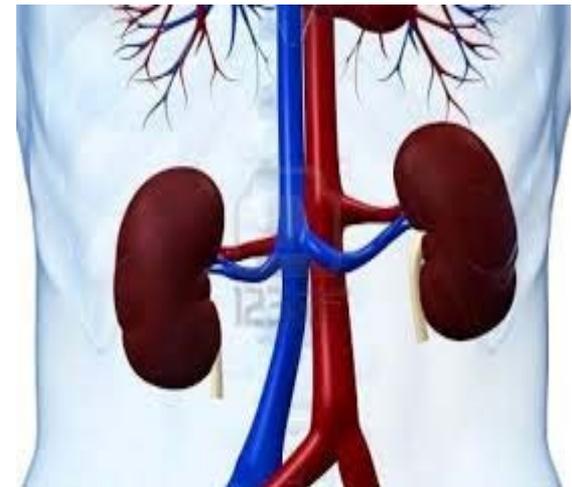


# MEDIDA DE LA FUNCIÓN RENAL Y EVALUACIÓN DEL COCIENTE ALBÚMINA/CREATININA

**Cristina Gómez Cobo**  
**Análisis Clínicos (HSE)**  
**14 Marzo 2014**



# INTRODUCCIÓN



- La mayor parte de guías, incluyendo las KDIGO 2012 (Kidney Disease Improving Global Outcomes) han confirmado la definición de ERC como un **daño estructural y/o funcional del riñón** durante al menos **TRES MESES**. El diagnóstico puede realizarse según uno de los siguientes criterios:

## 1. Daño del riñón evidente

- **Directamente a partir de alteraciones histológicas en la biopsia renal**
- **Indirectamente por la presencia de albuminuria/proteinuria, alteraciones en el sedimento urinario, o a través de técnicas de imagen.**

## 2. Disminución de la función renal

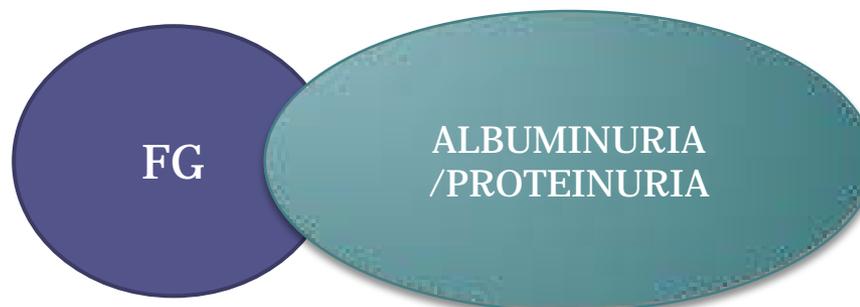
- **FG <a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.**



## 1.2: STAGING OF CKD

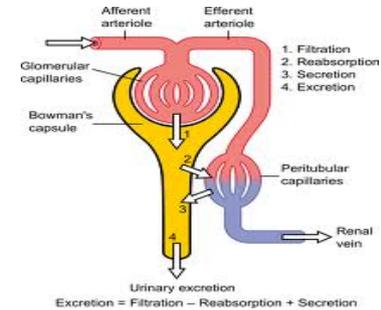
1.2.1: We recommend that CKD is classified based on cause, GFR category, and albuminuria category (CGA). (1B)

- La estrategia de evaluar de manera conjunta, la albuminuria/proteinuria al mismo tiempo que el IFG, ha ido cobrando fuerza en los últimos tiempos, pues se ha reconocido que juntos tienen un mayor poder predictivo tanto de la magnitud de la lesión renal como también de su progresión
  - Hallan SI, Ritz E, Lydersen S, Romundstad S, Kvenild K, Orth SR. Combining GFR and Albuminuria to Classify CKD Improves Prediction of ESRD. J Am Soc Nephrol 2009; 20: 1069-77
- La curva ROC proveniente de los datos de estos dos parámetros asociados muestra una alta sensibilidad y especificidad, que no mejora sustancialmente cuando se le agregan otros datos clínicos del paciente.



# QUE ES EL INDICE DE FILTRADO GLOMERULAR?

La función renal se basa en la limpieza de la sangre mediante los mecanismos de filtración, secreción y reabsorción.



- El Índice o tasa de filtrado glomerular es:

*el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman.*

$$\text{TFG} = \text{Pf promedio} * \text{Kf}$$

- Kf representa el producto de la permeabilidad de la pared de filtración por su área superficial, y se denomina coeficiente de ultrafiltración.
- Pf es la presión neta de filtración

# FILTRADO GLOMERULAR: COMO CALCULARLO?



- En la práctica, realizar este cálculo resulta complicado, por ello se utilizan métodos indirectos que permitan estimar la **TFG** :

¿De el flujo plasmático que llega al riñón queremos saber cuánto se filtra en condiciones normales?

