

Tratamiento de la insuficiencia renal crónica

Carlota Fernández Cambor y Mercedes Navarro Torres

Nefrología Pediátrica

Hospital Infantil La Paz, Madrid

Los objetivos del tratamiento conservador de la IRC son:

1. Controlar de forma precoz los factores de progresión de la IRC:

Proteinuria, hipertensión arterial (HTA), hiperlipemia, transferrina baja, tabaco, diabetes, obesidad, síndrome metabólico...

La HTA y la proteinuria son factores de riesgo independientes y por tanto factores claves a la hora de endentecer la progresión de la IRC.

2. Tratamiento de las causas reversibles de disfunción renal:

- Enfermedad de base (cuando tenga tratamiento específico, ya sea médico o quirúrgico)
- Hipovolemia: la mayoría de los niños con IRC presentan de manera habitual poliuria y su capacidad renal de ahorrar sodio y agua está disminuida. Si se asocia un proceso intercurrente que implica pérdida de volumen, (vómitos, diarrea...) se debe realizar control analítico y rehidratar adecuadamente por vía oral o intravenosa.
- Infecciones intercurrentes: tratar adecuadamente, evitando en lo posible el uso de antiinflamatorios no esteroideos o fármacos nefrotóxicos. La mayor parte de los antibióticos orales no precisan ajuste hasta las fases más avanzadas de la IRC.

- Evitar o ajustar fármacos nefrotóxicos: AINEs, contrastes radiográficos, aminoglucósidos, Anfotericina B...

3. Prevención y tratamiento de las alteraciones metabólicas:

Alteraciones hidroelectrolíticas, alteración del equilibrio ácido-base, anemia, dislipemia, alteración del metabolismo fosfo-cálcico, hipocrecimiento, malnutrición.

4. Manejo psicosocial:

En una enfermedad crónica es fundamental establecer una relación de confianza con el paciente y su familia que facilite la aceptación de su enfermedad, un buen cumplimiento terapéutico y en lo posible logre un régimen de vida normal.

1. FACTORES DE PROGRESIÓN DE LA IRC:

Control de hiperfiltración glomerular/proteinuria

En adultos el uso de inhibidores del enzima convertidor de la Angiotensina (IECA) o bloqueantes de receptores AT1 de Angiotensina II (ARA-II) han probado su utilidad como enlentecedores de la progresión de IRC. En niños los resultados no son concluyentes pero se aconseja el uso de éstos fármacos para el control de proteinuria.

Objetivo:

Mantener la microalbuminuria inferior a 30 mg/día o 20 microgramos/minuto.

Fármacos:

IECA: Enalapril (Renitec®), Lisinopril (Doneka®)

Dosis: inicial: 0.08-0.6/mg/k/día
(max 20-40mg/día)

Intervalo: 1 (Lisinopril) o 2
(Enalapril) veces al día

ARA-II: Losartán (Cozaar®)

Dosis inicial: 0.7 mg/K/día (max
1.4 mg/K/día ó 100 mg)

Intervalo: 1 vez al día

En general iniciar el tratamiento con IECA (más experiencia) Si hiperpotasemia o tos cambiar a ARA-II.

No se aconseja iniciar tratamiento si $FG < 30$ ml/min/1.73m²

A nivel teórico y también en algunos estudios parece que el uso combinado de IECA + ARA II puede tener un efecto sinérgico, ya que actúan a distinto nivel. Valorar asociar ambos fármacos.

Controles

Deben incluir siempre hemograma, creatinina e iones y bioquímica. Realizar primer control 2 semanas tras el inicio o modificación de la dosis, después según los controles requeridos por su patología (máximo 6 meses).

Efectos secundarios más significativos

La disminución de la presión capilar glomerular puede aumentar la creatinina sérica y el potasio (según algún estudio los ARA-II producen menos elevación del K). Hipoten-

sión. Pancitopenia. Angioedema. Los IECA pueden producir tos.

