



Correlación de la tasa de filtración glomerular medida versus calculada en pacientes obesos

>>> La obesidad es un problema de salud pública, puede comprometer la función renal mediante mecanismos descritos como la “glomerulopatía relacionada con la obesidad”. Es conocida la dificultad que representa la recolección de orina de 24 hs y los errores que esto conlleva. En el siguiente trabajo se determina la correlación entre TFG medida por depuración de creatinina en orina de 24 horas versus la calculada con las distintas fórmulas en adultos obesos.

>>> AUTORES

Buenaventura-dc¹, martínez-v¹, durán-ce², escalante-m³, martínez-mf³, maldonado-a³, pacheco-r³, guzmán-ge⁴.

¹Grupo Medicina Interna, Fundación Valle del Lili, Cali (Colombia) - Universidad ICESI, Cali (Colombia) ²Grupo Nefrología, Fundación Valle del Lili, Cali (Colombia) - Universidad ICESI, Cali (Colombia) ³Departamento de Salud Pública y Medicina Comunitaria, Universidad ICESI, Cali, Valle del Cauca, (Colombia) ⁴Grupo Endocrinología, Fundación Valle del Lili, Cali (Colombia) - Universidad ICESI, Cali (Colombia)

>>> CORRESPONDENCIA

Buenaventura-dc
Email: daisytura88@gmail.com

>>> RESUMEN

La obesidad es un problema de salud pública, puede comprometer la función renal. En pacientes obesos, no se ha validado fórmulas para estimación de tasa de filtración glomerular (TFG), debiendo realizar medición por depuración de creatinina en orina de 24 horas. El objetivo fue determinar la correlación entre TFG medida por depuración de creatinina en orina de 24 horas versus la calculada en adultos obesos. Se realizó un estudio transversal, descriptivo. Con coeficiente de Pearson (CP) se determinó correlación entre TFG medida por fórmulas validadas en población general y depuración de creatinina en 24 horas en obesos. Se analizó retrospectivamente información de adultos obesos (ambos sexos), ambulatorios, con medición de TFG por depuración de creatinina en orina de 24 horas, entre enero y

ELITE InGenius PCR Real Time

Totalmente Automatizado

**COVID-19
CORONAVIRUS**

-DISPONIBLE-

♥ Patógenos de trasplante

CMV
EBV
BKV
VZV
HSV1
HSV2
Parvovirus B19
Adenovirus
Enterovirus
JCV
HHV6
HHV7
HHV8
Toxoplasma gondii
Hepatitis E (RUO)
WNV
Aspergillus

🏠 Infecciones Resistencia a Antibióticos

MRSA/SA
S. aureus
mecA/mecC

C. difficile
Toxin A
Toxin B

CRE 21
KPC
IMP, VIM, NDM
OXA

ESBL
CTX-M-1,15
CTX-M-9,14

Colistin Resistance
mcr1
mcr2

💡 Meningitis

Viral panel 1

HSV1
HSV2
VZV

Viral panel 2

Enterovirus
Parechovirus
Adenovirus

Bacterial panel

N. meningitidis
S. pneumoniae
H. influenzae

🌬 Infecciones Respiratorias

Viral panel

Flu A
Flu B
RSV

Bacterial panel

C. pneumoniae
M. pneumoniae
Legionella pn.

MTB + Resistance

MTB complex
Rifampicin resistance
Isoniazid resistance

– COVID-19

💧 Onco-Hematológicas

Coagulation factors panel

Factor V
Factor II
MTHFR

🔗 Enfermedades de transmisión sexual

MG + Resistance

M. genitalium
Macrolide resistance

STI PLUS Panel

C. trachomatis
N. gonorrhoeae
M. genitalium
T. vaginalis

C. trachomatis

🌀 Gastro-Intestinal Infection

Norovirus

Genotypes I & II

Viral Panel

Rotavirus
Adenovirus
Astrovirus

Bacterial panel

Campylobacter spp.
Salmonella spp.
Y. enterocolitica

Parasitic panel

G. lamblia
C. parvum
E. histolytica

BIODIAGNOSTICO

+54 11 4300 9090 | info@biodiagnostico.com.ar | www.biodiagnostico.com.ar

diciembre de 2016 y se comparó con la obtenida por fórmulas: Cockcroft–Gault (CCG), Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) y Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI). Se excluyeron embarazadas, individuos en diálisis, amputados y con recolección inadecuada de la muestra. Fueron analizados 112 pacientes (65 mujeres), con una edad promedio 56.8 años. Tenían obesidad grado I: 84 (75%), II: 20 (18%) y III: 8 (7%). Hubo adecuada correlación entre TFG medida con fórmulas y la determinada por depuración de creatinina en orina de 24 horas, siendo la mayor correlación para CCG con peso ideal ($CP = 0.8389$) y ajustado a 0.3 ($CP = 0.8365$), $p < 0.05$. En conclusión las fórmulas para cálculo de TFG validadas para población general, pueden usarse en pacientes obesos, dada la alta correlación con la medida por depuración de creatinina de 24 horas.

