

Índices urinarios en la práctica clínica

Dres Andrea Exeni y Carlos J. Cobeñas

1º Congreso Argentino de Medicina
Interna Pediátrica

Jueves 3 de noviembre de 2016

Índices urinarios

- Determinar excreción cuantitativa de determinados componentes en niños sin control de esfínteres.
- Calcular excreciones fraccionales.
- Establecer relaciones entre orina y plasma de determinados solutos para establecer tipo de afección renal.
- Validar presunciones diagnósticas.

Índices urinarios

- Determinar excreción cuantitativa de determinados componentes en niños sin control de esfínteres.
- Calcular excreciones fraccionales.
- Establecer relaciones entre orina y plasma de determinados solutos para establecer tipo de afección renal.
- Validar presunciones diagnósticas.

Índices urinarios

- Calciuria
- Citraturia
- Uricosuria
- Oxaluria
- Magnesiuuria

Índice o cociente urinario. Es el test funcional más simple. Expresan los mg o mEq de la sustancia a estudiar (X) que aparecen en la orina en relación a la creatinina filtrada. Se calcula dividiendo la concentración de ambas en orina (U_x/U_{Cr})

Los índices urinarios pueden estar afectados por el valor de la creatinina urinaria

Valor de Creatinina en orina

La creatinina es de producción endógena proveniente del metabolismo muscular

1. Su cantidad va a depender de la **masa muscular** total del individuo(Ej MMC) de la función hepática (insuficiencia hepática)
2. Su eliminación urinaria está influenciada por la **dieta**, aumentando su excreción tras la ingesta de carne.
3. Si bien la creatinina se filtra libremente y no se reabsorbe ni se metaboliza. En caso de **insuficiencia renal** sí existe una secreción tubular significativa que hace que el Ccr sobreestime la verdadera filtración glomerular.

Evaluación básica de la función renal en Pediatría Susana Ferrando Monleón*, Fernando Santos Rodríguez** *Hospital de Alzira, Valencia
**Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo

Valor de Creatinina en orina con uso de medicamentos

1. Algunas drogas pueden interferir con la secreción de creatinina tubular y **dismunuir los niveles de creatinina en orina** tales como la **cimetidina, trimethoprim, y probenecid.**
2. Entre los medicamentos que pueden **aumentar los niveles de creatinina** están los **aminoglucósidos** (por ejemplo, gentamicina), **cimetidina, agentes quimioterapéuticos de metales** pesados (por ejemplo, cisplatino) y drogas nefrotóxicas como las **cefalosporinas** (por ejemplo, cefoxitina).

Random urine calcium-to-creatinine ratio (Ca/Cr) by age		
Age (yr)	Ca/Cr ratio Upper limit of normal	
	(mmol/mmol)	(mg/mg)
0-1	2.29	0.81
1-2	1.58	0.56
2-3	1.41	0.50
3-5	1.16	0.41
5-7	0.85	0.30
7-10	0.71	0.25
10-14	0.68	0.24
14-17	0.68	0.24

Hereditary Causes of **Kidney Stones** and Chronic **Kidney** Disease
 Vidar O. Edvardsson, David S. Goldfarb, John C. Lieske, Lada Beara-Lasic, Franca
 Anglani, Dawn S. Milliner, Runolfur Palsson
 Pediatr Nephrol. 2013 Oct; 28(10): 1923–1942

Random urine oxalate-to-creatinine (Ox/Cr) ratio by age		
Age	Ox/Cr ratio Upper limit of normal	
	(mmol/mmol)	(mg/mg)
<6 months	0.37	0.29
6 months to 2 years	0.26	0.20
>2 years to 5 years	0.14	0.11
6 to 12 years	0.08	0.063

Hereditary Causes of **Kidney Stones** and Chronic **Kidney** Disease

Vidar O. Edvardsson, David S. Goldfarb, John C. Lieske, Lada Beara-Lasic, Franca Anglani, Dawn S. Milliner, Runolfur Palsson

Pediatr Nephrol. 2013 Oct; 28(10): 1923–1942

Random urine magnesium-to-creatinine (Mg/Cr) ratio by age		
Age (yr)	Mg/Cr ratioUpper limit of normal	
	mmo/mmol	mg/mg
0-1	2.2	0.48
1-2	1.7	0.37
2-3	1.6	0.34
3-5	1.3	0.29
5-7	1.0	0.21
7-10	0.9	0.18
10-14	0.7	0.15
14-17	0.6	0.13