En caso de patología intercurrente que pueda implicar hipovolemia (vómitos, diarrea...) suspender temporalmente y valorar realizar control analítico para descartar elevación de la creatinina sérica e hiperpotasemia. En caso preciso asociar rehidratación oral o intravenosa.

Manejo de la hipertensión arterial

El National High Blood Pressure Education Program Working Group 2004 clasifica la TA, atendiendo a tres lecturas de TA ajustadas para la edad, sexo y percentil de talla en:

- Normal: TAS y TAD < P 90
- Pre-hipertensión: TAS y/o TAD \geq P90 y < P95 ó TA > 120/80
- Estadio 1 de HTA: TAS y/o TAD entre P95 y P99+5 mmHg
- Estadio 2 de HTA: TAS y/o TAD > P99+5 mmHg

Objetivo:

En niños con IRC la TAS y TAD debe ser inferior al P90 para su edad, sexo y percentil de talla o < 130/80 (lo que sea menor).

Tratamiento:

- **Cambio de estilo de vida:**
 - Reducir o prevenir la ganancia excesiva de peso: aumentar la ingesta de frutas y verduras, reducir la bollería industrial...
 - Limitar la ingesta de sal
 - Evitar alcohol y tabaco.
 - Ejercicio físico regular: se recomienda realizar 30-60' de ejercicio diario o al

menos 3-4 veces por semana y/o restringir las actividades sedentarias

En pacientes en Estadio 2 de HTA se aconseja no realizar ejercicio físico a nivel de competición hasta que la TA se controle; así mismo debe evitarse en pacientes con repercusión cardiológica.

– Tratamiento farmacológico:

Debe iniciarse en pacientes con HTA sintomática, repercusión en órganos diana, Estadio 2 de HTA o con Estadio 1 en que la modificación del estilo de vida no haya sido suficiente para controlar la TA.

Es importante recalcar que el inicio de tratamiento farmacológico no sustituye a la modificación del estilo de vida y por tanto debe continuarse.

En la tabla siguiente se indican los fármacos (y sus dosis) más usados para el control de la TA (tabla I)

La terapia farmacológica en la HTA en el contexto de IRC será escalonada: se iniciará un fármaco y se aumentará la dosis progresivamente, hasta dosis máxima, si aún así la tensión persiste elevada se asociará una nueva medicación.

En principio en pacientes con IRC y proteinuria el fármaco de elección es un IECA o ARA-II dado su efecto antiproteínúrico, además de hipotensor. Dada la mayor experiencia en niños se aconseja iniciar el tratamiento con IECA (Enalapril y Lisinopril están autorizados por la FDA para el tratamiento de HTA en niños mayores de 6 años). En caso de aparición de tos o hiperpotasemia valorar sustituir por ARA-II (Losartán tiene aprobado su uso como hipotensor en mayores de 6 años).

Los efectos secundarios y los controles a realizar son los citados en el epígrafe anterior.

2. TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES METABÓLICAS

Manejo hidroelectrolítico: sodio y agua:

Objetivo

Mantener adecuado estado de hidratación con sodio sérico en torno a 140mEq/L, sin que se produzca hipertensión arterial.

Fármacos: En pacientes con pérdida salina (displasia, uropatía severa, patología túbulo-intersticial) se utiliza:

- Suplementos de sal: dosis inicial de 1-2 mEq/k/día repartidos en las tomas

$$1 \text{ gr de sal} = 17 \text{ mEq}$$

$$1 \text{ cc Cl Na } 1\text{M} = 1 \text{ mEq}$$

- Fluorhidrocortisona (Astonin®): dosis inicial de 5 ó 10 microgramos en 1 o 2 tomas. Máximo 100 microgramos/ día.

En pacientes con sobrecarga de volumen/HTA restringir aporte de sal.

