

El volumen renal parenquimatoso y cortical mediante TCMD en relación con la función renal.

Tipo: Presentación Electrónica Científica

Autores: Ruth Domene Moros, Yasna Villegas Mora, Jose Andres Guirola Ortiz, Diego Dotti Gonzalez, Ramón Ortiz Gimenez, Jose Antonio Fernandez Gomez

Objetivos

La determinación del tamaño renal normal en cualquier población es importante en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de enfermedad renal.

Múltiples estudios reflejan que el volumen del riñón en el donante vivo de trasplante renal condiciona la durabilidad del trasplante y la función renal del riñón en el receptor (1,2). De modo que en los últimos años existen algunos estudios que pretenden correlacionar la función renal y las variables antropométricas con el tamaño renal (3, 4,5).

A su vez se valoran en los últimos años, en distintos y múltiples estudios el tamaño renal en las distintas poblaciones, ya que los estudios existentes son de población americana y europea, predominantemente, raza caucásica, y se ha constatado que según las etnias pueden existir diferencias en los tamaños renales (6).

La prueba específica para la valoración de la tasa del filtrado glomerular (TFG) es la gammagrafía con inyección intravenoso de radioisótopos como el Cr^{51} -EDTA ó 99m Tec DTPA, el aclaramiento de inulina... (7-9). Dado que todas estas pruebas presentan menor disponibilidad y son más costosas es ampliamente utilizado para la determinación del filtrado glomerular, ecuaciones predictivas, las más aceptadas, MDRD y CDK-EPI (10,11).

Conocemos anatómicamente que la unidad funcional, la nefrona, está ubicado el glomérulo en la corteza renal, el glomérulo es la porción de la nefrona que realiza el filtrado glomerular y este último es un dato importante de función renal, de modo que intentamos correlacionar el volumen cortical con la función renal.

- Establecer si existe correlación entre de las medidas del volumen renal parenquimatoso y cortical obtenidos mediante TCMD con la función renal analítica MDRD, estudiando a un grupo de 103 personas de nuestra área hospitalaria sin enfermedad renal.
- Valorar el volumen renal parenquimatoso y cortical con parámetros antropométricos, peso, altura e IMC, y en función del sexo.

Material y métodos

La población a estudio fue aquellos pacientes españoles que se realizaron un TC abdominal con contraste

intravenoso en el servicio de Radiodiagnóstico del HCU Lozano Blesa de Zaragoza en el periodo de octubre de 2014 a mayo de 2015. Dichos pacientes no debían presentar enfermedad renal.

Se revisaron las indicaciones clínicas de los estudios de TC abdominal y a aquellos pacientes que precisaban un estudio en fase cortico medular abdominal fueron entrevistados, se les informó de la naturaleza del estudio y prestaron su consentimiento informado.

Se les realizó un estudio de TC multidetector abdominal con administración de contraste yodado intravenoso, con adquisición de imágenes en fase cortico medular y en algunos de ellos se añadía la fase nefrográfica (según indicación clínica). El equipo empleado para la realización de los estudios fue el mismo en todos los casos (Brilliance CT-64 Chanel (Koninklijke Philips N.V., Eindhoven, The Netherlands)). Los parámetros utilizados fueron: Survview 1mAs y 120 kV; Hélice modulada para pacientes con sobrepeso 248 mAs y 120 Kv y pacientes de peso normal 176 mAs y 120 Kv. El espesor de corte era 2 mm con incremento de -1 mm. Colimación -64 mm x 0.5 mm. Desplazamiento de la mesa 0,891 cm. Los estudios que se realizaron con ROI, el umbral era de 150UH. La administración de medio de contraste de los pacientes era 1.5 cm³/kg de peso de iopromida 300 mg yodo/ml (Ultravist®, Bayer Hispania, S.L. Barcelona, España) con una velocidad de infusión de 3 cm³/s. La inyección del contraste yodado se realizó mediante una bomba de doble inyección (Stellant®, Medrad®, Bayer HealthCare LLC, Whippany NJ) que administró el 20 cm³ de suero fisiológico, el bolo de contraste y posteriormente otros 20 cm³ de suero fisiológico también con flujo de 3 cm³/s.

El estudio de la fase cortico medular se programó mediante técnica de bolus-tracking con ROI en aorta abdominal suprarrenal. Tras la captación del ROI de 150 UH, se adquirieron las imágenes.

Habitualmente el tiempo medio de demora en la realización de la serie abdominal fue de 25-30 segundos con obtención de imágenes en fase cortico-medular renal.

Los estudios que no presentaban una correcta diferenciación cortico medular no fueron incluidos en el estudio.

Se revisaron las analíticas de los pacientes, con un periodo máximo de 3 meses antes de la realización de la TCMD, registrándose los parámetros de Creatinina plasmática y la posterior obtención mediante fórmula matemática de la función renal mediante MDRD y CDK EPI. También se les tomó el peso y la talla, el índice de masa corporal (IMC) y el área de superficie corporal (BSA). Se excluyeron a todos aquellos pacientes que no presentasen el estudio con correcta diferenciación cortico medular, pacientes con MDRD o CDK EPI < a 60 mg/dl y multitud de quistes. Fig. 1 y 2.