Historia del artículo: Recibido: 28 de Agosto de 2019 Revisión: 1 de Diciembre de 2019 Aceptado: 27 de Abril de 2020

Palabras clave: Función renal tasa de filtración glomerular TFG obesidad calculadores depuración de creatinina

>>> INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública creciente a nivel mundial, su incidencia se ha triplicado desde 1975 al 2016, encontrando para ese año que el 13% de la población adulta del mundo padecía de esta enfermedad (11% de los hombres y 15% de las mujeres)^(1,2). En el continente americano la prevalencia para el año 2015 fue de 28.3%, teniendo a Estados Unidos (33.6%) y México (28.6%) como los países con mayor prevalencia y Colombia la de menor (20.7%). En Europa para ese mismo año la prevalencia fue de 22.9% teniendo Turquía la mayor prevalencia (28.5%) y Francia la menor (15.3%)⁽³⁾, por lo que ha llegado a ser considerada una epidemia^(4,5). Esta condición por sí misma, mediante mecanismos descritos como la “glomerulopatía relacionada con la obesidad”, donde se plantea que la presencia de hiperfiltración glomerular por una vasodilatación marcada de la arteriola aferente posiblemente estimulada por exceso de renina que se produce en el tejido adiposo visceral, lleva a proteinuria lentamente

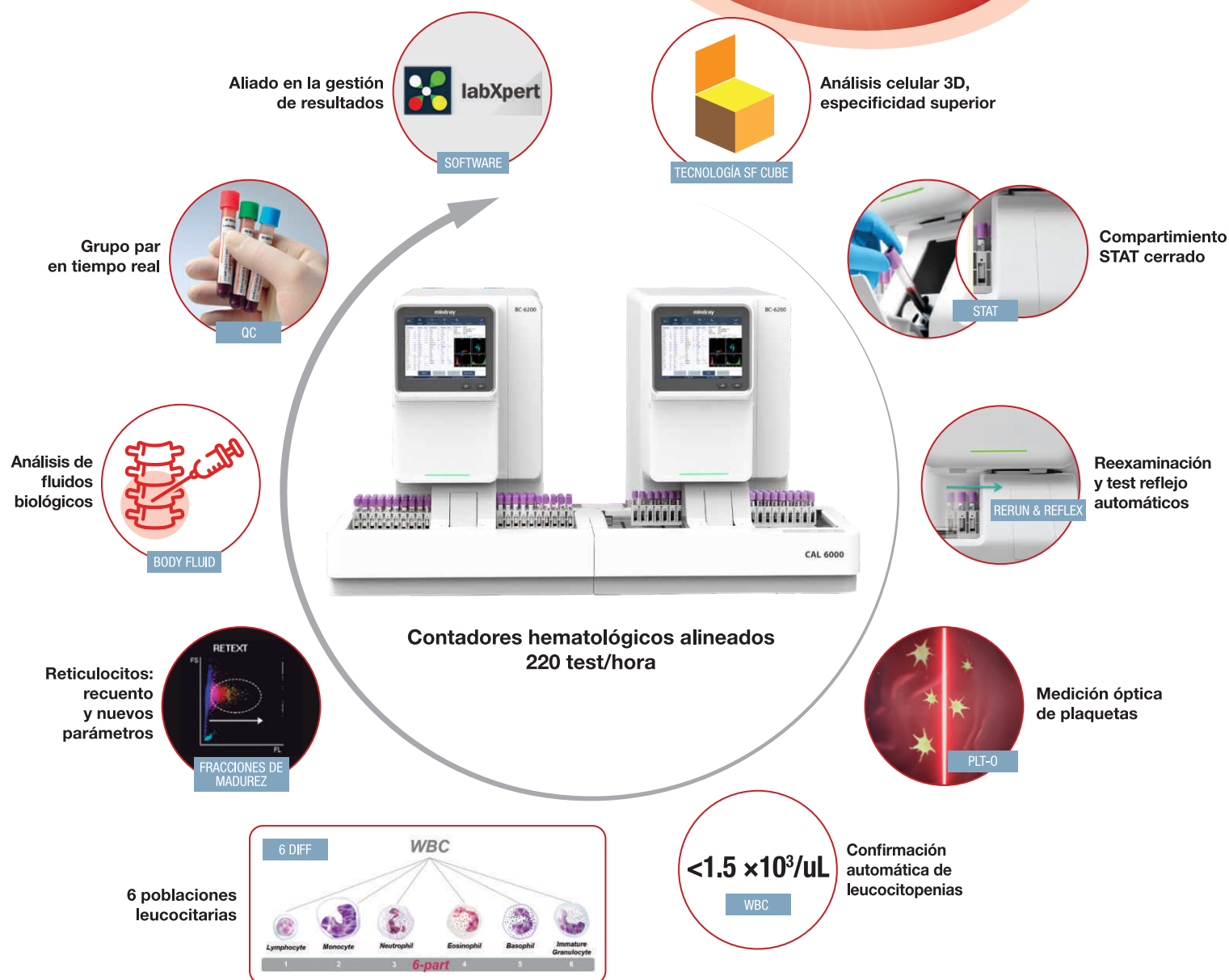
progresiva que precede el daño renal y produce alteración de las nefronas encontrando histopatología con presencia glomeruloesclerosis focal y segmentaria⁽⁶⁻⁸⁾; además por conllevar al desarrollo de otro tipo de patologías como hipertensión (HTA) y diabetes mellitus (DM), entre otros desenlaces, es causante de enfermedad renal crónica⁽⁹⁾. Por este motivo, el estudio de la función renal en pacientes obesos se ha convertido en un ítem importante durante la práctica clínica, con dificultades como la infra o supra estimación de esta según los métodos usados para hacerlo^(8,10).

