

## MANEJO ANESTESICO PARA TRANSPLANTE RENAL EN EL PACIENTE PEDIATRICO

\*MARÍA DE LA ASUNCIÓN GAITÁN-PADRÓN  
 \*\*MARIO VIDAL PINEDA-DÍAZ  
 \*\*MARÍA DEL PILAR GONZÁLEZ-GUZMÁN  
 \*\*\*ANTONIO HERNÁNDEZ-QUIJANO

### RESUMEN

La farmacocinética y la farmacodinamia de los agentes anestésicos se encuentra alterada en pacientes con insuficiencia renal por ser este órgano, la vía de eliminación más importante. Se utiliza una técnica anestésica con drogas como el etomidato, fentanyl y atracurium en una muestra de pacientes con insuficiencia renal crónica para trasplante renal.

La inducción por vía endovenosa con fentanyl 5 microgramos, atracurium 0.6 mg y etomidato 0.3 mg todos por kilogramo de peso, el mantenimiento por vía inhalatoria con halotano y oxígeno al 100 por ciento en sistema Bain. Se registraron signología clínica cada 5 min. El tiempo anestésico fue de 180 min. a 540 min. La frecuencia cardíaca se comparó con ellos diferentes periodos de la anestesia. la basal de  $90.80 \pm 11.40$ , con estabilidad cardiovascular con una P mayor de 0.001. La tensión arterial sistólica con cifra basal de  $150.80 \pm 37.50$  mmHg, con decremento máximo en el transanestésico con una P menor de 0.001. La PVC basal de  $12.00 \pm 3.5$  cmH<sub>2</sub>O con un incremento en el transanestésico de 4.5 cmH<sub>2</sub>O con una P menor de 0.005.

Palabras clave: Anestesia pediátrica: Trasplante renal. Insuficiencia renal. Relajantes musculares: atracurio.

### SUMMARY

This paper shows a study for anesthesia management in children undergoing renal transplantation.

Induction was performed with fentanyl 5 mcgr/kg, etomidate 0.3 mg/kg. To provide neuromuscular blockade, atracurium 0.6 mg/kg was used. Anesthesia was maintained with 0<sub>2</sub>-100% andhalothane. Heart rate, arterial pressure was measured. Surgical time was 180 to 540 minutes. Basal heart rate was  $90.80 \pm 11.40$  and minimal changes with no statistically differences between trans and postoperative periods ( $p > 0.001$ ). Basal systolic arterial pressure was  $150.80 \pm 37.50$  mmHg and decreased significantly in the transoperative with  $p < 0.001$ . Basal central venous pressure was  $12.00 \pm 3.5$  cm H<sub>2</sub>O and increased in the transoperative 4.5 cmH<sub>2</sub>O ( $p < 0.005$ ).

Key words: Pediatric anesthesia: Renal transplantation. Renal failure.  
 Neuromuscular blocking agents: atracurium.

La insuficiencia renal crónica es falla de las funciones del riñón en forma gradual, progresiva y mortal cuando se abandona a su propia evolución; en este concepto sólo se incluye la insuficiencia renal global, que afecta a todas las funciones del órgano o al menos

aquéllas de mayor jerarquía cuyo fallo trastorna más al organismo: función excretora y regulación del metabolismo hidrosalino y ácido-base.<sup>1</sup>

Insuficiencia renal y uremia son términos que la práctica ha hecho sinónimos. Con uremia, Piorry<sup>2</sup>

\*Médico residente.

\*\*Médico Anestesiólogo.

\*\*\*Médico Jefe.

Trabajo realizado en el Departamento de Anestesiología. Hospital General Centro Médico "La Raza", IMSS.

Recibido: 23 de octubre de 1987. Aceptado: 26 de noviembre de 1987.

Sobretiros: Mario Vidal Pineda-Díaz. Departamento de Anestesiología Hospital General CM La Raza. Vallejo y Jacarandas, México, D.F.

(1840), quiso significar los trastornos tóxicos producidos por el envenenamiento, por los productos del metabolismo endógeno que acompaña a las enfermedades renales; el término de insuficiencia renal, es el más amplio, a la uremia corresponde su significado literal de tasa de urea en sangre y en la insuficiencia renal crónica se distinguen aquellos síntomas que se deben a la retención nitrogenada de los que realmente se deben a los desórdenes hidroelectrolíticos, ácido-base y a la hipertensión generalmente acompañante y ajena a la insuficiencia renal. Por otra parte, se asocia a múltiples problemas como son la anemia, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, desequilibrio hidroelectrolítico, acidosis metabólica, edema pulmonar, coronariopatías, etc.

