

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Aspectos Perioperatorios del Trasplante Renal

Antonio José Bonilla R. MD*, Pompilio Pedraza Mantilla, MD.**,
Martha Guativa Suescún, MD.**

RESUMEN

El Trasplante de órganos es una opción terapéutica para algunas patologías de carácter irreversible. En el mundo durante los últimos años se han ampliado las indicaciones para trasplante renal. Pacientes con enfermedades de mal pronóstico como Diabetes Mellitus (DM), Nefrosclerosis Hipertensiva, Glomerulonefritis y Enfermedad Quística renal, causantes de enfermedad renal Terminal, y pacientes con patologías asociadas como disfunción ventricular enfermedades autoinmunes, enfermedad de células falciformes, obesidad y hepatitis B según el antígeno que expresen, ven en el trasplante renal una opción para aumentar tiempo y calidad de vida. Todo mediante un procedimiento seguro, hoy en día la mortalidad del receptor es cercana al 0.03%.¹ El éxito del trasplante es indirectamente proporcional al tiempo de dependencia de diálisis pretrasplante y el entendimiento de la fisiopatología de la falla renal Terminal redundan en el pronóstico de estos pacientes.² El paciente nefrótico en estadio terminal plantea al anestesiólogo un reto en la visualización del panorama clínico y sus implicaciones anestésicas.

La siguiente revisión pretende abarcar aspectos del ámbito perioperatorio del trasplante renal en forma clara y concisa, enfatizando en aspectos importantes y nombrando someramente algunos otros. Es un tema extenso, parcialmente inexplorado y donde la medicina basada en evidencia tiene aun un largo camino por recorrer.

Palabras clave: Trasplante renal, aspectos perioperatorios.

SUMMARY

Organ transplantation is a therapeutic option for some pathologies of irreversible character. In the world during the past few years the indications for renal transplant have been extended. Patients with diseases of ominous prognosis like Diabetes Mellitus (DM), Hypertensive Nephrosclerosis, Glomerulonefritis and renal cystic disease, causes of ESRD, and patients with associated pathologies like ventricular disfunción, autoinmunes diseases, sickle cell anemia, obesity and hepatitis B according on the expresses antigen, could see in renal transplantation an option to increase their life expectancy and with better QOL. Everything by means of a safe procedure, Nowadays the mortality of the receptor is near the 0,03%.¹ the success of the transplant is indirectly proportional to the time of pretransplants dialysis dependency and the understanding of the pathophysiology of the ESRD improves the prognosis of these patients.² the ESRD patient raises to the anesthesiologist a challenge in the anesthetic visualization of the clinical scenario and its implications. The following revision tries to include aspects of the perioperative assesment of renal transplantation in a clear and concise way, emphasizing in important aspects and naming some others briefly. It is an extensive subject, partially unexplored and where the evidence based medicine even has a long way to cross.

Key words: Renal transplantation, perioperative review.

* Instructor de Anestesia Hospital Universitario San Ignacio, Facultad de medicina – Pontificia Universidad Javeriana. antonio.bonilla@javeriana.edu.co, antoniojbonilla@gmail.com.

** Instructor de Anestesia Hospital Universitario San Ignacio, Facultad de medicina – Pontificia Universidad Javeriana. Recibido para publicación octubre 9 de 2006. Aceptado para publicación abril 2 de 2007.

1. EVALUACIÓN PREOPERATORIA

El riesgo perioperatorio es elevado en los pacientes de trasplante renal por la patología de base como las patologías concomitantes, debe realizarse una evaluación preanestesia, dirigida y completa que no omite información que guíe el manejo anestésico.

Características fisiopatológicas del renal crónico a las que debemos dirigir el interrogatorio:

a. Alteraciones hematológicas: fibrosis de la médula ósea, disminución de glóbulos rojos y su vida media, disminución de eritropoyetina que genera anemia normocítica normocrómica. Falla en transporte de oxígeno, desviación de la curva de disociación oxígeno hemoglobina a la derecha. Disfunción plaquetaria con conteo normal y producción inefectiva de factor VIII.³

b. Alteraciones metabólicas: Hiperkalemia con trastornos de la conducción y arritmias, Hipocalcemia, osteodistrofia, osteomalacia, osteoporosis, dolor óseo y fracturas patológicas, Hipermagnesemia, hipotensión y sensibilidad a bloqueantes neuromusculares. Acidosis metabólica, hiperparatiroidismo secundario.⁴

c. Alteraciones hídricas: Pobre tolerancia a las cargas de volumen, desarrollan con facilidad falla cardíaca, edema pulmonar, derrame pleural e hipertensión. En otras ocasiones hipovolemia.