Controles:

En 1-4 semanas tras iniciar o incrementar la dosis de sal o Astonin® realizar control de iones en sangre y orina + control de TA. Posteriormente coincidiendo con sus controles periódicos.

Manejo hidroelectrolítico: potasio

Objetivo:

Mantener cifra de K sérico entre 3,5 y 5,5 mEq/l.

Tratamiento hiperpotasemia

- Medidas dietéticas: restringir alimentos ricos en potasio
- Furosemida: dosis: 0,5-1 mg/k/dosis/ v.o ó v.i cada 12-8-6 horas según precise.

- Resinas de intercambio iónico: Resin calcio: 0,5-1 gr/k/día repartido en 2-4 tomas. Administrar por vía oral (disuelta en agua o suero glucosado 1-2 cc por cada gramo) o rectal. Dado que puede causar impactaciones y obstrucciones usar con adecuada hidratación y sólo periodos cortos de tiempo.
- Agonistas β -2: (Salbutamol): dosis: 0,5-1cc + SSF en nebulización ó 200 microgramos (2 puff) en inhalador cada 12-8-6 horas.
- Glucosa con o sin insulina: de administración por vía intravenosa continua: en situaciones agudas con $K >7.5\text{mEq/l}$ o con repercusión cardiaca. Requiere monitorización en UCIP.

Controles:

Determinar potasio sérico con periodicidad dependiendo de la severidad de la hiperpotasemia.

Manejo de la acidosis:

Objetivo:

Mantener ph sanguíneo en límites normales con bicarbonato sérico entre 22 y 24 meq/L

Fármacos:

Bicarbonato sódico: dosis inicial 1-2 mEq/k/día repartido de forma homogénea en las tomas. No se recomienda el uso de citrato porque aumenta la absorción intestinal de aluminio.

1 gr de bicarbonato = 12 mEq

1 comprimido de bicarbonato (Torres Muñoz) = 6 mEq

1cc de bicarbonato Na 1M = 1 mEq

Deben evitarse dietas hiperproteicas.

Controles: al iniciar o incrementar la dosis realizar control de Ph en 1-2 semanas, posteriormente coincidiendo con sus controles periódicos.

Manejo de la anemia:

Objetivo:

Si bien la hemoglobina "diana" no está del todo establecida en general se aconseja mantener hemoglobina entre 12-12.5mg/dl.

Fármacos:

- Suplementos de hierro: orales: 3-6 mg/k/día ó intravenosos: Venofer®: 2mg /k/dosis en intervalo variable según precise. Diluir en SSF e infundir en 2-3 horas.

Objetivo: ferritina $>100\text{ ng/ml}$ y IST $>20\%$ (máximo 35-50%).

Controles: al iniciar o incrementar el tratamiento control al mes, después cada 3-6 meses. Incluir hierro sérico, ferritina e IST

• Eritropoyetina:

- rHuEPO (Neorecormón): Dosis inicial: 50-150 UI/k/semana/sc o iv. Intervalo: 3-7 días. Los niños menores de 5 años suelen necesitar dosis más altas.
- Darbepoetina alfa (Aranesp®): Dosis inicial: 0.45 microgramos/Kg/semana ó 0.7 microgramos/Kg/cada 15 días (preferiblemente sc). 1 microgramo de Darbepoetina equivale aproximadamente a 200UI de rHuEPO.

Iniciar cuando la hemoglobina sea inferior a 11-11.5 mg/dl, en varios controles. Antes de iniciar su administración se debe comprobar que se tienen niveles adecuados de hierro (ferritina >100 e IST $>20\%$)

Controles: realizar control a las 2-3 semanas de iniciado el tratamiento ó si se modifica la dosis, posteriormente cada 1-3 meses. Incluir hemograma, estudio de metabolismo del hierro y reticulocitos. . Debe valorarse asimismo los niveles de vitamina B12 y ácido fólico.