Hereditary Causes of **Kidney Stones** and Chronic **Kidney** Disease

Vidar O. Edvardsson, David S. Goldfarb, John C. Lieske, Lada Beara-Lasic, Franca Anglani, Dawn S. Milliner, Runolfur Palsson

Pediatr Nephrol. 2013 Oct; 28(10): 1923–1942

Random urine citrate-to-creatinine (Cit/Cr) ratio by age [
Age (yr)	Cit/Cr ratio Lower limit of normal	
	mmol/mmol	mg/mg
0-5	0.25	0.42
>5	0.15	0.25

Hereditary Causes of **Kidney Stones** and Chronic **Kidney Disease**
 Vidar O. Edvardsson, David S. Goldfarb, John C. Lieske, Lada Beara-Lasic, Franca Anglani, Dawn S. Milliner, Runolfur Palsson
 Pediatr Nephrol. 2013 Oct; 28(10): 1923–1942

Tabla 4. Valores de referencia urinarios

	Edad	Micción aislada	24 horas
Ca:Cr	0-6 meses	<0,80 mg/mg	>4 mg/kg/día
	7 a 12 meses	<0,6 mg/mg	
	12 a 24 meses	<0,5 mg/mg	
	2 años-4 años	<0,28 mg/mg	
	Más de 4 años	<0,20 mg/mg	
PO ₄ :Cr	0-2 años	0,80-2	12,4 ±4,6 mg/kg/día
	3-5 años	0,33-2,17	
	5-7 años	0,33-1,49	
	7-10 años	0,32-0,97	
	10-14 años	0,22-0,86	
Citrato:Cr (mg:g)		>400	9,62 ±4,05 mg/kg/día
Úrico:Cr	3-4 años	0,88 ±0,22	520 ±147 mg/día/1,73 m ²
	5-6 años	0,71 ±0,21	
	7-8 años	0,62 ±0,18	
	9-10 años	0,56 ±0,16	
	11-12 años	0,48 ±0,13	
	13-14 años	0,39 ±0,11	
Mg:Cr	1-2 años	0,09-0,37	2,1 ±1,1 mg/kg/día
	2-3 años	0,07-0,34	
	3-5 años	0,07-0,29	
	5-7 años	0,06-0,21	
	7-10 años	0,05-0,18	
	10-14 años	0,05-0,15	
Oxalato:Cr (µg:µmol)	0-6 meses	77-325	36,9 ±13,7 mg/día/1,73 m ²
	7-24 meses	38-132	
	2-4,9 años	18-98	
	5 años	22-70	
	9 años	12-70	
	12 años	16-53	
	14 años	10-64	

EVALUACIÓN BÁSICA DE LA FUNCIÓN RENAL EN PEDIATRÍA Gloria M.^a Fraga Rodríguez(1), Beatriz Huertes Díaz(2)
 (1)Sección de Nefrología Pediátrica. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona (2)Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Universitario de Getafe. Madrid Fraga Rodríguez GM, Huertes Díaz B. Evaluación básica de la función renal en Pediatría. Protoc diagn ter pediatr. 2014;1:21-35

Índices urinarios

- Determinar excreción cuantitativa de determinados componentes en niños sin control de esfínteres.
- **Calcular excreciones fraccionales.**
- Establecer relaciones entre orina y plasma de determinados solutos para establecer tipo de afección renal.
- Validar presunciones diagnósticas.

Índices urinarios

- Excreción fraccional: Se refiere al volumen de sangre que queda desprovisto de una sustancia por cada 100 ml de filtrado
- Se calcula dividiendo el U/P de lo que se desea medir dividiendo por el U/P de creatinina x 100. $(EF (\%) = (UX \times PCr / PX \times UCr) \times 100)$
- EF Na: 0,63 +/- 0,21
- EFK: 8,43 +/- 3,24
- EFCl: 0,84 +/- 0,27
- EF úrico: 7,22 +/- 2,77
- EFP: 10-15

La EF de Na es la fracción de sodio excretada, del total de Na filtrado. La EF de Na es siempre menor al 1%, excepto en neonatos a término (hasta 2 %) y prematuros (hasta 3%)

Excreción fraccional

- Determinar afectación prerrenal vs renal
- Establecer pérdidas tubulares elevadas en el diagnóstico de tubulopatías

Índices urinarios

- Determinar excreción cuantitativa de determinados componentes en niños sin control de esfínteres.
- Calcular excreciones fraccionales.
- Establecer relaciones entre orina y plasma de determinados solutos para establecer tipo de afección renal.
- Validar presunciones diagnósticas.

