



**CX REUNIÓN CIENTÍFICA**  
DE LA SOCIEDAD DE PEDIATRÍA  
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL  
Y EXTREMADURA



BADAJOS  
8-9 MARZO 2024

*Lesión*

# ~~Daño~~ Renal Agudo (LDR) en pediatría

---

**Marta Carrasco Hidalgo-Barquero**  
Nefrología Pediátrica. Servicio de Pediatría  
Hospital Materno-Infantil Badajoz  
9-03-2024

# ¿A QUÉ LLAMAMOS DAÑO RENAL AGUDO?

---



INSUFICIENCIA RENAL AGUDA  
FALLO RENAL AGUDO  
LESIÓN RENAL AGUDA  
DAÑO RENAL AGUDO  
INJURIA RENAL AGUA  
DISFUNCIÓN RENAL AGUDA

**DAÑO RENAL AGUDO (DRA)/  
LESIÓN RENAL AGUDA (LRA)  
ACUTE KIDNEY DISEASE (AKI)**

- **NO UNIFORMIDAD CRITERIOS DIAGNÓSTICOS**



# TERMINOLOGÍA



## Why uniform nomenclature on kidney function and disease?

### FOR CLINICIANS AND HEALTHCARE PROFESSIONALS



Reduces confusion and errors in clinical practice



Promotes consistency in research design, execution and communication



Raises public awareness



### FOR PATIENTS



Facilitates communication between healthcare provider and patient



Takes into account patient preferences and his/ her needs/ values



Minimizes language ambiguity and mobilizes self-management and advocacy

### GUIDING PRINCIPLES



#### Patient centered

*Wording should not be demoralizing or stigmatizing*



#### Precise

*Wording should foster accurate communication*



#### Consistent with KDIGO guidelines

*Adoption of definition and wording should aid evidence-based practice and guideline implementation*

## Key Take-Home Points



Use 'kidney' rather than 'renal' or 'nephro-' when referring to kidney disease and kidney function



Use 'kidney failure' with appropriate descriptions of presence or absence of symptoms, signs, and treatment  
*(rather than 'end-stage' kidney disease since latter term is not patient-sensitive and connotes stigma)*



Use the KDIGO definition and classification of acute kidney diseases and disorders (AKD) and acute kidney injury (AKI)  
*(rather than alternative descriptions to define and classify severity of AKD and AKI; AKI stages (1, 2, 3) should be used to denote severity of AKI)*



Preferred term	Suggested abbreviations <sup>a</sup>	Rationale/explanation	Terms to avoid
<b>Part 3. Acute kidney diseases and disorders (AKD) and acute kidney injury (AKI)</b>		Disease duration $\leq 3$ mo; conceptually different from initial recognition of CKD	Acute renal failure (ARF); acute renal insufficiency (ARI)
<b>Acute kidney diseases</b>	AKD <sup>c</sup>	KDIGO definition: AKI, or GFR $< 60$ ml/min per $1.73$ m <sup>2</sup> , or markers of kidney damage for $\leq 3$ mo, or decrease in GFR by $\geq 35\%$ or increase in serum creatinine by $> 50\%$ for $\leq 3$ mo	ARF, ARI
<b>Acute kidney injury</b>	AKI	KDIGO definition (AKI is a subcategory of AKD): oliguria for $> 6$ h, rise in SCr level by $> 0.3$ mg/dl in 2 d or by $> 50\%$ in 1 wk	ARF, ARI
<b>AKI classification</b>		KDIGO classification by cause and stage preferred rather than stage alone; e.g., a patient with AKI stage 3 due to ATN; classification applies to all AKI stages	Previous classifications, including RIFLE and AKIN (the KDIGO classification harmonized these prior definitions)
<b>AKI stages</b>		KDIGO definition (applicable only to people with AKI)	
	AKI stage 1	Serum creatinine and/or urine output criteria	
	AKI stage 2	Serum creatinine and/or urine output criteria	
	AKI stage 3	Serum creatinine and/or urine output criteria	

# TERMINOLOGÍA



## Consenso iberoamericano para uniformar la nomenclatura de la función y las enfermedades renales

*Ibero-American consensus to standardize the nomenclature of kidney function and diseases: a proposal from the SLANH*

Alejandro Ferreiro-Fuentes<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Carlota González-Bedat<sup>1,2</sup>, Raúl Lombardi<sup>1,3</sup>, Jocemir Lugon<sup>4</sup>, Gianna Mastroianni<sup>4</sup>, Filipe Mira<sup>5</sup>, Guillermo Rosa-Diez<sup>1,2\*</sup>, José E. Sánchez<sup>6</sup> y José Suassuna<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH), Montevideo, Argentina; <sup>2</sup>Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante, Uruguay; <sup>3</sup>Comité de IRA de SLANH, Buenos Aires, Argentina; <sup>4</sup>Sociedad Brasileña de Nefrología, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>5</sup>Sociedad Portuguesa de Nefrología, Coimbra, Portugal; <sup>6</sup>Sociedad Española de Nefrología, Oviedo, España

Término preferido	Abreviaturas sugeridas <sup>a</sup>	Fundamento/explicación	Términos a evitar
<b>Parte 2. Falla renal</b>		<b>FG &lt; 15 ml/min por 1.73 m<sup>2</sup> o en tratamiento dialítico; se requiere mayor especificación, véase más adelante</b>	<b>insuficiencia renal (IR); enfermedad renal terminal (ERT); enfermedad renal; nefropatía, insuficiencia, disfunción; azotemia</b>
Duración		Es preferible proporcionar especificaciones	
Disfunción renal aguda, estadio 3 <sup>b</sup>	DRA estadio 3	Duración de la enfermedad ≤ 3 meses	Falla renal aguda; enfermedad renal; insuficiencia renal, insuficiencia, disfunción; azotemia; uremia
<b>Parte 3. Enfermedades y daño renal agudos (DRA)</b>		<b>Duración de la enfermedad menor de 3 meses; se debe diferenciar conceptualmente del reconocimiento inicial de una ERC</b>	<b>Falla renal aguda e insuficiencia renal aguda</b>
Enfermedad renal aguda	ERA	Definición KDIGO: IRA o TFG < 60 ml/min por 1.73 m <sup>2</sup> , o marcadores de daño renal en ≤ 3 meses, o descenso de 35% de TFG o aumento de creatinina sérica de 50% en ≤ 3	IRA, FRA
Lesión renal aguda	LRA	Definición KDIGO (la IRA es una subcategoría de ERA)	IRA, FRA

# TERMINOLOGÍA



NEFROLOGIA 2022;42(3):223-232



## Editorial

**Los riñones también hablan español: iniciativas hacia la estandarización de nuestra nomenclatura nefrológica**

**Kidneys also speak Spanish: Initiatives towards standardisation of our nephrology nomenclature**

NEFROLOGIA 2024;44(1):100-118

113

**AKI (Acute Kidney Injury): AQUÍ la nomenclatura también es importante**

**Acute kidney injury (AKI): Spanish nomenclature also matters here**

## LESIÓN RENAL AGUDA (LRA)

# LESIÓN RENAL AGUDA



## IMPORTANCIA DIAGNOSTICO PRECOZ



- El DRA es en gran medida, **prevenible y tratable** si los síntomas se identifican a tiempo y se administra el tratamiento adecuado.
- En 2013, la ISN lanzó la **Iniciativa Oby25**, cuyo objetivo es eliminar las muertes prevenibles por DRA en todo el mundo para 2025.
- La Iniciativa Oby25 aboga por estrategias globales para diagnosticar y tratar la LRA en pacientes con enfermedades potencialmente reversibles, especialmente en poblaciones desfavorecidas con escaso acceso a la atención.