Ante falta de respuesta descartar: déficit de hierro ó vitamina B-12 y/o fólico, hiperparatiroidismo severo, pérdida crónica de sangre, malnutrición, hemólisis, hemoglobinopatías, infección o inflamación activa, mala técnica de administración, no respuesta medular.

Tratamiento de alteraciones del metabolismo fósfo-cálcico:

Objetivo:

Conseguir una tasa normal de formación y remodelado óseo: el tratamiento debe estar enfocado al adecuado control de: calcio, fósforo ,CaxP, vitamina D y PTH.

Controles:

En general en los niños con IRC a partir de estadio 2 se realizarán controles que incluirán determinaciones de: calcio, fósforo, bicarbonato, fosfatasa alcalina, calcidiol (25(OH) vitamina D) y PTHi , con periodicidad variable.

En pacientes suplementados con calcio debe evaluarse también la calciuria.

Frecuencia de controles según estadio de daño renal crónico.

- Estadio 2: al menos anual
- Estadio 3: al menos cada 6 meses
- Estadio 4: al menos cada 3 meses
- Estadio 5: al menos mensual

Si se inicia terapia farmacológica para corregir alteraciones del metabolismo P-Ca o en pacientes en tratamiento con hormona de crecimiento los controles pueden ser más frecuentes.

FÓSFORO

Objetivo: mantener los niveles de fósforo en niveles adecuados (Tabla II)

Tratamiento hiperfosforemia:

- **Medidas dietéticas:** si el fósforo sérico supera el límite superior para la edad debe restringirse la ingesta:
 - RN- 6 meses: 80-100 mg/día
 - 6meses-1 año: 220-275 mg/día
 - 1- 3 años: 370-460 mg/día
 - 4-8 años: 400-500 mg/día
 - 9-19 años: 1000-1250 mg/día

Controles: Tras iniciar restricción dietética deben realizarse controles analíticos cada 3 meses en estadios 2-4 y mensuales en estadio 5. La adherencia a una dieta restringida en fósforo es difícil y requiere un seguimiento continuado por parte del nutricionista y nefrólogo

Si el tratamiento dietético no es suficiente o implica severas restricciones que puedan conducir a malnutrición se usarán quelantes de fósforo.

• **Quelantes de fósforo:** existen 3 tipos de fármacos quelantes de fósforo:

De base cálcica:

Dada la mayor experiencia son la primera elección en pacientes pediátricos.

Los más usados son carbonato cálcico ó acetato cálcico. No existen diferencias definitivas entre los distintos tipos de quelantes de base cálcica, aunque algún estudio sugiere que el carbonato cálcico es el mejor tolerado a nivel gastrointestinal y el acetato cálcico provoca menos hipercalcemia.

Dosis inicial: 50-100 mg/kg/día de Calcio elemento (cada preparado tiene distintas cantidades de calcio elemental, los de carbonato cálcico un 40% y los de acetato un 25%). Administrar la dosis total repartida con las comidas o 10-15 minutos antes. Intentar no sobrepasar una dosis diaria total de 2500 mg/calcio elemental/día (incluyendo aporte nutricional)

De base no cálcica y no metálica: Sevelamer.

Aunque en adultos en los que existe ya más experiencia acumulada de su uso a veces se elige como primera opción, especialmente en estadio 5 y diálisis, en niños en general se usa cuando a la hiperfosforemia se asocia con hipercalcemia.

Dosis (adultos): 400-800mg/dosis 1-3 veces al día.

De base aluminica: Hidróxido de aluminio (Alugel®)

Riesgo de enfermedad ósea adinámica y de toxicidad neurológica. Se aconseja su uso sólo en casos excepcionales en que no pueden usarse los otros tipos de quelantes, además se debe restringir su uso a un máximo de 6 semanas y no asociar a citrato, que aumenta la absorción intestinal de aluminio. Si se administra de manera continuada realizar control de aluminio sérico: debe ser inferior a 60µg/L

Dosis: Lactantes: 1-2 mg/k/día, con las comidas

Niños: 0,5-1cc/k/dosis (max 10 cc/dosis), con las comidas

Pueden usarse combinaciones de los distintos tipos de quelantes.