El número total de pacientes en el estudio fue de 102 pacientes españoles sin enfermedad renal.

Las imágenes de TCMD renales de cada paciente, fueron exportadas en formato DICOM para tratarlas posteriormente con un programa semiautomático de postprocesado de imagen, que obtenía el volumen renal mediante el contaje de vóxeles. Se utilizó la técnica de Thresholding, para la obtención de los distintos volúmenes, cortical, medular y total. Realizando perfeccionamiento manual en cada uno de ellos. Fig.3-7.

Imágenes en esta sección:

Criterios de inclusión

- Pacientes sin enfermedad renal conocida.
- Pacientes con función renal estimada analítica de MDRD>60 ó CDK-EPI>60.
- Estudio del paciente de TC en fase córticomedular.

Fig. 1: Criterios de inclusión.

Criterios de exclusión

- Cualquier patología renal, insuficiencia, intervención, estenosis de la arteria.
- Riñón único.
- Mala diferenciación corticomedular.
- Más de 4 quistes.

Fig. 2: Criterios de exclusión.

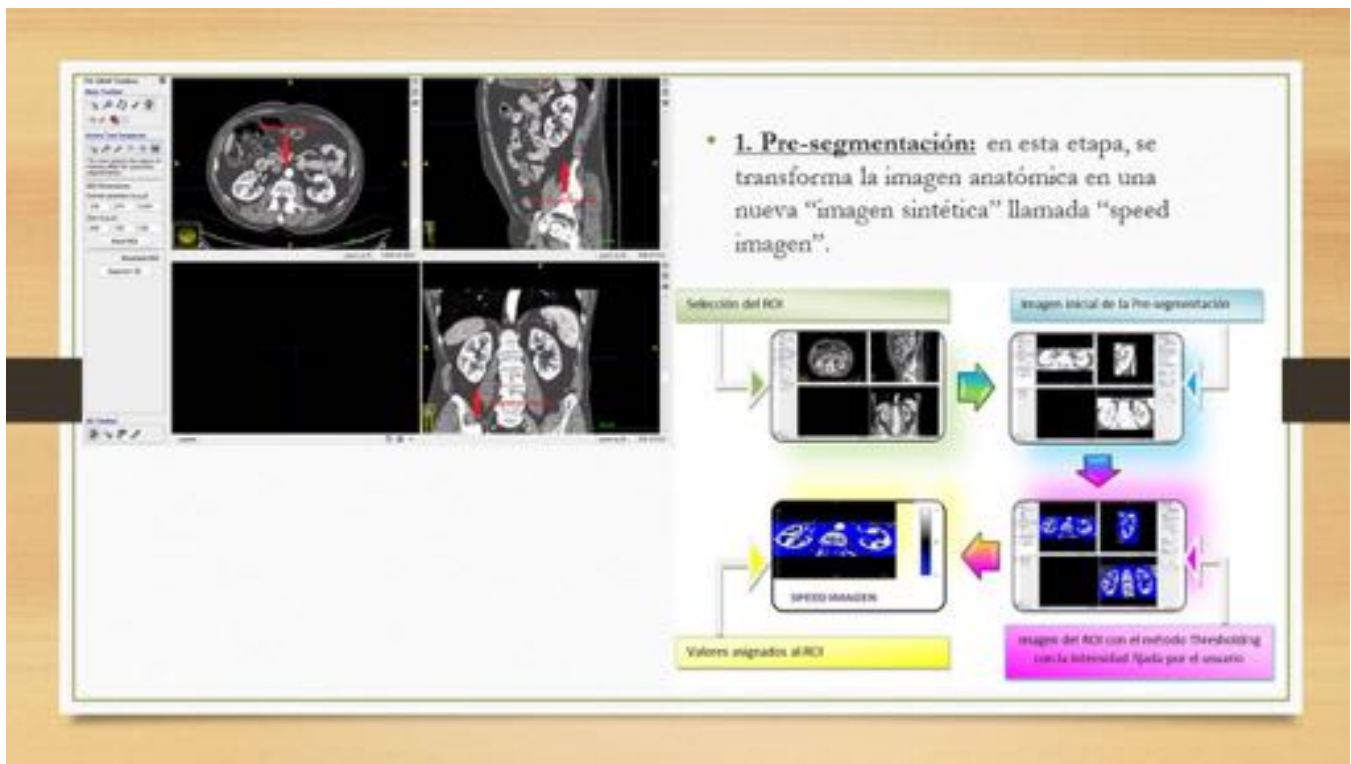


Fig. 3: Postprocesado de las imágenes con programa semiautomático, fase inicial de presegmentación.