# DEFINICIÓN LRA

---



- Síndrome clínico caracterizado por el DETERIORO BRUSCO de la FUNCIÓN RENAL con:
  - Alteración en la eliminación de sustancias de desecho
  - Incapacidad para mantener el EHE y EAB
- El principal **dato analítico** es el incremento de la concentración sérica de **Creatinina**.
- El principal **dato clínico** (**no constante**) es la alteración de la diuresis (oligoanuria)





# INCIDENCIA

---



**Depende de la población estudiada . Falta definición consensuada.**

**Ha aumentado en los últimos años (criterios unificados LRA)**

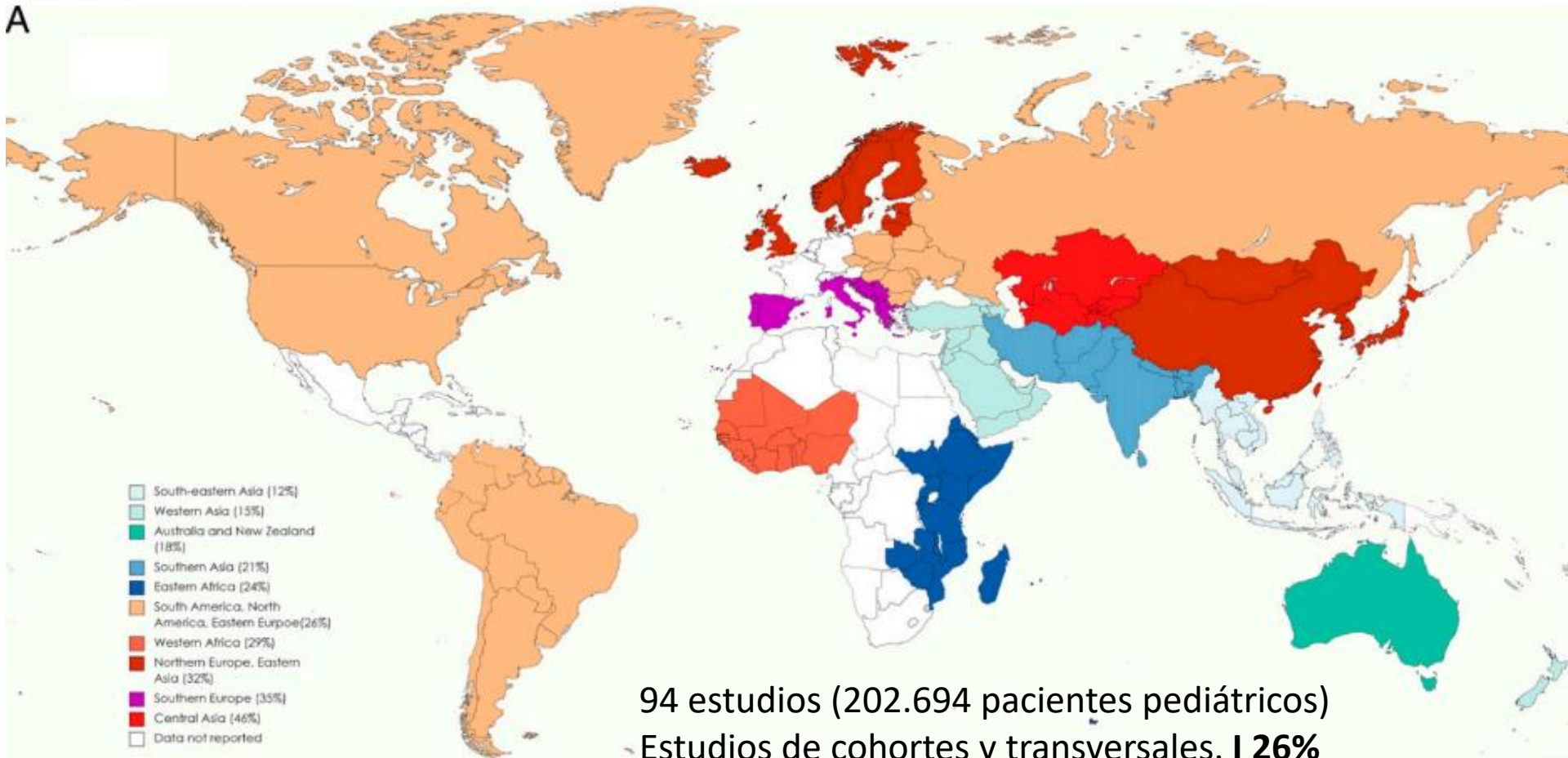
## **HOSPITALIZADOS**

- Pacientes hospitalizados no críticos: 5-31%
- Pacientes Hospitalizados críticamente enfermos: 55% (*VM y/o soporte vasopresor, R de DRA aumento al 80%*)
- **80% en Pretérminos graves** (disminución de masa nefrogénica. Población susceptible).

## **NO HOSPITALIZADOS**

Datos limitados. Incidencia estimada 0,7 casos por 1000 personas-año.

# INCIDENCIA LRA



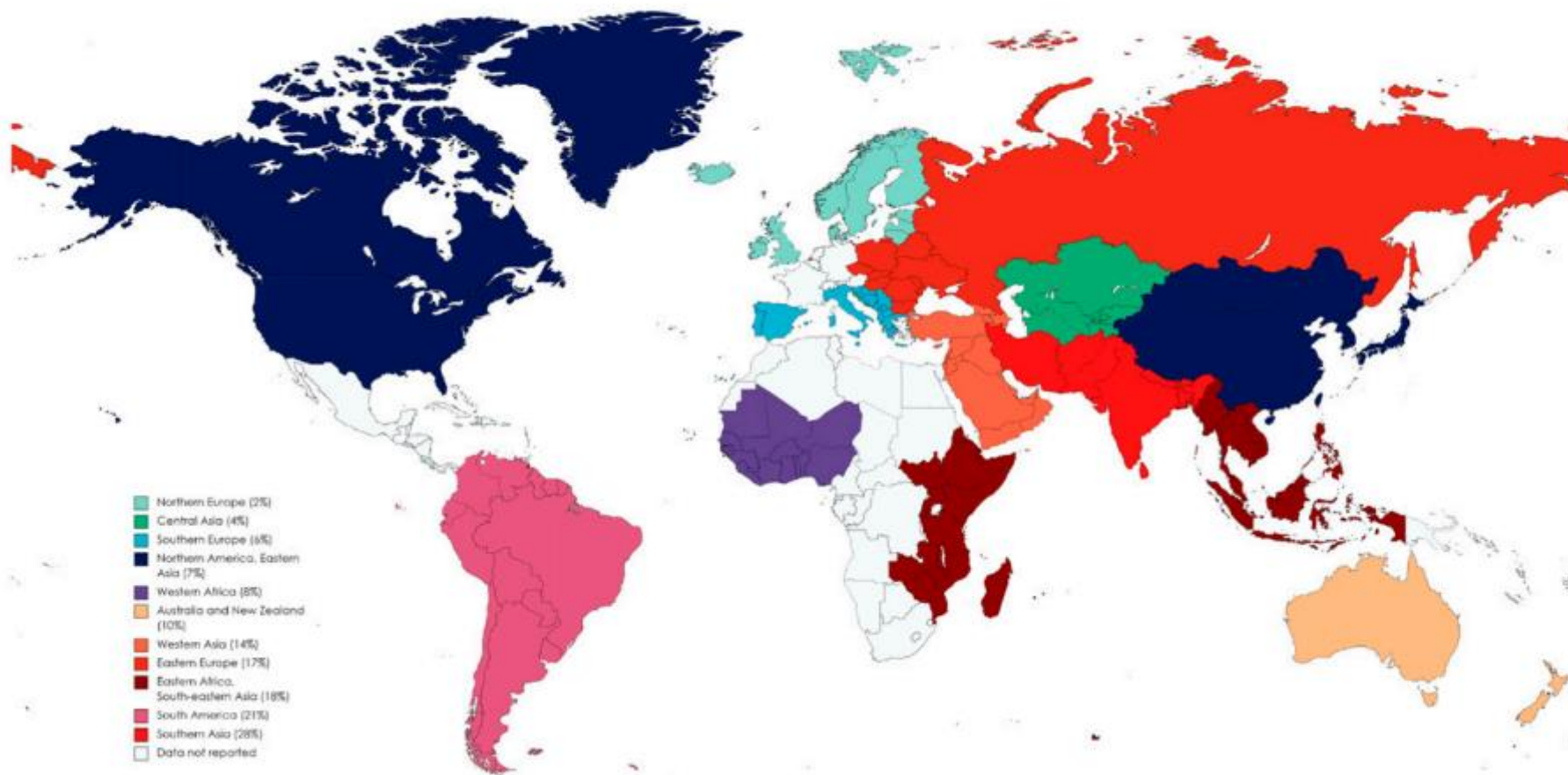
**A NIVEL MUNDIAL:** 1 de cada 3-4 niños hospitalizados tendrán DRA.