El grado de función renal de cada individuo es estudiada mediante el cálculo de la tasa de filtración glomerular (TFG)^(11,12). Para lograr esta medición se usan marcadores endógenos y exógenos que se filtren libremente por los riñones pero que no sean ni secretadas ni reabsorbidos por estos, además que no presenten unión a proteínas plasmáticas que alteren su capacidad de libre filtrado glomerular. Las sustancias que cumplen estas características y han sido validados como Gold estándar para este cálculo son la inulina, el iohexol, el ácido 51Cretilenediaminetetraacético (51Cr-EDTA), el 99mTc- dietilenetriamina y el iotalamato⁽¹²⁾. Debido a su costo y difícil acceso se usan sólo con fines investigativos^(12,13) y ha quedado para la práctica clínica el cálculo de la TFG a partir de fórmulas basadas en la creatinina o la cistatina C⁽¹³⁾, más comúnmente usada la primera. Cuando se requiere una aproximación más cercana a la función renal real se toma la depuración de creatinina en orina de 24 horas que tiene una correlación positiva estadísticamente significativa del 0.96 con el método Gold estándar depuración de inulina⁽¹⁴⁾.

En los pacientes obesos, especialmente quienes presentan diabetes y/o hipertensión arterial, se requiere el estudio de la función renal para tomar conductas médicas, en lo que respecta al uso de fármacos, sus dosis y capacidad del riñón de depurarlos. Las principales fórmulas encontradas para calcular la depuración de creatinina: Cockcroft–Gault (CCG), CCG ajustada a diferentes pesos (incluyendo peso real, ideal, ajustado a constantes 0.3 y 0.4)⁽¹⁵⁾, Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) y Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKDEPI), tienen gran variabilidad

CAL 6000

Nueva línea de análisis celular Hematología que potencia su laboratorio



www.gematec.com.ar

Int. Ávalos 3651 | (1605) | Munro, Buenos Aires, República Argentina | Tel./Fax: (54 11) 4512 5666 | ventas@gematec.com.ar



entre ellas en población con obesidad⁽¹⁶⁾ y la bibliografía no es concluyente sobre si su uso es confiable en este tipo de pacientes. Es por esto que el objetivo del presente trabajo es determinar la correlación entre la medición de la depuración de creatinina en orina de 24 horas y las formulas usadas en pacientes no obesos en población obesa, pudiendo así determinar si es válido el uso de estas en dicha población y cual tiene la mejor correlación.

>>> MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en pacientes atendidos en la fundación Valle de Lili, institución de alta complejidad ubicada en Cali, Colombia. Fueron elegibles quienes tenían diagnóstico de obesidad, identificados mediante los códigos CIE 10 E66.0, E66.1, E.66.2, E66.8, ó E66.9, correspondiente a la clasificación internacional de enfermedades 10. El objetivo era determinar, a través del coeficiente de Pearson, la correlación entre la medición de la depuración de creatinina en 24 horas y seis fórmulas de cálculo de la TFG usadas en la literatura y validadas para pacientes no obesos.

Se recolectó retrospectivamente la información entre enero y diciembre de 2016. Se incluyó hombres y mujeres, mayores de 18 años, que presentaron un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a 30 kg/m², a quienes se les realizó medición de depuración de creatinina en orina de 24 horas, determinando cuantitativamente la concentración de creatinina en suero, plasma y orina por un método enzimático y de intensidad cromática (equipo COBAS C sistemas Roche/Hita-chi). Se excluyeron pacientes en diálisis, con falla cardiaca descompensada, con amputación de alguno de sus miembros, quienes no tenían recolección adecuada de la muestra y embarazadas.

En estudios previos se ha documentado una correlación entre la función renal calculada versus la medida mínima de 0.73, teniendo en cuenta este valor y considerando un planteamiento bilateral, con un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%. Se cuantificó una muestra de 12 pacientes, previendo una pérdida de

información durante la ejecución del 20% la muestra quedaba en 15, para dar mayor robustez a la investigación se dejaron los 112 participantes que cumplían los criterios de inclusión durante este periodo de tiempo. Se construyó una base de datos, incluyendo variables demográficas (edad y sexo), antecedentes médicos (hipertensión arterial y diabetes), variables del examen físico (peso, talla, IMC), estudios de laboratorio (depuración de creatinina de 24 horas, niveles de creatinina sérica) y variables calculadas (TFG mediante las fórmulas CCG con peso real, peso ideal, peso ajustado al 0.3 y al 0.4 – donde se multiplica el peso real por estos factores de corrección-, MDRD y CKDEPI). Se utilizó peso ajustado, dado que estudios previos han planteado estos factores de corrección para cálculo más aproximado de la TFG en obesos⁽¹⁵⁾. Se definió obesidad según IMC y se clasificó en: grado I: si el valor estaba de 30-34.9 kg/m², grado II, si estaba en 35-39.9 kg/m² y grado III si ≥ 40 kg/m².

Análisis estadístico: las variables cuantitativas fueron reportadas como promedios o mediana, y las medidas de dispersión como desviación estándar y rango intercuartílico, de acuerdo con el cumplimiento de supuestos de normalidad (Shapiro wilk). Para las variables categóricas se describieron como el valor absoluto y el porcentaje. Posteriormente se determinó por el coeficiente de Pearson, la correlación entre la depuración de creatinina de 24 horas y las medidas de depuración calculada por formulas, finalmente se ajustó a cada grado de obesidad. El presente estudio tuvo aprobación del comité de ética en investigación biomédica de la institución arriba mencionada.

>>> RESULTADOS

Se obtuvo 721 registros de individuos que acudían de forma ambulatoria a realizar depuración de creatinina en orina de 24 horas (entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2016), estudio indicado en la mayoría de los casos por control y seguimiento en relación a patologías de base, 123 cumplían con el diagnóstico de obesidad (CIE 10 E66.0, E66.1, E.66.2, E66.8, o E66.9, códigos que abarcan los relacionados con esta patología), se eliminaron 11, por datos incompletos o por cumplir criterios de exclusión, quedando 112 pacientes

para el análisis.