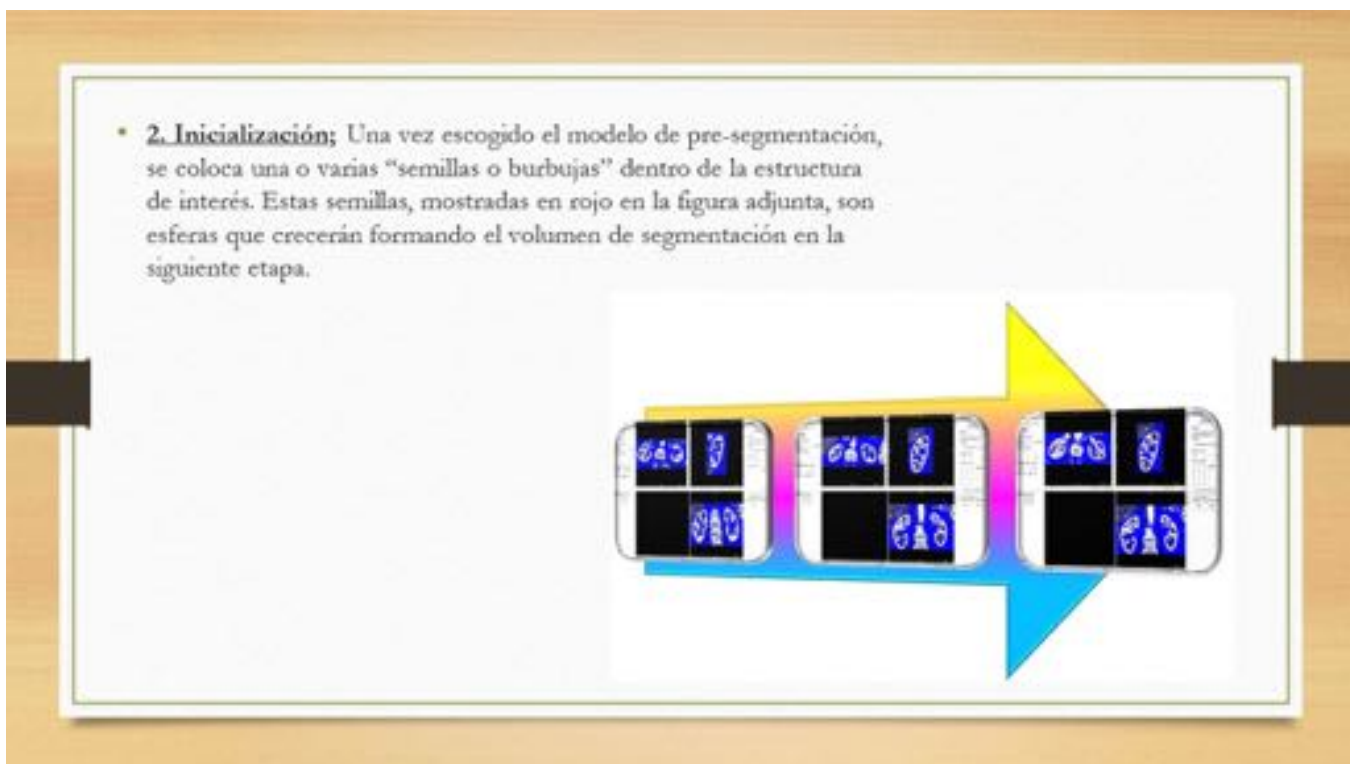


Fig. 4: Postprocesado de las imágenes con programa semiautomático, fase de inicialización.