# MORTALIDAD LRA



Mortalidad hospitalaria 11% (1, 4%; 2, 8% y 3, 20%)

B



# ETIOLOGÍA



- Depende de las patologías atendidas en cada hospital y en cada país.
  - PAÍSES EN DESARROLLO: **Enfermedades renales primarias (SHU)**
  - PAÍSES DESARROLADOS: **LRA secundaria a patología sistémica, multifactorial:**
    - **Cirugía cardíaca** (20-40% complicación con LRA)
    - **Sepsis** (33%DRA). Forma aislada responsable 50% casos LRA
    - **Nefrotóxicos:** AINES más frecuentes (2,7% total).
    - Quemados
    - Oncológicos/tratamiento QT

## ETIOLOGÍA, FACTORES DE RIESGO Y HALLAZGOS ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA

Prenatal	Postnatal		
	Perinatal	Neonatal	Pediátrico
Factores que incrementan el riesgo de ser prematuro o bajo peso (BPN), insuficiencia placentaria, rotura prematura de membranas.	Exposición a fármacos <b>nefrotóxicos (IECA, AINE), asfixias</b> , hipoxia, encefalopatía hipóxico-isquémica.	<b>Prematuridad, BPN</b> <b>Cardiopatías congénitas (CC)</b> Errores innatos metabolismo <b>Sepsis</b> <b>Nefrotóxicos</b> DAP, lesiones cerebrales, ECMO	<b>CC. Cirugías cardíacas</b> Cáncer, Tx células hematopoyéticas <b>Sepsis</b> , hipotensión, hipoxia <b>Nefrotóxicos</b> VM; ECMO Enfermedad renal primaria

# DEFINICIÓN (II)



- Ha variado históricamente. Infradiagnosticado.
- **NO UNIFORMIDAD CRITERIOS DIAGNÓSTICOS.**

## 2004 pRIFLE

- Risk
- Injury
- Failure
- Loss
- End Stage

## 2007 CRITERIOS AKIN (Acute Kidney Injury Network)

- Acute Kidney Injury (**AKI**)=
- Daño Renal Agudo (**DRA**)
- Estadío 1,2 y 3.

## 2012 CRITERIOS KDIGO

- Elevación Creatinina sérica
- Diuresis
- 3 estadíos

# LESIÓN RENAL AGUDA

## KDIGO 2012



Estadíos	1 criterio entre los siguientes	
	Cr sérica	Diuresis
<b>1</b>	x 1.5-1,9 veces el valor basal, ó ≥ 0,3 mg/dl de aumento en 48 h	≤ 0,5 ml/kg/hora durante 6-12 horas
<b>2</b>	x 2,0-2,9 veces el valor basal	<0,5 ml/kg/h durante 12- 24 horas
<b>3</b>	3 veces el valor basal ó >4 mg/dl ó <35 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	<0,3 ml/kg/h durante ≥ 24 horas Anuria ≥ 12 horas Inicio tratamiento sustitutivo

Se insiste en la importancia de valorar la diuresis junto a la Crs, ya que podría ser un marcador incluso más sensible que ésta.

Valor basal Creatinina: valor en situación normalidad o en su ausencia, valores normales según edad.

# CREATININA PLASMÁTICA Y DIURESIS

## KDIGO



### CREATININA

- **Principal INDICADOR ANALÍTICO** utilizado para diagnóstico de DRA.
- Depende de la **EDAD, GÉNERO, MASA MUSCULAR, HIDRATACIÓN, NUTRICIÓN**.
- Es a menudo una prueba **TARDÍA E IMPRECISA** (24-48 horas después del inicio del daño):
  - No se eleva hasta que hay >50% daño masa renal funcionante.
  - Niño con DRA severo con TFG marcadamente disminuida puede tener una creatinina relativamente normal o ligeramente elevada.
  - No refleja daño tubular.

### DIURESIS

- **Principal INDICADOR CLÍNICO** utilizado para diagnóstico de DRA.
- Pocos registros en pacientes hospitalizados. 1/3 sólo oliguria.
- Dificultad de medición en pediatría (continencia...).
- GRADO DE OLIGURIA fuertemente asociado con peores resultados en niños con DRA

**DAÑO RENAL ESTABLECIDO**  
**INDICADORES TARDÍOS**

# CREATININA PLASMÁTICA

## VALORES NORMALES



Edad	Cr p P2,5-97,5(mg/dl )
Neonatos pretérmino	0,32 – 1,01
Neonatos a término	0,25-0,82
2 meses a 1 año	0,12-0,38
1-3 años	0,17-0,34
3-5 años	0,24-0,38
5-7 años	0,29-0,45
7-9 años	0,35-0,52
9-11 años	0,39-0,60
11-13 años	0,44-0,66
13-15 años	0,46-0,73



# DIAGNÓSTICO PRECOZ




- BIOMARCADORES SÉRICOS Y URINARIOS
- HERRAMIENTAS:
  - Escala de ANGINA RENAL (Renal Angine Index-RAI)
  - Escala STARZ (neonatal. 10 variables).

Pediatric Nephrology (2023) 38:3241–3251  
<https://doi.org/10.1007/s00467-023-05891-4>

SYSTEMATIC REVIEW/META-ANALYSIS



## Biomarkers for prediction of acute kidney injury in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies

Jitendra Meena<sup>1</sup> · Christy Catherine Thomas<sup>2</sup> · Jogender Kumar<sup>3</sup> · Georgie Mathew<sup>4</sup> · Arvind Bagga<sup>1</sup> 

- **NGAL** urinario y Cistatina C sérica mejor rendimiento diagnóstico como predictores de DRA.
  - .**NGAL** urinaria fue mejor en la predicción de DRA en niños ingresados para *cirugía cardíaca*.
  - .**Cistatina C** sérica mostró un rendimiento relativamente mejor en pacientes críticos *ingresados en la UCI*.



# BIOMARCADORES DRA CISTATINA C SÉRICA

---



- Proteína de bajo peso molecular sintetizada de forma constante por todas las células nucleadas.
  - Se filtra a nivel glomerular y es catabolizada por las células del túbulo proximal
  - *Se afecta menos que la creatinina por edad, talla y sexo. No se afecta por la ingesta proteica ni masa muscular.*
  - No atraviesa la placenta. **Postula: biomarcador DRA neonatal/fetal.**
  - Se eleva: hipertiroidismo, tratamiento con tiroxina, elevación PCR, corticoides, patología hemato-oncológica.
- 
- **Puede detectar disfunción renal aguda 1-2 días antes que la creatinina y predecir la necesidad de TRS.**

# CISTATINA C

## VALORES NORMALES



Edad	Cistatina C (mg/ml)
Prematuros	1,34-2,57
Neonatos	1,36-2,23
<1 año	0,75-1,87
1-3 años	0,68-1,60
4-19 años	0,58-0,92
20-59 años hombres	0,54-0,94
20-59 años mujeres	0,48-0,82
60-79 años	0,93-2,68

Validación de Biomarcadores urinarios de DRA pediátrico			
Biomarcador	Punto de corte	Tasa de DRA asociado	Odds ratio ajustada (IC al 95%)
<b>NGAL</b>	273,5 ng/ml	25%	0,775 (0,669-0,897)
<b>IL-18</b>	362 pg/ml	33%	6,9 (1,7-28,8)
<b>KIM-1</b>	0,99 pg/ml	25%	3,0 (0,8-10,6)
<b>L-FABP</b>	59,9 mg/mg	46%	3,850 (1,128-13,140)

G.M. Fraga Rodríguez y Á. Alonso Melgar. La determinación de los valores plasmáticos de cistatina C como método de valoración de la función renal en pediatría. An Pediatr Contin. 2012;10(2):95-100

Garrote Molpeceres R. Daño renal agudo en pediatría: definiciones, criterios diagnósticos, fisiopatología y biomarcadores renales. An. Nefrol. Pediatr. 2023; 1(7): 208-215.



# BIOMARCADORES URINARIO



*No de rutina. Grandes expectativas.*

## LIPOCALINA ASOCIADA A LA GELATINASA DE NEUTRÓFILOS (NGAL)

- **Biomarcador urinario más estudiado en población pediátrica**
- Mejor marcador que Crp: Shock séptico, cardiopatas intervenidos, nefropatía contraste o PostTx órgano sólido
- Biomarcador daño tubular con alta S 83% y E 89%.

## INTERLEUCINA 18 (IL18)

- Citoquina proinflamatoria que se excreta a la orina a nivel del túbulo proximal en contexto de LRA.

## GLICOPROTEÍNA DE MEMBRANA TIPO 1 (KIM-1)

- Excretada por células del túbulo proximal después de una lesión.

## PROTEÍNA FIJADORA ÁCIDOS GRASOS TIPO HEPÁTICO (L-FABP)

- Molécula que se une a los AGCL y reduce el daño tubulo-intersticial.
- Excreción urinaria aumentada en LRA.
- Mayor estancia en UCI y necesidad de VM en postoperatorio de cardiopatías.