d. Alteraciones neurológicas: neuropatía axonal y en el sistema nervioso central, cambios del comportamiento, memoria, irritabilidad neuromuscular y alteraciones en el estado de conciencia que van desde la letargia al coma secundario a la encefalopatía urémica, mioclonus y convulsiones.

e. Alteraciones cardiovasculares: cardiomiopatía urémica, falla cardíaca y edema pulmonar, riesgo elevado de enfermedad coronaria (ateroesclerosis acelerada), pericarditis urémica, taponamiento cardíaco y arritmias. Hipovolemia posdiálisis.⁵

f. Alteraciones cardiovasculares: hipertensión arterial ligada al fallo renal, cursa con hipertrofia ventricular, cardiomiopatía hipertensiva y crisis hipertensivas.

g. Alteraciones pulmonares: Derrame pleural por hipoproteinemia, alteración restrictiva. Edema pulmonar. hipertensión pulmonar por diálisis y fístula arterio-venosa.⁶

La Diabetes Mellitus con frecuencia esta asociada a la aparición de falla renal Terminal y cada vez mas pacientes con esta patología son candidatos a trasplante renal¹. Lo que lleva a otros problemas como:

a. Rigidez articular, inestabilidad atlantoccipital, limitación de extensión cervical para la laringoscopia.

b. Neuropatía autonómica asociada a hiper o hipotensión y bradicardia. Disminución del vaciamiento gástrico con riesgo de regurgitación.

c. Denervación simpática funcional, asociada a infartos silentes

d. Neuropatía periférica: pérdida de sensibilidad en extremidades.

e. Hiper o hipoglicemia asociada a cambios en la osmolaridad, niveles de potasio, cetoacidosis.

Diálisis preoperatoria: Debe realizarse 6 a 24 horas previas con el fin de compensar al máximo el trastorno metabólico existente en el paciente. Las metas son: A) Potasio inferior a 5 mEq/l. B) Creatinina inferior a 10 mg /dl. C) BUN debajo de 100 mg/dl, D) Optimización del estado de volumen y E) Mejoría de función plaquetaria alterada por la uremia. Es importante recordar que la diálisis inmediatamente anterior a la cirugía esta asociada a prolongación de los tiempos de coagulación por el uso de heparina.

Deben suspenderse los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina ya que su uso previo inhibe la degradación hepática de la angiotensina ocasionando niveles séricos altos de renina y disminución del flujo sanguíneo renal, con riesgo de necrosis tubular aguda en el postoperatorio.¹

Se debe conocer el peso seco del paciente para establecer el estado de volemia en que se encuentra.²

Evaluación paraclínica prequirúrgica: Paraclínicos útiles para guiar el manejo perioperatorio así como para tener valores de base que permitan seguir la recuperación del paciente.

a. Cuadro Hemático Completo

b. Recuento de plaquetas

c. Glicemia

d. Creatinina y BUN

e. Electrolitos

f. Pruebas de coagulación

g. Electrocardiograma

h. Como complemento dentro del estudio de las patologías de base resultaría útil la información proporcionada por un Ecocardiograma.

i. Radiografía de tórax

j. Gasimetría arterial

Evaluación cardiovascular: La enfermedad coronaria tiene una mayor prevalencia en esta población.⁹ En la evaluación de pacientes con posible enfermedad cardiovascular para cirugía no cardíaca existen lineamientos basados en el riesgo cardiovascular, la clase funcional y el tipo de cirugía que será realizado, que nos llevan a tomar decisiones como realizar la cirugía sin estudio adicional o realizar una prueba invasiva o no invasiva previa al procedimiento y según ella proceder.¹⁰

La concomitancia de enfermedades como Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial y Dislipidemia hacen de esta una población de riesgo, por otra parte el someterse a trasplante implica manejo postoperatorio con fármacos que pueden empeorar el riesgo cardiovascular como esteroides e inmunosupresores.³⁰ Ello ha llevado a la elaboración de guías de evaluación preoperatoria para este tipo de pacientes¹¹.