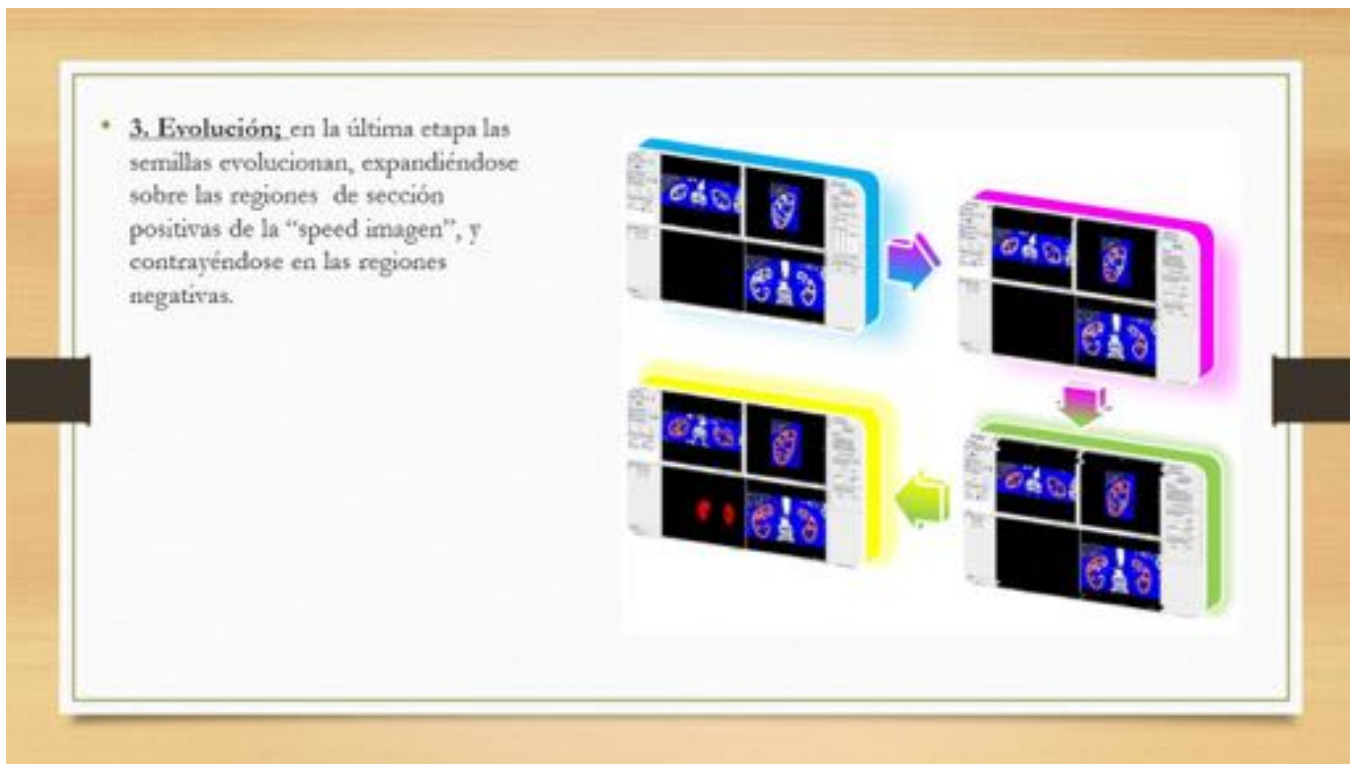


Fig. 5: Postprocesado de las imágenes con programa semiautomático, fase de evolución.

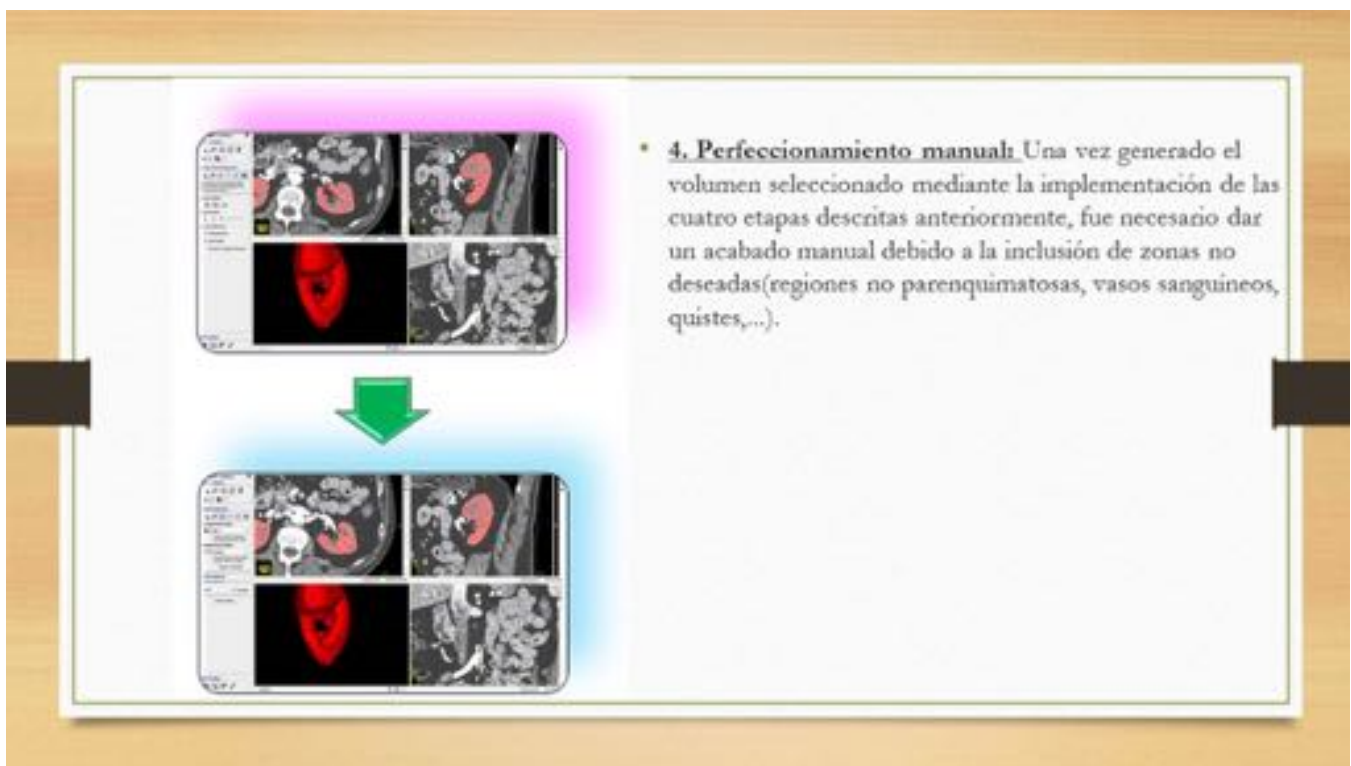


Fig. 6: Postprocesado de las imágenes con programa semiautomático, perfeccionamiento semiautomático.