El promedio de edad fue 56.8 años, con ligero predominio del sexo femenino 58.04%, la prevalencia de hipertensión arterial fue 67% y de diabetes 37%. Tenía obesidad grado I el 75% de los pacientes (84/112), grado II 17.86% (20/112) y grado III 8% (8/112) (tabla I).

>> Tabla I. Características demográficas, antropométricas y función renal de la población en estudio.

VARIABLE	VALOR
Edad (años)*	56.8 ± 13.39
SEXO, n (%) **	
Mujeres	65 (58.04)
Hombres	47 (41.96)
COMORBILIDAD, n (%) **	
HTA	67 (59.82)
DM2	37 (33.04)
GRADOS DE OBESIDAD, n (%) **	
GRADO I	84 (75)
GRADO II	20 (17.86)
GRADO III	8 (7.14)
VARIABLES ANTROPOMETRICAS***	
Peso (kg)	90 (85.5-96.85)
Estatura (cm)	167 (160-172)
IMC (kg/m ²)	32.12 (30.8-34.97)
VARIABLES DE LABORATORIO***	
Creatinina sérica (mg/dL)	1.18 (0.81-1.47)
Creatinina urinaria (mg/dL)	73.5 (51.4-111.1)
Volumen urinario (mL)	1670 (1296-2371)
Depuración de creatinina en orina de 24 horas (mL/min)	88.54 (51.74-128.58)

* Promedio + Desviación Standard. **Número (porcentaje). HTA: Hipertensión arterial. DM2: Diabetes Mellitus tipo 2. IMC: índice de masa corporal.

***Mediana (rango intercuartílico). TFG: tasa de filtración glomerular. MDR (Modification of Diet in Renal Disease), CKDEPI (Chronic kidney disease epidemiology collaboration), CCG (Cockcroft-Gault).

La correlación de Pearson de todas las fórmulas fue adecuada (tabla II y figura 1 a figura 4), siendo la fórmula más aproximada a la depuración de creatinina en orina de 24 horas la CCG ajustada al peso ideal (0.8389) y la de menor correlación MDRD (0.7945); se observó una correlación más robusta entre las distintas fórmulas y la depuración de creatinina en orina de 24 horas cuanto mayor era el IMC. Siendo en obesidad grado III la correlación de la fórmula CCG ajustada al peso ideal de 0.9498 y la MDRD de 0.915, y la de de menor correlación la CKDEPI (0.8654) (tabla II y figura 4). No se encontró correlación entre la depuración de creatinina y el IMC (-0.058, p=0.54) (figura 5)

Correlación medida con coeficiente de Pearson. TFG: tasa de filtración glomerular. MDR (Modification of Diet in Renal Disease), CKDEPI (Chronic kidney disease epidemiology collaboration), CCG (Cockcroft-Gault). IMC: índice de masa corporal.

>> Tabla II. Correlación TFG calculada vs. depuración de creatinina medida en orina de 24 horas, según grado de obesidad.

DIAGNOS MED S.R.L. 

Kit Euroimmun para Síndromes Neurológicos Paraneoplásicos (SNP)

Presentación 16 tiras recubiertas con antígenos Clase IgG
Producto registrado ante ANMAT

Ralizamos pedidos mensuales.

Para mayor información comunicarse al:
info@diagnosmed.com - promocion2@diagnosmed.com
O bien al (011)4552-2929 Líneas rotativas

www.diagnosmed.com

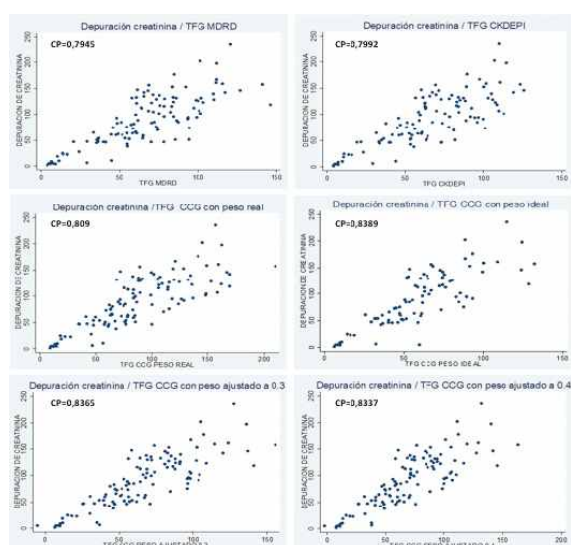
EUROIMMUN
a PerkinElmer company



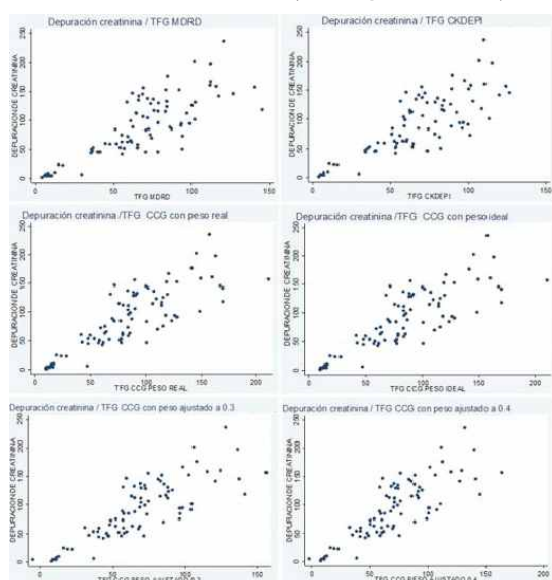
Amplifisina	
CV2	
PNMA2 (Ma2/Ta)	
Ri	
Yo	
Hu	
Recoverina	
SOX1	
Titina	
Zic4	
GAD65	
Tr (DNER)	
Control	