Al parecer dada la elevada probabilidad preprueba de que en esta población se encuentre enfermedad coronaria, los valores predicativos positivos de las pruebas no invasivas (Ecocardiograma de estrés con dobutamina y prueba de estrés con dipiridamolisonitrilos) son muy bajos, lo que llevaría a un inaceptablemente alto porcentaje de pacientes no diagnosticados y llevados a trasplante. Ocasionalmente morbilidad cardiovascular en el postoperatorio. Lo anterior nos hace pensar que con mayor frecuencia estos pacientes de acuerdo al cuadro clínico y en pro de diagnosticar lesiones coronarias susceptibles de manejo, deben llevarse a angiografía coronaria, no obstante el riesgo de inducir falla renal por medio de contraste, y se genera la necesidad de conseguir nuevos métodos diagnósticos de mejor especificidad y sensibilidad para la evaluación cardiovascular.¹²

2. PREMEDICACIÓN

Debe tenerse en cuenta la farmacocinética de los agentes, dada la disminución en la depuración y el aspecto emocional del paciente con falla renal terminal.²

Drogas cuya característica es la alta unión a proteínas, pueden requerir disminución de la dosis. Pacientes no tratados, con uremia pueden tener aumento del volumen del líquido extracelular, resultando en aumento del volumen de distribución para drogas hidrosolubles, requiriendo dosis mayores para obtener el efecto deseado.

La depresión y ansiedad asociadas a meses o años de falla renal, diálisis frecuentes y el esperar la oportunidad para recibir un riñón, pueden re-

querir intervención farmacológica para modular la respuesta hemodinámica durante la inducción anestésica. Dosis tituladas de una benzodiazepina de corta acción como el midazolam son de elección.

La disminución del vaciamiento gástrico y el riesgo aumentado de aspiración ácida, obligan la administración de inhibidores H₂ así como de bomba de protones. El vaciamiento puede ser optimizado con el uso de metoclopramida 10 mg I.V., 30 minutos antes de la inducción anestésica.

3. MONITORIA PARA TRASPLANTE RENAL

La monitoria para los receptores del trasplante renal incluye los estándares del ASA (American Society of Anesthesiologists)¹³:

- a. Electrocardiograma con 5 electrodos con derivación V5 modificada.
- b. Presión arterial no invasiva
- c. Oximetría de pulso.
- d. Capnografía cuantitativa e idealmente análisis de gases espirados.
- e. Monitoría continua de temperatura.
- f. Gasto urinario.
- g. Presión venosa central. Además proporciona un acceso central en caso de uso de medicamentos vasoactivos.
- h. Monitoria de temperatura
- i. En ocasiones son necesarios controles de glicemia, electrolitos y gases arteriales en el intraoperatorio
- j. Monitoria de bloqueo neuromuscular.

La línea arterial puede reservarse a casos particulares, permitiría la toma de laboratorios durante el intra y postoperatorio. El catéter de la arteria pulmonar es raramente requerido durante trasplante renal, la decisión de colocarlo debe ser precedida de un análisis riesgo-beneficio.

La Ecocardiografía transesofágica puede evaluar en tiempo real la función cardiovascular, tanto la volemia como la contractilidad del miocardio, información útil en pacientes con miocardiopatías severas de base.^{14,22}

4. MANEJO ANESTÉSICO

La anestesia regional es una opción para el manejo anestésico de los pacientes para trasplan-

te renal y cuenta con ventajas conocidas como estabilidad hemodinámica, disminución de eventos coronarios perioperatorios, control del dolor en el postoperatorio así como complicaciones neurológicas, hematoma epidural, cefalea postpunción e incomodidad por períodos quirúrgicos prolongados. La anestesia general es la más frecuentemente utilizada en nuestra institución. La decisión de si utilizar anestesia general o regional, debe tomarse luego de hacer el análisis de lo pros y contras de cada técnica. Cualquiera de las dos resultaría útil en el manejo de estos pacientes. Depende de las características específicas del caso así como de las habilidades propias del anesthesiólogo.²³

Inducción Anestésica: factores en consideración al seleccionar agente inductor. A. Volemia, B. última diálisis, C. Co-morbilidad, D. Farmacocinética de agentes inductores.

Los pacientes con DM o cardiopatías asociadas son más susceptibles a los efectos hemodinámicos durante la inducción e intubación que otros pacientes con falla renal terminal, por disminución en el control autonómico y limitación en función ventricular.

Por ser considerados estómago lleno, debe realizarse, inducción de secuencia rápida (ISR).¹⁵

El Tiopental es el agente más frecuentemente utilizado para la inducción, en dosis de (3-4 mg/Kg.) para disminuir efectos cardiodepresores. *El Etomidato* (0.2-0.3 mg/k.o.) es seguro, con menor efecto cardiodepresor. *El propofol* es seguro como inductor en pacientes urémicos (1-1.5 mg/Kg.), inclusive el uso escalonado de TCI en inducción como para mantenimiento con diana de 1.5 a 2 ng/ml resulta útil.