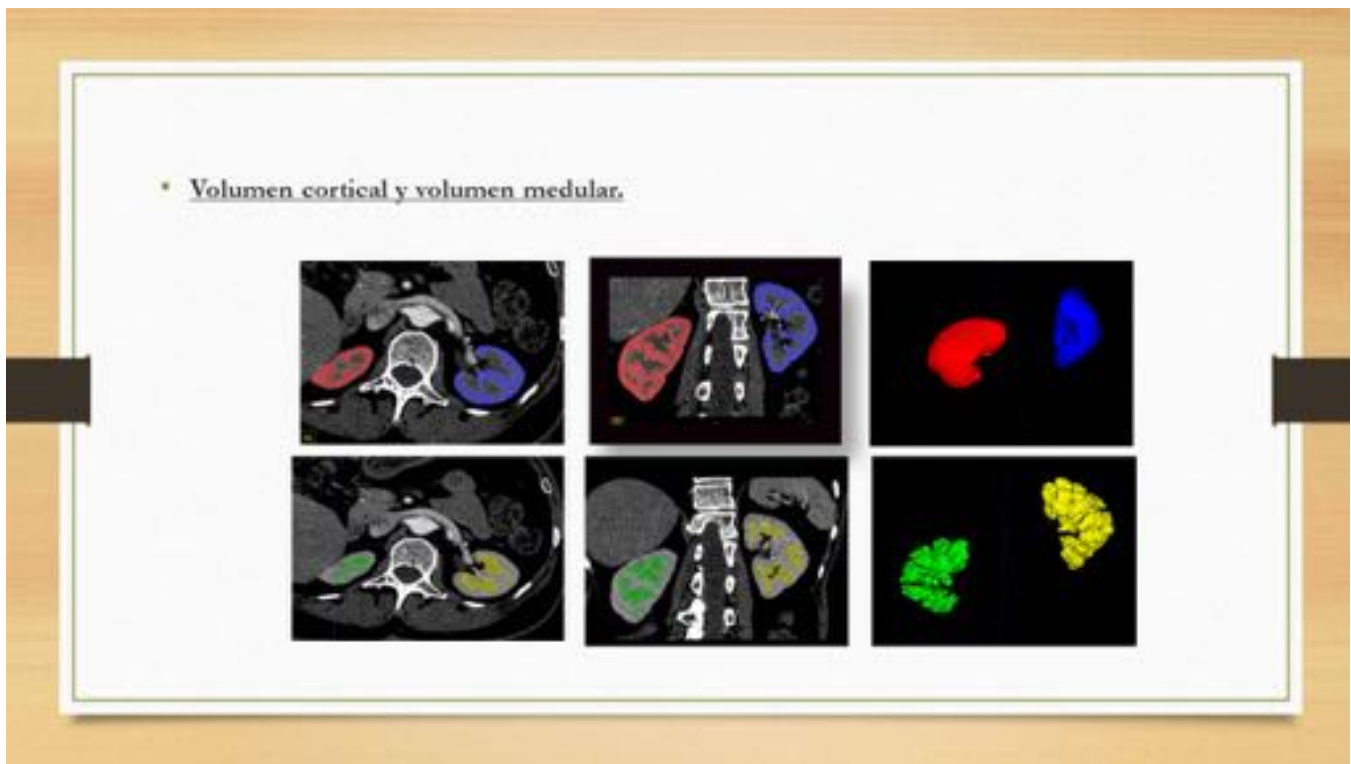


Fig. 7: Programa semiautomático calculando el volumen cortical y medular con representación volumétrica.

Resultados

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico Minitab 17. Se calculó con un intervalo de confianza del 95%.

Se obtuvo una media de 321 cc de volumen entre los dos riñones, siendo 223 cc cortical y 99 cc de volumen medular, con diferencia entre sexos, con mayor volumen en los hombres, 354 cc y 284 cc las mujeres. En cuanto a la lateralidad entre riñones no existían diferencias significativas entre cada lado en referencia al volumen. Fig. 8.

La correlación del volumen total renal con la función renal medida por las ecuaciones predictivas MDRD y CDK EPI eran positivas, $r = 0.4$ $p < 0.001$, presentando mejor correlación con el MDRD. El volumen cortical renal también presentó correlación positiva similar no siendo así en el caso del volumen medular. Fig. 8.

Existe variedad en cuanto a las correlaciones de los volúmenes hallados por TC y las variables antropométricas. De modo que las cuatro variables antropométricas estudiadas presentaban correlación moderada con el volumen total y el volumen cortical siendo mejor correlación con el volumen cortical (a excepción de la talla). El volumen medular presentaba una correlación baja o nula con las variables antropométricas. En cuanto a la correlación con las variables antropométricas, el parámetro que mejor se correlacionaba con el volumen renal total y cortical era el área de superficie corporal. Fig. 9-12.

Johnson et al (3) describen que el volumen renal del parénquima está correlacionado con el área de superficie corporal, que el volumen del parénquima renal se rige por el tamaño del cuerpo, la edad o la raza y el sexo y está fuertemente correlacionada con la tasa de filtrado glomerular.