- Lo podemos calcular utilizando un indicador que sepamos que solo es filtrado y totalmente excretado (ni reabsorción , ni secreción)



La cantidad de dicho soluto en orina por minuto debe ser la misma que es filtrada a través del glomérulo por minuto

# FILTRADO GLOMERULAR: COMO CALCULARLO?

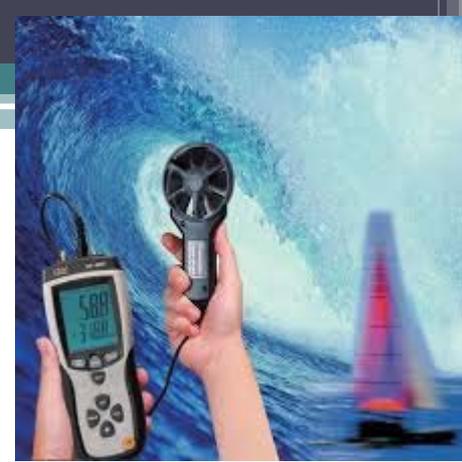
$$Q_{sol} (o)/min = Q_{sol} (p)/min$$

$$Q_{sol} o/min = \text{índice de excreción} = [sol]o \times V_o$$
$$Q_{sol} p /min = \text{índice de extracción} = [sol]p \times V_p$$

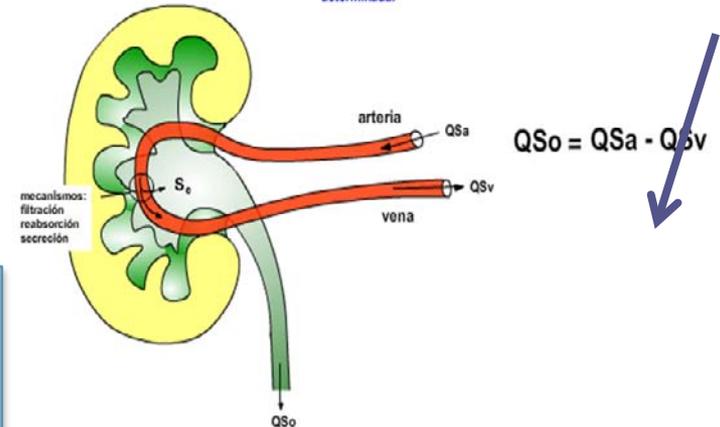
$$V_p/min = \frac{([sol]o \times V_o/min)}{[sol]p}$$

Aclaramiento renal de la sustancia o depuración

VFG (TFG o IFG).



DEPURACIÓN O ACLARAMIENTO PLASMÁTICO: Volumen de plasma que, en la unidad de tiempo, es necesario para separar totalmente de él una sustancia determinada.



Prof. Serra

$S_e$  = Cantidad de sustancia extraída  
 $Q_{Sa}$  = Cantidad de sustancia en arteria  
 $Q_{Sv}$  = Cantidad de sustancia en vena  
 $Q_{So}$  = Cantidad de sustancia excretada

# MARCADOR IDEAL DE FG

- El marcador ideal, para que su aclaramiento equivalga a la tasa de FG debe, además de no estar sujeto a mecanismos de reabsorción o secreción tubular:
  1. No ser metabolizado ni excretado por otro órgano diferente del riñón
  2. Ser una sustancia libremente filtrada a nivel de la membrana capilar glomerular
  3. No ser una sustancia tóxica, ni alterar la propia función renal

## EXÓGENOS

- Inulina
- Isótopos radiactivos (51Cr-EDTA, 99m Tc-DTPA, 125I-Iotalamato)
- Agentes de contraste para rayos X (iohexol, iotalamato)

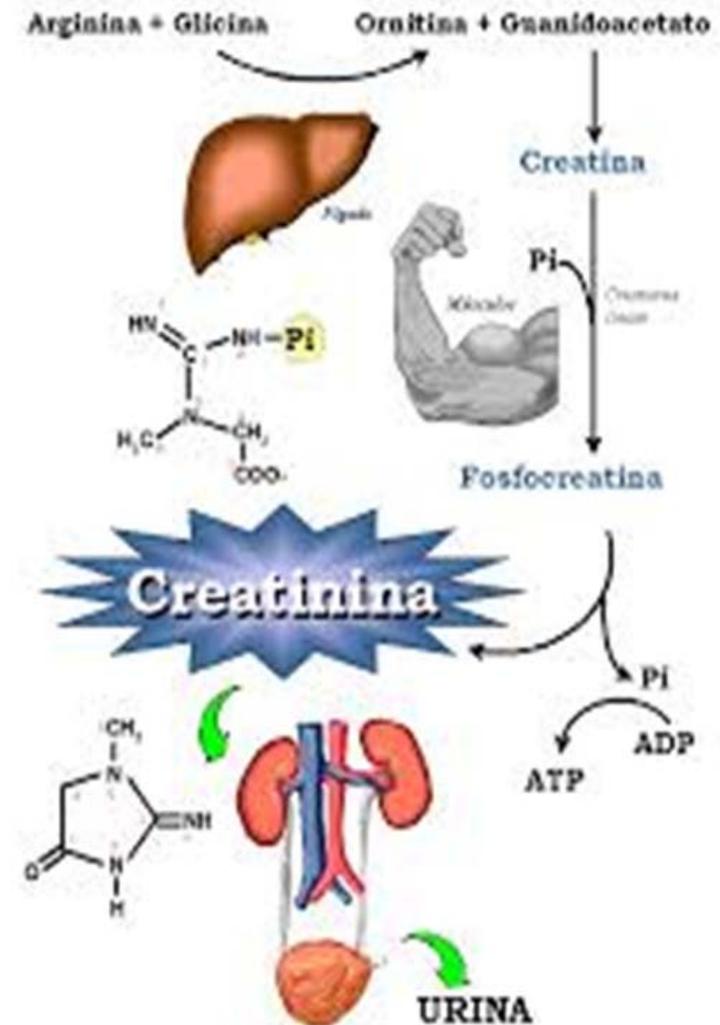
## ENDOGENOS

- Creatinina

# FG: MARCADORES ENDOGENOS

- **CREATININA:** 113 Da de PM que deriva del metabolismo de la creatina del músculo esquelético y de la ingesta de carne cocida de la dieta.
- Liberado a la circulación con una tasa relativamente constante, manteniendo una concentración plasmática estable
- Menor: niños, mujeres, vegetarianos