BNM (bloqueo neuro-muscular): La ISR requerida en estos pacientes para trasplante renal por el riesgo de broncoaspiración. La succinilcolina ofrece características ideales de relajación pero la posibilidad de causar o empeorar la hiperkalemia se debe tener en cuenta. La succinilcolina es aceptable, con potasio sérico menor de 5,5 meq/l. Otras alternativas son Bromuro de Rocuronio, en dosis de 0.6- 0.9 mg/Kg. dando condiciones de intubación en 60 segundos; su eliminación es primariamente hepatobiliar y su aclaramiento no esta alterado en pacientes con falla renal.²⁶

Otros relajante seguros son el Atracurio y Cisatracurio; la ventaja de éste último sobre el anterior es estabilidad hemodinámica²⁴; ambos poseen mecanismo de eliminación tipo Hoffman (limitado por alteraciones metabólicas de pH y temperatura) con un bioproducto neurotóxico, la Laudanosina

metabolizada por el hígado. El Vecuronio también es útil; tiene rápido metabolismo hepático, con leve incremento en duración de acción en pacientes con falla renal. La monitoría del bloqueo neuromuscular es importante por las respuestas idiosincrásicas a estos fármacos. Debe tenerse en cuenta la necesidad de reversión y la posibilidad de efecto prolongado por factores como trastornos electrolíticos o de temperatura entre otros.¹⁶

Mantenimiento de la anestesia - Agentes inhalados: La enfermedad renal Terminal no tiene efecto clínicamente significativo sobre el manejo clínico de los analgésicos inhalados. *El Isoflurane* ha sido considerado el anestésico de elección para la cirugía del trasplante renal. Sus características incluyen: Vasodilatación periférica, efectos cardiodepresores suaves por disminución de resistencia vascular periférica, menor depresión cardiaca directa que otros y con mantenimiento de la frecuencia cardiaca y preservación del flujo sanguíneo renal.

El metabolismo del *Enflurane* resulta en niveles de fluorados inorgánicos nefrotóxicos, por lo cual no se recomienda su uso.

Aunque el metabolismo del *Sevoflurane* puede resultar en producción de fluorados, estudios en pacientes con uremia, usando medidas sensibles de función renal, indican que no hay evidencia de toxicidad renal; tampoco es clara la toxicidad en humanos del compuesto A producido por la interacción del *Sevoflurane*, con la cal sodada especialmente durante la anestesia con flujos bajos. El *Desflurane* parece ser seguro en el paciente nefrótico, al menos en la literatura disponible no se ha reportado evidencia conclusiva que demuestre lo contrario.²

Opioides en pacientes con uremia: *El Fentanyl*, un opioide económico, es el más usado en cirugía de trasplante renal, dosis de conducción (3-5 mcg/Kg.). *El Remifentanyl* opioide de ultracorta acción es metabolizado rápidamente por esterases plasmáticas y tisulares no específicas, por ello no se acumula en pacientes con falla renal Terminal resultando un opioide ideal (dosis de inducción en infusión 0.35 mcg/Kg./min. e infusiones de mantenimiento que varían de 0.05- 0.3 mcg/Kg./min.), su uso se asocia a una mayor disminución de la frecuencia cardiaca que otros opioides.^{17,27} *El Alfentanil*, otro opioide sintético de corta acción no es afectado por falla renal, pero presenta un perfil farmacocinético que lo hace más propenso a acumulo en el compartimiento graso lo que hace más probable el efecto de renarcotización en el postoperatorio.

El manejo de dolor postoperatorio puede realizarse con opioides de manera titulada y con poste-

rior uso de PCA teniendo en cuenta la excreción renal de los metabolitos activos, lo que hace preferir a la hidromorfona sobre la morfina sin contraindicar el uso de esta última. La asociación de acetaminofén como ahorrador de opioide resulta de gran utilidad.²⁸

5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES

La posición estándar es la supina; es importante la acomodación y protección de zonas de presión en tronco y extremidades, especialmente del brazo donde se halle la fístula arterio-venosa; este no debe ser utilizado para monitoría de la presión arterial o venopunción; el brazalete de tensión no invasiva no debe ser ubicado en el brazo de la fístula ni en el miembro inferior del lado del trasplante previendo el clampeo femoral que limite la medición.