Imágenes en esta sección:

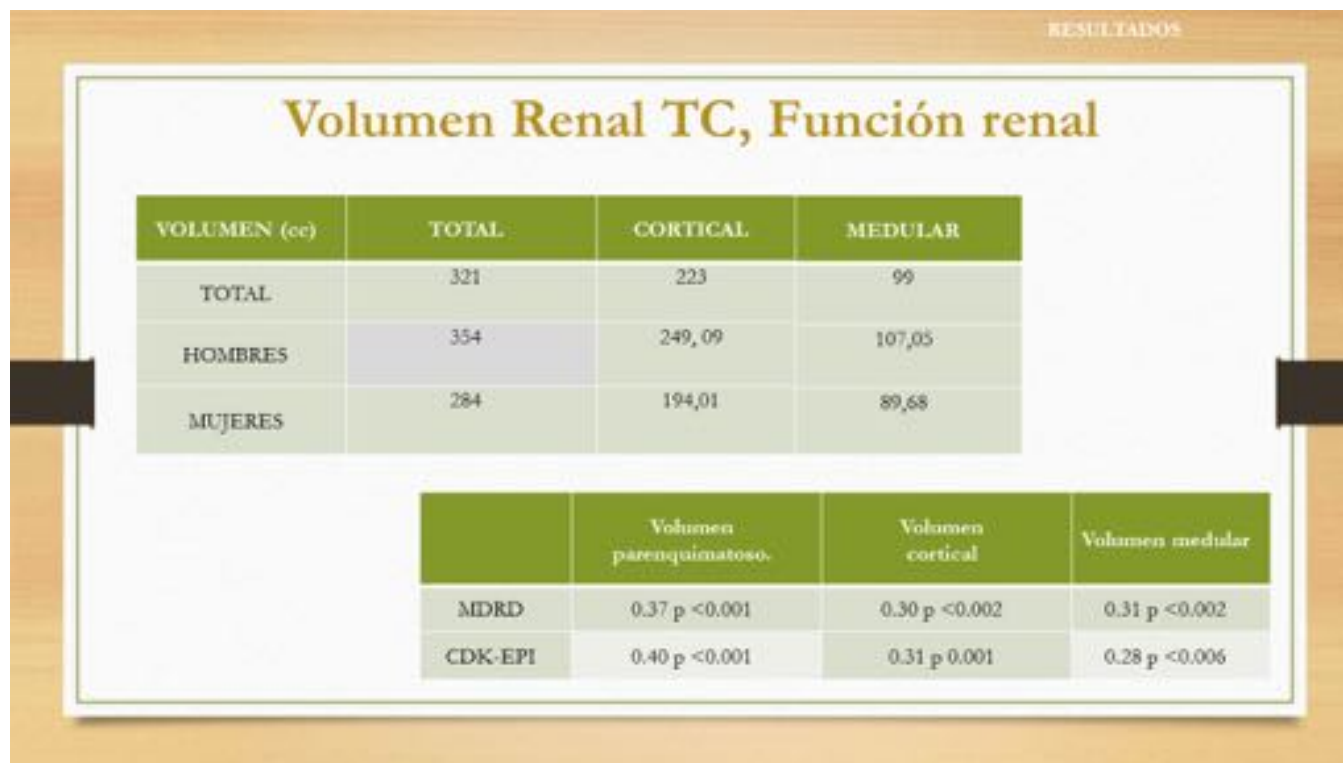


Fig. 8: El volumen renal hallado cortical, medular y total, y segregado por sexos. Las correlaciones existentes de los distintos volúmenes renales con la función renal estimada.