La insuficiencia renal crónica de cualquier causa en la fase terminal habitualmente es tratada con diálisis además de la terapia dietética y medicamentosa; sin embargo estas normas no logran la rehabilitación total del niño urémico, como se obtiene con un trasplante renal efectivo.<sup>3-7</sup>

No obstante, que desde 1936 se reporta el primer trasplante renal y que hasta la fecha se refieren más de 75,000 procedimientos,<sup>8</sup> en nuestro país se inició en 1963.<sup>9</sup> El trasplante renal puede ser efectuado obteniendo el órgano de un donador vivo (familiares frecuentemente) o de un paciente con muerte cerebral (recién nacidos anencéfalos o que cursaron con falla cardíaca) y de cadáveres recientes. Se ha demostrado que un porcentaje elevado de estos casos es posible alcanzar los objetivos principales como el de prolongar la vida del paciente por tiempo indefinido y lograr su rehabilitación. Asimismo, se han logrado diversos adelantos, que han contribuido a facilitar algunos aspectos del tratamiento de los niños como mejor entendimiento de los problemas inmunológicos, causas que influyen en la morbi-mortalidad, la mejoría en el tratamiento del rechazo agudo, procedimiento de inmunosupresión, factores que favorecen la evolución adecuada del paciente, técnicas y anestésicos que evitan un detrimento funcional del riñón transplantado.<sup>10-12</sup>

Como criterios de inclusión para trasplante renal serían aquellos pacientes pediátricos por arriba de los 10 años, estado mental que permita cooperar con el tratamiento, condiciones socioculturales que apoyen esa cooperación y ausencia de patología sistémica. Aquellos que salen de estas condiciones se considerarán de alto riesgo que pierden en promedio su función los riñones transplantados hasta en menos del 30 por ciento en dos años; por último los pacientes eliminados de trasplante, su tratamiento con diálisis es de por vida.<sup>13</sup>

Ante el planteamiento anterior, es fundamental para el anestesiólogo entender los efectos de los anestésicos y la secuencia del procedimiento quirúrgico sobre la función renal de estos pacientes, así se podrán efectuar

los cambios y ajustes necesarios de la terapéutica administrada durante el procedimiento anestésico quirúrgico. Desconocer estos fundamentos es contribuir al incremento de la morbi-mortalidad y el rechazo del riñón transplantado.<sup>14-16</sup>

Hasta la fecha no existe una "técnica ideal", se han descrito algunas que dan cierta seguridad; sin embargo, el manejo estará determinado a mantener en balance el estado patológico presente en estos niños, entendiéndose que la mayoría de las drogas comúnmente utilizadas se eliminan por riñón y se tratará de evitar una disminución de la excreción del anestésico o sus metabolitos, un retardo en el metabolismo de las drogas; alteraciones farmacocinéticas con cambios en el volumen de distribución provocando interacciones farmacológicas con aumento de sensibilidad de las drogas y finalmente respuestas exageradas orgánicas.<sup>17-19</sup>

El objetivo de este estudio fue el de valorar el comportamiento de una técnica anestésica general sobre la respuesta hemodinámica y sobre los cambios hemáticos e hidroelectrolíticos en un grupo de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos para trasplante renal.

#### MATERIAL Y METODO

Para la elaboración de este trabajo se tomó una muestra de población al azar de pacientes pediátricos del Servicio de Nefrología con insuficiencia renal crónica, seleccionados para efectuar trasplante renal en el Hospital General del Centro Médico "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El grupo estuvo constituido por doce pacientes programados para trasplante renal: siete (58.40%) correspondieron al sexo femenino y cinco (41.6%) al sexo masculino, con edades que oscilaron de 10 a 15 años con un promedio aritmético de 13.20 años. El peso corporal fue de 21 a 50 kgrs. con un promedio aritmético de 30.85 kgrs. Los pacientes fueron clasificados según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) en riego anestésico-quirúrgico siendo: 4 niños de riesgo II (33.4%) y 8 pacientes con riesgo III (66.6%), estos últimos considerados de alto riesgo con grave repercusión generalizada.

A todos los niños se les practicó una evaluación preoperatoria 24 hrs. previa a la cirugía, valorando el estado físico, patología agregada, análisis de laboratorio para considerar el daño renal, se indicaron órdenes médicas y ningún paciente recibió medicación preanestésica.