Fórmula para el cálculo de TFG	GENERAL n=112	IMC (kg/m ²)		
		30-34.9 (n=84)	35-39.9 (n=20)	≥ 40 (n=8)
MDRD	0,7945 p=0,0	0,7936 p=0,0	0,7552 p=0,0001	0,915 p=0,0039
CKDEPI	0,7992 p=0,0	0,801 p=0,0	0,7732 p=0,0001	0,8654 p=0,0119
CCG con peso real	0,809 p=0,0	0,8112 p=0,0	0,834 p=0,0	0,9297 p=0,0024
CCG con peso ideal	0,8389 p=0,0	0,8282 p=0,0	0,8716 p=0,0	0,9498 p=0,0011
CCG con peso ajustado al 0.3	0,8365 p=0,0	0,8265 p=0,0	0,8593 p=0,0	0,9429 p=0,0015
CCG con peso ajustado al 0.4	0,8337 p=0,0	0,8249 p=0,0	0,8551 p=0,0	0,9406 p=0,0016

>> **Figura 1.** Gráficos de dispersión TFG vs. Depuración de creatinina medida en orina de 24 horas en la población estudiada. (n: 112 pacientes. CP: Coeficiente de Pearson):

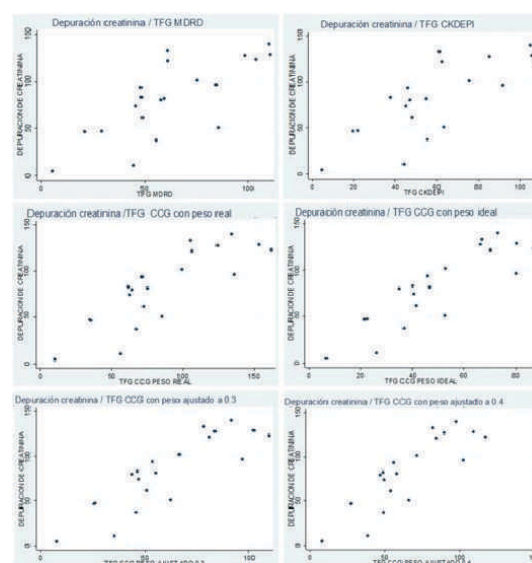


>> **Figura 2.** Gráficos de dispersión de TFG vs Depuración de creatinina medida en orina de 24 horas en obesidad Grado I. (n: 84 pacientes).

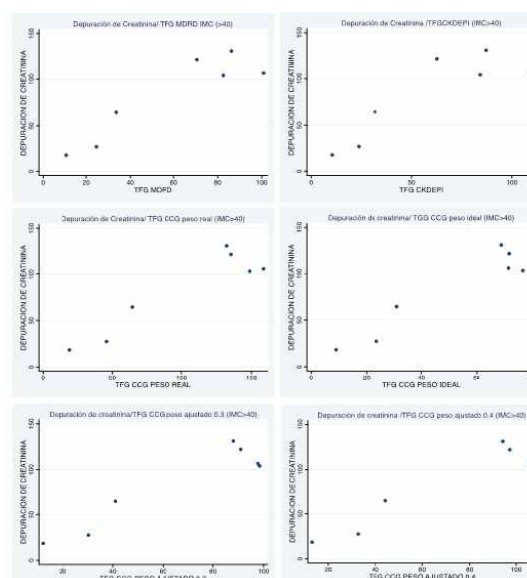


>> **Figura 3.** Gráficos de dispersión TFG vs Depuración de creatinina medida en orina de 24

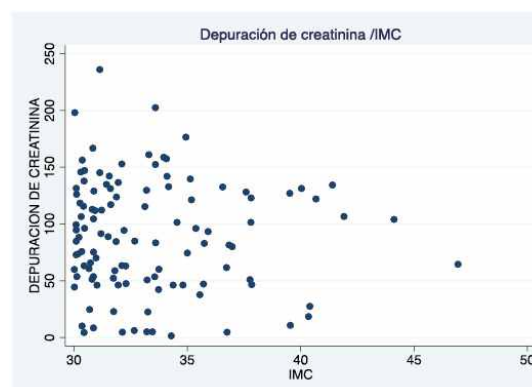
horas en obesidad Grado II. (n: 20 pacientes).



>> **Figura 4.** Gráficos de dispersión TFG vs Depuración de creatinina medida en orina de 24 horas en obesidad Grado III. (n: 8 pacientes).



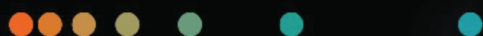
>> **Figura 5.** Gráfica de correlación entre la depuración de creatinina en orina de 24 horas y el índice de masa corporal.



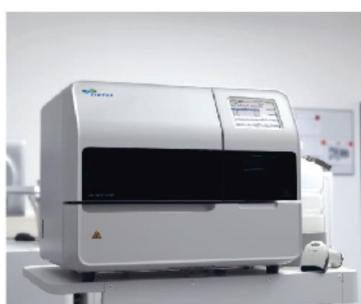
Cuando se hizo el análisis por subgrupos

Analizadores de hemostasia Soluciones para cada laboratorio

Confianza, conveniencia y eficiencia en costos.



Sistema BFT™ II



Sysmex® CA-600 series



Sysmex® CS-2500



Sistema BCS® XP

La línea completa de analizadores de hemostasia de Siemens Healthineers cubre con las necesidades de todo tipo de laboratorio, permitiendo automatizar los procesos y obteniendo una mayor calidad y productividad al minimizar el margen de error.