# ANGINA RENAL (IAR)



- Goldstein.
- Predecir los pacientes en riesgo de LRA. Adelantarnos al diagnóstico.

RIESGO de DRA		Puntuación
Ingreso en UCI		1
Trasplante renal o de médula ósea		3
Intubados + inotrópicos o vasopresores		5
EVIDENCIA de DRA		
Disminución CCr	%Sobrecarga de volumen	
Sin cambios	<5%	1
0-25%	5%	2
25-50%	10%	4
>50%	15%	8

1

**IAR= Riesgo x Evidencia**

Puntuación: 1-40.

Día de ingreso:

**<8 puntos:** Buen pronóstico o daño reversible

**>8 puntos:** Fallo renal al 3º día.

Valor predictivo mayor que la clasificación KDIGO en todos sus estadios, pero sobre todo en el estadio I.

40

# CLASIFICACIÓN



## LRA FUNCIONAL/Prerrenal (85%)

Por disminución de la perfusión renal:

1. Hipovolemia (deshidratación, hemorragia, infecciones, shock, síndrome nefrótico).
2. Disminución del volumen circulante efectivo (DAP, ICC, asfixia y uso de fármacos que reducen el flujo sanguíneo renal, como los AINEs o IECA).
3. VD Periférica: sepsis, anafilaxia, antihipertensivos



## LRA Renal, ESTRUCTURAL, intrínseco (11%)

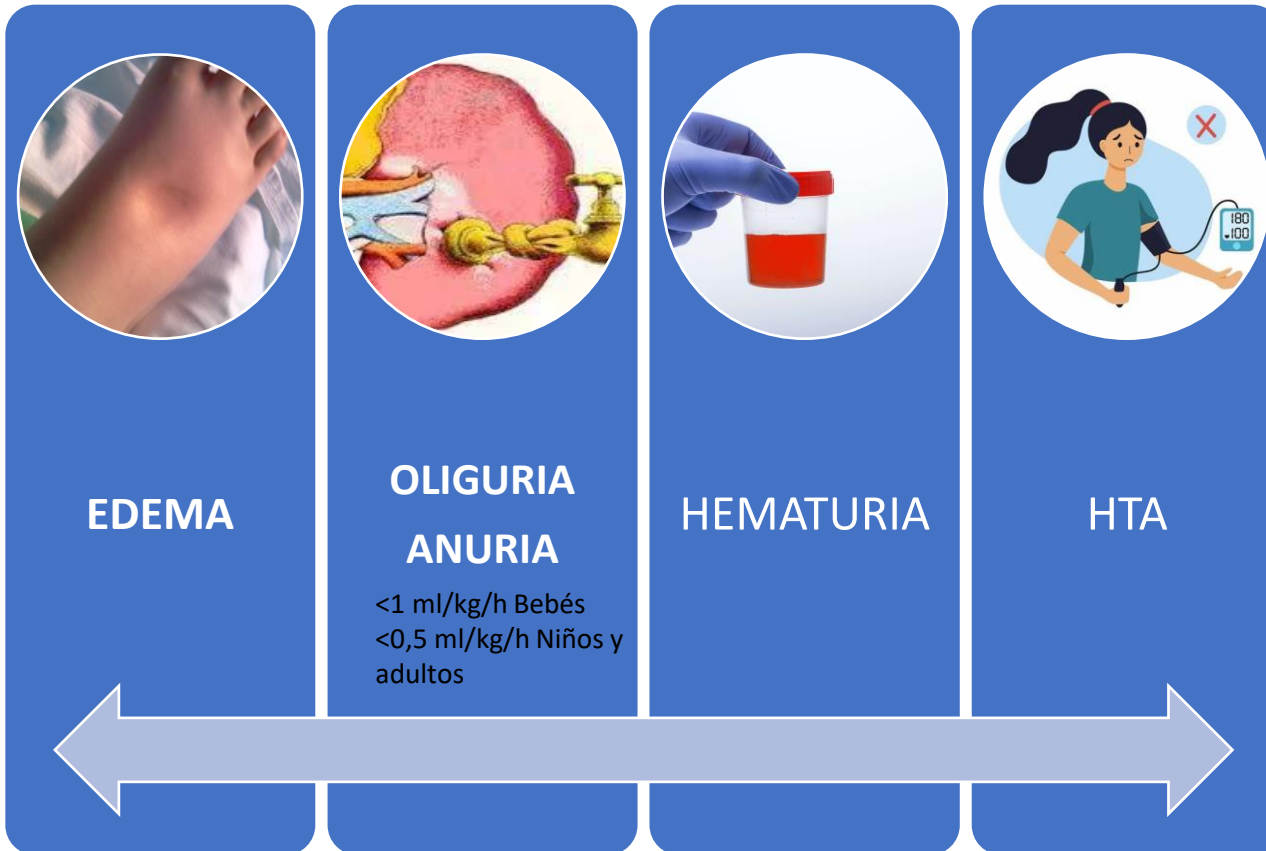
1. Daño tubular (NTA): isquemia prolongada, nefrotoxinas, hipotensión, sepsis.
2. Enfermedades vasculares renales: SHU, vasculitis, trombosis.
3. Enfermedades intersticiales: NTI, infecciones, infiltraciones malignas.
4. Glomerulonefritis: postinfecciosa, GNRP, PSH...



## LRA Postrenal (<5%)

1. Obstrucción bilateral del tracto urinario por malformaciones congénitas.
2. Oclusión/malposición del catéter urinario
3. Medicaciones que producen retención urinaria (opioides)
4. Otras más raras: bolas fúngicas, abscesos, tumores o cálculos renales.

# HALLAZGOS CLÍNICOS



**Daño renal establecido**

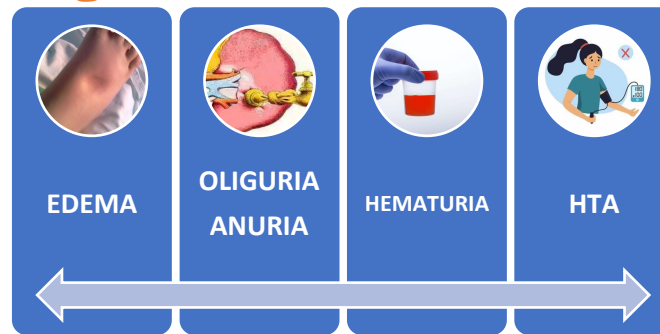


# DIAGNÓSTICO

---



## Signos y síntomas clínicos



## Hallazgos de laboratorio

**Creatinina sérica elevada o en aumento**

**Análisis de orina anormal**

**Biomarcadores de DRA**

# ¿Cuál es la causa?



# DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

## HISTORIA CLÍNICA



### ANTECEDENTES PERSONALES

- Embarazo
  - Oligoamnios, polihidramnios
  - Ecografías prenatales patológicas
- Período neonatal
  - Art.umbilical única
  - Retraso de la 1ª micción
  - Anomalía del chorro urinario
  - Mielomeningocele"
- Situaciones de hipovolemia
  - GEA.Deshidratación
- Enfermedades previas:
  - Poliuria-polidipsia. Hematuria
  - Retraso pondoestaural. Vómitos.....Tubulopatía.
- Pacientes hospitalizados:
  - Nefrotóxicos, cirugía...
- HM y edemas con Faringitis/Impétigo previo.....GNA
- Palidez, oliguria con Diarrea 5-7 días antes.....SHU

### A. FAMILIARES

- Diabetes materna
- Nefropatías Hereditarias
  - ERC
  - Hematuria recurrente
  - Sordera
  - Quistes renales bilaterales.
- Metabolopatías
  - Cistinuria.
  - Oxalosis

# DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

## EXPLORACIÓN FÍSICA



- **Peso al ingreso.** Aumento peso reciente.

- Hidratación: (Deshidratación)

hTA: DRA Pre

- Edema

- Diuresis

- Coloración

- Presencia de

- Afectación neurológica

- TA (HTA: GN). ACR.