CALCIO

Objetivo: mantener los niveles de calcio y calcio iónico en los rangos adecuados a la edad (Tabla II)

Fármacos:

Si existe hipocalcemia se administrará carbonato o acetato cálcico a igual dosis que la dosificación como quelante de fósforo, salvo que se administrarán entre comidas.

El producto calcio-fósforo debe ser inferior a 65 en menores de 12 años e inferior a 55 en mayores de 12 años.

Intentar no sobrepasar una dosis diaria total de 2500 mg/calcio/día (incluyendo aporte nutricional)

VITAMINA D

Objetivo: mantener los niveles de PTH en los niveles acordes al grado de insuficiencia renal.

- Estadio 2: 35-70 pg/ml
- Estadio 3: 35-70 pg/ml
- Estadio 4: 70-110 pg/ml
- Estadio 5: 200-300 pg/ml

Cuando los niveles de PTH se elevan por encima del rango para el grado de IRC deben medirse los niveles séricos de 25OH vitamina D la cual refleja el "estado" de la vitamina D en el organismo. Los niveles bajos de 25

OH vitamina D causan déficit de 1-25 Vitamina D (calcitriol) y por lo tanto contribuyen al desarrollo de hiperparatiroidismo.

Fármacos:

Calcifediol (25-OH-D3):

Indicación: debe administrarse en IRC estadio 2-4 con hiperparatiroidismo asociado a niveles de 25 (OH) vitamina D inferiores a 30 ng/ml.

Dosis: depende del nivel de 25OH vit D:

- 25OH vitamina D < 5 mg/mL: 8000 UI /día/ 4 semanas + 4000UI/día 8 semanas.
- 25OH vitamina D 5-15 mg/mL: 4000UI/día/ 3 meses.
- 25OH vitamina D 15-30 mg/mL: 2000UI/día/ 3 meses.

Hidrofero®1: 1cc=6000UI

Controles: Reevaluar niveles al final del tratamiento.

Colecalciferol (vitamina D3): alternativa al tratamiento con calcifediol. .

Calcitriol:

Indicación: debe administrarse en IRC estadio 2-4 cuando los niveles de PTH se elevan por encima del rango para el grado de IRC y los niveles de 25OH vitamina D son superiores a 30 ng/ml. En estadio 5 de IRC todo hiperparatiroidismo, independientemente de los niveles de 25 OH vitamina D, se tratará directamente con calcitriol

Dosis inicial:

- < 10 Kg: 0,05 microgramos/día
- 10-20 Kg: 0,1-0,15 microgramos/día
- ≥ 20 Kg: 0,25 microgramos/día

Controles: tras iniciar el tratamiento controlar Ca, P, FA, PTH mensualmente.

- Si la PTH vuelve a rango normal, suspender calcitriol. Si se eleva de nuevo reiniciar a mitad de dosis o la misma dosis a días alternos.
- Si la PTH no disminuye 30% de su valor a los 3 meses de tratamiento con calcitriol aumentar la dosis en un 50%.
- Si aparece hipercalcemia suspender quelantes con base cálcica y calcitriol. Cuando el calcio se normalice reiniciar calcitriol a mitad de dosis.
- Si aparece hiperfosforemia, suspender calcitriol e iniciar terapia para control de hiperfosforemia (dietética y/o farmacológica). Cuando el fósforo se normalice reiniciar calcitriol a mitad de dosis.

La vía oral (Rocaltrol®) y al endovenosa (Calcijex®) parecen igual de eficaces.

Activadores selectivos del receptor de vitamina D: Paricalcitol:

Algún estudio sugiere que es menos hipcalcemiante e hiperfosforemiante que el calcitriol y por tanto tiene menos riesgo de calcificaciones. **Aún no experiencia en niños.**

Dosis inicial (adultos): 1 microgramo/24 horas o 2 microgramo/3 veces semana.

