

Manejo en UCI-P de los pacientes con trasplante renal

Código: A-UCI-PC-0029-03	Ámbito: Hospital
Autores: Aitor López González, Aida Felipe Villalobos, Lluïsa Hernández Platero, Luís García Aparicio, Victoria Fumadó Pérez, Rubén Berruero Moreno, Enrique Ladera González, Yolanda Calzada Baños	
Fecha aprobación: Septiembre de 2019	Fecha revisión: Marzo de 2023
Palabra clave: trasplante renal, complicación de trasplante, manejo UCI-P	
Fecha revisión Comisión de Farmacia: 23 de Octubre de 2023	

1. Introducción y objetivos

El **trasplante renal** consiste en la colocación de un riñón no propio a un paciente con enfermedad renal crónica terminal para que sea capaz de asumir las funciones que realiza dicho órgano de forma normal. El trasplante supone la mejor alternativa terapéutica en cuanto a supervivencia y calidad de vida para estos pacientes y sus familias.

El **objetivo** de este protocolo es describir el manejo médico a realizar en el periodo postoperatorio inmediato y durante las primeras 48-72 horas del trasplante. Si bien se describe el manejo en UCI-P, estos pacientes requieren la colaboración estrecha entre los equipos de Nefrología, Urología y Cuidados Intensivos.

No es objeto de este protocolo describir los criterios de inclusión y exclusión para la indicación de trasplante renal.

2. Ingreso en UCI-P

A su llegada a la UCI-P desde Nefrología se debe facilitar la siguiente información:

- Edad, peso y talla del paciente.
- Enfermedad renal de base: tratamientos y cirugías previas, si ha realizado hemodiálisis o diálisis peritoneal, trasplantes, diuresis residual, etc.
- Otros antecedentes médico-quirúrgicos de interés.
- Antecedentes familiares de interés.
- Medicación habitual.
- Alergias.
- Tipo de donante: infantil o adulto; cadáver o vivo.
- Características de la donación: asistolia o muerte encefálica, criterios expandidos (AKI III; tiempo de isquemia >18h).
- Riesgo inmunológico: compatibilidad ABO y HLA entre donante y receptor.
- Riesgo infeccioso: estado inmunitario de Citomegalovirus (CMV) y virus de Epstein-Barr (EBV) del donante y del receptor.

- Riesgo trombótico: discordancia de tamaño arterial, antecedente de trombosis previa, tiempo de isquemia prolongado, detección de trombofilia.
- Proceso quirúrgico y complicaciones durante el mismo. Tiempos de isquemia.
- Medicación intraquirúrgica administrada (profilaxis antibiótica, corticoides, inducción con basiliximab o timoglobulina, etc.).

3. Monitorización inicial, controles analíticos y de imagen

- Frecuencia cardíaca y respiratoria. SpO2. Electrocardiograma (ECG).
- Temperatura periférica +/- central.
- Medición invasiva de tensión arterial (TA) y presión venosa central (PVC).
- Comprobación permeabilidad sonda vesical. Medición de diuresis.
 - Niños: sonda vesical con dispositivo para medición de presión intraabdominal (PIA).
 - Adolescentes: sonda vesical de doble luz (≥ 16 Fr).
- Balance hídrico (BH) estricto, incluyendo las pérdidas por sonda nasogástrica, por el drenaje abdominal o cualquier otra entrada o salida de volumen.
- NIRS (Saturación regional de oxígeno): su uso no está aún extendido pero algunos estudios sugieren que es una buena medida de perfusión tisular regional en estos pacientes.
- Controles analíticos:
 - Analítica sanguínea: en la **primera hora de ingreso** y posteriormente cada **4-6 horas** según resultados. Debe incluir: hemograma, coagulación, función renal (urea, creatinina, cistatina C) y hepática, equilibrio ácido-base, lactato, glucosa, ionograma, magnesio, fosfato, calcio, urato y albúmina (*Perfil trasplante renal UCI-P*).
 - Analítica de orina: al **ingreso** y posteriormente **cada 24 horas**. Debe incluir: osmolalidad, ionograma, proteinuria (albúmina y beta2 microglobulina, creatinina en orina y sedimento de orina (*Perfil Despistaje básico patología urinaria*)).
- Controles de imagen:
 - Radiografía de tórax al ingreso para descartar complicaciones pulmonares y asegurar correcta colocación de vía central. Posteriormente valorar según presencia de complicaciones.
 - Ecografía renal con Doppler
 - ECO Doppler inicial: 4-6 horas post-trasplante
 - Tamaño renal basal
 - Evaluación de la permeabilidad de grandes vasos
 - Descartar déficits focales de perfusión
 - Detectar colecciones perirenales significativas
 - Evaluar vejiga urinaria, que debe estar colapsada y con balón de la sonda vesical en posición intravesical
 - ECO Doppler posteriores: a las 12-24 horas y posteriormente según evolución; se debe repetir de forma urgente siempre que el paciente presente una evolución tórpida.
 - Tamaño renal, ecogenicidad y diferenciación corticosubcortical