Al llegar al quirófano cada niño se le monitorizó para determinar el estado basal de sus constantes vitales: la frecuencia cardíaca mediante estetoscopio precordial y electrocardiograma; la presión arterial por brazalete y manómetro aneroide en forma convencional; la tempe-

ratura por teletermómetro eléctrico y en algunos se determinó la presión venosa central.

La técnica anestésica elegida para este estudio se administró de la siguiente forma: para la inducción se administraron por vía endovenosa los fármacos en el siguiente orden: Citrato de Fentanyl 5 microgramos, bexylato de atracurium 0.6 mg y etomidato 0.3 mg todos por kilogramo de peso corporal. A continuación se le aplicó una mascarilla facial para administrar oxígeno al 100% por medio de un circuito anestésico de reinalación parcial tipo bain sin reabsorbedor de CO<sub>2</sub>, inicialmente en forma asistida y posteriormente controlada hasta obtener una hipnosis analgésica y relajación muscular satisfactoria, en este momento se realizó una laringoscopia directa y se intubó la tráquea con una sonda del calibre adecuado para cada paciente. En este momento se determinó la signología clínica considerándola como inductiva.

El periodo transanestésico se mantuvo al paciente con halotano a concentraciones variables y oxígeno al 100% con flujo de 3.5 ltrs/min. mediante el sistema anestésico tipo Bain. Además se administraron dosis de Fentanyl y atracurium a respuesta de las necesidades del paciente durante el curso de la operación; por otra parte también se administraron por vía endovenosa, diuréticos del tipo de Furosemide, corticosteroides (metilprednisolona), cristaloides (solución fisiológica), coloides (plasma y dextrans) así como paquete globular de acuerdo al protocolo del manejo transanestésico para transplante renal.

Durante este tiempo la signología clínica se registró cada 5 min. y a este periodo se le consideró el transanestésico. Al finalizar la operación se fue retirando progresivamente el anestésico inhalatorio (halotano) hasta su totalidad; cuando existió efecto residual del morfínico o del relajante muscular se procedió a su antagonismo con los fármacos correspondientes (atropina, neostigmina, naloxona).

Al obtener el automatismo respiratorio se extubó al paciente y se dio por terminado el acto anestésico.

El periodo postanestésico inmediato, se consideró durante los primeros cinco minutos de finalizado la anestesia y finalmente el periodo postanestésico mediato hasta su recuperación total, se realizó una evaluación del estado de recuperación según el índice de Aldrete con estrecha vigilancia de signos vitales, función respiratoria y actividad muscular.

Cabe mencionar que todo el procedimiento realizado en sala de operaciones se efectuó bajo las más estrictas condiciones de asepsia y esterilización del equipo médico.

Los resultados fueron analizados estadísticamente.

## RESULTADOS

Del universo de pacientes pediátricos transplantados, once fueron programados (91.6%) y uno se intervino de urgencia (8.4%). El tiempo quirúrgico para el procedimiento de transplante renal osciló de 120 min. a 450 min. con un promedio aritmético de 274 min. El tiempo anestésico osciló de 180 min. a 540 min. con un promedio aritmético de 375 min.

Los análisis de laboratorio preoperatorio se muestran en el Cuadro I.

La patología renal se aprecia en el Cuadro II.

Se consideró el tipo de transplante que recibieron los pacientes: seis fueron de donadores vivos (50%), tres de donador cadáver (25%), de autotransplantes dos fueron izquierdos (16.6%) y uno derecho (8.4%). Como manifestaciones de patología agregada se encontró hipertensión arterial en 4 niños, hipertensión pulmonar en uno, hiperkalemia en cinco, anemia en todos y uremia en cuatro.

El estado de reactividad emocional se apreció de la siguiente forma: angustiados y aprensivos en nueve casos y tranquilos tres.

El consumo de fármacos anestésicos durante el procedimiento anestésico, se muestra en el Cuadro III.

CUADRO I  
ANÁLISIS DE LABORATORIO PREOPERATORIO

Parámetro	Rango	Promedio aritmético
Hemoglobina	5.2 - 13.0	8.59
Hematocrito	11.0 - 40.0	26.80
Potasio	3.6 - 7.1	5.09
Cloro	90.0 - 113.0	103.00
Sodio	130.0 - 143.0	136.25
Creatinina	0.7 - 13.9	8.80

CUADRO II  
DIAGNOSTICO PREOPERATORIO DE INSUFICIENCIA RENAL CRONICA

Hipoplasia renal bilateral	1
Glomerulonefritis membranoproliferativa	2
Enfermedad renovascular. Estenosis aórtica	2
Agnesia renal y reflujo vesicoureteral	1
Glomerulonefritis endo y exocapilar	1
Glomerulopatía no específica	1
Nefritis familiar tipo Alport	1
Arteritis de Takayasu	1
Total	12

CUADRO III  
CONSUMO DE ANESTESICOS POR KILOGRAMO POR HORA

Etomidato	0.047 Mgrs.
Fentanyl	2.300 Microgramos
Atracurium	0.110 Mgrs.