- Palpación abdominal y vesical

- Riñones grandes: TVR;
- Globo vesical: Obstrucción uretral

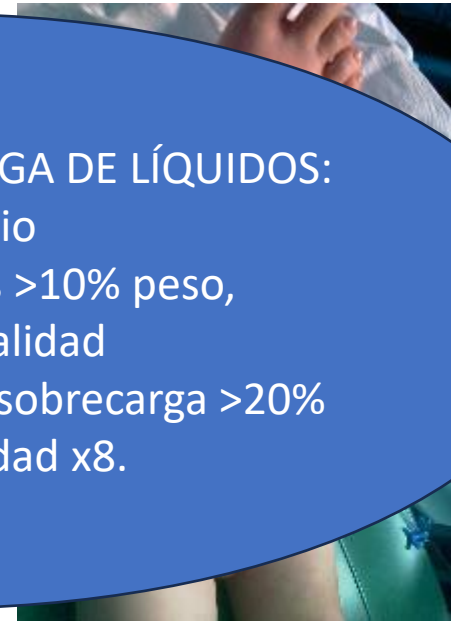
- Puñopercusión renal.

### EVALUACIÓN SOBRECARGA DE LÍQUIDOS:

Peso diario

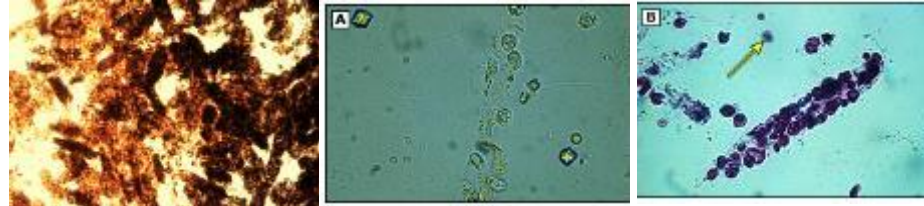
Sobrecarga líquidos >10% peso,  
>morbimortalidad

Niños con LRA+TRRS, si sobrecarga >20%  
peso, mortalidad x8.



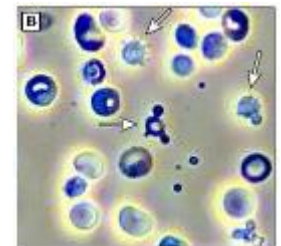
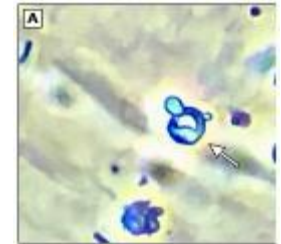
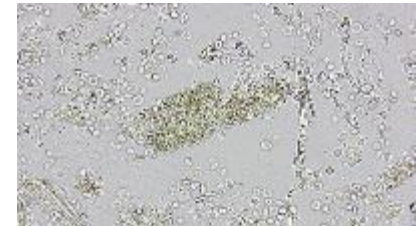
# DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

## EVALUACIÓN DE LABORATORIO



### ANÁLISIS DE ORINA

- Cilindros granulares marrón y de células epiteliales: Sugestivos de NTA y DRA intrínseco
- Cilindros eritrocitarios. Hematíes dismórficos/acantocitos: hematuria origen glomerular.
- Tira positiva a sangre sin hematíes en sedimento: Hemoglobinuria y Mioglobinuria
- Orina normal: Sugestiva de DRA prerrenal



La **pérdida de la capacidad de concentración** es un hallazgo temprano y casi universal en NTA

Densidad  $\geq 1020$ ; Osmolalidad urinaria  $\geq 500$  en DRA Prerrenal

Densidad  $\leq 1010$ ; Osmolalidad  $\leq 350$  mOsm/kg en NTA



# DD PRERRENAL/RENAL

## ÍNDICES URINARIOS DRA



Se basan en el hecho de que el DRA prerrenal conserva una función tubular normal.

	<b>Prerrenal (FUNCIONAL)</b>	<b>NTA/Renal (ESTRUCTURAL)</b>
<b>Osmolalidad urinaria</b>	>500	<350
<b>Indice Creatinina Cr(o)/Cr(p)</b>	>40	<20
<b>Na(o) mEq/l</b>	<20	>40
<b>EFNa (%)</b>	<1 (RN <2)	>2 (RN >3)
<b>EF urea (%)</b>	<35	>50
<b>EF úrico (%)</b>	<7	>15
<b>Respuesta a sobrecarga hídrica</b>	SI	NO

# DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

## EVALUACIÓN DE LABORATORIO



- **Hemograma:**

- Anemia severa + trombopenia+ +esquistocitos: **SHU**
- Eosinofilia y/o eosinofilia: **NTI**

- **E. Coagulación.** Test de Coombs.

- **Bioquímica sanguínea**

- **Urea, Creatinina**, úrico, calcio, fósforo, iones, osmolaridad, EAB.

- **Ccr o TFG** (estimada)

- Estudio inmunológico:

-ANA, C3, C4, CH50...HipoC' (GNPI, Lupus)

- Hemocultivo, coprocultivo, serología.

- Orina: (Sondaje vesical si precisa)

- Sedimento urinario
- Bioquímica: **Indices de FR**
- Urocultivo

- **Ecuaciones basada en Creatinina: Talla (cm) x K /Creatinina sérica (ml/min/1,73m<sup>2</sup>)**

.Schwartz 2009: K=0,413 (1-25 años)

.Ckid Under 25 2021: K variable según edad y género.

<https://ckid-gfrcalculator.shinyapps.io/eGFR/>

- **Ecuaciones basada en Cistatina C:**

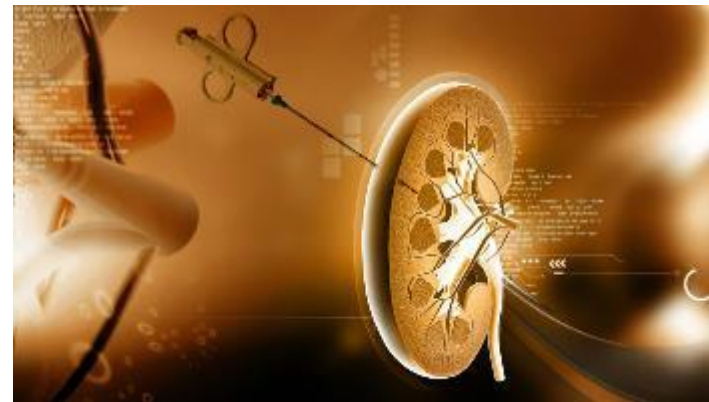
FGe Berg 2015: **91 x (Cistatina C<sup>-1,213</sup>)**

# DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

## PRUEBAS DE IMAGEN



- **Rx de torax y abdomen.**
  - Hipovolemia
  - Hipervolemia
- **Ecografía abdominal: SIEMPRE**
- Exploraciones isotópicas:
  - MAG-3 Tec-99
  - Gammagrafia renal
  - Otras:
    - CUMS
    - Eco Doppler
    - TAC
    - RMN.
- **Biopsia renal**





# PREVENCIÓN LRA

---



## Objetivo

- IDENTIFICAR PACIENTES EN RIESGO
- MANEJO LÍQUIDOS
- MANEJO NEFROTOXINAS

## Manejo de líquidos

- Pacientes con DRA prerranal
- Pacientes en riesgo de DRA con HIPOVOLEMIA

**Administración de un bolo de líquido intravenoso (IV) con solución salina normal (10 a 20 ml/kg) durante 30 minutos.  
Repetir 2 veces si necesario.**

# TRATAMIENTO PREVENTIVO LRA



## FACTORES DE RIESGO DE DRA

Susceptibilidad	Exposición a insultos
Enfermedad renal crónica Insuficiencia cardíaca Enfermedad hepática Antecedente de DRA Oliguria. Hipovolemia. Hipotensión. Dificultad de acceso al agua (RN, lactantes, enfermedad neurológica) Diarrea Síntomas o historia de uropatía obstructiva Síntomas de síndrome nefrítico Soporte cardíaco Sepsis Enfermedad hematológica maligna	Fármacos: AINE. IECA, ARAII, Diuréticos, aminoglucósidos. Contrastes Cirugía (especialmente cardíaca) Traumatismo Quemadura
Factores Neonatales	
Peso al nacimiento <1500 g Apgar bajo a los 5 min Distrés respiratorio Ductus arterioso persistente Cardiopatías congénitas	Administración materna de drogas (AINEs, antibióticos...) Intubación al nacimiento Fototerapia Administración de fármacos (IECA, antibióticos, diuréticos).