Mayor: sujetos musculosos o de raza negra, ingesta de carnes cocidas



# CALCULO DEL ACLARAMIENTO DE CREATININA

- Se calcula a partir de la concentración de creatinina en orina de 24 horas, que se relaciona con la concentración plasmática en una muestra de sangre obtenida al comienzo, al final o a mitad del período de recogida de la orina.
- Los resultados se homogenizan refiriéndolos a la superficie corporal media de 1,73 m<sup>2</sup>

$$Acr = \frac{UCr \times Vu \times 1,73}{SCr \times 1440 \times Sc}$$



Se toma la muestra de sangre



Muestra de orina de 24 horas recolectada

Los niveles de creatinina sérica se utilizan para medir la tasa de filtración glomerular



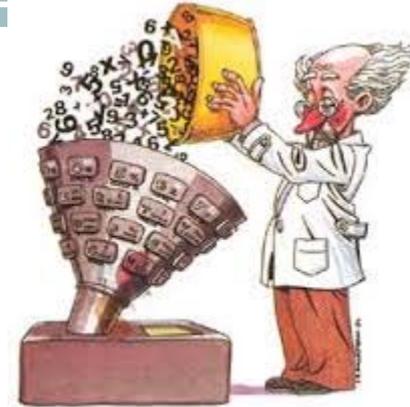
# LIMITACIONES DEL ACLARAMIENTO DE CREATININA

Ha sido el método mayoritariamente empleado como medida de FG. Sin embargo:

- La **sobreestimación** del FG, debido a la secreción tubular:
  - en individuos con función renal normal, oscila entre un 10 y un 40%
  - Superior y menos predecible en individuos con ERC (hasta 70% para FG inferiores a 40 mL/min/1,73m<sup>2</sup>.)
- Los inconvenientes que suponen para el paciente la **recogida de orina de 24 horas**.
- Los **errores cometidos durante el proceso de recogida** de la orina de 24 horas, que afectan sobre todo a niños y ancianos.
- La **importante carga laboral** que representa para las salas de hospitalización y para el laboratorio trabajar con orinas de 24 horas (



# ECUACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL FG



- Se han desarrollado diversas ecuaciones matemáticas que permiten estimar la tasa de FG basándose en los niveles de creatinina en el suero e incluyendo variables (edad, sexo, raza, tamaño corporal,...)
- Son más exactas y precisas que la valoración del mismo a partir de la medida exclusiva de creatinina
- Entre más de 40 ecuaciones de estimación del FG publicadas hasta la fecha, las más conocidas y validadas en distintos grupos de población son:
  - Cockcroft-Gault
  - MDRD (“Modification of Diet in Renal Disease”).

# ECUACION COCKCROFT-GAULT

- 1976 ha sido habitualmente utilizada en el ajuste de dosis de fármacos.
- Se desarrolló para valorar el ACCR a partir de una población de:
  - 249 individuos adultos,
  - EDADES: 18 y 92 años,
  - SEXO: masculino
- **la excreción de creatinina es cte e igual a su producción.**
  - **La producción de creatinina es proporcional a la masa muscular**
    - **La masa muscular se puede estimar a partir de: Peso, sexo, edad, multiplicados por distintos factores de corrección**
- METODO DE REF: las medias de dos aclaramientos de creatinina
- Sobreestima la función renal cuando existe ERC
  - sobre todo cuando coexiste obesidad o retención de líquidos como consecuencia del aumento de peso que no se corresponde a un aumento de la masa muscular

# ECUACION MDRD

- 1070 adultos, ambos sexos, predominio de raza blanca y afectos de ERC; se utilizó como medida del FG el aclaramiento con 125I-Iotalamato
- EL FG se expresó por 1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal, multiplicando los valores medidos por 1,73 y dividiendo por el área de superficie corporal (Dubois)
- Es el resultado de un análisis de regresión múltiple en el que intervinieron 6 variables: urea, creatinina y albúmina, la edad, el sexo y la etnia: **MDRD-6**.
- Se validó en una población de 558 individuos afectos de ERC, distintos de los utilizados para la obtención de la misma.
- El mismo grupo publicó un año después, una versión abreviada de la fórmula con 4 variables, **MDRD-4**

### **MDRD- 6**

$$FG \text{ estimado} = 170 \times (\text{creatinina}/88,4)^{-0,999} \times (\text{edad})^{-0,176} \times (\text{urea} \times 2,8)^{-0,170} \times (\text{albúmina}/10)^{0,318} \times (0,762 \text{ si mujer}) \times (1,180 \text{ si raza negra})$$

---

### **MDRD - 4**

$$FG \text{ estimado} = 186 \times (\text{creatinina}/88,4)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$$