Ahora disponible también agregación plaquetaria en Sysmex® CS-2500 y en el Sistema BCS® XP.

Simplicidad. Control. Mejores resultados.

siemens-healthineers.com/ar/

SIEMENS
Healthineers

de HTA y de DM, se encontró que la correlación de cada fórmula y los diferentes IMC no se ven influidas por estas patologías, y conservaron el patrón de buena correlación de la población general estudiada. Sin embargo, no se pudo establecer la correlación con los IMC ≥ 40 dado que el tamaño de la muestra en este grupo no permitió tener un adecuado poder estadístico (tabla III).

>> Tabla III. Correlación TFG calculada vs. depuración de creatinina medida en orina de 24 horas, según presencia de hipertensión, diabetes y grado de obesidad.

Fórmula para el cálculo de TFG	IMC (kg/m ²)					
	GENERAL		30-34.9		35-39.9	
	HTA (n=67)	DM (n=37)	HTA (n=50)	DM (n=26)	HTA (n=12)	DM (n=9)
MDRD	0,7945 <i>p</i> =0,0	0,7616 <i>p</i> =0,0	0,82 <i>p</i> =0,0	0,7605 <i>p</i> =0,0	0,7582 <i>p</i> =0,0043	0,6083 <i>p</i> =0,0822
CKDEPI	0,7992 <i>p</i> =0,0	0,8159 <i>p</i> =0,0	0,8645 <i>p</i> =0,0	0,822 <i>p</i> =0,0001	0,7338 <i>p</i> =0,0066	0,6763 <i>p</i> =0,0455
CCG con peso real	0,809 <i>p</i> =0,0	0,8158 <i>p</i> =0,0	0,8649 <i>p</i> =0,0	0,8056 <i>p</i> =0,0	0,8607 <i>p</i> =0,0003	0,7746 <i>p</i> =0,0142
CCG con peso ideal	0,8228 <i>p</i> =0,0	0,7793 <i>p</i> =0,0	0,8472 <i>p</i> =0,0	0,7731 <i>p</i> =0,0	0,8998 <i>p</i> =0,0001	0,7523 <i>p</i> =0,0194
CCG con peso ajustado al 0.3	0,8202 <i>p</i> =0,0	0,799 <i>p</i> =0,0	0,8566 <i>p</i> =0,0	0,7881 <i>p</i> =0,0	0,8917 <i>p</i> =0,0001	0,7669 <i>p</i> =0,0159
CCG con peso ajustado al 0.4	0,8174 <i>p</i> =0,0	0,8034 <i>p</i> =0,0	0,8587 <i>p</i> =0,0	0,7918 <i>p</i> =0,0	0,8875 <i>p</i> =0,0001	0,7693 <i>p</i> =0,0154

Correlación medida por Coeficiente de Pearson. TFG: tasa de filtración glomerular. MDR (Modification of Diet in Renal Disease), CKDEPI (Chronic kidney disease epidemiology collaboration), CCG (Cockcroft-Gault). IMC: índice de masa corporal. No se describe la correlación de las fórmulas con el IMC ≥ 40 ya que la *n* no alcanza a tener poder estadístico (HTA *n*=5 y DM *n*=2).

>>> DISCUSIÓN

Entre las fórmulas estudiadas para el cálculo de la función renal en población con obesidad todas mostraron buena correlación con la depuración de creatinina en orina de 24 horas. En el estudio de Drion⁽¹⁷⁾ donde midieron la concordancia entre formulas y depuración de creatinina en 24 horas en obesos diabéticos la fórmula CCG demostró ser la mejor respecto a MDRD y CKDEPI, hallazgo similar al encontrado en nuestro estudio, teniendo en cuenta que en el presente estudio se optimizó la correlación cuando se reemplazó el peso real por el ideal, acción que había sido sugerida en algunos artículos previos⁽¹⁸⁾. Entre los ajustes a la fórmula CCG, no usamos el de área de superficie corporal, ya que muchas descripciones

han determinado que la hiperfiltración documentada en los pacientes con obesidad es una compensación patológica y no fisiológica, y este ajuste normalizaría algo patológico^(12,19-21). Tampoco usamos el ajuste con la masa magra ya que en la práctica clínica la medición de esta variable implica contar con equipos especializados como la impedancia bioeléctrica, técnica que es poco disponible en la práctica clínica diaria⁽¹¹⁾.

A pesar de las diferencias planteadas en la literatura, en nuestro estudio, tanto el peso real como los diferentes ajustes (con el peso ideal, con el 0.3 y el 0.4 del peso) mostraron concordancia. La fórmula de MDRD fue creada por Levey et al. usando los datos seccionales del estudio de MDRD study, desarrollados en 1628 pacientes con enfermedad renal crónica, por lo que su uso en individuos con función renal normal se ha cuestionado; la literatura menciona que la precisión de la fórmula disminuye en sujetos que tienen una TFG >60 ml/min⁽¹³⁾. Se ha validado en diversos estudios⁽²²⁾, pero para obesos su uso es limitado. En nuestro estudio a pesar de tener una correlación aceptable con la depuración de creatinina en orina de 24 horas, fue la fórmula que más baja la tuvo.

La ecuación de CKD-EPI fue desarrollada para ser tan precisa como la MDRD tanto para TFG menor de 60 ml/min/1.73m² como para TFG mayor de 60 ml/min/1.73m². La fórmula usa las mismas variables de MDRD y comparada con esa tiene menor cantidad de sesgos en individuos con IMC >30 kg/m², especialmente con TFG >60 ml/min/1.73m²⁽¹³⁾. En nuestra observación la ecuación CKP-EPI, contó con adecuada concordancia, aunque fue la que menos se correlacionó en población con obesidad grado III.