- Evaluación de la permeabilidad global del injerto y cálculo de Índices de resistencia vascular
- Detectar colecciones perirenales significativas (líquido libre, urinoma, linfocèle)
- Evaluar vejiga urinaria y descartar ureterohidronefrosis del injerto
- Renograma 99mTc-DTPA: si hay disfunción del injerto y sospecha NTA.
- Angio-TC: ante sospecha de patología vascular (hemorragia activa, trombosis vascular por alteración de Doppler renal), y siempre que sea posible con preparación previa para evitar la toxicidad por contraste (*Ver el Protocolo Prevención de la Nefropatía por contraste*).

4. Manejo hemodinámico

El trasplante renal (especialmente si el donante es adulto) necesita una gran proporción del volumen circulante del receptor y la arteriola aferente del donante precisa presiones de perfusión más altas que las habituales en el receptor. Una de las prioridades en estos pacientes es asegurar una **correcta perfusión del injerto** para favorecer su supervivencia a corto plazo y el inicio precoz de su función. Por este motivo hay que optimizar la volemia y la tensión arterial, con el fin de evitar la necrosis tubular aguda (NTA) y la trombosis vascular.

- El **BH** debe ser neutro o positivo en las primeras 24-48 horas, por lo que es importante realizar la reposición de pérdidas de forma estricta.
 - Reposición horaria del 100% de la **diuresis**: Suero salino 0,45% (o suero salino 0,9% según niveles de sodio).
 - Reposición de las **pérdidas insensibles**:
 - Entradas fijas de 300-400 mL/m² con suero glucosalino 5% 0,9%, independientemente del filtrado glomerular.
 - Inicialmente no se añaden iones hasta comprobar una mejoría de la función renal y los niveles séricos de electrolitos.
 - En aquellos pacientes pequeños y/o que reciban otros aportes hídricos extras significativos (por ejemplo, bombas de infusión continua, mantenimientos de vías, medicaciones que impliquen volúmenes altos), se debe restar dichos volúmenes de esta perfusión base.
 - Esto puede implicar un aporte de glucosa menor, por lo que se deben calcular los aportes y modificar a glucosado 10% si es necesario.
 - Reposición de las **pérdidas por drenajes** quirúrgicos con albúmina 5%, especialmente durante las primeras 72 horas. Si las pérdidas son mínimas puede no realizarse dicha reposición.
 - Reposición de las **pérdidas por SNG o vómitos**. Se deben reponer con suero salino 0,45% cada 6-12 horas.
 - Además del control del BH y los electrolitos, es importante **evitar la hipoalbuminemia** por lo que algunas de las reposiciones pueden realizarse con albúmina 5% en lugar de suero salino, según evolución. Esto es especialmente importante en pacientes que se encuentren edematosos y/o ante injerto con función subóptima.
- **Pasadas las primeras 48 horas del trasplante**, el aporte de líquidos puede reducirse paulatinamente según la evolución de la función renal y el estado clínico del paciente (reducción de la reposición horaria de la diuresis o bien ajustando entradas fijas según diuresis y BH objetivo).

- El **objetivo de TA** es superior al p75-90 según edad y talla. Algunos autores recomiendan mantener TAM/peso >4 (<21kg) o TAM/peso >2,5 (>22kg) durante el proceso quirúrgico y en el postoperatorio inmediato. En cualquier caso, se debe individualizar según las TA habituales del paciente y el tipo de donante (infantil *vs* adulto).
- La **PVC** ha sido utilizada históricamente como un marcador del estado de volemia del paciente (objetivo >5-10 mmHg). Sin embargo, estudios más recientes sugieren que tras el desclampaje no existe una buena correlación entre la PVC y la necesidad de fluidoterapia. Existen actualmente otras técnicas de uso cada vez más extendido, como la medición ecográfica del **diámetro de la vena cava inferior (VCI)**, para estimar la volemia del paciente que debe ser óptima.
- Si el paciente presenta **inestabilidad hemodinámica o cifras de TA por debajo del objetivo de forma mantenida**:
 - Administrar **carga de volumen** con suero fisiológico a 10-20 mL/kg; se puede administrar también un coloide. Si se sospecha que la inestabilidad hemodinámica sea secundaria a sangrado, se debe valorar administrar un concentrado de hematíes (objetivo hematocrito >25%).
 - En caso de necesidad de inotrópico, la **noradrenalina** a 0,05-0,20 mcg/kg/min es de elección. Se ha demostrado que la dopamina retrasa el descenso de la creatinina en los trasplantes de donantes cadáver.