### **Cockcroft-Gault**

$$\text{Aclaramiento de creatinina estimado} = \frac{(140 - \text{edad}) \times \text{peso}}{72 \times (\text{creatinina}/88,4)} \times (0,85 \text{ si mujer})$$

#### ***Abreviaturas y unidades :***

FG: filtrado glomerular (mL/min/1,73m<sup>2</sup>)

Aclaramiento de creatinina (mL/min)

Edad (años)

Peso (kg)

Creatinina: concentración sérica de creatinina (μmol/L)

Urea: concentración sérica de urea (mmol/L)

Albumina: concentración sérica de albúmina (g/L)

**Tabla III. Comparación de las características de los pacientes y metodología utilizada en la obtención de las fórmulas de Cockcroft-Gault y MDRD (modificado de Lamb E(57))**

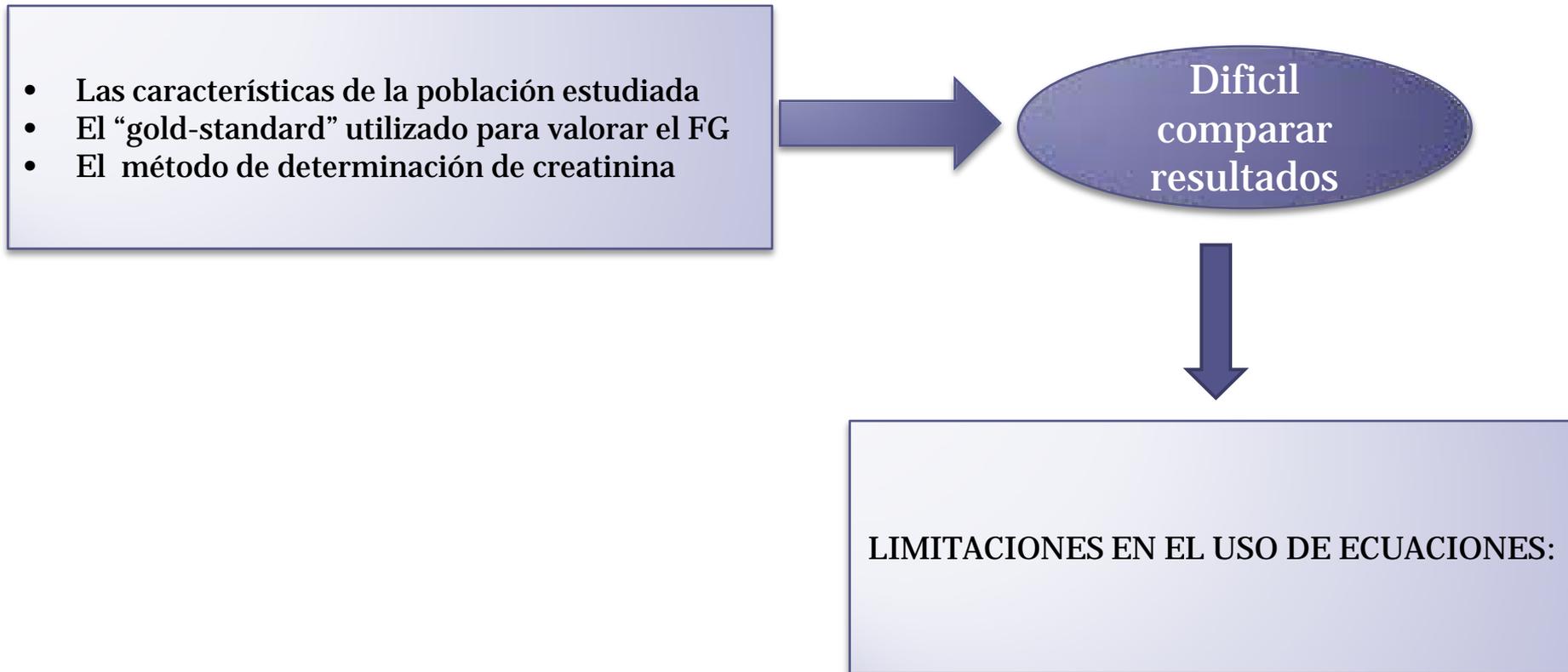
	Cockcroft-Gault	MDRD
País y año publicación	Canadá, 1976	EEUU, 1999 (MDRD-6), 2000 (MDRD-4)
Numero de individuos	236	1070
Mujeres (%)	4 %	40 %
Raza negra (%)	No consta	12 %
Edad $\bar{x}$ (s)	No consta. Intervalo edad 18 a 92 años	51 años (13)
Peso $\bar{x}$ (s)	72 Kg (no consta)	79, 6 Kg (16,8)
Superficie corporal $\bar{x}$ (s)	No consta	1,91 m <sup>2</sup> (0,23)
Filtrado glomerular $\bar{x}$ (s)	72.7 ml /min (36 ml /min)	40 ml /min/1.73 m <sup>2</sup> (21 ml /min/1.73 m <sup>2</sup> )
Método de referencia	Aclaramiento de creatinina (por duplicado)	<sup>125</sup> I-iothalamato
Método de determinación creatinina	Jaffé (Technicon N-11B)	Jaffé cinético (Beckman Astra CX3)
VARIABLES DEMOGRÁFICAS NECESARIAS	Sexo, edad, peso	Sexo, edad, etnia
Unidades expresión resultados	mL/min	mL/min/1.73 m <sup>2</sup>
Ajuste por superficie corporal	No	Si
R <sup>2</sup> respecto al método de referencia	0,69	0,90 (MDRD-6) ; 0,89 (MDRD-4)
Exactitud (veracidad y precisión) de la estimación	La diferencia entre FG estimado y el medido fue inferior al 20 % en el 67 % de los individuos.	La diferencia entre FG estimado y el medido fue inferior al 30 % en el 90 % de los individuos.