Se analizó el comportamiento hemodinámico mediante la medición de tres variables para este estudio: la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la presión venosa central; en los periodos de la anestesia. Al analizar los promedios aritméticos de la frecuencia cardíaca encontramos en el periodo basal  $90.80 \pm 11.40$  lidos por min. que al ser comparada con el promedio aritmético del periodo inductivo la diferencia fue de 3.8 latidos por min. que al ser sometidos por prueba T nos dió una P mayor de 0.001; de la misma forma se guardó una estabilidad cardíaca en los otros periodos con diferencia mínima sin repercusión estadística. La evolución estadística de este parámetro se aprecia en el Cuadro IV y su histograma en la figura 1.

Por lo que se refiere a la evolución de la presión arterial durante el acto anestésico-quirúrgico fue el siguiente: el universo de la muestra manifestó: hipertensión arterial a su llegada, registrando en el periodo basal una presión arterial sistólica promedio de 150.80 mmHg. que al ser comparada con el promedio aritmético del periodo inductivo se encontró un detrimento de 18.3 mmHg que al ser analizada mediante prueba T tuvo significancia estadística importante con una P menor

de 0.001. durante el periodo transanestésico y postanestésico este descenso se manifestó en forma persistente por efecto principalmente del anestésico halogenado (halotano); se analizó también la cifra diastólica que en forma semejante a la sistólica hubo un descenso de los tres periodos comparativos con el basal hasta de 21.33 mmHg. que tuvieron significancia estadística, todos con valores de P menor de 0.001. Su evolución se aprecia en el Cuadro V y su comportamiento en la figura 2.

Para el control de volumen de líquidos en el manejo

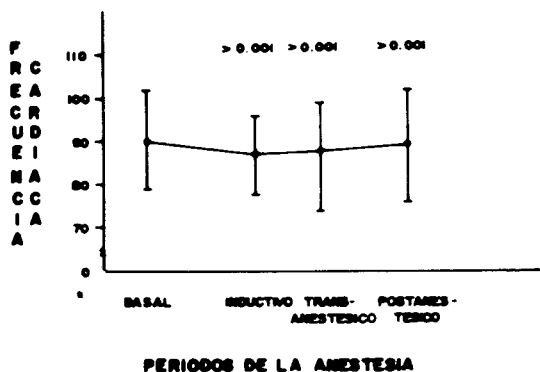
CUADRO V  
EVOLUCION ESTADISTICA DE LA PRESION ARTERIAL EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE LA ANESTESIA

Periodos de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar	Probabilidad
Basal sist.	150.80	$\pm 37.50$	$\pm 11.00$	
diast.	101.20	$\pm 33.00$	$\pm 9.70$	
Inductivo				
Sist.	132.50	$\pm 29.50$	$\pm 8.60$	< 0.001
Diast.	86.60	$\pm 18.20$	$\pm 5.30$	< 0.001
Transanestésico				
Sist.	120.25	$\pm 24.60$	$\pm 7.20$	< 0.001
Dist.	79.87	$\pm 19.90$	$\pm 5.80$	< 0.001
Postanestésico				
Sist.	122.50	$\pm 17.10$	$\pm 5.00$	< 0.001
Diast.	85.80	$\pm 15.60$	$\pm 4.50$	< 0.001

CUADRO IV  
EVOLUCION ESTADISTICA DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE LA ANESTESIA

Periodo de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar	Probabilidad
Basal	90.80	$\pm 11.40$	$\pm 3.30$	
Inductivo	87.00	$\pm 8.90$	$\pm 2.60$	> 0.001
Transanestésico	87.05	$\pm 12.20$	$\pm 3.50$	> 0.001
Postanestésico	89.50	$\pm 13.00$	$\pm 3.80$	> 0.001

N = 12.  
X  $\pm$  D.S.  
T Student.



n = 12 t  $\bar{x}$   $\pm$  D.S.