6. MANEJO ANESTÉSICO DEL RECEPTOR

Una vez terminadas las anastomosis, el objetivo principal es el pronto inicio del gasto urinario. Este ocurre en 90% de los riñones provenientes de donante vivo, y en 40 a 70% de los provenientes de donante cadavérico. Varias medidas se creen útiles para la producción de orina y mejorar la viabilidad del riñón:

Adecuado Volumen intravascular: mejora la probabilidad de función inmediata del injerto, asegurando la perfusión satisfactoria. La meta intraoperatoria es presión venosa central entre 10 y 15 cm H₂O evitando sobrecarga de volumen. El retraso en el inicio de la función renal se asocia a una disminución del 20 a 40% de sobrevida del injerto y aumento en la mortalidad del paciente.

Diuréticos de asa: Protegen el riñón al contrarrestar la respuesta elevada a la hormona anti-diurética, desencadenada por el estrés quirúrgico, por tanto facilitan la diuresis. Adicionalmente disminuye el consumo tubular de oxígeno al bloquear el transporte activo, esto le confiere al riñón mayor resistencia a la isquemia. Los diuréticos de asa mejoran la función renal alterada, pero la evidencia no es clara acerca del resultado del trasplante. El más frecuentemente usado es la furosemida 1 mg/kg. *Manitol:* Es un azúcar inerte que protege contra la isquemia cortical renal por diferentes mecanismos: a. Aumento del volumen intravascular, b. Disminución de la reabsorción de agua en el túbulo proximal lo que disminuye la posibilidad de obstrucción tubular, c. Es barredor de radicales

libres y d. Aumenta la producción de prostaglandinas intrarrenales.

Su uso justo antes de la revascularización del riñón transplantado de donante cadavérico ha mostrado una mejoría en la fase temprana postrasplante con menor incidencia de necrosis tubular aguda y necesidad de diálisis. *El uso del manitol tiene riesgos:* La rápida expansión de volumen puede llevar a falla cardíaca y edema pulmonar, Además dosis elevadas de más de 200 gramos al día o acumulada de más de 400 gramos en 48 horas producen insuficiencia renal por un mecanismo de toxicidad mediado por vasoconstricción renal.² *Uso de Albúmina:* El inicio de la producción de orina inmediato es predictor de buen pronóstico para el injerto y el paciente. Volúmenes plasmáticos de 45 a 70 ml/Kg, en el receptor de donante vivo resultan en el inicio inmediato del gasto urinario. La expansión agresiva de volumen con albúmina a más de 0.8 g/Kg, en el receptor de trasplante cadavérico es aconsejable no sólo por su efecto volumétrico sino por su efecto al unirse a sustancias tóxicas. Esta dosis se asocia con menores concentraciones séricas de creatinina en el posoperatorio y mejoría en la tasa de filtración glomerular inicial, sin embargo el uso de albúmina ha sido controvertido en otros escenarios³¹ por lo que algunos grupos de trasplante no la utilizan de rutina. *Antagonistas del Canal de Calcio:* En trasplante de donante cadavérico, la inyección directa de verapamilo en la arteria renal después de la anastomosis seguido de un régimen oral por 14 días mejora los niveles de creatinina, la tasa de filtración glomerular y la sobrevida del injerto.³² *Dopamina:* Dosis bajas de dopamina aumentan la perfusión renal, producen vasodilatación selectiva de la arteria renal y promueven la natriuresis todos estos efectos deseables en la necrosis tubular aguda aunque su efecto benéfico ha sido recientemente controvertido¹⁸. El Fenoldopam, agonista dopa 1; ha demostrado ser una alternativa para lograr Vasodilatación renal y aumento del flujo que podría mejorar la tasa de filtración glomerular.²⁹ La Dopexamina que es un agonista selectivo beta 2 adrenérgico y D1-D2 dopaminérgico ha mostrado protección renal en cirugía de aorta abdominal y choque séptico experimental, no hay estudios en trasplante renal. El Levosimendan un nuevo inodilatador de acción prolongada no ha sido estudiado en pacientes de trasplante renal pero su perfil podría resultar deseable para un porcentaje de estos pacientes. *Coctel renal:* En riñones de trasplante cadavérico se infunde una mezcla que contiene 600 ml de dextrosa al 0.45 % en salina normal 0.45%, albúmina 37.5 g, manitol 37.5 g y furosemida 80 mg. La infusión se inicia al comienzo

de la anastomosis vascular y se termina justo antes de completarla, hoy día no muchos grupos de trasplante usan lo anterior de manera rutinaria.

Hipertensión intraoperatoria: debe ser tratada con agentes intravenosos de corta acción, titulados para evitar la hipotensión. La nitroglicerina es de elección. **Hipotensión intraoperatoria:** puede tener severas consecuencias durante el trasplante renal sobretodo después de la revascularización del injerto por hipoperfusión, que lleva a retraso o fallo en la función del injerto. La meta es medias mayores a 60-70 mmHg durante todo el perioperatorio principalmente a expensas de adecuado volumen intravascular. Los vasopresores solo deben ser utilizados como ultimo recurso. Los pacientes diabéticos por neuropatía autonómica, tienen mayor riesgo de presentar complicaciones vasculares e infarto silencioso.

HiperKalemia es el desorden electrolítico más serio en los pacientes con falla renal crónica y puede producirse rápidamente aún cuando se realice diálisis 8 horas antes el procedimiento. Por eso se recomienda hacer una monitoria periódica en el intraoperatorio de los niveles séricos potasio y glicemia.

Las concentraciones séricas de potasio pueden reducirse con las siguientes medidas: Administración intraoperatoria de solución polarizante: DAD al 10% 50 cc/h (5g/h de dextrosa) y por cada 5g/h de dextrosa 1 unidad de insulina/h. Bicarbonato de sodio 1meq/k/h. 1g de gluconato de calcio que antagoniza directamente los efectos del potasio en el tejido de conducción cardiaco. Hiperventilar (el K⁺ disminuye 0.3 y 0.6 mEq/l por cada 10 mmHg que disminuya la presión arterial de CO₂)

Anuria y Oliguria intraoperatoria: causas a tener en cuenta, factores mecánicos:

a. Factores prerrenales: Estenosis o trombosis de la arteria o vena renal.

b. Factores posrenales: Obstrucción del tracto de salida del riñón por coagulo, acodamiento o edema, Escape de orina en la unión vesicoureteral, Aumento de la presión en el riñón transplantado por linfocele o formación de hematoma

Factores no mecánicos: Hipovolemia, Hipotensión, Necrosis tubular aguda y Rechazo agudo del injerto.

La evaluación se hace determinando el estado de volumen del paciente con presión venosa central, catéter de arteria pulmonar y se progresa hasta toma de biopsias para evaluar necrosis tubular aguda o rechazo del injerto.

7. MANEJO POSTOPERATORIO

La mayoría de los pacientes transplantados pueden ser extubados y llevados a la unidad de cuidados postanestésicos. Sólo 1.4% requieren admisión en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Lo anterior siempre y cuando se cuente con un personal interdisciplinario idóneo para el manejo del paciente fuera de la UCI.

Problemas en el periodo posoperatorio:

1. Trombosis vascular renal: El riesgo de trombosis esta aumentado disminución en la actividad de los inhibidores de la coagulación y del sistema fibrinolítico. Los inmunosupresores tienen efecto sobre el endotelio vascular que promueve la trombosis. Otras causas de trombosis son: Pobre técnica quirúrgica, Uso de aloinjertos pediátricos, Isquemia fría prolongada, Rechazo agudo, Uso de ciclosporina y Estados de hipercoagulabilidad

2. Falla del Aloinjerto: El seguimiento postoperatorio continuo desde el punto de vista clínico y paraclínico realizado por un grupo interdisciplinario para detectar complicaciones de manera temprana con el fin de corregirlas tempranamente es indispensable.

8. MANEJO ANESTÉSICO DEL RIÑÓN A PARTIR DEL DONANTE VIVO

Los donantes vivos contribuyen el 25% de las donaciones. Deben tener edades entre 18 y 65 años, no tener evidencia de enfermedad aguda o crónica, en particular enfermedad renal, hipertensión arterial, DM ya que esto aumenta los riesgos para el donante. La compatibilidad ABO entre donante y receptor es esencial. Aspectos importantes a tener en cuenta en el manejo anestésico del rescate en donante vivo son los siguientes:

a. Hidratación pues la posición decúbito lateral con la mesa en máxima flexión para lumbotomía altera el retorno venoso y la relación ventilación perfusión.

b. Evitar el uso de vasopresores.

c. Administrar bolo de manitol 0.25 – 0.5 g /kg antes de clampear los vasos renales.

d. La heparina se administra antes del clampeo vascular. 100U/Kg

e. Después de rescatar el riñón la anestesia puede continuar sin ningún tipo de restricción.

Hoy en día la técnica de extracción de riñón por vía laparoscópica ha disminuido la morbilidad en el donante vivo.^{19,25}

9. MANEJO ANESTÉSICO DEL RIÑÓN A PARTIR DE DONANTE CADAVERÍCO

El 75% de las donaciones provienen de rescates de donante cadavérico. Los riñones con mejor viabilidad provienen de pacientes con muerte cerebral con estabilidad hemodinámica y mínimos parámetros ventilatorios.^{20,21} Son contraindicaciones absolutas para la donación de órganos: Hipotensión prolongada, Hipotermia prolongada, Enfermedad del colágeno, Desórdenes metabólicos congénitos o adquiridos, Malignidad, Infección viral o bacteriana generalizada, Coagulación intravascular diseminada, Hepatitis B, Infección por virus de inmunodeficiencia humana.

Contraindicaciones relativas: Edad mayor de 70 años, Antecedente de DM, Enfermedad vascular severa, Creatinina elevada antes del rescate y Vasopresores a dosis altas.

Las metas en el manejo anestésico del rescate en donante cadavérico son:

a. Mantener los parámetros ventilatorios que permitan una presión arterial de oxígeno superior a 100 mmHg y una presión arterial de CO₂ normal.

b. Mantener un adecuado estado de volumen intravascular y el hematocrito alrededor de 30%.

c. Lograr estabilidad hemodinámica con presión arterial sistólica mayor a 100 mmHg. Idealmente con sólo adecuada reposición de volumen, si esto no es posible usar vasopresores a bajas dosis como dopamina, dobutamina, isoproterenol o adrenalina. El uso de dosis elevadas de vasopresores se relaciona con ausencia de función inmediata del trasplante y aumento en la incidencia de necrosis tubular aguda.

d. Mantener el gasto urinario en más de 100 ml/h utilizando adyuvantes como manitol, dopamina y furosemida si es necesario.

e. La heparina se administra antes del clampeo vascular. 300U/kg

Después de realizar el rescate, la ventilación y el soporte hemodinámico se suspenden.

Tiempos de isquemia fría y caliente: El tiempo de isquemia inicia con el clampeo de los vasos rena-

les en el donante y termina al completar la anastomosis vascular en el receptor. La adecuada preservación de un riñón viable depende de minimizar el tiempo de isquemia. La isquemia caliente es particularmente deletérea, pues la incidencia de necrosis tubular aguda aumenta con su duración. La isquemia caliente inicia cuando los vasos del donante son clampeados y termina cuando se perfunde el riñón con la solución de preservación fría (normalmente unos pocos minutos), y continua al colocar el riñón en el receptor hasta completar la anastomosis vascular e iniciar la perfusión por parte del receptor (alrededor de 35 min. idealmente menos)

Durante la isquemia fría, el riñón es almacenado a 4 grados centígrados, lo que permite una disminución del metabolismo sin cristalización de las proteínas y el tiempo ideal debe ser menor de 24 horas. La disfunción del injerto a corto y largo plazo se correlaciona directamente con un tiempo de isquemia fría prolongado. La disfunción inicial del injerto puede ser tratada con diálisis hasta que la determinación final del injerto pueda hacerse.

Son muchos los aspectos con respecto al manejo del paciente de trasplante renal de los cuales aún no tenemos evidendencia contundente, se trata de un campo en que está pendiente la realización de estudios con mejores características metodológicas así como adquirir experiencia con nuevos fármacos y tecnologías.

Finalmente podemos decir que la evaluación preoperatoria, la optimización del paciente renal crónico previo al trasplante así como al manejo intra y postoperatorios realizados de manera concienzuda y sesuda redundan en el éxito del trasplante renal.

El panorama del paciente renal crónico llevado a trasplante es un reto de la medicina perioperatoria, un grupo interdisciplinario de profesionales de la salud es necesario para el adecuado funcionamiento de los servicios de trasplante, sólo el trabajo mancomunado en pro del paciente y utilizando como pilar fundamental el conocimiento unificado a la luz de la evidencia nos podrá llevar a optimizar la calidad de vida de ese número creciente de pacientes candidatos a trasplantes de órganos².