Calcimiméticos: Cinacalcet:

Actúa uniéndose al receptor de calcio (CaSR) en la glándula paratiroides e inhibe la secreción de PTH., descendiendo también el calcio y fósforo séricos.

Indicación: pacientes en diálisis con PTH > 800 pg/mL y calcio >8,4 mg/dL.

Dosis inicial: 30 mg/día; si en 4 semanas no se alcanza el nivel adecuado de PTH aumentar

progresivamente: 60 -90 -180 mg/día. En caso de necesidad también se puede administrar cada 48 horas.

Controles: de calcio y PTH a la semana de iniciado el tratamiento.

No debe usarse si existe hipocalcemia (corregir antes). Se aconseja asociar suplementos de calcio.

Su principal efecto secundario es gastrointestinal.

Se metaboliza vía citocromo P450, vigilar si se administra con inhibidores de esta enzima (ej. claritomicina) ya que sus niveles pueden aumentar.

No experiencia aún en paciente pediátrico.

A nivel teórico la asociación metabolitos de la vitamina D (calcitriol) y calcimiméticos (Cinacalcet) puede ser sinérgica ya que actúan en distintos receptores en la glándula Paratormona (RVD y CaSR respectivamente)

El **tratamiento quirúrgico** de la enfermedad ósea debe ser siempre individualizado y combinarse con el tratamiento médico de los trastornos del metabolismo fosfo-cálcico y de vitamina D, puede estar indicado en los siguientes casos: deformidades angulares de huesos largos, epifisiolisis, necrosis avascular, paratiroidectomía (hiperparatiroidismo con hipercalcemia resistente al tratamiento médico, incluyendo calcimimético o hiperparatiroidismo severo con calcifilaxis).

Tratamiento de la calcifilaxis:

- Normalización del calcio, fosforo y producto CaxP
- Control de hiperparatiroidismo.
- Cura tópicas de úlceras con antiséptico, sin desbridar.

- Cámara hiperbárica.
- Bifosfonatos: Alendronato: 70 mg/1 vez semana (oral) o Pamidronato: 60mg (i.v) al final de la sesión de hemodiálisis.
- Tiosulfato sódico al 25%: 25g/1,73m² (en niños >de 25 Kg) ó 50gr/K (en niños < 25Kg) a pasar en 1 hora al final de cada sesión de hemodiálisis)

Manejo del hipocrecimiento:

Objetivo:

Alcanzar y mantener una talla normal

Fármacos: Hormona de crecimiento recombinante humana (rhGH)

Indicaciones: talla inferior a -2 desviaciones estándar para su edad y sexo ó velocidad de crecimiento inferior al P25 + IRC (en general se suele exigir que el FG sea inferior a 60 ml/min/1.73 m²).

Contraindicaciones: no se debe iniciar el tratamiento sin haber tratado y corregido todos los factores nutricionales o metabólicos que contribuyen al hipocrecimiento (acidosis, osteodistrofia, anemia...)

El tratamiento debe suspenderse una vez que se ha alcanzado el P50 de talla aunque si la velocidad de crecimiento volviera a ser inferior al P25 se puede valorar si reinicio

En los casos de respuesta insuficiente, es decir, si tras un año de administración el crecimiento no supera en al menos 2 cm el del año pre-inicio de administración de rhGH y una vez comprobado que se han corregido y tratado todos los otros factores que podrían interferir con la actuación de la rhGH está indicado suspender el tratamiento.

Dosis: 0.04-0.05mg/kg/en dosis única nocturna subcutánea.

Controles: clínicos y analíticos cada 1-3 meses vigilando tanto la adecuada respuesta como la aparición de **efectos secundarios:** desprendimiento de la cabeza femoral, empeoramiento del hiperparatiroidismo, hiperglucemia (la rhGH tiene efecto diabetógeno), hipotiroidismo subclínico o hipertensión intracraneal. Los controles incluirán: peso, talla, T4 libre, TSH, IGF-1, BP3, HbA1C y controles de fondo de ojo (descartar edema de papila). Una vez al año se valorará la edad ósea (Rx muñeca)

Manejo nutricional

Mantener un adecuado estado nutricional es clave para el desarrollo neurocognitivo y el crecimiento de los niños con IRC. El aporte calórico y también el proteico deben ajustarse a las RDA para niños sanos de su edad, lo que en muchas ocasiones implica el uso de suplementos nutricionales. En lactantes con daño renal severo, el estado de hiporexia hace necesario frecuentemente el empleo de sondas nasogástricas o sondas de gastrostomía a fin de lograr los adecuados aportes calórico-proteico.

Así mismo los aportes de vitaminas hidrosolubles y liposolubles deben ser los mismos que los de la población normal.

Manejo de dislipemia:

Objetivo: mantener los niveles de colesterol y lípidos en los rangos adecuados para la edad y sexo (Tabla III).

Controles: perfil lipídico completo: colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos: anual o cada 2-3 meses si se inicia tratamiento.

Fármacos:

Estatinas: atorvastatina (aprobado su uso en niños por la FDA): indicado en niños

(especialmente adolescentes) con aumento de triglicéridos o LDL.

Dosis inicial: 10 mg/ 24 horas/noche. Si se precisa aumentar progresivamente hasta un máximo de 40 mg.

Control: Monitorizar enzimas musculares y hepáticas pre-tratamiento y cada 4-6 semanas. Si aumento de CPK o de enzimas hepáticas (mas de 3 veces su basal o cualquier elevación si es persistente) suspender. Vigilar síntomas musculares.

Colestiramina: indicado en niños con aumento de LDL colesterol

Dosis: 6-12 años: 80 mg/kg/repartida en 3 dosis. Máximo 8 gr/día.

Efectos secundarios gastrointestinales frecuentes. Vigilar niveles de vitaminas A, E y ácido fólico.

Dado que aumentan los triglicéridos no administrar si TG>200mg/dl

MANEJO PSICO-SOCIAL

La IRC en el paciente pediátrico tiene repercusiones psicológicas y sociales tanto en el paciente como en su familia. Es aconsejable la valoración y el seguimiento por parte de psicología de los paciente con IRC avanzada (como preparación para el trasplante renal) o en los que con formas menos severas presenten problemas de adhesión al tratamiento u otros signos de mala adaptación a su enfermedad.

Tanto la información acerca de las distintas opciones de tratamiento sustitutivo así como el estudio de preparación para el trasplante deben realizarse en etapas no muy avanzadas de la insuficiencia renal crónica sin esperar a su estadio final, aconsejable una vez que el FG descienda por debajo de 30 ml/min/1,73m²