En general, el uso de las ecuaciones para la estimación del FG es inadecuado en una serie de situaciones clínicas como las siguientes <sup>32</sup>:

- ✓ Personas con peso corporal extremo:  $IMC < 19 \text{ kg/m}^2$  o  $> 35 \text{ kg/m}^2$ .
- ✓ Personas que siguen dietas especiales (vegetarianos estrictos, suplementos de creatinina o creatina) o con malnutrición.
- ✓ Personas con alteraciones de la masa muscular (amputaciones, pérdida de masa muscular, enfermedades musculares o parálisis).
- ✓ Edad  $< 18$  años.
- ✓ Enfermedad hepática grave, edema generalizado o ascitis.
- ✓ Mujeres embarazadas.
- ✓ Casos de fracaso renal agudo o de empeoramiento transitorio de la función renal en pacientes con ERC.
- ✓ Estudio de potenciales donantes de riñón.
- ✓ Ajuste de dosis de fármacos de elevada toxicidad y de eliminación renal, como, por ejemplo, aminoglicósidos y quimioterápicos. En este sentido, y en relación al punto anterior, la FDA ha propuesto que las fórmulas de estimación se incorporen en futuros estudios farmacocinéticos en pacientes con ERC <sup>31 33</sup>.

# COMPORTAMIENTO DE LAS ECUACIONES

- En los últimos años, se han publicado numerosos trabajos que tratan de valorar el comportamiento de ambas ecuaciones en grupos de población distintos de los utilizados para la obtención de las mismas.
- Los resultados obtenidos por los diferentes estudios varían en función de:



## LIMITACIONES EN LA UTILIZACION DE ECUACIONES PARA LA ESTIMACION DEL FG:



- Los valores de filtrado glomerular superiores a  $60 \text{ mL/min/1,73m}^2$  deben ser informados como “ $>60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ ”, debido a:
  - 1) La ecuación MDRD ha sido obtenida a partir de individuos con cierto grado de insuficiencia renal.
  - 2) Las diferencias metodológicas observadas en la medida de la creatinina son más importantes para aquellos valores de concentración próximos a los límites de referencia, lo que se traduce en una mayor dispersión de los resultados de las estimaciones para valores de filtrado glomerular superiores a  $60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ .

LIMITACIONES EN LA UTILIZACION DE ECUACIONES:  
FALTA DE ESTANDARIZACION EN  
LA MEDICIÓN DE CREATININA



- **METODOS:** diferentes grados de inexactitud, imprecisión y susceptibilidad a interferencias de los mismos.



JAFFÉ

METODOS ENZIMATICOS

- Variabilidad interlaboratorio en los resultados de la concentración de creatinina con diferencias clínicamente significativas en las estimaciones del FG obtenidas a partir de las ecuaciones.

# LIMITACIONES EN LA UTILIZACION DE ECUACIONES: FALTA DE ESTANDARIZACION EN LA MEDICIÓN DE CREATININA

- ¿Qué grado de desviación tiene el método de creatinina de un determinado laboratorio en relación al del laboratorio en que se estimó la ecuación de MDRD?
  - El método utilizado en el laboratorio del estudio MDRD fue un método de Jaffé cinético modificado (Beckman ASTRA CX-3) que produce resultados inferiores, aproximadamente de 20  $\mu\text{mol/L}$  (0,23 mg/dL), con respecto a otros métodos cinéticos
- El gran interés y relevancia de este tema dió lugar a la creación de distintos grupos de trabajo internacionales con el objetivo de promover la estandarización de los métodos de medida de creatinina y su armonización.

## LIMITACIONES EN LA UTILIZACION DE ECUACIONES: FALTA DE ESTANDARIZACION EN LA MEDICIÓN DE CREATININA

- En el año 2006, el National Institute of Standards (NIST) dispuso de un material de calibración (SRM 967) conmutable y con trazabilidad respecto al método de referencia de espectrometría de masas por dilución isotópica (IDMS).
- Se recalibró el método utilizado para la medición de creatinina en el estudio MDRD, frente a un método enzimático de elevada exactitud, valorado por IDMS
- Luego se reanalizaron 253 muestras congeladas de pacientes incluidos en la obtención de la ecuación original demostrando la existencia de una desviación de + 4,56 %
  - Levey AS, Coresh J, Greene J, Marsh J, Stevens L A, Kusek J, Van Lente, F, [F-FC142]. Expressing the MDRD Study Equation for Estimating GFR with IDMS Traceable (GoldStandard) [on line]. Obtenido el 20 Diciembre 2005 en. [http://nkdep.nih.gov/labprofessionals/F\\_FC142.pdf](http://nkdep.nih.gov/labprofessionals/F_FC142.pdf).