Índices urinarios

- U/P de urea
- U/P de creatinina

- En afectación prerrenal: alta concentración de urea y creatinina urinaria en relación a las plasmáticas (U/P urea >8 y U/P creatinina >40)
- En afectación renal: U/P urea <3 y U/P creatinina <20 (disminuidos)

Índices urinarios

- Determinar excreción cuantitativa de determinados componentes en niños sin control de esfínteres.
- Calcular excreciones fraccionales.
- Establecer relaciones entre orina y plasma de determinados solutos para establecer tipo de afección renal.
- Validar presunciones diagnósticas.

Tabla 1.3 Índices diagnósticos urinarios		
Parámetro	Prerrenal	Necrosis Tubular Aguda
Fracción Excretada de sodio (EFNa) (%)	< 1	> 1
Índice de fallo renal (IFR)	< 1	> 1
Concentración urinaria de sodio	< 10	> 20 (mEq/l)
CrO/CrP	> 40	< 20
Urea orina / urea plasma	> 8	< 3
Densidad urinaria	> 1020	< 1010
Osmoralidad urinaria (mOsm/Kg)	> 400	< 350
Sedimento	Cilindros hialinos	Cilindros granulosos, pigmentados Y de células epiteliales

$$EFNa = \frac{Na \text{ urinario} \times Cr \text{ plasmática}}{Na \text{ plasmático} \times Cr \text{ orina}} \times 100$$

$$IFR = \frac{Na \text{ urinario}}{Cr \text{ orina} / Cr \text{ plasma}}$$

Índices urinarios

- Poliurias: osmolaridad urinaria basal
- Anión gap urinario: estimación del amonio urinario (ATR distal)
- Cloro urinario: valoración diagnóstica en alcalosis metabólicas
- Excreción ácida neta: $AT + NH_4 - Bic$ (orina)
- Microalbuminuria

Limitaciones y contraindicaciones de la Excreción Fraccional de sodio

1. No tiene validez en pacientes que recibieron diuréticos en las últimas 24 hs, ni agentes que causen diuresis osmótica, ni aquellos con glucosuria.
2. el uso de diuréticos, la insuficiencia renal crónica, la bicarbonaturia, la glucosuria y en la enfermedad de Addison pueden aparecer valores de EFNa superiores a 2 en situaciones de fracaso prerrenal.
3. No permite diferenciar la IRA renal intrínseca, de la IRA obstructiva
4. No permite saber si la IRA prerrenal es por hipoperfusión de origen extrarenal (Oliguria Funcional) o por hipoperfusión de origen vascular intrarenal. Solo la Oliguria Funcional responde a la corrección del volumen circulante efectivo
5. NTA secundarias a mioglobina, hemoglobina y contrastes yodados, la EFNa en muchas ocasiones es inferior a 1 a pesar del daño renal
6. En pacientes con Insuf. Renal Crónica la EF de Na es $> 1\%$, y si sufren un episodio de hipoperfusión renal de origen prerrenal, la EF Na no puede advertir del mismo
7. La EFNa en IRA prerrenal puede ser hasta 2% en neonatos a término y hasta 3% en prematuros
8. En desnutridos es difícil saber el valor de corte para diferenciar entre IRA prerrenal e IRA renal.

La eliminación de sodio en condiciones normales es igual a la ingesta.

Por tanto, si una persona ingiere 100 mEq de sodio al día, eliminará 100 mEq de sodio ese mismo día.

En una situación de contracción de volumen, el túbulo renal reabsorbe sodio en una mayor cantidad, de modo que encontraremos generalmente valores menores de 10-20 mEq/día.