Inicialmente la **diuresis** puede ser muy elevada, especialmente en casos de diuresis residual previa y/o de donante adulto. Además, durante las primeras 12-24 horas el injerto renal tiene dificultad para concentrar la orina lo que puede contribuir a la poliuria (por eso resulta importante no reducir las entradas de líquidos).

Se debe mantener una **diuresis mínima** de >1 mL/kg/h. Si la diuresis es <1 mL/kg/h se debe:

- Descartar **obstrucción** de la sonda vesical. Si existe hematuria con coágulos que obstruyen intermitentemente la sonda vesical se debe valorar con Cirugía la indicación de instaurar un lavado vesical continuo o hacer lavados vesicales frecuentes para retirar coágulos con:
 - Sonda vesical de luz simple (montar sistema PIA para hacer lavados). Solo permite hacer lavados intermitentes, más o menos frecuentes.
 - Sonda vesical de doble luz (≥ 16 Fr). Permite hacer lavados intermitentes y lavados continuos
 - Lavados intermitentes: de forma orientativa, se administrará como máximo **1/3 de la capacidad vesical teórica**.
 - La capacidad vesical teórica se calcula con la fórmula **(edad+2) x 20, hasta 300 ml como capacidad máxima** (por lo que el volumen máximo a infundir serán 100 ml).
 - Lavados continuos: que de forma orientativa se iniciaran a **40-50 mL/hora**, y tal y como se ha comentado, solo se pueden hacer con sondas de doble luz.
- Asegurar una adecuada **volemia** (medición del índice de colapsabilidad del diámetro de la VCI) y una adecuada **TA**. Se debe valorar la necesidad de administrar cargas de volumen, reposiciones, soporte inotrópico, etc.

Si a pesar de lo anterior persiste diuresis <1 mL/kg/h se debe administrar un bolo de **furosemida** a 0,5-1 mg/kg:

- Si se obtiene una buena respuesta tras administración de furosemida, se puede iniciar furosemida en bolos (0,2-1 mg/kg/dosis cada 4-12 horas) o en perfusión continua (0,1-1 mg/kg/h). En caso de inestabilidad hemodinámica la administración debe ser en infusión continua.
- Si, por el contrario, no hay respuesta a la furosemida se debe suspender transitoriamente y valorar la realización de una **ecografía renal con Doppler** (descartar trombosis de la arteria o vena renal, sobre todo si la oligoanuria ha sido brusca).
- Las indicaciones para el inicio de técnicas de depuración extrarrenal son las mismas que en otras situaciones: hipervolemia, uremia significativa o diselectrolitemias que no responden a manejo médico.

Durante las primeras 24-48 horas lo esperable es el descenso progresivo, más o menos rápido, de las cifras de **creatinina** sérica. Si este punto no se cumple, o tras un descenso inicial hay un incremento posterior, se debe plantear el diagnóstico diferencial de la mala evolución y solicitar una **ecografía renal con Doppler urgente**.

5. Manejo respiratorio

La mayoría de pacientes llegan extubados de quirófano. La principal complicación a nivel pulmonar de estos pacientes es el **edema agudo de pulmón** (EAP) en contexto de la sobrecarga hídrica que precisan para asegurar un buen estado de volemia y TA. En algunos casos precisa soporte respiratorio con oxigenoterapia convencional, ventilación no invasiva o incluso invasiva. Se debe monitorizar en estos pacientes la SpO₂, la FC y la FR, así como realizar **ecografías pulmonares** ante la sospecha de EAP.

6. Manejo metabólico

Después del trasplante es habitual la presencia de **íleo paralítico**, que suele resolverse en las primeras 12-24 horas. Habitualmente es posible iniciar la alimentación oral antes de cumplir las primeras 24-48 horas post-trasplante. Si se retrasa el inicio de nutrición vía oral, se puede iniciar por vía SNG o por vía parenteral. Se debe iniciar gastroprotección con omeprazol al ingreso (no precisa ajuste según la función renal).