# LIMITACIONES EN LA UTILIZACION DE ECUACIONES: FALTA DE ESTANDARIZACION EN LA MEDICIÓN DE CREATININA

- El Laboratory Working Group del National Kidney Disease Education Program (NKDEP) ha efectuado unas recomendaciones a los laboratorios clínicos sobre el tipo de ecuación de estimación del FG a utilizar.
- Los laboratorios que utilicen métodos con trazabilidad respecto a IDMS deberán utilizar una nueva ecuación desarrollada a partir de la revaloración de la ecuación MDRD-4 y que ha sido denominada como **MDRD-IDMS**;

---

## Tabla I. Ecuaciones de estimación del filtrado glomerular (Sistema Internacional de Unidades)

---

### **MDRD - 4**

$FG_{estimado} \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} = 186 \times (\text{creatinina}/88,4)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203}$   
 $\times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$

### **MDRD - IDMS**

$FG_{estimado} \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} = 175 \times (\text{creatinina}/88,4)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203}$   
 $\times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$

# ¿DONDE ESTAMOS?

Desde hace unos años se está trabajando en la búsqueda de nuevos marcadores y en el desarrollo de nuevas fórmulas para mejorar la exactitud y precisión de las estimaciones del FG y la predicción de acontecimientos adversos

# ECUACIÓN CKD-EPI

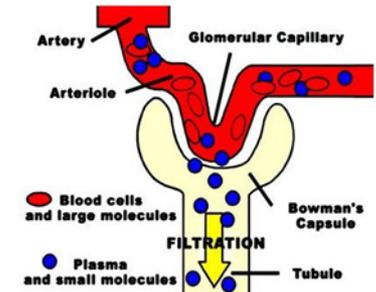
- El CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) es un grupo de investigación dependiente del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease (NIDDK) formado para desarrollar y validar ecuaciones de estimación del FG a partir de datos procedentes de distintos estudios
- 2009: nueva ecuación, denominada CKD-EPI, desarrollada a partir de una población de 8.254 individuos

Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al, CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150(9):604-12

# PROTEINURIA /ALBUMINURIA

# MANEJO RENAL DE LAS PROTEINAS

- El ultrafiltrado glomerular debe atravesar el endotelio vascular fenestrado, la membrana basal glomerular (MBG) y células epiteliales con sus podocitos.



- **BARRERA CARGA IONICA**
- **BARRERA TAMAÑO**



Las proteínas filtradas por el glomérulo son reabsorbidas por el túbulo proximal en procesos que dependen de sus características físico-químicas.

# PROTEINURIA



- En condiciones normales, un individuo sano elimina por la orina entre 40-80 mg de proteína/día, de los cuales aproximadamente 10-15 mg corresponden a albúmina y el resto está formado por la proteína de Tamm-Horsfall y por pequeñas cantidades de proteínas de bajo peso molecular.
- El término proteinuria se utiliza para indicar la **presencia de concentraciones de proteína en orina por encima del intervalo de referencia.**

- Pese a la importancia de la detección y monitorización de la proteinuria en el diagnóstico y seguimiento de la ERC, **no existe consenso entre las guías de práctica clínica publicadas**, sobre:

¿¿¿cuáles son los valores que indican su presencia???

¿¿ si ésta debe ser definida en términos de albúmina o de proteína???

¿¿¿ el tipo de espécimen más adecuado para su medida???



¿¿¿ la utilidad de la tira reactiva como método inicial de cribado. ???

# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

- 1. ESPECIMEN**
- 2. UNIDADES DE EXPRESION DE RESULTADOS**
- 3. MAGNITUD A DETERMINAR: PROTEINURIA VS ALBUMINURIA**
- 4. VALORES DE CORTE**
- 5. POBLACION DIANA**

# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

## 1. ESPECIMEN

- Aconsejan el uso de la muestra de orina, preferiblemente la obtenida de la **primera micción de la mañana** aunque una orina aleatoria también es admisible



# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

## 2. UNIDADES DE EXPRESIÓN DE RESULTADOS

**mg/g**

PARADE (niños),  
KDOQI, JNC-7, CARI,  
KDIGO, ADA y SEN-  
semFYC

- Otras: Sistema Internacional de Unidades (mg/mmol).

# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

## 3. MAGNITUD A DETERMINAR: PROTEINURIA vs ALBUMINURIA

- Todas coinciden en que el análisis de proteína en orina carece de suficiente sensibilidad para identificar la presencia de **nefropatía diabética incipiente** y aconsejan la determinación de **ACR con periodicidad anual**.
- En otras circunstancias, la recomendación de usar ACR o PR/CR es variable.
  - Así, KDOQI, KDIGO, ADA, NICE, JNC-7 y SEN-semFYC aconsejan preferentemente el uso de ACR
  - PARADE (niños), CARI, SIGN, UK Guidelines, Welsh Renal NSF y CSN recomiendan PR/CR

# Documento de Consenso. Recomendaciones sobre la valoración de la proteinuria en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad renal crónica

R. Montañés Bermúdez<sup>1</sup>, S. Gràcia García<sup>1</sup>, D. Pérez Surribas<sup>2</sup>, A. Martínez Castela<sup>3</sup>, J. Bover Sanjuán<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Comisión de Función Renal de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)

<sup>2</sup> Comisión de Proteínas de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)

<sup>3</sup> Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.)