Tabla I. Fármacos hipotensores de uso común en IRC

Fármacos hipotensores	Dosis
IECA	Inicial: 0,3-0,5 mg/k/dosis
- Captopril	Máximo: 6 mg/k/día
- Enalapril	Inicial: 0.08/mg/k/día (max 5mg) Máximo: 0,6 mg/k/día (max 40mg)
- Lisinopril	Inicial: 0,07 mg/k/día (max 5mg) Máximo: 0,6 mg/k/día(max 40 mg/día)
ARA II	Inicial: 0.7/mg/k/día (max 50mg)
- Losartán	Máximo:1,4 mg/k/día(max 100 mg/día)
Beta bloqueantes	Inicial: 0,5-1 mg/k/día
- Atenolol	Máxima: 2 mg/k/día (100mg)
- Propanolol	Inicial: 1-2 mg/k/día Máxima: 4 mg/k/día (640mg)
Calcio antagonistas	Inicial: 0,25-0,5 mg/k/día
- Nifedipina retard	Máximo: 3 mg/k/día (120 mg)
- Amlodipino	Inicial: 2,5-5 mg/día Máximo 10 mg/día
Diuréticos	Inicial: 1 mg/k/día
- Hidroclorotiazida	Máximo: 3 mg/k/día(50 mg)
- Clortalidona	Inicial: 0,3 mg/k/día Máxima. 2 mg/k/día (50 mg)
- Furosemida	Inicial: 0,5-2 mg/k/dosis Máxima: 6 mg/k/día
- Espironolactona	Inicial: 1 mg/k/día Máxima: 3,3 mg/k/día (100mg)
- Amiloride	Inicial: 0,4-0,6 mg/k/día Máximo 20 mg/día
Vasodilatadores	Inicial: 0,75 mg/k/día
- Hidralazina	Máximo. 7,5 mg/k/día (200mg)
- Minoxidil	Inicial: 0,2 mg/k/día (max 5 mg) Máximo: 50 (<12 años) -100 mg

Tabla II. Niveles de calcio, calcio iónico y fósforo según edad

	Calcio sérico (mg/dl)	Calcio iónico (mM/L)	Fósforo (mg/dL)
0- 3 meses	8,8-11,3	1,22-1,40	4,8-7,4
1- 5 años	9,4-10,8	1,22-1,32	4,5-6,5
6-12 años	9,4-10,3	1,15-1,32	3,6-5,8
13-20 años	8,8-10,2	1,12-1,30	2,3-4,5

Tabla III. Niveles de lípidos, según edad y sexo

	Colesterol mg/dl		LDL (mg/dl)		TG (mg/dl)		HDL (mg/dl)	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas
0-4 años	117-209	115-206			30-102	35-115		
5-9 años	125-209	130-211	65-133	70-144	31-104	33-108	39-76	37-75
10-14 años	123-208	128-207	66-136	70-140	33-129	38-135	38-76	38-72
15-19 años	116-203	124-209	64-134	61-141	38-152	40-136	31-35	36-76

BIBLIOGRAFÍA

V. Garcia Nieto, F. Santos Rodríguez, B. Rodríguez-Iturbe. Nefrología Pediátrica (2 Ed). En: Aula Médica 2006

Franscini LM, Von Vigier RO, Pfister R. Casaulta-Aebischer C. Fossali E, Bianchetti MG. Effectiveness and safety of the angiotensin II antagonist Irbesartan in Children with Chronic Kidney Diseases Am J Hypert 2002 15(12): 1057-63.

Rodriguez-Soriano, J. Arant, BS, Brodehl, J, Norman, ME. Fluid and electrolyte imbalances in children with chronic renal failure. Am J Kidney Dis 1986; 7:268.

National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. Am J Kidney Dis 2000; 35(Suppl 2):S1

K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in children with chronic kidney disease Am J Kidney Dis 2003; 42(Suppl 3):S1

The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004; 114:555-576.

NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Anemia of Chronic Kidney Disease: update 2000. Am J Kidney Dis 2001; 37:S182.

Strong JP. Malcom GT. McMahan CA. Tracy RE. Newman WP 3rd; Herderick EE; Cornhill JF. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. JAMA 1999; 281(8):727-735.

National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for managing dyslipidemias in chronic kidney disease. Am J Kidney Dis 2003; 41(Suppl 3):S1. 727-35.

Vimalachandra D; Craig JC; Cowell C; Knight JF. Growth hormone for children with chronic renal failure. Cochrane Database Syst Rev 2001(4) CD003264 National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. Am J Kidney Dis 2002; 43(Suppl 1):S1.

Flynn JT, Newburger JW, Daniels SR. J Pediatr. 2004; 145 (3): 353-9 A randomized, placebo-controlled trial of amlodipine in children with hypertension. Flynn JT, Newburger JW, Daniels SR. J Pediatr. 2004. 145 (3) 353-9