Una limitación importante de nuestro estudio, es que las fórmulas no fueron comparadas con alguno de los Gold estándar como la TFG medida con depuración de inulina, sin embargo, la depuración de creatinina es proporcional a la producción de creatinina e inversamente proporcional a su concentración sérica y se correlaciona bien con la masa magra corporal, lo que la hace un marcador confiable de la función renal. Por otro lado, si bien la certeza diagnóstica favorece el uso de inulina, la diferencias que oscilan de TFG con

inulina vs creatinina (2.07 ± 0.82 para TFG <40 ml/min/1.73m² y 1.64 ± 0.32 para TFG >40 ml/min/1.73m²) no las consideramos clínicamente relevantes, sin desconocer la amplia variabilidad biológica de la creatinina y la susceptibilidad a errores por infra o sobre recolección.

En conclusión, las ecuaciones CCG con peso real, con peso ideal, con peso ajustado al 0.3 y al 0.4, MDRD y CKDEPI son métodos aceptables para calcular la TFG en población obesa en la práctica clínica y podrían reemplazar el examen de laboratorio depuración de creatinina en orina de 24 horas, siendo la que mejor correlación tiene con este la fórmula de CCG con ajuste al peso ideal.

Declaración de Conflicto de Intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Responsabilidades éticas:

-Protección de personas y animales: Los autores

declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

-Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

-Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Agradecimientos: Al Centro de Investigaciones de la Fundación Valle del Lili y al matemático Juan Esteban Restrepo.

Fuente de financiación: La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial, o sin ánimo de lucro.



PORQUE
PENSAMOS EN NUESTROS CLIENTES

12 CUOTAS SIN INTERÉS EN PESOS
SOLO CLIENTES DIRECTOS DE FÁBRICA
INSTALACIÓN Y CAPACITACIÓN DENTRO DE LOS 200KM SIN CARGO

μGASES

Analizador de pH y Gases
en Sangre

pH pCO₂ pO₂

BAJO CONSUMO DE REACTIVOS

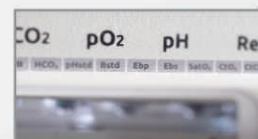
INGRESO DE MUESTRA POR
ASPIRACIÓN DE TUBO O JERINGA,
INYECCIÓN Y MICROMÉTODO.

ELECTRODOS Y REACTIVOS
INDIVIDUALES

FÁCIL MANTENIMIENTO

DATOS DE ALMACENAMIENTO
ILIMITADOS

DISPLAY INTERACTIVO DE 10 "



SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO



www.aadee.com info@aadee.com.ar company/aadee-s.a.

Av. Triunvirato 4135 5º piso - C1431FBD - Buenos Aires - Argentina (54-11) 4523-4848 (Rot.) (54-11) 4523-2291



>>> BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia-Grupo de Planeación de la Salud Pública. Análisis de Situación de Salud COLOMBIA 2014. Bogotá, D. C., Colombia; 2014 dic.

World Health Organization. Global Health Observatory data repository. Obesity data by country. 2015.

Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of Obesity Metabolism. 2019; 92:6-10.

World Health Organization. Obesity and overweight, fact sheets media centre N° 311,. 2015.

World Health Organization. Controlling the global obesity epidemic. Nutrition topics. 2008.

Praga M., Morales E. Obesity, proteinuria and progression of renal failure. Curr Opin in Nephrol Hypert. 2006;15:481-86.

Boer IH, Katz R, Fried LF et al. Obesity and Change in Estimated GFR Among Older Adults. Am J Kidney Dis. 2009; 54:1043-51.

Sandrine Lemoine S, Guebre-Egziabher F, Sens F et al. Accuracy of GFR Estimation in Obese Patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2014; 9:720-7.

Bucaloiu ID, Perkins RM, Di Filippo W, Yahya T, Norfolk E.

,Acute Kidney Injury in the Critically Ill , Morbidly Obese Patient: Diagnostic and Therapeutic Challenges in a Unique Patient Population. Crit Care Clin. 2010, 26: 607-24.

Levey AS, Kramer H. Obesity, glomerular hyperfiltration, and the surface area correction. Am J Kidney Dis. 2010; 56:255-8.

Nguyen MT,Fong J, Ullah S, Lovell A, Thompson CH. Estimating glomerular filtration rate in obese subjects. Obes Res Clin Pract. 2015; 9:152-7.

DR Jesudason. Interpreting different measures of glomerular filtration rate in obesity and weight loss: pitfalls for the clinician. Inter J Obes. 2012; 36:1421-7.

Wuerzner G, Bochud M, ,Vittorio Giusti V, Burnier M. Measurement of Glomerular Filtration Rate in Obese Patients: Pitfalls and Potential Consequences on Drug Therapy. Obes Facts. 2011; 4:238-43.

F. Rodríguez Castellanos JHO. Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa de filtración glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. Nefrologia. 2010; 30:324-30.

Demirovic JA, Pai AB, Pai MP. Estimation of creatinine clearance in morbidly obese patients. Am J Health-Syst Pharm. 2009; 66:642-8.

Lovell A, Game P, Wittert G, Thompson C. Estimating Renal Function in Morbidly Obese Patients. Obes Surg. 2013; 23:1427-30.

Drion I, Joosten H, Santing K, Logtenberg SJJ, Klaas H. Groenier KH, Lievever AG, Kleefstra N, Bilo HJG. The Cockcroft-Gault: A Better Predictor of Renal Function in an Overweight and Obese Diabetic Population. Obes Facts 2011; 4:393-9.