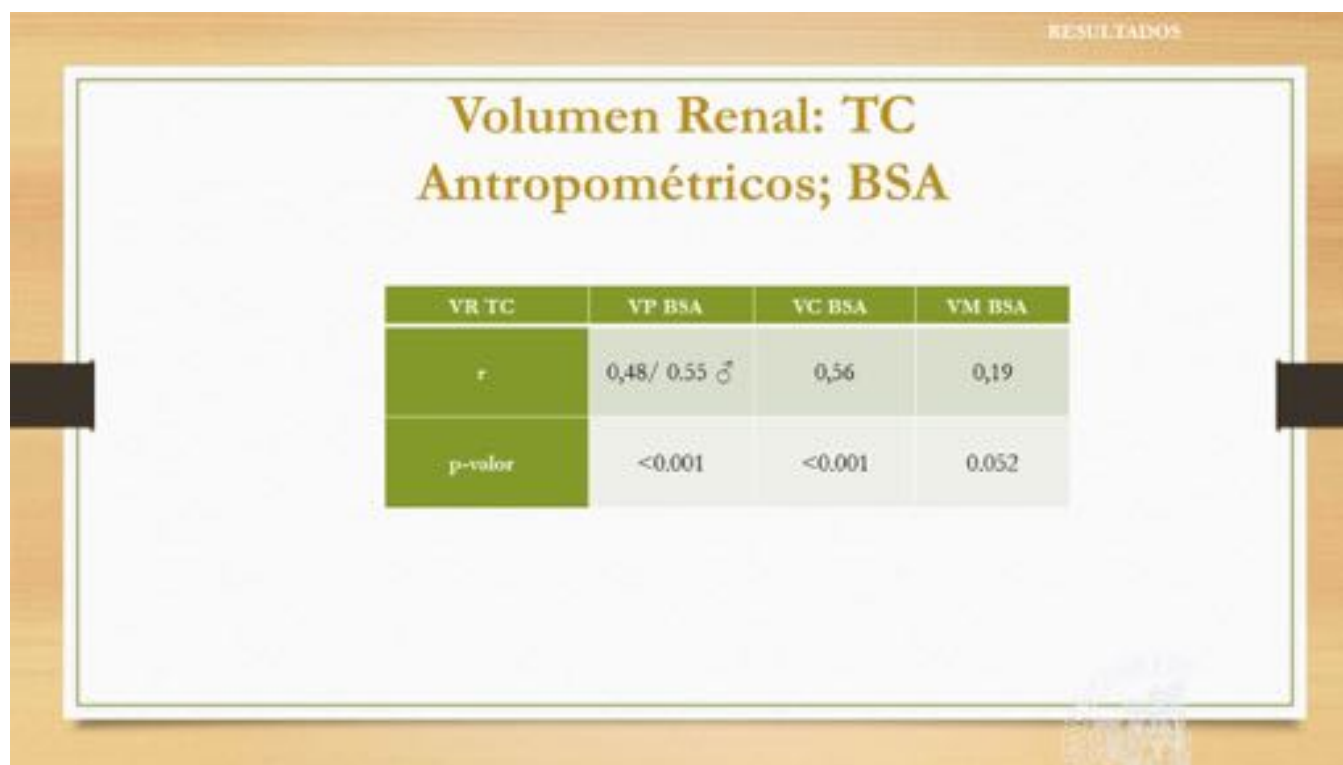


Fig. 9: Correlación del volumen renal con el área de superficie corporal.

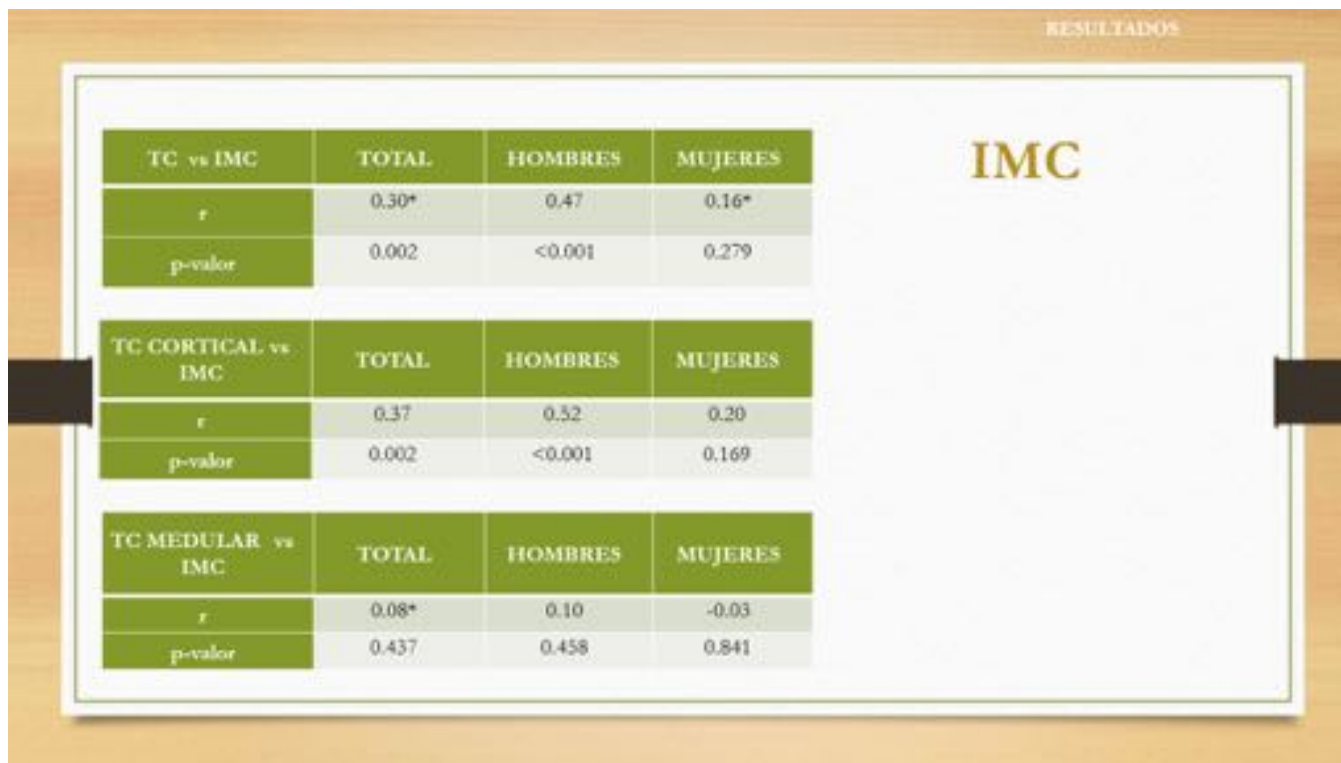


Fig. 10: Correlación del volumen renal con el índice de masa corporal.