REFERENCIAS

1. Sprung J. et al «Anesthesia for kidney transplant surgery» *Anesth Clin North Am* Vol 18 N.4 Dec 2000. 919-951
2. Lemmens H. «Kidney Transplantation: recent developments and recommendations for anesthetic management» *Anesth Clin North Am* Vol 22 (2004) 651-662
3. Georgio T., Brian J. G. «Anemia of cronic kidney disease: «an under-recognized and under-treated problem». *Nephrol Dial Transplant* (2002) 17 (suppl 11):44-46
4. Tierney LM, Mcphee SJ et al. «Current medical treatment and diagnosis» Chapter 22 kidney Mc Graw-Hill 45th ED
5. Guerin AP, Adda H et al. «Cardiovascular disease in renal failure» *Minerva Urol Nefrol* 2004;56:279-88
6. Mordechay Y, Nakhoul F et al. «Pulmonary Hypertension With End-Stage Renal Disease» *Chest* 2003; 123:1577-1582.
7. Carmona P. et al «Anestesia con propofol, remifentanilo y Cisatracurio en trasplante renal» *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2003; 50: 356-359
8. Miller R, Claus Niemann and James Baker «Anesthesia» *Organ Transplantation* cap 56 Ed. 6
9. Guerin AP, Adda G, et al Cardiovascular disease in renal failure. *Minerva Urol Nefrol* 2004;56:279-88
10. Eagle KA, Berger PB, et al. College of Cardiology; American Heart Association: ACC/AHA guideline update for preoperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery- executive summary: A report association Task Force on Practice Guidelines(Committee to Update the 1996 Guidelines on Preoperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac surgery). *J Am Cardiol* 39: 542-553,2002.
11. Kasiske BL, CangroCB et al. American Society of transplantation: The evaluation of renal transplantation candidates: Clinical practice guidelines. *Am J Transplant* 1[suppl2]: 3-95 2001
12. Fishbane S. Cardiovascular Risk Evaluation before Kidney Transplantation. *J Am Soc Nephrol* 16: 834-845, 2005
13. http://www.asahq.org/Newsletters/2002/9_02/feature7.htm
14. Gail E, Peterson M. et al Transesophageal Echocardiography: Clinical indications and applications *Circulation* 2003;107;2398-2402.
15. Herrerias J. Inducción anestésica de secuencia rápida. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2003; 50: 87.96
16. Tavares J, Lencastre L. Relajantes musculares en insuficiencia y trasplante renal Cap 42 de Relajantes musculares en anestesia y terapia intensiva. 2 ED 2000 Aran ediciones SA.
17. Carmona P. et al «Anestesia con propofol, remifentanilo y Cisatracurio en trasplante renal» *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2003; 50: 356-359
18. Friedich JO, Adhikari N et al Meta.analysis: low-dose dopamine increases urine output but does not prevent renal dysfunction or death. *Ann Intern Med* 2005 Apr 5;142(7):510-24
19. Davis CL, Delmonico FL. Living-Donor Kidney Transplantation: A Review of The Current Practices For The Live Donor. *J Am Soc Nephrol* 16: 2098-2110. 2005
20. Wood KE, Becker BN, McCartney JG, D'Alessandro AM, Coursin DB. Care or the Potential Organ Donor. *N Engl J Med* 2004; 351: 2730-9.
21. Braunfeld MY. Cadaveric donors. *Anesthesiology Clin N Am* 2004; 22: 615-631.
22. Suriani RJ, Neustein S, et al. Intraoperative Transesophageal Echocardiography during non cardiac surgery. *J Cardiothorac Vas Anesth* 1998 Jun 12(3):274-80.
23. Hadimioglu N, Ertug Z et al. A Randomized study comparing combined spinal epidural or general anesthesia for renal transplant surgery. *Transplant Proc* 2005 Jun;37(5):2020-2
24. Jirasiritham S, Tantivitayatan K, et al. A Comparison of the efficacy of Cisatracurium and Atracurium in Kidney transplantation operation. *J Med Assoc Thai* 2004 Jan; 87(1): 73-9
25. Biancofiore G, Amorese G, at al. Laparoscopic Live Donor Nephrectomy: the anesthesiologist's perspective. *Eur J Anesthesiol* 2004 Jan; 21(1): 74-6.
26. Ma H, Zhuang X. Selection of neuromuscular blocking agents in patients undergoing renal transplantation under general anesthesia. *Chin Med J(Engl)* 2002 Nov; 115(11):1692-6.
27. Servin F. Remifentanil: An update, current Opinion In *anesthesiology* 2003,16:367-72
28. Williams M, Milner QJ. Postoperative Analgesia Following Renal Transplantation- Current practice in the UK. *Anaesthesia* 2003 Jul; 58(7):712-3
29. Fontana I, Germi MR et al. Dopamine «renal dose» versus Fenoldopam mesylate to prevent ischemia-reperfusion injury in renal transplantation. *Transplant Proc.* 2005 Jul-Aug; 37(6):2474-5
30. Juskowa J, Lewandowska M, et al. Physical rehabilitation and risk of atherosclerosis after successful kidney transplantation. *Transplant Proc.* 2006 Jan-Feb; 38(1):157-60.
31. The Albumin Reviewers (Alderson P, Bunn F, Li Wan Po A, Li L, Roberts I, Schierhout G). Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2006. Oxford: Update Software.
32. Dawidson I, Lu C, et al. Verapamil (VP) improves the outcome after renal transplantation (CRT). *Transpl Int* 1992;5 Suppl 1:S60-2