Las entradas de líquidos (sean vía oral o parenteral) se deben tener en cuenta a la hora de calcular las reposiciones de las pérdidas horarias, ya que deben ser restadas oportunamente.

Otro problema frecuente de estos pacientes son las **alteraciones electrolíticas** secundarias a los cambios en el medio interno tras el inicio del funcionamiento del riñón injertado (las más frecuentes: hipomagnesemia, hipofosfatemia, acidosis metabólica, hipopotasemia).

7. Profilaxis infecciosa

El paciente trasplantado renal es un paciente de riesgo de desarrollar infecciones potencialmente graves y/o por gérmenes oportunistas, especialmente durante los primeros meses post-trasplante, al recibir una elevada carga de inmunosupresión. Además, las infecciones durante el postoperatorio inmediato/precoz entorpecerán la correcta evolución del injerto. Por este motivo, es esencial:

- Retirar las **vías centrales** lo antes posible. La **sonda vesical se debe retirar a los 7 días** si no ha habido incidencias quirúrgicas que requieran mantenerla durante más tiempo. El **drenaje** se debe retirar en cuanto deje de ser productivo.
- Aplicar un **aislamiento protector** (P). En casos de elevada inmunosupresión plantear la necesidad de filtro HEPA.

El manejo infeccioso de estos pacientes incluye la profilaxis intraoperatoria, la profilaxis con cotrimoxazol y la profilaxis con antivirales.

7.1. Profilaxis intraoperatoria

El protocolo actual del Hospital Sant Joan de Déu (Julio 2020) recomienda como profilaxis intraoperatoria antibiótica la Cefazolina a 30 mg/Kg/dosis (alternativa: Clindamicina + Gentamicina) 1 Dosis (nivel evidencia A). En el caso de uropatía de base y/o infecciones urinarias de repetición se debe considerar profilaxis según cultivos y colonizaciones previas.

7.2. Profilaxis con cotrimoxazol

Cuando se tolere vía oral se debe iniciar la profilaxis con cotrimoxazol (trimetoprim-sulfametoxazol): **12.5 mg (SMX)/Kg/dosis/12h, 3 días a la semana, generalmente viernes, sábado y domingo** (profilaxis para *Pneumocystis carinii* en contexto de inmunosupresión).

La profilaxis de infección del tracto urinario (ITU) en el paciente portador de sonda vesical se desaconseja, tanto de forma universal como en el paciente trasplantado renal inmediato, ya que no ha demostrado disminuir la incidencia de ITU y en cambio facilita la colonización por microorganismos multiresistentes. Por lo tanto, no se realizará de forma sistemática, si bien se puede considerar en pacientes con uropatía de base que les condicione un riesgo de infección urinaria (generalmente cotrimoxazol a dosis: 10 mg (SMX)/Kg/24h)

7.3. Profilaxis antiviral (CMV)

Según el estado inmunitario de CMV del donante y del receptor se establecen 3 grupos de riesgo:

RIESGO ALTO D+ / R-	RIESGO MODERADO D+ / R+ o D- / R+	RIESGO BAJO D- / R-
Muy alta probabilidad de primoinfección , en forma de enfermedad grave	Reactivación del CMV del huésped o infección por cepa del donante (diferente de la del receptor), cuadro clínico menos grave salvo en IS intensa	
Profilaxis durante 3-6 meses con Ganciclovir ev o Valganciclovir oral	Vigilancia activa: iniciar tratamiento si positivización CV en sangre y hasta negativización (al menos 2 semanas) (* <i>Cuando reciba IS intensa (timoglobulina o bolos de corticoides) sí está indicada la profilaxis con</i> Ganciclovir ev o Valganciclovir oral <i>durante 1-3 meses</i>	No indicada profilaxis Transfusiones de hemoderivados CMV negativo.

Ganciclovir EV			Valganciclovir OR
Ajuste dosis por FG Eliminación por HD y diálisis peritoneal			Ajuste dosis por FG y edad: 4m-16a: $7 \text{ mg} \times \text{superficie corporal} \times \text{Clearance Creatinina (Schwartz) (c24h)}$ $=$ $520 \text{ mg/m}^2/\text{día (c24h)}$ (Máximo 900 mg) >16a: 900 mg c24h
Clearance creatinina	Dosis (mg/kg/día)	Intervalo	
>50	5	c12h	
25-50	2,5	c12h	
10-25	2,5	c24h	
<10	1,25	c24h	

Se deben realizar controles semanales de PCR de CMV en sangre.

7.4. Profilaxis antifúngica

No se realiza profilaxis antifúngica salvo si el paciente está neutropénico.

8. Sedoanalgesia

En cuanto a la **sedoanalgesia**, se debe seguir el protocolo de sedoanalgesia del HSJD. Se debe ajustar la dosis de cualquier fármaco según la función renal del paciente. Generalmente estos pacientes ingresan desde quirófano con una PCA de morfina que se debe descender tan pronto como sea posible para no prolongar el íleo paralítico.

9. Manejo hematológico y profilaxis antitrombótica

Se debe mantener hematocrito >25% en las primeras 24-48 horas, y posteriormente individualizar según la situación clínica del paciente. En el caso de **pacientes CMV negativos**, si se administran hemoderivados deben ser CMV negativo.

Los criterios de tromboprofilaxis se establecen según el equipo de Nefrología.

Los criterios de alto riesgo trombótico son:

- Síndrome nefrótico activo.
- Receptor <15 kg.
- Vasos múltiples del injerto.
- Discordancia de tamaño arterial.
- Antecedente de trombosis previa.
- Tiempo de isquemia fría >18 horas.
- Trombofilia detectada durante el estudio del receptor.

Si el paciente no presenta ningún criterio de alto riesgo no se realiza tromboprolifaxis con HBPM.

Si, por el contrario, presenta algún criterio de alto riesgo se debe iniciar HBPM a dosis profilácticas a partir de las **12 horas** del trasplante, siempre que no presente un sangrado significativo que lo contraindique.

Se administrará HBPM a **0,25 mg/kg cada 12 horas**. A las **4-6 horas** de la primera administración se deben solicitar niveles de **anti-Xa** con el fin de ajustar el tratamiento, siendo los **niveles objetivo 0,1-0,3 U/mL**. Una vez mejora la función renal post-trasplante la dosis de HBPM podrá ser modificada a 0.5 mg/Kg cada 12 horas o 1 mg/Kg cada 24 horas, según protocolo habitual de profilaxis antitrombótica.

10. Manejo inmunosupresor

La pauta de inmunosupresión vendrá definida por el riesgo inmunológico del receptor, su enfermedad de base, y las características del donante y la donación, y el desarrollo o no de un retraso de la función del injerto.

10.1. Si donante cadáver, bajo riesgo inmunológico y función renal inmediata

Corticoterapia	Basiliximab (Simulect®)	Tacrolimus (TCR) (Prograf® y Modigraf®)	Micofenolato de mofetilo (Cellcept®)
Inicialmente Metilprednisolona a pasar a Prednisona oral cuando tolere. Pauta descendente • Día +1: 2 mg/Kg/día (máximo: 125 mg) • Día +2: 1.5 mg/Kg/día • Día +3: 1 mg/Kg/día, hasta alcanzar niveles de tacrolimus (10-12 ng/mL)	Primera dosis administrada en quirófano, administrar una 2ª dosis el día +4 Dosis: • <35 Kg: 10 mg • >35 Kg: 20 mg	Iniciar cuando GFR > 25 mL/min/1.73m2 y se tolere vía oral • 0.2 mg/Kg/día (c12h) • Presentaciones Prograf®: cápsulas de 0.5 mg / 1 mg / 5 mg • Presentaciones Modigraf®: sobres de 0.2 mg / 1 mg <i>Ajustar dosis según niveles (3-5 días de tratamiento)</i>	Iniciar cuando se tolere vía oral • Dosis: 600mg/m2/12h • Dosis máx.: 1 g/12h • Presentación: comprimidos de 250 mg / 500 mg y suspensión 1g/5ml <i>Si intolerancia intestinal reducir dosis o suspender temporalmente</i>

10.2. Si donante cadáver y bajo riesgo inmunológico, pero función renal retrasada (ausencia de diuresis en las primeras 48 horas post-trasplante o bien diuresis, pero sin descenso de las cifras de creatinina plasmática)