Figura 1. Análisis estadístico de la frecuencia cardíaca en los diferentes periodos de la anestesia.

N = 12  
X  $\pm$  D.S.  
T Student.

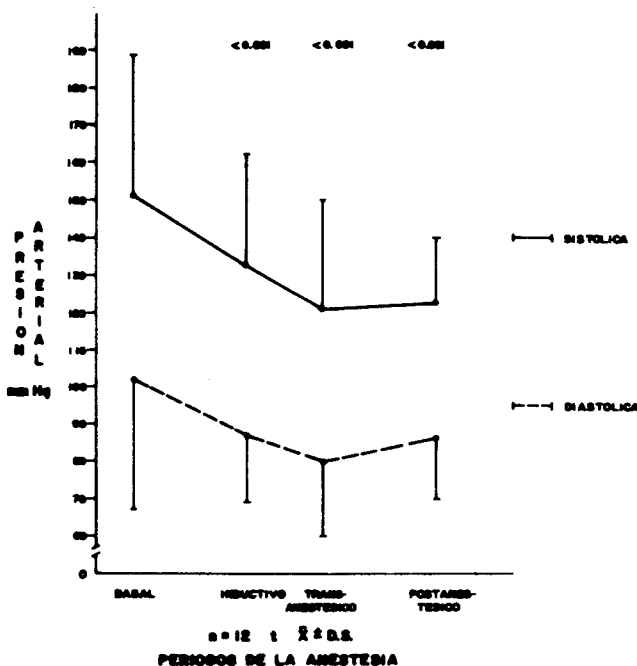


Figura 2. Análisis estadístico de la presión arterial en los diferentes periodos de la anestesia.

hemodinámico se tomó como parámetro clave la presión venosa central; el promedio aritmético de las cifras basales se encontró en  $12.00 \pm 3.5$  cmH<sub>2</sub>O que al ser comparada con el periodo transanestésico ( $16.50 \pm 4.7$  cmH<sub>2</sub>O) se manifestó por un incremento hasta de 4.5 cmH<sub>2</sub>O, por otra parte este mismo periodo basal se comparó con el valor promedio del periodo postanestésico el cual registró un promedio aritmético de  $8.6 \pm 24.3$  cmH<sub>2</sub>O con gran significancia estadística. La evolución en incremento de la presión venosa central es un factor que se atribuye a la administración de grandes cargas de cristaloides, con el objeto de forzar a la hora de recirculación del riñón transplantado y evitar problemas de isquemia, que hablarían en un principio del rechazo del órgano. Su análisis estadístico se aprecia en el Cuadro VI y su comportamiento secuencial en el histograma de la figura 3.

Como una forma indirecta para evaluar el efecto residual de los anestésicos en relación a la acción sobre los centros respiratorios, se analizaron los cambios de la frecuencia respiratoria en el periodo basal como en el periodo postanestésico, en el Cuadro VII se aprecian estas variaciones de tal manera que las diferencias en respiraciones por min. no tuvieron significancia estadística ver histograma en la figura 4.

DISCUSION

Durante muchos años uno de los principales problemas para el manejo anestésico del niño con insuficiencia renal crónica ha sido el de encontrar una serie de agentes anestésicos que se adapten a un componente fisiopatológico complejo, ya que éste es capaz de reaccionar con una serie de respuestas paradójicas por interacciones farmacológicas, pues estos pacientes comúnmente están bajo control con digitálicos, diuréticos, antihipertensivos, corticosteroides, etc. por los transtornos que ocasiona la falla renal.<sup>20, 21</sup>

Los niños con insuficiencia renal crónica candidatos para transplante renal o para cualquier otro evento quirúrgico, en general están en malas condiciones y constituyen un riesgo anestésico-quirúrgico elevado tanto por la enfermedad original como por las diálisis repetidas; su componente anímico siempre se encuentra cargado de angustia, desesperación por lo cual el Nefrólogo o el Anestesiólogo en su visita de preparación lo canalizará al Servicio de Higiene Mental o se le administrarán ansiolíticos. Por lo que se refiere a este último aspecto, se han ensayado diversas técnicas de medicación preanestésicas que puedan proporcionar únicamente tranquilidad o la administrar asociaciones farmacológicas

CUADRO VI  
EVOLUCION ESTADISTICA DE LA PRESION VENOSA CENTRAL EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE LA ANESTESIA

Periodos de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar	Probabilidad
Basal	12.0	$\pm 3.50$	$\pm 1.30$	
Transanestésico	16.50	$\pm 4.70$	$\pm 1.80$	< 0.001
Postanestésico	28.60	$\pm 24.30$	$\pm 9.80$	< 0.001

N = 8  
X  $\pm$  D.S.  
T Student.