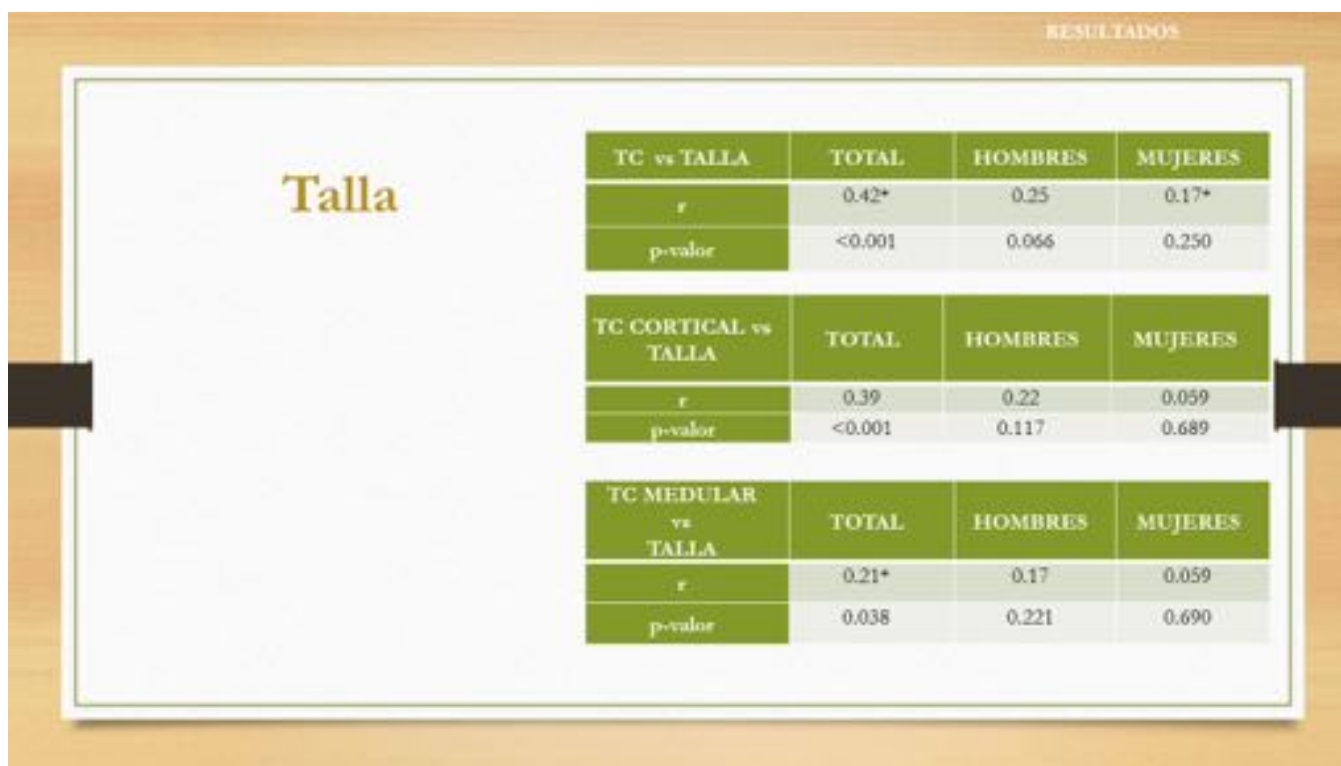


Fig. 11: Correlación del volumen renal con la talla.



Fig. 12: Correlación del volumen renal con el peso.

Conclusiones

El volumen cortical y parenquimatoso hallado mediante TC podría ser una herramienta útil en la valoración de la función renal en pacientes sanos, adecuada al sexo.

Bibliografía / Referencias

1. Saxena, A.B., et al., *Preoperative renal volumes as a predictor of graft function in living donor transplantation*. Am J Kidney Dis, 2004. **44**(5): p. 877-85.
2. Kim, Y.S., et al., *Ratio of donor kidney weight to recipient bodyweight as an index of graft function*. Lancet, 2001. **357**(9263): p. 1180-1.
3. Johnson, S., et al., *Determinants and functional significance of renal parenchymal volume in adults*. Clin J Am Soc Nephrol, 2011. **6**(1): p. 70-6.
4. Wang, X., et al., *Age, kidney function, and risk factors associate differently with cortical and medullary volumes of the kidney*. Kidney Int, 2014. **85**(3): p. 677-85
5. Herts BR, Sharma N, Lieber M, et al. Estimating glomerular filtration rate in kidney donors: a model constructed with renal volume measurements from donor CT scans. Radiology 2009; 252; 109-16.
6. Arooj A, L.J., Wui YJ, Supriyanto E. C., *Comparison of renal size among different ethnicities*. Int

J Biol Biomed Eng, 2011. **5**: p. 221-9.

7. Hernando Avendaño L, A.P., Arias M., Caramelo C., Egido J., Lamas S., *Nefrología clínica.*, ed. E.M. Panamericana. 2003.
8. Itoh K. Comparison of methods for determination of glomerular filtration rate: Tc-99m DTPA renography, predicted creatinine clearance method and plasma sample method. *Ann Nucl Med* 2003;17(7):561–565.
9. Kwon SH, Saad A, Hermann SM, Textor SC, Lerman LO. Determination of Single-Kidney Glomerular Filtration Rate in Human Subjects by Using CT. *Radiology* 2015 Aug; 276(2):490-8.
10. Levey, A.S., et al., *Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate.* *Ann Intern Med*, 2006. **145**(4): p. 247-54.
11. Montañes Bermudez, R., et al., [*Assessment of the new CKD-EPI equation to estimate the glomerular filtration rate*]. *Nefrologia*, 2010. **30**(2): p. 185-94.