Corticoterapia	Basiliximab (Simulect®)	Tacrolimus (TCR) (Prograf® y Modigraf®)	Micofenolato de mofetilo (Cellcept®)
Inicialmente Metilprednisolona a pasar a Prednisona oral cuando tolere. Pauta descendente • Día +1 a Día +3: 2 mg/Kg/d (máximo: 125 mg) • Día +4 a Día +6: 1.5 mg/Kg/día • Día +7: 1 mg/Kg/día mantener hasta alcanzar niveles de TCR (10-12 ng/ml)	Primera dosis administrada en quirófano, administrar una 2ª dosis el día +4 Dosis: • <35 Kg: 10 mg • >35 Kg: 20 mg Valorar la posibilidad de conversión a Timoglobulina	Iniciar cuando GFR > 25 ml/min/1.73m² o el día +4, por vía oral • 0.15 mg/Kg/d (c12h) • Presentaciones Prograf®: cápsulas de 0.5 mg / 1 mg / 5 mg • Presentaciones Modigraf®: sobres de 0.2 mg / 1 mg <i>Ajustar dosis según niveles (3-5 días de tratamiento)</i>	Iniciar cuando se tolere vía oral • Dosis: 600mg/m²/12h • Dosis máx.: 1 g/12h • Presentación: comprimidos de 250 mg / 500 mg y suspensión 1g/5ml <i>Si intolerancia intestinal reducir dosis o suspender temporalmente</i>

10.3. Si donante cadáver y alto riesgo inmunológico

Corticoterapia	Inmunoglobulina de conejo antitimocitos humanos (Timoglobulina®)	Tacrolimus (TCR) (Prograf® y Modigraf®)	Micofenolato de mofetilo (Cellcept®)
Inicialmente Metilprednisolona a pasar a Prednisona oral cuando tolere. Pauta descendente • Día +1 a +3: 2 mg/Kg/día (máximo: 125 mg) • Día +4: 1.5 mg/Kg/día y mantener hasta alcanzar niveles de TCR (10-12 ng/mL)	• Dosis: 1.5 mg/Kg/día (c24h) • Número de dosis: 5 – 7 (incluyendo Día 0) • Administración previa de premedicación (paracetamol, polaramine y metilprednisolona) • Diluido en SSF o SG 5% a proporción 1 vial/50mL, máxima concentración: 1mg/mL • Administrar en 4-6 horas por una vía central	Iniciar cuando GFR > 25 mL/min/1.73m² o el día +4, por vía oral • 0.2 mg/Kg/día (c12h) • Presentaciones Prograf®: cápsulas de 0.5 mg / 1 mg / 5 mg • Presentaciones Modigraf®: sobres de 0.2 mg / 1 mg <i>Ajustar dosis según niveles (3-5 días de tratamiento)</i>	Iniciar cuando se tolere vía oral • Dosis: 600mg/m²/12h • Dosis máx.: 1g/12h • Presentación: comprimidos de 250 mg / 500 mg y suspensión 1g/5ml <i>Si intolerancia intestinal reducir dosis o suspender temporalmente</i>

La administración de Timoglobulina requerirá en todos los casos la administración de tratamiento con valganciclovir como profilaxis contra CMV. Además, puede requerir ajuste de dosis según hemograma:

Reducción 50% de la dosis	• Plaquetas 50.000 - 75.000/mm³ • Leucocitos 2.000 - 3.000/mm³
No administrar dosis	• Plaquetas < 50.000/mm³ • Leucocitos < 2.000/mm³ • Linfocitos < 100/mm³

Algunos casos considerados de alto riesgo (donante en asistolia tipo III, donante en muerte encefálica con criterios expandidos (AKI III), isquemia fría >18h) pueden presentar una evolución post-trasplante favorable. En estos casos se puede moderar la inmunosupresión mediante la administración de menor número de dosis de timoglobulina y pueden asociar un descenso más rápido de corticoterapia, similar al apartado 10.1. de este protocolo.

10.4. Si donante vivo y bajo riesgo inmunológico

Corticoterapia	Basiliximab (Simulect®)	Tacrolimus (TCR) (Prograf® i Modigraf®)	Micofenolato de mofetilo (Cellcept®)
Inicialmente Metilprednisolona a pasar a Prednisona oral cuando tolere. Pauta descendente • Día +1: 2 mg/Kg/día (máximo: 125 mg) • Día +2: 1.5 mg/Kg/día • Día +3: 1 mg/Kg/día, hasta alcanzar niveles de TCR (10-12 ng/mL)	Primera dosis administrada en quirófano, administrar una 2ª dosis el día +4 Dosis: • <35 Kg: 10 mg • >35 Kg: 20 mg	Iniciar cuando GFR > 25 ml/min/1.73m², por vía oral • 0.15 mg/Kg/d (c12h) • Presentaciones Prograf®: cápsulas de 0.5 mg / 1 mg / 5 mg • Presentaciones Modigraf®: sobres de 0.2 mg / 1 mg <i>Ajustar dosis según niveles (3-5 días de tratamiento)</i>	Iniciar cuando se tolere vía oral • Dosis: 600mg/m²/12h • Dosis máx.: 1g/12h • Presentación: comprimidos de 250 mg / 500 mg y suspensión 1g/5ml <i>Si intolerancia intestinal reducir dosis o suspender temporalmente</i>

Si donante vivo HLA-idéntico realizar pauta descendente de corticoides hasta suspender a la semana de inicio del tratamiento.