# PREVENCIÓN



## PATIENT CHARACTERISTICS

- Pre-existing or past kidney disease
- Diabetes Mellitus
- Hypertension
- Kidney stone disease
- HIV
- Urinary tract infections or obstruction
- Heart Failure
- Acute or chronic liver disease
- Neonates, children, pregnant women, elderly
- Chronic lung disease
- Anemia (Hb < 9 g/dL)
- Cancer

## EXPOSURES

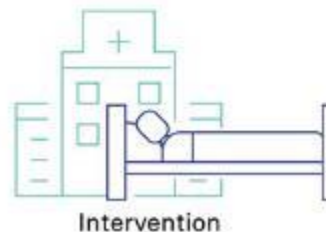
- Tropical acute febrile illnesses
- Sepsis or septic shock
- Diarrheal illnesses
- Over the counter or alternative or herbal drug use
- Snakebite
- Wasp or bee stings
- Hemorrhage
- Adverse environmental or occupational exposures e.g. prolonged physical work in hot climate
- Other nephrotoxins

## SYMPTOMS/SIGNS

- Swelling over feet or body
- Decreased urine output
- Blood or pus in urine
- Dehydration
- Low BP or shock
- Dyspnea
- Confusion
- Jaundice
- Coma

RISK FACTOR	POINTS
History of kidney disease	1
Presence of oliguria	4
Infection with fever	1
Hypotension or shock	2
Pregnancy with hypertension/seizures	2
Whole body swelling	2
Loss of appetite	1
HIV in HAART	1
Coma/Confusion	2
Anemia / pallor	1
<b>MAX TOTAL</b>	<b>17</b>

≥ 3 POINTS  
MODERATE  
TO HIGH RISK OF AKI



# PREVENCIÓN



**S**epsis

Identify source  
and treat



**T**oxins

Avoid



**O**ptimise BP/  
Volume Status

Rehydrate patient



**P**revent Harm

- Identify cause – urinalysis, if not sepsis, toxins, low BP or dehydration consider obstruction or rarer kidney disease
- Treat complications – hyperkalemia/acidemia
- Review medication doses
- Review fluid prescription

**FUNDAMENTAL IDENTIFICAR PACIENTES EN RIESGO DE PADECER DRA,  
PARA REALIZAR UNA PREVENCIÓN ADECUADA.**

# NEFROTÓXICOS



**AINEs** más frecuentes, vancomicina, gentamicina, furosemida!

- **Pacientes en riesgo:**
  - **Seguimiento clínico:** estado hidratación, diuresis, peso diario.
  - **Seguimiento analítico:** **Monitorización de Creatinina sérica.**
- **Ajuste y monitorización de niveles de fármacos potencialmente nefrotóxicos (AMINOGLUCOSIDOS)** según el FG.
- Limitar el uso de antiinflamatorios no esteroideos (**AINE** son la nefrotoxina potencial más común. **3-7% casos de DRA en niños hospitalizados**) y otros fármacos nefrotóxicos.
- En situaciones de **deshidratación, hipovolemia** suspender temporalmente el tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (**IECA**), antagonistas del receptor de la angiotensina II (**ARA II**) y **diuréticos**.

# OTROS MEDICAMENTOS NO PROBADOS



## MANITOL

- **En animales:** efecto protector al aumentar diuresis y eliminador de radicales libres.
- **Ámbito clínico:** no concluyente en prevención de DRA. Efectos secundarios importantes.
- **No se recomienda su uso para prevención DRA**

## DIURÉTICOS DE ASA

- **No se recomienda su uso para prevención de DRA**
- **Riesgo x2 de DRA tras ajustar otros factores (UCIP)**

## DOPAMINA

- **No se recomienda su uso para prevención de DRA**
- No efecto renoprotector a dosis bajas. Efectos secundarios: taquicardia, arritmia, isquemia miocárdica e intestinal.

## FENOLDOPAM (agonista selectivo receptor dopamina A-1)

- **Aumenta el flujo sanguíneo renal y disminuye resistencia vascular sistémica**
- **Datos limitados en niños**
- **Confirmar en ensayos controlados aleatorizados grandes.**



# TRATAMIENTO LRA



## Objetivo

No tto específico para  
**interrumpir o revertir el DRA**

- Disminuir el daño renal
- Evitar complicaciones
- Lograr un adecuado control metabólico y nutricional

### Medidas para todos los niños con DRA:

- Tratamiento específico de la causa subyacente
- Manejo de fluidos
- Manejo de electrolitos.

### Medidas adicionales para niños seleccionados:

- Soporte nutricional
- Ajuste de la dosificación del fármaco.
- Terapia de reemplazo renal (TRS)
- Terapias farmacológicas específicas

# MANEJO DE LÍQUIDOS



Valorar el **ESTADO DE HIDRATACIÓN**

Hipovolemia

- Administración bolo de veces se

Euvolemia

- Equilibrio
- En
- S
- ol

Hipervolemia

- **Restricción de líquidos:** Aportar sólo PI +/- diuresis
- **Eliminación:** Prueba de Furosemida (LRA oligúrico + hipervolemia): No cambia evolución LRA.
- Bolo único. Dosis alta 1 mg/kg.
- 1ª 24 horas de oliguria

El **grado de sobrecarga de líquidos** es un **factor de riesgo independiente de mortalidad**, independientemente de la gravedad de la enfermedad.

>20%: 66%

10-20%: 43%

<10% 29%

↑ **3% mortalidad por cada 1% sobrecarga.**

# ¿QUÉ TIPO DE LÍQUIDO?



## Soluciones cristaloides balanceadas: una opción en deshidratación grave por diarrea aguda

Pérez-Moneo Agapito B<sup>1</sup>, Cuestas Montañés E<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Infanta Leonor. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

<sup>2</sup>Servicio de Pediatría y Neonatología. Hospital Privado Universitario de Córdoba. Córdoba. Argentina.

Correspondencia: Begoña Pérez-Moneo Agapito: begopma@gmail.com

**Artículo original:** Florez ID, Sierra J, Pérez-Gaxiola G. Balanced crystalloid solutions versus 0.9% saline for treating acute diarrhoea and severe dehydration in children. Cochrane Database Syst Rev. 2023;5(5):CD013640.

Uso de SB frente a SSF parece:

- Reducir ligeramente el tiempo de ingreso
- Conseguir mayores niveles de pH y de bicarbonato,
- Sin mostrar diferencias en cuanto a la mortalidad o la aparición de lesión renal o la alteración de otros iones.

- **SUERO SALINO FISIOLÓGICO 0,9%:** Cristaloides más utilizados. No balanceados.
- **PLASMALYTE: Solución BALANCEADA.** Tendencia actual.

# ¡¡Individualizar!!

# ¿QUÉ TIPO DE LÍQUIDO?



## PICO1

**Indication:** Does IV-MFT versus other hydration therapies (none, oral or enteral route) impact on clinical outcomes?

**No significant difference** in length of stay but trend towards a reduction in length of hospital stay in patients receiving enteral fluids

## PICO2

**Tonicity:** Do isotonic solutions versus hypotonic solutions (as IV-MFT) impact on clinical outcomes?

**Yes**, isotonic solutions significantly decrease the risk of hyponatremia compared with hypotonic fluids

## PICO3

**Balanced fluids:** Do balanced solutions versus non-balanced solutions (as IV-MFT) impact on clinical outcomes?

**Yes**, the length of acute care or PICU stay were slightly but significantly decreased in children receiving balanced solutions

## PICO4

**Composition:** Does the composition of IV-MFT in terms of glucose, electrolytes (P, Mg, Ca K), vitamins and trace elements impact on clinical outcomes?

**Not able to be answered** in a meta-analysis

## PICO5

**Amounts:** Does the use of a restrictive IV-MFT volume versus the standard Holliday and Segar calculated volume impact on clinical outcomes?