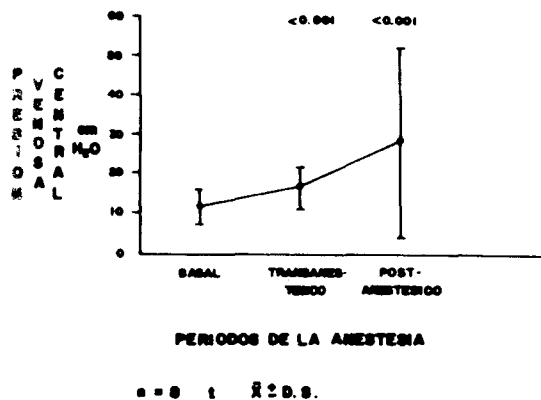


Figura 3. Análisis estadístico de la presión venosa central en los diferentes periodos de la anestesia.

CUADRO VII  
EVALUACION ESTADISTICA DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE LA ANESTESIA

Periodos de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standr	Probabilidad
Basal	19.90	$\pm 5.80$	$\pm 1.70$	
Postanestésico	20.10	$\pm 2.20$	$\pm 0.60$	> 0.05

N = 12  
X  $\pm$  D.S.  
T Student.

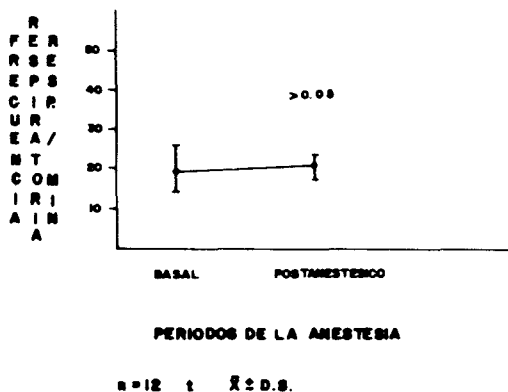


Figura 4. Análisis estadístico de la frecuencia respiratoria en los diferentes periodos de la anestesia.

calculadas para brindar sedación, analgesia, sequedad de secreciones, evitar reflejos neurovegetativos, etc.;<sup>22</sup> la problemática de agregar más drogas en el paciente renal, es la de su poca tolerancia ya que pueden desarrollar depresión cardiovascular, respiratoria y neurológicas importantes; por otra parte su acumulación, por retardo en su eliminación, potencia los efectos anteriores, ante este panorama se requeriría el empleo de dosis menores (25-50%) o el de omitir la presencia de más drogas.

También la elección de anestésicos para el manejo del paciente con insuficiencia renal crónica ha sido motivo de preocupación ya que hasta la fecha no se ha encontrado el "anestésico ideal" que cumpla con las agravantes de estos niños. Por lo referente a los agentes anestésicos inductores, hasta el momento se pensaba que los barbitúricos de acción ultracorta eran los ideales para estos niños; el tiopental sódico farmacológicamente se metaboliza en hígado, disminuye el volumen del filtrado glomerular, volumen urinario y la excreción de solutos; se une a las proteínas plasmáticas hasta en un 60-75%. En la uremia la dosis de inducción se reduce hasta en un 75% y el tiempo de inconciencia aumenta proporcionalmente con el grado de uremia. Esto quizá guarda relación con la disminución de los niveles de albúmina o con el desplazamiento competitivo de ésta por productos nitrogenados, lo que da niveles séricos más elevados de la forma no ionizada del tiopental. Aproximadamente el 70% tiene eliminación extrarenal (hígado, músculo). Puede provocar depresión del miocardio, tejido de conducción e hipotensión arterial.<sup>23, 24</sup>

Las benzodiacepinas por los efectos acumulativos de sus metabolitos no se consideran ideales como inductores anestésicos por otra parte existe un aumento en el volumen de distribución y en la depuración sistémica; estos cambios son debidos a un aumento en la fracción libre de la droga.<sup>25</sup>

Otros inductores como propanidina, alfaxolona-alfadolona altamente histaminógenos, con un descenso hemodinámico hasta del 25% han sido relegados. La Ketamina como liberadora de catecolaminas es contraindicación del paciente hipertenso, además altamente acumulativa.<sup>26</sup>

En relación a los agentes halogenados, existen controversias entre el halotano y el enflurano, sin embargo, este último está considerado como nefrotóxico por la concentración importante de sustancias fluorinadas que al ser eliminadas por el riñón ocasionan daño.<sup>27, 28</sup> El halotano aunque se le ha encontrado hepatotoxicidad, ni la sustancia en sí, ni sus metabolitos ocasionan nefrotoxicidad.

Por lo que se refiere a los relajantes musculares, los

despolarizantes (succinilcolina) están contraindicados por la liberación de potasio durante las fasciculaciones que pueden ocasionar trastornos de conducción cardíaca manifestados por arritmias o hasta llegar al paro cardíaco. Los relejantes musculares no despolarizantes de acción prolongada como la D-Tubocurarina y el Bromuro de pancuronio, prototipo de liberadores de histamina y con alto contenido de eliminación renal, su manejo debe ser meticuloso. Actualmente con grandes perspectivas, nuevos relajantes de acción intermedia como el besylato de atracurium<sup>29</sup> en que el metabolismo está relacionado con el pH y temperatura y se realiza a nivel plasmático, no tiene inferencia hepato-renal, el otro relajante de naturaleza esteroidea, el bromuro de Vecuronio,<sup>30</sup> que aunque sus metabolitos tienen eliminación por vía renal, se ha considerado útil para el manejo de estos pacientes.

Ante esta perspectiva, nos documentamos en técnicas y fármacos antes mencionados y propusimos emplear en estos pacientes transplantados drogas de fácil administración, con mínimos cambios hemodinámicos, sueños placenteros, emersiones tranquilas con protección neurovegetativa residual y rápidas recuperaciones como lo observamos en los resultados.<sup>31, 32</sup>

Como agente de inducción la asociación fentanyl-etomidato: el primero analgésico morfínico de acción corta con elevada potencia analgésica, rápida acción y sin modificaciones hemodinámicas; el etomidato un anestésico hipnótico de acción rápida provocando sueño en un tiempo de 30-45 segundos y duración hasta de 12 min.; como relajante muscular, el besylato de atracurium con latencia de 2 min. y acción hasta de 35 min. Con esta inducción observamos en la frecuencia mínima diferencias no significativas sin embargo, esta asociación modificó la hipertensión arterial, manteniendo la tensión arterial en cifras dentro de límites normales, no obstante las grandes cargas de cristaloides administrados. Así el mantenimiento anestésico con dosis bajas de halotano complementado con morfínico (fentanyl) hicieron que el comportamiento transanestésico se mantuviera estable; cabe mencionar que las modificaciones de la presión venosa central en incremento hasta cifras peligrosas se debieron para que existiera una buena perfusión renal, aun así no se registraron manifestaciones de insuficiencia cardíaca o pre edema pulmonar.

Finalmente podemos concluir que la recuperación del estado de conciencia fue excelente con altos índices de Aldrete en los primeros quince minutos después de haber terminado la operación. Ningún paciente salió del quirófano con manifestaciones de insuficiencia respiratoria o intubado, tampoco se reportaron efectos colaterales.

La estabilidad hemodinámica, su farmacocinética, metabolismo y eliminación de estas drogas hace que esta técnica anestésica sea adecuada a las condiciones pa-

tológicas de un paciente, con enfermedad renal terminal y que no tiene repercusión en un riñón transplantado.

## REFERENCIAS

1. KNOCHEL J P, SELDIN D W. *The Pathophysiology of uremia*. En Brenner BM, Rector R O Jr. (eds): The Kidney, 2ed. Philadelphia; Saunders, 1981; 2137-2141.
2. JOACHIM H. *Clínica anestesiológica. El Riñón y la Anestesia*. Vol. 8 No. 3 Ed. Salvat. 1985; 179-184.
3. ORTIZ Q F, EXAIRE M E. *Transplante Renal*. JAMA 1983; 226: 1197-1199.
4. LEHNEC. *Perspectivas en el Transplante renal*. Rev Med IMSS 1982; 20:117-121.
5. LÓPEZ U A. *Indicaciones y contraindicaciones del Transplante Renal en el paciente urémico*. Rev Med IMSS 1981; 19:505-509.
6. SEARS J W. *Anaesthesia in renal transplantation*. Kidney Transplantation. Principles and Practice 2ed. Peter J. Morris. University of Oxford 1984; 110.
7. STEWARD D J. *Manual of Pediatric Anesthesia*. Ed. Salvat 1982; 229-233.
8. ROSTAND S G, KIRKKA, RUTSKY E A. *Racial Differences in the incidence of treatment for end stage renal disease*. N Engl J Med 1982; 306:1276-1280.
9. RAMÍREZ F M, CUELLAR C H. *Análisis de los resultados en 63 transplantes renales*. Rev Med IMSS 1987; 25:251-255.
10. VANDAM L D, HARRISON J H, MURRAY J E. *Anesthesia aspects of Renal homotransplantation in man*. Anesthesiology 1962; 23:783-796.
11. MORGAN M, LUMLEY J. *Anesthetic consideration in Chronic Renal Failure*. Anaesth Intensive Care 1975; 3:218-222.
12. SAMUEL J R, POWELL D. *Renal transplantation: Anaesthetic experience of 100 cases*. Anaesthesia 1970; 25:166-178.
13. LEHNE C, TORRES Z M, GUTIÉRREZ C R, TORRES C F, SZYMANSKI J J. *Diagnóstico Diferencial de las causas de Insuficiencia renal y empleo de la hemodiálisis en el paciente con transplante renal*. Rev Med IMSS 1983; 21:152-159.
14. LEVIN L D, PERKIN M R. *Anormalities in fluids, minerals and glucose. A practical guide to Pediatric intensive care 2ed*. Ed. Levin Morris, Moore The C.V. Mosby C. 1984; 93-110.
15. HELDERMAN J A. *Regulation of salt and water by the transplanted Kidney. Fluid and electrolytes*. Kokko/Tannen. Ed. Saunders 1986; 664-657.
16. VITEZ T. *Potassium and the anaesthetic*. Can J Anaesth 1987;34: 530-531.
17. HEINO R A, ORKO R, ROSENBERG. *Anaesthesiological complications in renal transplantation: a retrospective study of 500 transplantations*. Acta Anesthesiol Scand 1986; 30:574-580.
18. MCHUGH M J. *Consideraciones sobre el cuidado intensivo en el transplante de órganos en niños*. Clínicas pediátricas de Norteamérica. Vol. I Ed. Interamericana 1987; 209-225.
19. MOOTE C A, MANWINEN P H. *Mannitol administered during transplantation produces profound in fluid and electrolyte balance*. Can J Anaesth 1987; 34 (suppl): 120.
20. CHURCHILL H C. *Anestesiología*. Anestesia y riñón 3 ed. Ed. Salvat 1983; 931-938.
21. ALFARO V F. *Anestesia en el paciente con Insuficiencia renal. Manual para residentes de Anestesia en Cirugía Cardíaca*. INC "Ignacio Chávez" (Méx) 1981; 106-110.
22. WIENER N. *Atropine, scopolamine and related antimuscarinic drugs in Goodman L S, Gilman A*. Eds. The Pharmacological basis of Therapeutics 6Ed. New York. Mac Millan 1980; 12-126.
23. GHONEIM M M, PANDYA H. *Plasma protein binding of Thiopental in patients with impaired renal of hepatic function*. Anaesthesiology 1975; 45:545-549.
24. ANDREASEN F. Acta Pharmac. Toxicol. 1974; 34:284-294.
25. OCHS H R, GREENBLATT. *Brit. J. Clin. Pharmacol.* 1981; 12:820-832.
26. KANGAS L, KANTO J. *Clin Neph* 1976; 4:114-118.
27. TEMMERMAN P, GRIBOMONT B. *Enflurane in renal transplantation*. Acta Anaesth 1979; (suppl): 71-76.
28. TEMMERMAN P, GRIBOMONT B. *Enflurane in renal transplantation: Report of 375 casos*. Acta Anaesthesiol. Scand 1979; 21 (Suppl): 24.
29. HUGHEN R, CHARLE D J. *The Pharmacology of atracurium: A new competitive neuromuscular blocking agent*. Br J Anesth 1981; 53: 31.
30. PINEDA M V, AYALA S, MORENO A C R, GALINDO M E, TREJO R L. *Bromuro de Vecuronio (Org. NC 45) en el paciente pediátrico con Insuficiencia renal crónica*. Rev Mex Anest 1986; 9:65-72.
31. PINEDA M V, AYALA S, GALINDO M E, MORENO A C. *Besylato de atracurium en Anestesia general para el paciente pediátrico con insuficiencia renal crónica*. Rev Mex Anest 1986; 9:227-231.
32. DON H F, DIEPPA R A, ET AL. *Narcotic analgesic in anuric patients*. Anesthesiology 1975; 42:745-749.