11. Complicaciones médicas

- **Fallo primario del injerto**
 - Causas: problemas en la extracción o preservación del injerto, o bien rechazo hiperagudo.
 - Tratamiento: trasplante.
- **Retraso funcional del injerto:** ausencia de descenso de creatinina o necesidad de diálisis en la primera semana postrasplante. Causas:
 - **Necrosis tubular aguda:** Oligoanuria o diuresis conservada pero ineficaz. Si >3-5 días hay que considerar coexistencia con rechazo agudo. Se recomienda una actitud conservadora.
 - **Rechazo agudo:** En el postoperatorio inmediato es más frecuente el humoral (pacientes hiperinmunizados, trasplante previo...). Se diagnostica mediante biopsia y la presencia de anticuerpos anti-HLA donante específico.

El tratamiento debe ser inmediato con megabolas de metilprednisolona, plasmaféresis/inmunoadsorción e inmunoglobulinas, aumento de la inmunosupresión y valorar el uso de rituximab. Por otra parte, el rechazo celular es más tardío y requiere de tratamiento con megabolas de metilprednisolona, aumento de la inmunosupresión y valorar el uso de anticuerpos policlonales como timoglobulina si hay corticorresistencia.

– **Hipertensión arterial**

- Causas: sobrecarga hídrica, dolor, farmacológica, rechazo agudo, recidiva enfermedad de base (precoz en glomeruloesclerosis focal y segmentaria o Síndrome Hemolítico Urémico atípico (SHUa)), estenosis de la arteria renal (HTA >1 mes, confirmación ecográfica, arteriografía diagnóstica y terapéutica).
- Tratamiento si TA >p95. Medicación: nifedipino 0,1-0,5 mg/kg cada 4-6 horas. También se puede administrar hidralacina 0,15-0,60 mg/kg cada 4-6 horas. El uso de betabloqueantes se debe valorar sólo si se descarta hemorragia ya que puede suprimir la taquicardia secundaria a la misma. Los iECA y los ARA-II no se recomiendan en el primer mes.

12. Complicaciones quirúrgicas

– **Fístula urinaria**

- Causas: lesión del uréter, lesión renal (fístula calicial) o lesión vesical.
- Diagnóstico: empeoramiento de la función renal, fiebre y dolor. Extravasación de orina por drenaje quirúrgico o herida.
- Tratamiento quirúrgico.

– **Obstrucción urinaria**

- Causa: estrechamiento anastomosis ureterovesical tras retirada del tutor ureteral.
- Diagnóstico: oliguria. Ecografía (dilatación pielocalicial) o renograma (retraso en la función y eliminación).
- Tratamiento quirúrgico.

– **Hemorragia aguda**

- Causas: dehiscencia de sutura, sangrado del lecho quirúrgico o tratamiento con heparina.
- Diagnóstico: dolor, taquicardia, hipotensión, aumento de pérdidas hemáticas por drenaje. Confirmación analítica (hemograma y coagulación) y ecográfica.
- Tratamiento quirúrgico. Considerar embolización.

– **Trombosis arterial renal**

- Causas: defecto en la extracción o implante.
- Diagnóstico ecográfico o mediante angioTC.
- Tratamiento: repermeabilización quirúrgica inmediata o trasplantectomía.

– **Trombosis vena renal**

- Causas: defecto durante la extracción, anastomosis defectuosa o hipovolemia mantenida.
- Diagnóstico ecográfico o mediante angioTC.
- Tratamiento médico (fibrinólisis o aumento de heparinización) si obstrucción es parcial o quirúrgico (trombectomía) si es completa.

– **Linfocele**

- Causas: rotura vasos linfáticos del receptor o del injerto.
- Diagnóstico ecográfico.
- Tratamiento con drenaje quirúrgico si es sintomático.

– **Rotura del injerto**

- Causas: rechazo agudo, biopsia renal precoz...
- Diagnóstico: dolor brusco, hipotensión y oliguria.
- Tratamiento quirúrgico muy urgente mediante corsetaje con malla.

Anexo 1. Glosario

- **Estabilidad del injerto:** ausencia de sospecha clínico-biológica de complicaciones funcionales del injerto renal. La función renal en el postoperatorio inmediato puede sufrir variaciones significativas que si entran dentro de las esperadas pueden interpretarse como estabilidad del injerto (ejemplo: el descenso de la creatinina en los primeros días post-trasplante).
- **Rechazo agudo (RA):** fenómeno inflamatorio de origen inmunológico cuya intensidad puede ser variable y que tiene las siguientes características:
 - Suele aparecer en los 3 – 6 primeros meses tras el implante.
 - Puede ser celular (mediado por LT) o humoral (mediado por anticuerpos).
 - Su presencia debe sospecharse ante un incremento de creatinina no justificado por otras causas. La presencia de un patrón Doppler renal alterado con incremento de los índices de resistencia intraparenquimatosos apoya esta sospecha.
 - Se debe al alorreconocimiento del injerto por parte del sistema inmunológico del huésped y por tanto se debe interpretar como una falta de eficacia de la medicación inmunosupresora administrada para evitar este fenómeno.
 - Actualmente la incidencia de RA en nuestro centro es del 10% en los primeros 6 meses.
 - Alrededor del 95% de los RA que ocurren en los 6 primeros meses son corticosensibles y de buen pronóstico evolutivo. El 5% restante requieren tratamiento más agresivo y su pronóstico es más incierto.
- **Rechazo hiperagudo:** fenómeno inflamatorio de aparición brusca durante la cirugía del implante, que tiene una intensidad extraordinaria y que ocurre en los primeros minutos post-desclampaje de la arteria del injerto. Está condicionado por la existencia de una sensibilización previa del receptor contra algún o algunos antígenos del donante y está mediado por la inmunidad humoral. Comporta la pérdida del injerto por necrosis masiva del injerto renal e implica la nefrectomía inmediata.
- **Rechazo crónico:** actualmente llamada Nefropatía Crónica del Injerto (CAN en inglés) ya que no es propiamente un fenómeno exclusivamente inmunológico. Se trata de un proceso multifactorial (inmunológico + poliomavirus + aterosclerosis + otros) de pérdida funcional del injerto que se suele acompañar de proteinuria (<30 mg/Kg/día) e HTA, y que histológicamente se traduce con fibrosis extensa del intersticio renal con + atrofia tubular, y que en etapas avanzadas coexiste con esclerosis glomerular.
- **Retraso funcional del injerto:** en el postrasplante inmediato cuando a pesar de estar preservada la diuresis no se evidencia descenso en las cifras de creatinina sin llegar a requerir diálisis (equivalente a necrosis tubular aguda no oligúrica).
- **Necrosis tubular aguda (NTA):** cuando en el postrasplante inmediato hay una ausencia de descenso de las cifras de creatinina que requiere tratamiento con hemodiálisis, una sesión como mínimo, descartando cualquier otra causa de fracaso renal (inmunológica, vascular, obstructiva, etc.). Viene determinado por el daño isquémico tubular que ocurre en los procesos de extracción, preservación y perfusión del injerto durante el trasplante (isquemia fría, isquemia caliente).

Bibliografía

1. Oppenheimer F, Pascual J, Pallardó L. Inmunosupresión en el trasplante renal. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. Inmunosupresión en el trasplante renal. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/241>
2. García Meseguer C, Vila Santandreu A. Trasplante renal pediátrico. Protoc diagn ter pediatr. 2014; 1:435-53.
3. Taylor K, Kim WT, Maharramova M, Figueroa V, Ramesh S, Lorenzo A. Intraoperative management and early postoperative outcomes of pediatric renal transplants. Paediatr Anaesth. 2016;26(10):987-91.
4. Marsac L, Michelet D, Sola C, Didier-Vidal A, Combet S, Blanc F, Orliaguet G, Aubineau JV, Julien-Marsollier F, Brasher C, Dahmani S. A survey of the anesthetic management of pediatric kidney transplantation in France. Pediatr Transplant. 2019;23(6): e13509
5. Michelet D, Brasher C, Marsac L, Zanon N, Assefi M, Elghoneimi A, Dauger S, Dahmani S. Intraoperative hemodynamic factors predicting early postoperative renal function in pediatric kidney transplantation. Paediatr Anaesth. 2017;27(9):927-934