Demirovic JA, Pai AB, Pai MB Estimation of creatinine clearance in morbidly obese patients. Am J Health-Syst Pharm. 2009; 66: 642-8.

Delanaye P, Mariat C, Cavalier E, Krzesinski JM. Errors induced by indexing glomerular filtration rate for body surface area: reductio ad absurdum. Nephrol Dial Transplant. 2009; 24:3593-6.

Sarayut Janmahasatian S, Duffull SB, Chagnac A, Carl M. **J. Kirkpatrick CMJ, Green B.** Lean body mass normalizes the effect of obesity on renal function. Brit J Clin Pharmacol. 2008; 65:964-5.

Wuerzner G, Pruijm M, Maillard M, Bovet P, Renaud C, Burnier M, Bochud M. Marked association between obesity and glomerular hyperfiltration: a cross-sectional study in an African population. Am J Kidney Dis. 2010; 56:303-12.

Friedman AN, Strother M, Quinney Sk, et al. Glomerular Filtration Rate in Obese Individuals without Overt Kidney Disease. NephronClinPract.2010;116:c224–c234.



Analizador Multiparamétrico

Totalmente Automatizado

- Dispositivo individual de un solo uso que contiene todos los reactivos necesarios para realizar el ensayo.
- Capacidad multiparamétrica: Procesa hasta 30 diferentes pruebas por corrida.
- La velocidad permite obtener resultados simultáneos de diferentes paneles.
- El primer resultado se obtiene antes de 90 minutos.
- Volumen de muestra:
La muestra se dispensa manualmente. ELISA:
Mínimo de muestra 60 uL.
Fijación de complemento:
Mínimo de muestra 120 uL.



Enfermedades Infecciosas

ADENOVIRUS IgA
ADENOVIRUS IgG
BORDETELLA PERTUSSIS IgA
BORRELLIA IgG
BORRELLIA IgM
CHIKUNGUNYA IgG
CHIKUNGUNYA IgM
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgA
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgG
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgM
CLOSTRIDIUM DIFFICILE A/B TOXINS
CLOSTRIDIUM DIFFICILE GDH
CYTOMEGALOVIRUS IgG
CYTOMEGALOVIRUS IgG AVIDITY
CYTOMEGALOVIRUS IgM
DENGUE IgG
DENGUE IgM
DIPHTHERIA IgG
ECHINOCOCCUS IgG
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgG
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgM
EPSTEIN-BARR EBNA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgM II
HELICOBACTER PYLORI IgA

HELICOBACTER PYLORI IgG
HSV1 SCREEN
HSV2 SCREEN
HERPES SIMPLEX 1 IgG Recombinant
HERPES SIMPLEX 1+2 IgM
HERPES SIMPLEX 2 IgG Recombinant
INFLUENZA A IgA
INFLUENZA A IgG
INFLUENZA B IgA
INFLUENZA B IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1-6 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA IgM
LEGIONELLA URINARY ANTIGEN
MEASLES IgG
MEASLES IgM
MUMPS IgG
MUMPS IgM
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgA
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgG
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgM
Parvovirus B19 IgG
Parvovirus B19 IgM
POLIOVIRUS IgG

RESPIRATORY SYNCYTIAL IgA
RESPIRATORY SYNCYTIAL IgG
RUBELLA IgG AVIDITY
RUBELLA IgG
RUBELLA IgM
SYPHILIS SCREEN RECOMBINANT
TETANUS IgG
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS IgM
TIROGLOBULIN HIGH SENSITIVITY
TOSCANA VIRUS IgG
TOSCANA VIRUS IgM
TOXOCARA IgG
TOXOPLASMA IgA
TOXOPLASMA IgG AVIDITY
TOXOPLASMA IgG
TOXOPLASMA IgM
TRACHOMATIS IgA
TRACHOMATIS IgG
TREPONEMA IgG
TREPONEMA IgM
VARICELLA IgG
VARICELLA IgM
25 OH VITAMIN D TOTAL

Autoinmunidad

ANA-8
ANA-SCREEN
ENA-6 S
SM
SS-A
SS-B
Sci-70
Cenp-B
Jo-1
ds-DNA-G
ds-DNA-M
snRNP-C
U1-70 RNP
anti-CCP
RF-G
RF-M
CALPROTECTIN
CALPROTECTIN K
CARDIOLIPIN-G
CARDIOLIPIN-M
BETA 2-GLYCOPROTEIN-G
BETA 2-GLYCOPROTEIN-M
DEAMIDATED GLIADIN-A
DEAMIDATED GLIADIN-G
GLIADIN-A

GLIADIN-G
tTG-A
tTG-G
ASCA-A
ASCA-G
GBM
MPO
PR3
TG
a-TG
a-TPO
AMA-M2
LKM-1
INSULIN
INTRINSIC FACTOR
FSH
LH
PRL
TSH
fT4
fT3
TOTAL IgE

Fijación del Complemento

BORRELLIA IgG
BRUCELLA
COXACKIE VIRUS A MIX
COXACKIE VIRUS B MIX
ECHO VIRUS N MIX
ECHO VIRUS P MIX
LEPTOSPIRA MIX
LISTERIA MONOCYTOGENES
PARAINFLUENZA MIX
Q FEVER



BIODIAGNOSTICO

Av. Ing. Huergo 1437 P.B. "I" | C1107APB | CABA | Argentina | Tel./Fax: +5411 4300-9090
info@biodiagnostico.com.ar | www.biodiagnostico.com.ar