**Yes**, a restrictive strategy was significantly associated with a lower change in plasma sodium



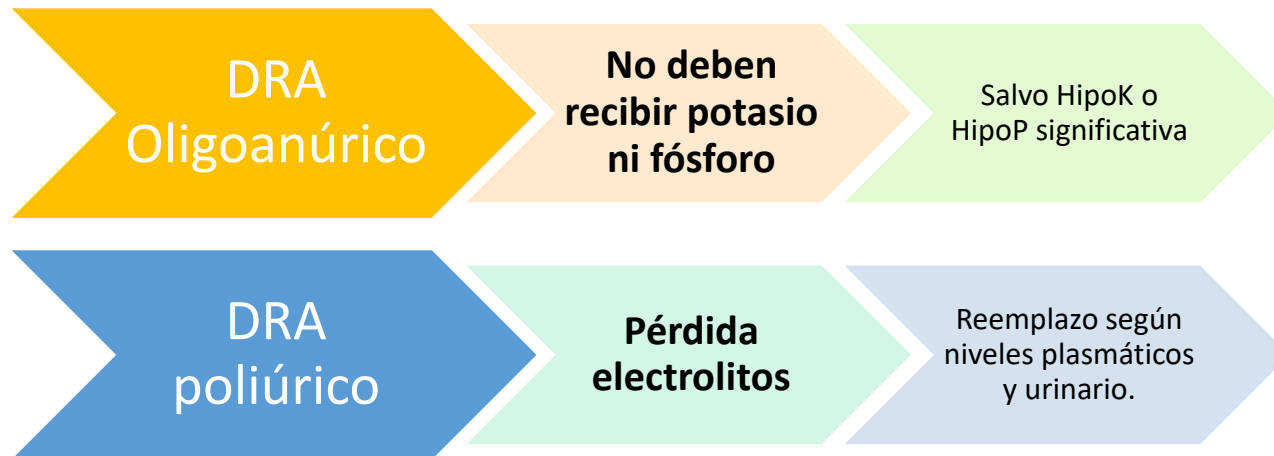


# MANEJO DE ELECTROLITOS

---



**Complicaciones comunes.** Asintomáticas. Alto índice de sospecha. Monitorización temprana para Dco precoz.



La **ingesta de sodio** debe restringirse a **2 a 3 mEq/kg** por día para prevenir la retención de sodio y líquidos con la consiguiente hipertensión.

# MANEJO DE ELECTROLITOS



## Hiperpotasemia

Suspender aporte IV de potasio  
Disminuir ingesta de potasio  
Resinas de intercambio iónico (resinsodio o resincalcio) 0,5-1 g/kg (máximo 30 g/dosis)  
Salbutamol nebulizado 0,15 mg/kg  
Gluconato cálcico 10% 0,5 ml/kg/dosis IV diluido al medio en 5-10 min  
Glucosa 0,5-1 g/kg + perfusión de insulina regular 0,1-0,2 U/kg

## Acidosis metabólica

Controlar equilibrio ácido-base  
Si pH <7,2 aportar bicarbonato oral o IV (1-2 mEq/kg/día en 3-4 tomas). Controversia. Ringer lactato.

## Hipertensión

Diuréticos: furosemida

## Hiponatremia

DRA oligúrico restringir líquidos y valorar diurético  
DRA poliúrico estimar y reponer pérdidas de sodio en orina  
Si clínica neurológica cloruro sódico 3% IV (1-2 ml/kg en 15-30 minutos)

# NUTRICIÓN



CATABOLISMO MARCADO



APOYO NUTRICIONAL  
AGRESIVO

- 30% + de los requisitos de mantenimiento
  - Lactantes: 120 kcal/kg
  - Niños: 150% necesidades de mantenimiento
- Niños críticamente enfermos con LRA asocian: *Síntesis anormal aa y aumento catabolismo proteico.*
  - Ingesta diaria de proteínas mínimo 3 g/kg/día

- Se prefiere la **VÍA ENTERAL**
- **No limitar PROTEÍNAS.** Si no suficiente por restricción de líquidos, inicio precoz de TRS, añadir **SUPLEMENTOS ADICIONALES DE AMINOÁCIDOS.**
- Objetivo: nitrógeno ureico en sangre (BUN=Urea/2,14) en rango de 40-80 mg/dl. Indicador de Balance positivo de nitrógeno.



# TRATAMIENTO SUSTITUTIVO RENAL



El **objetivo** es mantener la homeostasis de líquidos y electrolitos, permitiendo la recuperación del daño renal

- **Sobrecarga de líquidos** que no responde a los diuréticos y es un obstáculo para el suministro de una nutrición adecuada y administración de medicamentos y productos sanguíneos. **Sobrecarga de volumen >15-20%**
- **Trastornos metabólicos graves refractarios a tratamiento médico:**
  - ✓ Hiperpotasemia >6,5 mEq/L
  - ✓ Acidosis metabólica
  - ✓ Hiper o hiponatremia
- **Uremia definida como un BUN entre 80 y 100 mg/dL** (Urea >160-200 mg/dl)
- Complicaciones graves y potencialmente mortales debido a la sobrecarga de líquidos, como **edema pulmonar, insuficiencia cardíaca e hipertensión refractaria** al tratamiento farmacológico.

Inicio tardío (después de cinco días) supone un **aumento de la mortalidad del 50%**, mayor cuanto más tardío ha sido el inicio.



# COMPARACIÓN TÉCNICAS

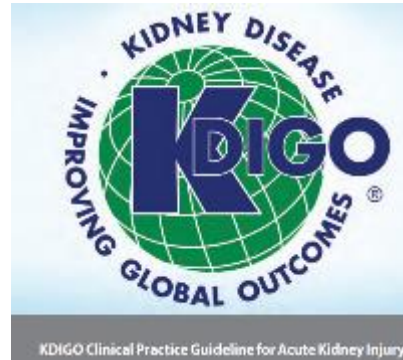


	Hemodiálisis intermitente	Diálisis peritoneal	Terapias lentas continuas
Indicación	Hemodinámicamente estables Intoxicaciones	Neonatos y lactantes pequeños SHU	Hemodinámicamente inestables SDMO
Membrana	Sintética semipermeable	Peritoneo	Sintética semipermeable
Mecanismo diálisis	Difusión	Difusión	Convección/difusión
Continua/intermitente	Intermitente	Continua	Continua
Dosis	Diaria	Pases cortos y frecuentes	Flujos de recambios altos
Necesidad de coagulación	Sí (heparina)	No	Sí (heparina, citrato)
Requerimientos técnicos	Máquina Acceso vascular Personal entrenado	Sistema manual Cicladora (no imprescindible) Catéter	Máquina Acceso vascular Personal entrenado
Complicaciones	Hipotensión Síndrome de desequilibrio	Malfuncionamiento catéter Peritonitis Hiperglucemia	Coagulación del filtro Sangrado Trastornos electrolíticos
Ventajas	Muy eficaz	Fácil de aplicar Sencilla	Buena tolerancia hemodinámica
Inconvenientes	Requiere personal entrenado	Manejo inadecuado de la sobrecarga de volumen	Requiere personal entrenado



# SEGUIMIENTO LRA

---



Se recomienda controlar al paciente que ha padecido DRA a los 3 meses para evaluar la posible enfermedad renal crónica, considerándolo en cualquier caso como en situación de mayor riesgo de padecerla.

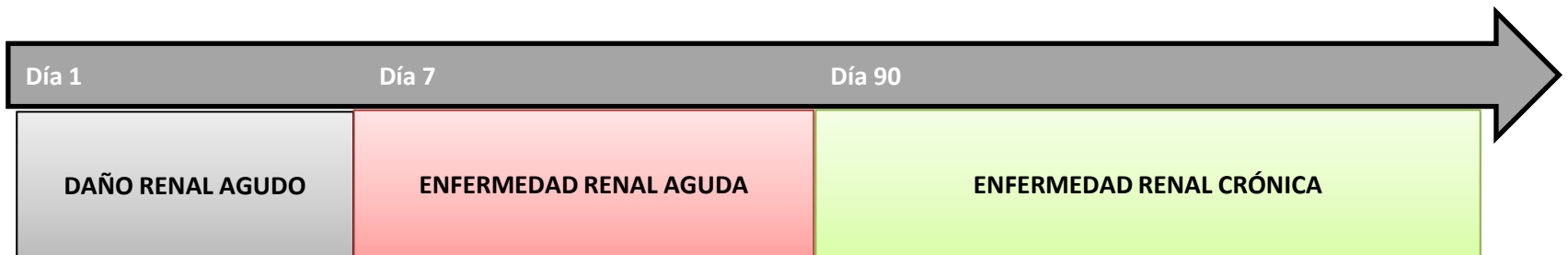
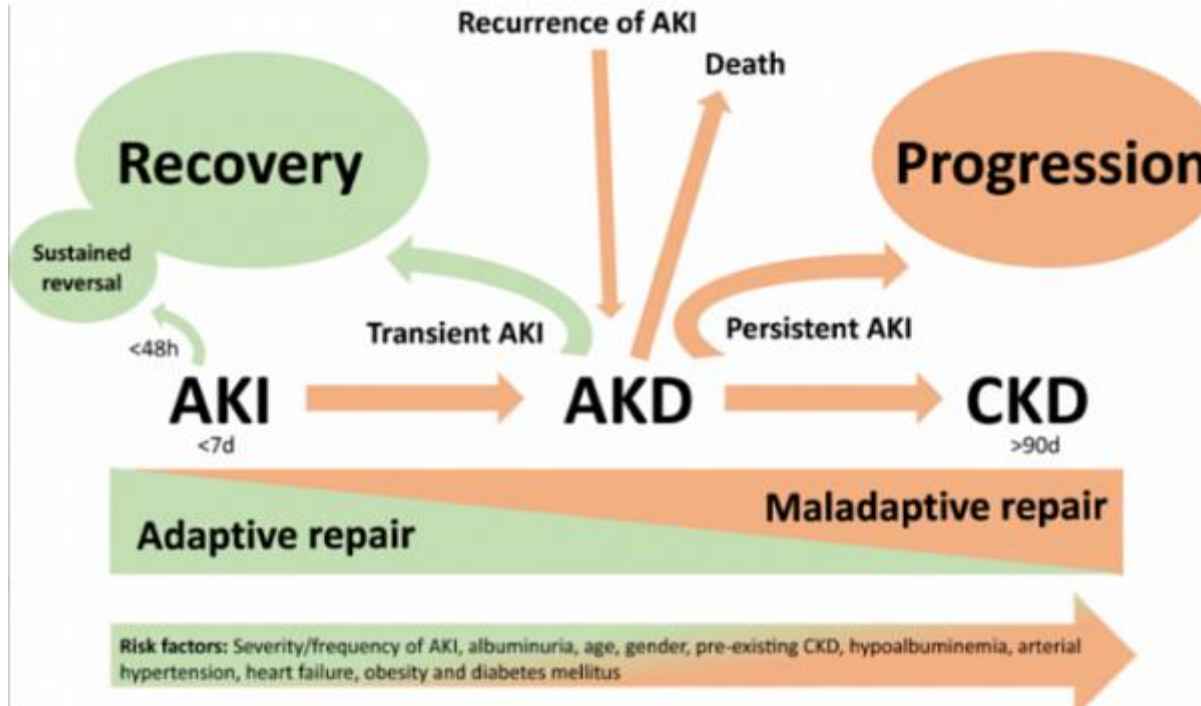
# ESTUDIOS PEDIÁTRICOS DRA



## Estudios pediátricos de secuelas renales tras DRA

Primer autor	Población	N Total (con DRA)	Años seguimiento	Definición DRA	Proteinuria (Prot/Cr >0,2 o Alb/Cr >30 mg/g)	Hipertensión >P95/Talla	Hiperfiltración (>150 ml/min/1,73m2)	FGe<90 ml/min/1,73m2	FGe<60 ml/min/1,73m2
<b>No consenso</b>									
Askenazi	Hospital general	29	3-5		31%	20,7%	31%	13,8%	13,8%
Bruel	Neonatos <33 SEG	29 Grupo control	3-10 (6,6)	Valor Crs según EG	10.8%			23%	
<b>Consenso definición DRA</b>									
Harer	Neonatos <1500 g	34(20)	5	KDIGO	20%	10%		26%	
Maqsood	Neonatos <1000 g	222(110)	3	KDIGO		5%		4%	
Mammen	UCIP	(126)	1-3	AKIN	9.5%	3.2%	8.7%	38,9%	0.8%
Cooper	Cirugía Cardíaca	51 (33)	7	RIFLE	3.9%	21.2%	0%	14.3%	
Greenberg	Cirugía Cardíaca	131 (57)	5.4	AKIN	8%	17%		13%	1%
Madsen	Cirugía Cardíaca	382 (127)	4.9	KDIGO				12%	
Hollander	Tx cardíaco	88 (63)	1	KDIGO					6%
Hessey	UCIP	2235 (464)	5	KDIGO					4%

# PROGRESION LRA-ERA-ERC

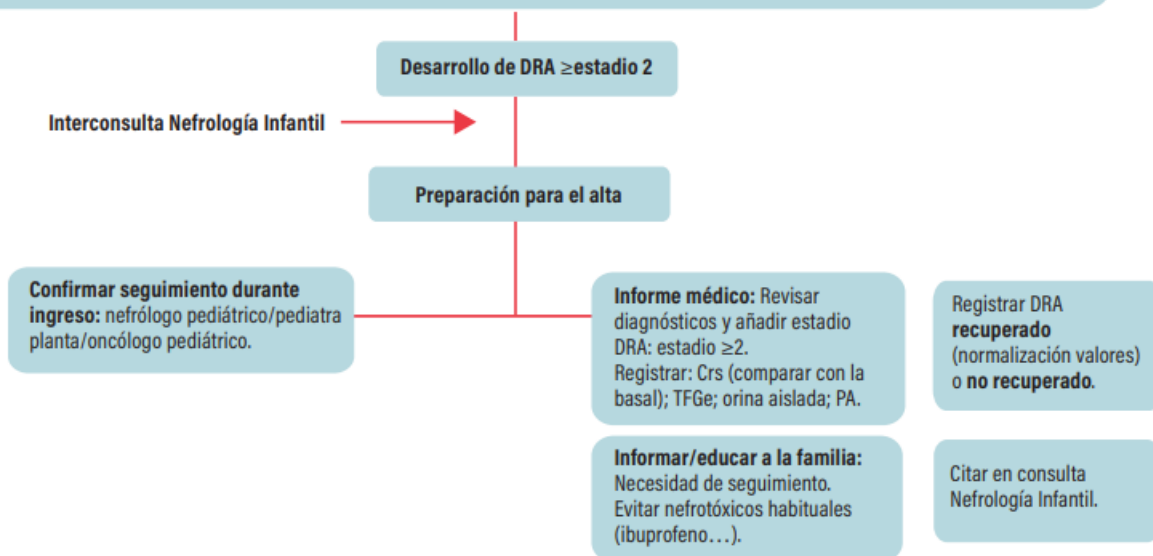




# ENFOQUE SEGUIMIENTO AL ALTA



**Pacientes hospitalizados en riesgo de DRA** (UCIN, UCIP, deshidratación, nefrotóxicos, fármacos inotrópicos, ventilación mecánica, cardiopatías congénitas intervenidas o enfermedad intercurrente...). Estandarizar grupos de riesgo.



## 1.º SEGUIMIENTO 3 meses tras alta

### Todos los pacientes:

- Crs (TFGe) +/- Cistatina C sérica
- Orina aislada: Prot/Cr; albúmina/Cr
- Ecografía renal
- PA: Si HTA, confirmar en 2 visitas más +/- MAPA
- Evaluar causa DRA
- Educación/prevencción sanitaria: familia, paciente, pediatra atención primaria. Estilo vida saludable (alimentación, ejercicio...)

**Decidir periodicidad seguimiento:** según resultados, valorar trimestral, semestral, anual.



# Día Mundial del Riñón

14 MARZO 2024

Se estima que la enfermedad renal crónica (ERC) afecta a **más de 850 millones de personas** en todo el mundo y provocó más de **3,1 millones de muertes en 2019**.

En la actualidad, la enfermedad renal se ubica como la **8ª causa principal de muerte**, y si no se aborda, se proyecta que será la **5ª causa principal de años de vida perdidos para 2040**.



## Salud Renal Para Todos

Avancando un acceso equitativo a atención y práctica farmacológica óptima



#worldkidneyday  
#kidneyhealthforall  
[www.worldkidneyday.org](http://www.worldkidneyday.org)

World Kidney Day is a global event  
© ISN    
© World Kidney Day 2024



# MENSAJES PARA LLEVAR A CASA

---



- Importancia de la **SOSPECHA y PREVENCIÓN de DRA** en **PACIENTES EN RIESGO**.
- Unificar TERMINOLOGÍA y CLASIFICACIÓN.
- **Creatinina sérica y diuresis** para ESTADIFICAR DRA. **Diagnóstico TARDÍO**. Acordarnos de CISTATINA C.
- Gran esperanza en BIOMARCADORES PRECOCES (NGAL urinario).
- Se asocia a **mayor mortalidad, morbilidad, mayor estancia hospitalaria y mayor duración de la ventilación mecánica**.
- **MANEJO** fundamentalmente **PREVENTIVO**. Evitar NEFROTÓXICOS (monitorizar su uso).
- **CUIDADO CON LOS LÍQUIDOS**. Ni el DEFECTO ni el EXCESO es beneficioso.
- No olvidar **CODIFICAR AL ALTA el diagnóstico**. Si DRA  $\geq$  Estadio 2 KDIGO, seguimiento mínimo a los 3 meses e individualizar posteriormente.

¡¡MUCHAS  
GRACIAS!!

Con  
entusiasmo,  
todo es  
posible.





# SALUD RENAL PARA TODOS



“PREVENIR ES CURAR”

## ORGANIZA



## FINANCIA



## COLABORAN

