, lo que está en relación con el grado de afectación de la función renal con disminución del filtrado glomerular (tabla 3). En los pacientes

TABLA 2. Manifestaciones clínicas según grados de IRC

Manifestaciones	Predialíticos		Dialítico dependientes		Transplante renal	
	No.	%	No.	%	No.	%
I. Asintomáticas	6	85,7	2	20	6	100
II. Con manifestaciones clínicas:						
a) Parestesias.	1	14,2	8	80	-	-
b) Dolor a la marcha	-	-	4	50	-	-
c) Disminución de reflejos osteotendinosos.	1	100	4	50	-	-
	-	-	2	20	-	-

Fuente: Dato primario.

transplantados los valores medios de urea, creatinina y FG se encontraron dentro de límites normales, lo que demuestra la evolución satisfactoria de estos pacientes.

TABLA 3. Determinaciones humorales según grupos (valores medios)

Grupos	Urea (mmol/L)	Creatinina (mmol/L)	FG mL x min
I. Control.	3,3	69,1	114,4
II. Pedriálisis.	26,1	229,6	25,8
III. Dialíticode pendiente	33,8	449,1	8,2
IV. Postransplante.	7,6	106,4	84,3

Fuente: Dato primario.

En la figura se ve que la VCS se encontró afectada en 6 de los niños del

grupo predialítico (85,7 %) y en todos los niños del grupo dialítico-dependiente, no así en los pacientes transplantados en que se hallaba enlentecida en el 50 % de los casos. La VCM, sin embargo, estaba disminuida sólo en 1 niño con tratamiento dialítico (10 %) y un paciente transplantado (16,7 %).

Si se analiza el comportamiento de las variables de neuroconducción periférica según grupos, se puede apreciar que existen diferencias significativas entre las medias de las VCS de los grupos II, III y IV con el grupo control ( $p < 0,05$ ), y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos prediálisis y trasplante renal. En cuanto a la VCM apreciamos valores medios ligeramente bajos en el grupo III, y no existieron diferencias significativas entre los diferentes grupos (tabla 4).

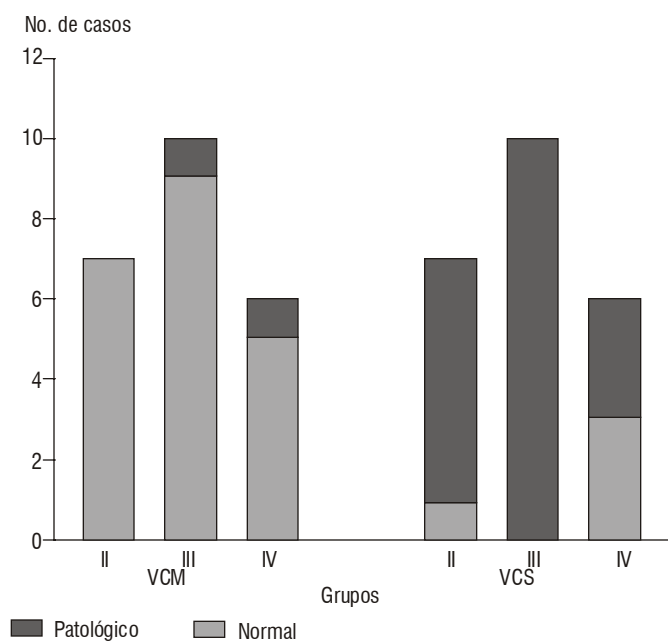


FIG. Comportamiento de las alteraciones según grupos de estudio.

TABLA 4. Comportamiento de las variables de neuroconducción periférica según grupos

Grupos de estudio	VCS		VCM	
	Media	Rango	Media	Rango
I. Control	58,36	50,9-65,8	54,98	47,5-62,5
II. Prediálisis.	43,02	34,5-51,5	55,06	48,7-61,4
III. Dialíticodependiente	37,21	32,6-41,8	51,77	48,1-55,5
IV. Postransplante.	46,33	33,4-59,2	54,56	48,1-61,0

Fuente: Dato primario.

## DISCUSIÓN

En la polineuropatía urémica los síntomas sensitivos suelen preceder a la afectación motora, que usualmente refleja enfermedad avanzada, y su progreso a estadios tardíos es preocupante, pues la recuperación con métodos dialíticos es improbable.<sup>5</sup>

En este estudio el 60,9 % de los niños se encontraban asintomáticos, a diferencia de *Jedras* que detectó que la mayoría de sus pacientes mostró síntomas y signos de neuropatía sensitivo-motora.<sup>6</sup> *Mendoza-Guevara*, sin embargo, en un estudio realizado con 37 casos de IRC halló que el 100 % de éstos no presentaron síntomas clínicos,<sup>1</sup> para coincidir con lo reportado por *De beaufort*.<sup>7</sup>

Algunos autores apreciaron alteraciones de la sensibilidad térmica en el 30 % de sus pacientes.<sup>8,9</sup>

El mayor tanto por ciento de los niños con sintomatología perteneció al grupo dialíticodependientes, así como los que presentaron signos motores, lo que puede estar en relación con el mayor grado de afectación renal. *Jedras M* no encontró relación entre la neuropatía y la duración del daño renal, así como del tratamiento no dialítico.<sup>6</sup> *Jurcic* en su estudio detectó que la progresión de la neuropatía urémica en los pacientes en diálisis no se acompañaba de un empeoramiento paralelo de los síntomas clínicos.<sup>10</sup>

*Guineneuc* en la ciudad de Nantes, Francia, detectó que la neuropatía periférica ocurría casi constantemente en los pacientes con IRC predialítica.<sup>11</sup>

Una vez iniciado el tratamiento dialítico, la VCN o se estabiliza o mejora, a pesar de esto la mayoría de pacientes mostraban niveles plasmáticos aumentados de hormona paratiroidea y esto se señala como posible factor causal de la polineuropatía urémica. Además, los factores más importantes como determinantes del éxito del tratamiento dialítico parecen ser el grado de la neuropatía y el tiempo de evolución de ésta.<sup>12</sup> Por todo esto las anomalías subclínicas pueden ser aún detectables mediante métodos electrofisiológicos.<sup>13</sup> De aquí se deriva la importancia de un régimen dialítico más temprano e intenso como responsable en la disminución de la incidencia de la neuropatía urémica.

*Guineneuc* en la ciudad de Nantes, Francia, detectó que la neuropatía periférica ocurría casi constantemente en los pacientes con IRC predialítica.<sup>11</sup>

*Van den Neucker* en un estudio realizado con 54 pacientes en el Hospital Universitario de Gent, Bélgica encontró que el 100 % de los pacientes con tratamiento dialítico presentó al menos 1 parámetro anormal de conducción nerviosa,<sup>14</sup> lo que coincide con nuestro estudio. *Mendoza-Guevara* halló que el 59,4 % de sus pacientes en este grupo desarrolló polineuropatía urémica,<sup>1</sup> así como *Pirzada*,

quién reportó polineuropatía en la mitad de los casos.<sup>3</sup>

La incidencia de polineuropatía reportada por *Tegner* y *Lindholm* fue del 90 % para pacientes en hemodiálisis.<sup>15</sup>

Estudios que comparan directamente la hemodiálisis y la diálisis peritoneal han señalado una mayor disminución de la VCN en pacientes con diálisis peritoneal.<sup>16</sup> En el nuestro no fue posible establecer comparación entre estas 2 modalidades de tratamiento dialítico, por tener una casuística muy pequeña (sólo 2 niños con diálisis peritoneal intermitente).

La mejoría progresiva de la función nerviosa periférica que ocurre de 6 meses a 1 año después del trasplante renal, se considera como indicador de un trasplante renal exitoso.<sup>17</sup> Consideramos que la persistencia de polineuropatía en nuestros casos puede ser por el poco tiempo transcurrido después del trasplante renal en algunos de ellos o por haber tenido mayor grado de afectación de la función nerviosa antes del trasplante renal. De esto se deduce la necesidad del seguimiento en el tiempo de los pacientes con diferentes grados de insuficiencia renal, para poder valorar el comportamiento evolutivo de la polineuropatía urémica.

*Pietrzak* en su estudio no encontró diferencias significativas entre los valores de VCS de los grupos dialíticodependiente y predialítico.<sup>18</sup>

Cuando se realizó el análisis de correlación de las variables humorales y las neurofisiológicas, se pudo comprobar la existencia de correlación significativa entre los parámetros humorales y la VCS. En el caso de la urea y creatinina la relación fue inversa ( $r = 0,722$  y  $r = -0,635$ ,  $p < 0,05$ ); es decir a medida que las cifras de estas variables eran más altas se halló una menor VCS. Para el FG se evidenció el coeficiente más alto con una relación directa ( $r = 0,753$ ,  $p < 0,05$ ), lo que indica que a menor valor del filtrado menor valor de la VCS. Respecto a la VCM no se encontró relación con las alteraciones de los valores de la urea y creatinina.

*Nieslen* halló mayor correlación entre la disminución de la velocidad de conducción motora y la disminución del filtrado glomerular.<sup>19</sup> *Fraser*, sin embargo, apreció mayor correlación entre la VCM y los niveles de creatinina.<sup>12</sup>

Nuestros resultados indican que la afectación de la función renal influye en la velocidad de conducción nerviosa particularmente sensitiva, lo que puede condicionar la aparición de polineuropatía urémica.

Su presencia se comprobó en la mayoría de los casos estudiados, al existir una relación significativa entre el deterioro humoral y los parámetros electrofisiológicos.

## SUMMARY

---

Uremic polyneuropathy is the most frequent neurological complication of the chronic renal failure but its prevalence, symptoms and neurophysiological patterns of expression in the pediatric population are not well known. This is the reason why 23 patients aged 7-21 years with chronic renal failure at different stages and 23 supposedly healthy children were studied to look for clinical or subclinical peripheral neuropathy. General physical and neurological exams were made and sensory and motor conduction velocities were measured. The prevailing symptoms were pain on walking (55,5%) and paresthesias (44,4%) mainly found in dialysis-dependent patients. All the studied groups showed disturbed peripheral nerve function whereas correlation between sensory

conduction rate and mean values of urea, creatinine and glomerular filtrate was significant. Also, significant differences between mean values of sensory conduction velocity of pre-dialysis and dialysis-dependent groups and the control group but there was no significant difference between pre-dialysis and renal transplanted groups.

*Subject headings:* POLYNEUROPATHIES; KIDNEY FAILURE; CHRONIC; NEURAL CONDUCTION; UREMIA; CHILD.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mendoza-Guevara L, Cervantes A, Aguilar-Kitsu A, Rendon E, Morales A, Rodríguez F. "H" reflex as a measure of subclinical uremic polyneuropathy in children with chronic renal failure. *Adv Perit Dial* 1997;13:285-90.
2. Makkar R, Kochar D. Somatosensory evoked potentials (SSEPS), sensory nerve conduction velocity (SNCV) and motor nerve conduction velocity (MNCV) in chronic renal failure. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1994;34:295.
3. Pirzada NA, Morgenlander JC. Peripheral neuropathy in patients with renal failure. A treatable source of discomfort and disability. *Postgrad Med* 1997; 102(4):249-61.
4. Bolton CF, Young GB. Uremic neuropathy. En: *Neurological complications of renal disease*. Boston: Butterworth, 1990:76-107.
5. Albertazzi A, Capelli P, Di Marco T, Maccarone M, Di Paolo B. The natural history of uremic neuropathy. *Contrib Nephrol* 1988;65:130-7.
6. Jedras M, Zakrzewska-Pniewska B, Wardyn K, Switalski M. Uremic Neuropathy –I. Is uremic neuropathy related to patient age, duration of nephropathy and dialysis treatment? *Pol Arch Med Wewn* 1998;99(6):452-61.
7. De Beaufort CE, Andre JL, Heimans JJ, van der Eerden H, van Diemen NG, Duc ML, et al. Peripheral nerve function in children with end-stage renal failure. *Pediatr Nephrol* 1989;3(2):175-8.
8. Angus LH, Burke D. The function of large and small nerve fibers in renal failure. *Muscle Nerve* 1992;15(3):288-94.
9. Yosipovitch G, Yarnitsky D, Mermelstein V, Sprecher E, Reiss J, Witenberg C, et al. Paradoxical heat sensation in uremic polyneuropathy. *Muscle Nerve* 1995; 18(7):768-71.
10. Jurcic D, Bago J, Eljuga D, Milutinovic S, Bobinac A, Bakula V, et al. Features of uremic neuropathy in long-term dialysis. *Coll Antropol* 1998;22(1):119-25.
11. Guiheneuc P. Peripheral neuropathies of chronic renal insufficiency.[review]. *Nephrologie* 1997;18(5):165-73.
12. Fraser CL, Arieff AI. Nervous system manifestations of renal failure. En: *Schrier RW, Gottschalk CW, Diseases of the kidney*. 4<sup>th</sup> ed. Boston: Little, Brown, 1988:3063-92.
13. Bazzi C, Pagani C, Sorgato G, Albonico G, Fellin G, D'Amico G. Uremic polyneuropathy: a clinical and electrophysiological study in 135 short-and long term hemodialyzed patients. *Clin Nephrol* 1991;35:176.
14. Van den Neucker K, Vanderstraeten G, Vanholder R. Peripheral motor and sensory nerve conduction studies in haemodialysis patients. A study of 54 patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1998;38(8):467-74.
15. Tegner R, Lindholm B. Vibratory perception threshold compared with nerve conduction velocity in evaluation of uremic neuropathy. *Acta Neurol Scand* 1985;71:284-9.
16. Chokroverty S. Proximal vs distal slowing of nerve conduction in chronic renal failure treated by long-term hemodialysis. *Arch Neurol* 1982;39(1):53-4.
17. Oh SJ, Clements RS Jr, Le YW, Diethelm AG. Rapid improvement in nerve conduction velocity following renal transplantation. *Ann Neurol* 1978;4(4):369-73.
18. Pietrzak I, Czarnecki R, Baczyk K, Antoniewicz K. Uremic polyneuropathy in patients treated conservatively (nondialyzed) or treated with dialysis. *Przegl-Lek* 1996;53(7):544-8.
19. Nieslen VK. The peripheral nerve function in chronic renal failure: a survey. *Acta Med Scand* 1974;196:7-32.

Recibido: 11 de julio de 2001. Aprobado:

Dra. *Dania Fuentes Martínez*. Hospital Pediátrico Universitario "Centro Habana", Morales y Benjumeda, Centro Habana, CP 10600, Ciudad de La Habana, Cuba.