La determinación de sodio en orina nos ayuda al diagnóstico diferencial en algunas situaciones:

- Orina de una micción:
 - Hiponatremia. El valor de sodio en orina, dependiendo del estado de hidratación, nos ayuda a orientar la causa.
 - Insuficiencia renal aguda. Si el sodio en orina es bajo (EFNa 1%, $\text{Na}^+ > 20-40$ mEq/l) a daño renal intrínseco
 - . – Valoración de la dieta. Un cociente $\text{Na}^+ / \text{K}^+ < 2.5$ en ausencia de patología tubular puede ser indicativo de una dieta pobre en sal, rica en fruta y verduras.

Eliminación urinaria de cloro

En condiciones normales, la eliminación de cloro será similar a la de sodio, tanto en orina de una micción como de 24 horas, de manera que la información que nos proporciona es similar.

Tendrá especial interés en el estudio de la alcalosis metabólica. Ante una alcalosis metabólica con hipocloremia

Una concentración urinaria de cloro >20 mEq/l sugiere pérdida renal (Bartter, diuréticos, depleción de magnesio)

Una concentración <10 meq/l es propia de pérdida extrarrenal de Cloro (vómitos, diarrea, fibrosis quística)

En casos de cloro normal debemos pensar en hiperaldosteronismo o administración exógena de alcalis

Eliminación urinaria de potasio

La **eliminación urinaria de potasio** depende, fundamentalmente, de la **dieta** y de la **acción de la aldosterona en el túbulo colector**.

La interpretación de la **excreción fraccional de potasio es complicada porque depende del flujo urinario y de la carga distal de sodio**.

Para obviar el problema de que la concentración urinaria de K^+ esté afectada por el agua que llega al túbulo colector, se ideó una corrección teniendo en cuenta la osmolalidad urinaria, el llamado **gradiente transtubular de potasio (GTTK)**.

Su fórmula es: $GTTK = (UK \times POsm) / (PK \times UOsm)$. Gracias al GTTK podemos evaluar si la respuesta renal ante una alteración en la concentración plasmática de potasio es la adecuada, dándonos información sobre la actividad de la aldosterona. Los valores normales oscilan entre 2 y 10

Ante un a hipopotasemia, el GTTK esperado sería 2, se podría orientar hacia un “origen renal” si $E_{FK} > 12\%$ y $UK > 15-20 \text{ mEq/L}$ y hacia una causa extrarrenal si E_{FK} es $< 5-8 \%$ y el K_u es $< 15-20 \text{ meq/l}$

En la hiperkalemia con $GTTK < 5$ en lactantes o < 4 en niños mayores sugieren una secreción tubular de potasio menor hipoaldosteronismo o pseudohipoaldosteronismo confirmamos la sospecha si hay mas K que Na en la orina

Hipovolemia

Contracción de volumen

- **Por pérdida** :hemorragias, pérdidas gastrointestinales, urinarias cutáneas excesivas
 - **Por disminución del volumen circulante eficaz** : insuficiencia hepática, tratamientos con antiinflamatorios no esteroideos o inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina
- 1) Eab : dependerá de causa Inicialmente puede haber alcalosis metabólica luego acidosis metabólica Anion gap aumentado vs normal
 - 2) Ionograma : El Na dependerá de la dieta , medicaciones, aporte en planes El cloro Cl <10 en diarrea y vómitos y Cl>10 Sme de Bartter
 - 3) Anion Gap : valora acidos fijos ,descarta tubulopatías
 - 4) Orina completa : puede ser normal pero valorar densidad, cilindros , sedimento
 - 5) Excreción fraccional de sodio diferencia la IRA prerrenal de la NTA

COCIENTE UREA/CREATININA:

1. Orienta hacia la localización de la insuficiencia renal
2. Si es > 20 puede ser prerrenal o posrenal
3. Si es < 12 es renal intrínseca

Estados edematosos

Con Hipovolemia

Síndrome nefrótico : hiponatremia es secundaria al incremento del agua corporal total por secreción de la hormona antidiurética (ADH) en respuesta a la disminución de la presión oncótica y del volumen intravascular.

Na bajo en orina
incremento de la urea y creatinina

Con hipervolemia disminuye SRAA / aldosterona/ ADH
aumenta péptido natriurético atrial

Glomerulonefritis /SUH