Nefrología 2011;31(3):331-45

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Jan.10807

- a) En individuos adultos mediante la determinación ACR: .
  - La albuminuria es un marcador mas sensible que la proteinuria en el contexto de ERC debida a DM, HTA o enfermedad glomerular, todas ellas etiologías responsables de la mayoría de ERC en el adulto.
  
- b) En niños sin DM: PR/CR
  - En la infancia la prevalencia de ERC debida a DM o HTA es mucho menor que en adultos; en cambio existe una elevada prevalencia de ERC debida a anomalías en el tracto urinario o alteraciones tubulares congénitas que pueden cursar con proteinuria no glomerular
  
- C) En niños con DM de inicio post-puberal y más de 5 años de evolución: ACR.

# Documento de Consenso. Recomendaciones sobre la valoración de la proteinuria en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad renal crónica

R. Montañés Bermúdez<sup>1</sup>, S. Gràcia García<sup>1</sup>, D. Pérez Surribas<sup>2</sup>, A. Martínez Castelao<sup>3</sup>, J. Bover Sanjuán<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Comisión de Función Renal de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)

<sup>2</sup> Comisión de Proteínas de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)

<sup>3</sup> Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.)

Nefrología 2011;31(3):331-45

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Jan.10807

- En individuos con ERC y proteinuria clínicamente significativa es posible realizar la monitorización a partir del PR/CR:
  - $ACR > 500 \text{ mg/g}$  ( $> 300 \text{ mg/g}$  si diabético)
- La proporción de albúmina en orina respecto a la concentración de proteína no es constante: **no se recomienda el uso de factores para la conversión del cociente ACR en PRCR o viceversa**
  - 5% para valores de PR/CR  $< 22 \text{ mg/g}$
  - 70 % para valores de PR/CR  $> 792 \text{ mg/g}$

# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

## 4. VALORES DE CORTE

- Micro y macroalbuminuria: son confusos y equívocos
- Sustituidos, respectivamente, por el de albuminuria en rango elevado y en rango muy elevado o albuminuria clínica

	Orina de 24h (mg/24h)	Orina aislada cociente ACR (mg/g o mcg/mg)	Orina minutada (mcg/min)
Normal	< 30	< 30	< 20
Albuminuria elevada (anteriormente MAU)	30 - 299	30 - 299	20-199
Albuminuria muy elevada (anteriormente macroalbuminuria)	≥ 300	≥ 300	≥ 200

ACR: cociente albúmina/creatinina; MAU: microalbuminuria

*Tabla 2. Definición de albuminuria según la excreción urinaria de albúmina*

# ASPECTOS CLAVES SOBRE LA VALORACIÓN DE LA PROTEINURIA EN LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

## 5. POBLACION DIANA



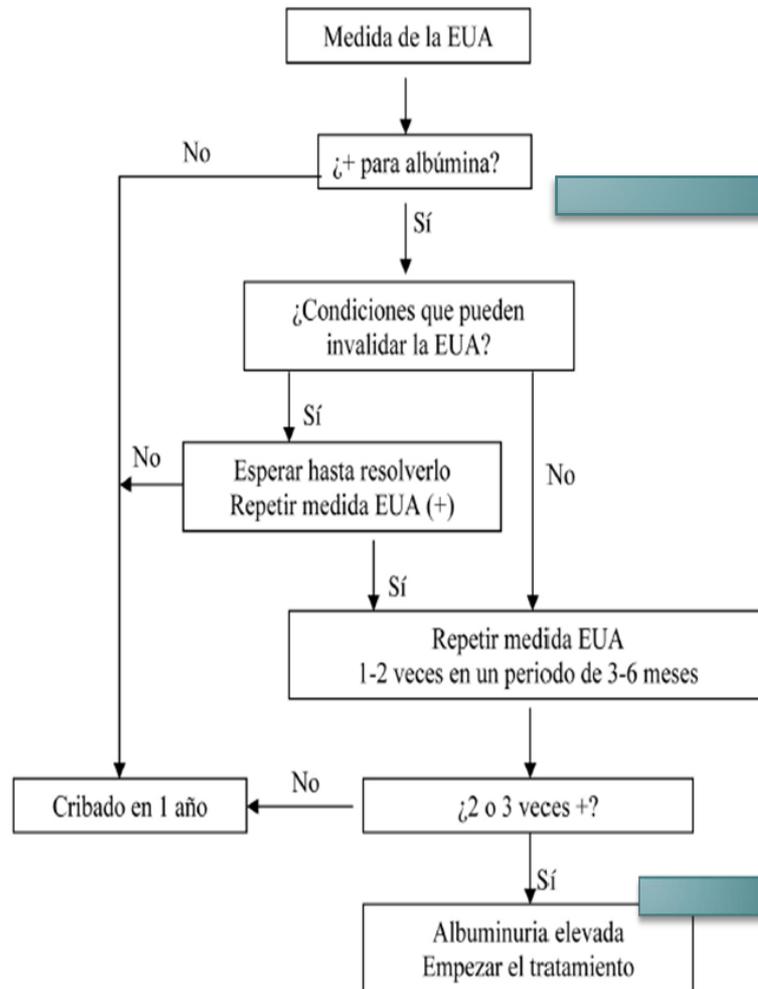
Todo paciente con ERC (FG < 60 mL/min y/o daño renal)

La mayoría de las guías internacionales y el documento de consenso español SEN-SEMFYC de 2007:

Grupos de pacientes en riesgo de desarrollar ERC: cribado anual para evaluar el FG y la albuminuria

(diabéticos, hipertensos, con ECV, mayores de 60 años o con antecedentes familiares de ERC)

# DIAGNOSTICO Y SEGUIMIENTO DE LA ALBUMINURIA



## ELEVACIONES TRANSITORIAS:

- descompensaciones agudas (intensa HTA o hiperglucemia durante periodos cortos de tiempo)
- enfermedades febriles agudas
- ejercicio físico intenso
- insuficiencia cardiaca congestiva
- sobrecarga proteínica

## FALSOS POSITIVOS

- Infecciones del tracto urinario
- Hematuria de origen post-renal

Los cambios deberán ser valorados después de 6 a 12 meses en aquellos pacientes que requieran terapia antihipertensiva o anualmente en los normotensos

# METODOS PARA LA VALORACIÓN DE LA ALBUMINURIA/PROTEINURIA

- **METODOS DE CRIBADO (Tiras reactivas) :**



- KDOQI las aceptan siempre que el resultado positivo sea confirmado mediante una medida cuantitativa, más sensible y específica.

- **METODOS CUANTITATIVOS**

- ALBUMINURIA : Inmunoturbidimetría o Nefelometría / HPLC
- PROTEINURIA: Turbidimétricos /Fijación de colorantess



# CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

- Albuminuria es menos estable en muestras con concentraciones bajas
- Realizar la medición lo antes posible
- Es estable a 2-8 °C durante 7 días.

# CLASIFICACIÓN DE LA ERC

- Clásicamente se ha utilizado una clasificación en estadios de ERC basada en el valor del FG
- De acuerdo con el FG calculado o estimado con las diversas fórmulas, se clasificaba la ERC en los siguientes estadios:

**Tabla 4. CATEGORIAS POR FG**

Estadio ERC	FG (ml / min / 1,73 m <sup>2</sup> )	Descripción
1	≥90	Daño renal con FG normal
2	60-89	Daño renal y ligero descenso del FG
3 <sup>a</sup>	45-59	Descenso ligero - moderado del FG
3B	30-44	Descenso moderado de FG
4	15-29	Descenso grave de FG
5	<15	Prediálisis
5D	Diálisis	Diálisis

# CLASIFICACIÓN DE LA ERC

- A partir de los resultados de distintos estudios clínicos que incluyen individuos normales, individuos con riesgo de desarrollar ERC y pacientes con ERC, KDIGO valoró la posibilidad de establecer una nueva clasificación pronóstica de la ERC basada en estadios de FG y albuminuria
- Esta clasificación contempla una división de categorías de riesgo en función del FG (G1-G5) que se complementa con 3 categorías de riesgo según A/CR

Tabla 5. CLASIFICACIÓN COMPUESTA POR LOS RIESGOS RELATIVOS SEGUN FG Y ALBUMINURIA

Pronóstico de ERC por IFR y categorías de Albuminuria: KDIGO 2012				Categorías de Albuminuria		
				Descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
				Aumento normal o	Aumento moderado	Aumento Severo
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-299 mg/g 3-29 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Categorías de IFR, Descripción y Alcance (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	G1	Normal o elevado	>90			
	G2	Descenso leve	60-89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-	30-44			
	G4	Descenso severo	15-29			
	G5	Fallo renal	<15			

Nota: Los colores mostrarían el riesgo relativo ajustado para cinco eventos (mortalidad global, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal) a partir de un metanálisis de cohortes de población general<sup>2</sup>. El riesgo menor corresponde al color verde (categoría "bajo riesgo" y si no hay datos de lesión renal no se puede catalogar siquiera como ERC), seguido del color amarillo (riesgo "moderadamente aumentado"), naranja ("alto riesgo") y rojo ("muy alto riesgo"), que expresan riesgos crecientes para los eventos mencionados.

La existencia de una clasificación basada no únicamente en el FG, sino también en el grado de proteinuria ayudará a una mejor estratificación para el riesgo de progresión de la ERC.

5. Definición de progresión de la ERC

## Guía de Riesgo de Progresión de ERC

Frecuencia de controles sugeridos

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3;"></div> Sin ERC                     <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fce5cd;"></div> Riesgo Leve                     <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f4cccc;"></div> Riesgo Moderado                     <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080;"></div> Riesgo Alto                     <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e74c3c;"></div> Riesgo Muy Alto                 </div> </div>				<b>Categoría de Albuminuria</b> descripción y rangos Índice Albúmina/Creatinina Urinaria (mg/g o mg/mmol)		
				A1	A2	A3
Riesgo Compuesto por <ul style="list-style-type: none"> <li>● Índice de Filtrado Glomerular (IFG)</li> <li>● Índice Albúmina/Creatinina Urinaria</li> </ul>				Normal a leve aumento	Moderado aumento	Severo aumento
				<30 mg/g <3mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Estadios (E) por IFG	Rangos (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>			1 si ERC	1	2
	E1	Normal o aumentado	≥ 90	1 si ERC	1	2
	E2	Leve disminución	60-89	1	2	3
	E3a	Leve a moderada disminución	45-59	2	3	3
	E3b	Moderada a severa disminución	30-44	3	3	4+
	E4	Severa disminución	15-29	4+	4+	4+
E5	Falla renal	< 15				



• **GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN**