

Longitud renal por ultrasonografía en población mexicana adulta

J. Oyuela-Carrasco, F. Rodríguez-Castellanos, E. Kimura, R. Delgado-Hernández, J.P. Herrera-Félix

Departamento de Nefrología. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México

Nefrología 2009;29(1):30-34.

RESUMEN

Introducción: la estimación del tamaño renal por ultrasonografía es un parámetro importante en la evaluación clínica y en el manejo de pacientes adultos con enfermedad renal y adultos sanos donadores. El cambio en el tamaño renal puede ser una evidencia muy sugerente de enfermedad, por lo que su interpretación requiere de parámetros específicos para la población a estudiar. En el caso de América Latina, no se han descrito parámetros normales. **Objetivo:** describir parámetros normales de Longitud Renal (LR) por ultrasonografía en una población mexicana adulta. **Métodos:** medición ultrasonográfica de LR en 153 adultos sanos estratificados por edad. Se investigó la posible asociación de la LR con parámetros antropométricos. **Resultados:** se estudiaron 77 varones y 76 mujeres; la edad promedio fue de $44,12 \pm 15,44$ años. El promedio de peso, Índice de Masa Corporal (IMC) y talla fue de $68,87 \pm 11,69$ kg, $26,77 \pm 3,82$ kg/m² y $160 \pm 8,62$ cm, respectivamente. Al dividir a la población estudiada por género, encontramos que la talla fue de $166 \pm 6,15$ cm para varones y $154,7 \pm 5,97$ cm para mujeres, ($p = 0,00$). La Longitud Renal Izquierda (LRI) en el grupo total fue de $105,8 \pm 7,56$ mm, y la Longitud Renal Derecha (LRD), de $104,3 \pm 6,45$ mm ($p = 0,000$). La LRI en varones fue de $107,16 \pm 6,97$ mm, y en mujeres, de $104,6 \pm 7,96$ mm. La media de la LRD en varones fue de $105,74 \pm 5,74$ mm y en mujeres, de $102,99 \pm 6,85$ mm, ($p = 0,008$). La LR disminuyó con la edad, y la tasa de disminución parece aumentar después de los 60 años. Las LR se correlacionaron de forma significativa y positiva con el peso, el IMC y la talla. **Conclusiones:** la LR fue significativamente mayor en varones que en mujeres para ambos riñones ($p = 0,036$). La LR disminuyó continuamente con la edad, especialmente después de los 60 años y de forma significativa después de los 70 años.

Palabras clave: Longitud renal. Ultrasonido renal.

Correspondencia: Juan Pablo Herrera-Félix
Departamento de Nefrología.
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México.
jpherrera@nefros.com

SUMMARY

Introduction: Renal length estimation by ultrasound is an important parameter in clinical evaluation of kidney disease and healthy donors. Changes in renal volume may be a sign of kidney disease. Correct interpretation of renal length requires the knowledge of normal limits, these have not been described for Latin American population. **Objective:** To describe normal renal length (RL) by ultrasonography in a group of Mexican adults. **Methods:** Ultrasound measure of RL in 153 healthy Mexican adults stratified by age. Describe the association of RL to several anthropometric variables. **Results:** A total of 77 males and 76 females were scanner. The average age for the group was 44.12 ± 15.44 years. The mean weight, body mass index (BMI) and height were 68.87 ± 11.69 Kg, 26.77 ± 3.82 kg/m² and 160 ± 8.62 cm respectively. Dividing the population by gender, showed a height of 166 ± 6.15 cm for males and 154.7 ± 5.97 cm for females ($p = 0.00$). Left renal length (LRL) in the whole group was 105.8 ± 7.56 mm and right renal length (RRL) was 104.3 ± 6.45 mm ($p = 0.000$). The LRL for males was 107.16 ± 6.97 mm and for females was 104.6 ± 7.96 mm. The average RRL for males was 105.74 ± 5.74 mm and for females 102.99 ± 6.85 mm ($p = 0.008$). We noted that RL decreased with age and the rate of decline accelerates after 60 years of age. Both lengths correlated significantly and positively with weight, BMI and height. **Conclusions:** The RL was significantly larger in males than in females in both kidneys ($p = 0.036$) in this Mexican population. Renal length declines after 60 years of age and specially after 70 years.

Key words: Renal length. Renal ultrasound.

INTRODUCCIÓN

La estimación del tamaño renal por ultrasonografía es un parámetro importante en la evaluación clínica y en el manejo de

pacientes adultos con enfermedad renal y adultos sanos donadores,^{1,2} y ha reemplazado el estándar común de la radiografía. La ultrasonografía es un método útil, accesible, no invasivo y barato para realizar de forma confiable la medición del tamaño renal.³

Algunas enfermedades renales pueden alterar las características morfológicas del riñón visto por ultrasonografía. Además, el tamaño renal puede ser un factor decisivo para la realización de biopsia renal o evitar una terapia de inmunosupresión.² La estimación del tamaño renal por ultrasonido puede realizarse por medición de la longitud, el volumen total o el grosor cortical. La medición más exacta del tamaño renal es el volumen renal total, y se correlaciona con la altura, el peso y el área corporal total. Su medición requiere de estudios caros y una alta complejidad con protocolos específicos, como tomografía axial o resonancia magnética. Sin embargo, también se ha demostrado que la longitud renal es un parámetro confiable² de alta reproducibilidad inter e intraobservador en comparación con la estimación volumétrica renal, y que correlaciona adecuadamente con la función y las distintas variables antropométricas.⁴

El tamaño renal depende de diversos factores, entre los que se encuentran la talla, el índice de masa corporal y el género. Sin embargo, la raza tiene una connotación especial, ya que determina directamente todas las variables anteriores. El cambio en el tamaño renal puede ser una evidencia muy sugerente de enfermedad, por lo que su interpretación requiere de parámetros específicos para la población a estudiar. Así pues, es necesario contar con parámetros de referencia en nuestro grupo poblacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio prospectivo observacional llevado a cabo durante el periodo de abril a julio de 2008. Se realizó un rastreo ultrasonográfico en 153 voluntarios sanos que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: creatinina sérica $\leq 1,5$ mg/dl, glucemia ≤ 110 mg/dl en pacientes mayores de 40 años o con IMC ≥ 30 kg/m², normotensión arterial (presión arterial sistólica < 140 mmHg y presión arterial diastólica < 90 mmHg), sin existencia de enfermedad aguda o crónica que pudiera causar deterioro de la función renal y apariencia normal de los riñones por ultrasonido (espesor de parénquima renal > 1 cm y relación corticomedular detectable ultrasonográficamente). Se excluyeron pacientes con las siguientes condiciones: quistes mayores de 4 cm, enfermedad renal poliquística, múltiples quistes (> 4), riñón único, hidronefrosis, mala ventana de exploración ultrasonográfica (riñón elevado anatómicamente, con interferencia con arcos costales), embarazo, obesidad extrema, tumores renales y riñón en herradura.

La talla se midió sin zapatos ni sombrero, mediante un estadiómetro. La medición ultrasonográfica se efectuó por un solo observador, empleando un equipo TITAN Sonosite de alta re-

solución, con un transductor convexo de 3,5 MHz. Todos los participantes tuvieron la vejiga vacía antes del examen, para evitar un incremento en la longitud renal por hidratación oral.⁵ La longitud renal se midió como el diámetro longitudinal más largo, con el paciente en ayuno y en tres posiciones (supina, supina lateral y prono). Para cada riñón se realizaron tres mediciones, informándose de la longitud más larga en términos absolutos.

Los resultados se expresan como promedio \pm DS. Las medias de las diferentes variables numéricas se compararon por género empleando una prueba T de Student para muestras independientes. Se efectuó una prueba de asociación entre las diferentes longitudes renales y las variables antropométricas evaluadas a través del coeficiente de correlación de Pearson. Finalmente, se dividió a la población total estudiada en grupos de edad con intervalos de 10 años y se llevó a cabo una comparación de las LRI y LRD entre los diferentes grupos etarios mediante un análisis de varianza de una vía, con prueba de Bonferroni como comparación múltiple de medias (*post hoc*). Se consideró un valor de $p < 0,05$ como significativo. Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 15 para Windows.

RESULTADOS

Se incluyeron 157 sujetos, de los cuales se excluyeron cuatro por presencia de quistes solitarios mayores de 4 cm (dos sujetos), obesidad mórbida (un sujeto) y un caso con corteza renal muy delgada (< 1 cm). De los 153 individuos evaluados, 77 fueron varones y 76 mujeres, con edad promedio de $46,12 \pm 15,44$ años (rango de 20 a 79 años). El promedio para las diferentes medidas antropométricas en la población total estudiada (peso, talla e IMC) fue de: $68,87 \pm 11,69$ kg, $160 \pm 8,62$ cm y $26,7 \pm 3,82$ kg/m², respectivamente. La longitud renal izquierda en el grupo total fue en promedio de $105,8 \pm 7,56$ mm, y la longitud renal derecha, de $104,3 \pm 6,45$ mm ($p = 0,000$). En cuanto a la Cr S, el valor promedio para el total de grupo fue de $0,86 \pm 0,17$, con un rango de 0,5 a 1,3 mg/dl; y específicamente para el grupo de 60 a 70 años el valor promedio fue de $0,94 \pm 0,17$, con un rango de 0,63 a 1,3 mg/dl. El filtrado glomerular para este grupo etario, estimado por la fórmula de Cockcroft-Gault, corresponde a $66 \pm 14,8$ ml/min, con un rango de 42 a 93 ml/min.

Al dividir a la población estudiada por género, encontramos los siguientes datos: el promedio de peso fue de $73,77 \pm 11,29$ kg para varones (rango de 52 a 111 kg) y $63,9 \pm 9,90$ kg para mujeres (rango de 43,5 a 85 kg) ($p = 0,00$). La talla fue de $166 \pm 6,15$ cm para varones (rango de 155 a 185 cm) y $154,7 \pm 5,97$ cm para mujeres (rango de 139 a 167 cm) ($p = 0,00$).

La media de la LRI en hombres fue de $107,16 \pm 6,97$ mm (rango de 90 a 121 mm), y en mujeres, de $104,6 \pm 7,96$ mm

(rango de 88 a 122 mm) ($p = 0,036$). La media de la LRD en varones fue de $105,74 \pm 5,74$ mm (rango de 93 a 120 mm), y en mujeres, de $102,99 \pm 6,85$ mm (rango de 89 a 120 mm) ($p = 0,008$).

Al dividir la población total estudiada de acuerdo a grupos etarios (grupo 1: 20-29 años; grupo 2: 30-39 años; grupo 3: 40-49 años; grupo 4: 50-59 años; grupo 5: 60-69 años; y grupo 6: 70-79 años), y al comparar la LRI, se encontraron las siguientes medidas por grupo: $106 \pm 6,53$ mm (rango de 95 a 119 mm), $106,9 \pm 6,20$ mm (rango de 93 a 119 mm), $107,6 \pm 8,3$ mm (rango de 91 a 122 mm), $106 \pm 6,9$ mm (rango de 92 a 120 mm), $102,9 \pm 8$ mm (rango de 88 a 116 mm) y $99 \pm 7,92$ mm (rango de 89 a 118 mm) para grupos 1 a 6, respectivamente, diferentes de forma significativa para el grupo 6 vs. los grupos 2 y 3 ($p < 0,05$) (tabla 1 y figura 1).

En lo que se refiere a la LRD, se encontraron las siguientes medidas por grupo: $103 \pm 6,06$ mm (rango de 92 a 120 mm), $105 \pm 5,57$ mm (rango de 94 a 116 mm), $105,8 \pm 7$ mm (ran-

go de 90 a 120 mm), $106 \pm 6,0$ mm (rango de 95 a 116 mm), $102 \pm 6,5$ mm (rango de 92 a 114 mm) y $100 \pm 6,93$ mm (rango de 89 a 110 mm) para grupos 1 a 6, respectivamente, los cuales no fueron diferentes de forma significativa ($p = NS$) (tabla 1). La prueba de asociación efectuada mediante el coeficiente de correlación de Pearson mostró una correlación significativa positiva entre ambas longitudes renales y las diferentes medidas antropométricas (peso, IMC y talla), para la LRI ($r = 0,516$, $p = 0,000$; $r = 0,408$; $p = 0,000$; y $r = 0,260$, $p = 0,001$, respectivamente) y para la LRD ($r = 0,501$, $p = 0,000$; $r = 0,363$, $p = 0,000$; y $r = 0,289$, $p = 0,000$, respectivamente) (tabla 2 y figura 2).

DISCUSIÓN

Las enfermedades renales pueden aumentar o disminuir el tamaño renal, acompañándose o no de alteraciones en la estructura normal del órgano. La ultrasonografía se muestra como una modalidad diagnóstica para realizar estas mediciones, ofreciendo la ventaja de ser un método incruento e inocuo para el paciente, respecto a otros métodos de medida como la radiografía simple o la urografía intravenosa, que también se han mostrado eficaces en la valoración del tamaño renal.

La longitud y el volumen renal son parámetros importantes en el escenario clínico; en particular, la medición de la longitud renal tiene más valor en adultos debido a su reproducibilidad y exactitud.^{6,7} Por lo anterior, es fundamental conocer los límites normales del tamaño renal de nuestros pacientes para una correcta interpretación del estudio.

En este estudio detectamos una diferencia significativa en el peso y la talla al efectuar comparaciones por género ($p = 0,00$). Igualmente, confirmó diferencias relacionadas con el género de la LR, demostrando que la longitud de ambos riñones fue significativamente mayor en varones que en mujeres. Se han mostrado datos similares en estudios anteriores,^{8,9} a diferencia de la población pediátrica, en la que en general no se han mostrado diferencias significativas en la

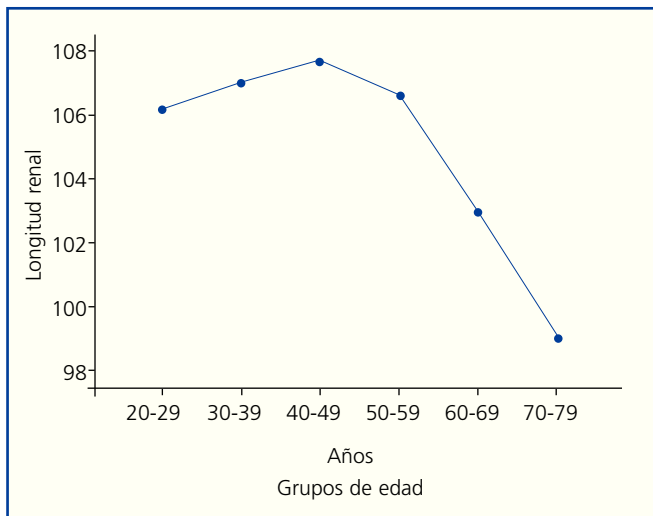


Figura 1. Longitud renal promedio por grupos de edad.

Tabla 1. Distribución de la longitud renal de acuerdo a grupos de edad (años)

Variables	Grupo 1 20-29 años n = 32	Grupo 2 30-39 años n = 34	Grupo 3 40-49 años n = 35	Grupo 4 50-59 años n = 24	Grupo 5 60-69 años n = 17	Grupo 6 70-79 años n = 11	Total n = 153
LRI (mm)	$106 \pm 6,53$	$106 \pm 6,20$	$107,6 \pm 8,3$	$106 \pm 6,9$	$102,9 \pm 8$	$99 \pm 7,92^*$	$105,8 \pm 7,56$
Rango	(95-119)	(93-119)	(91-122)	(92-120)	(88-116)	(89-118)	(88-122)
LRD (mm)	$103 \pm 6,06$	$105 \pm 5,57$	$105,88 \pm 7$	$106 \pm 6,0$	$102 \pm 6,5$	$100 \pm 6,93$	$104 \pm 6,54$
Rango	(92-120)	(94-116)	(90-120)	(95-116)	(92-114)	(89-110)	(89-120)

LRI: Longitud Renal Izquierda; LRD: Longitud Renal Derecha.

* Diferencia significativa entre el grupo 6 vs. los grupos 2 y 3 con una $p < 0,05$.

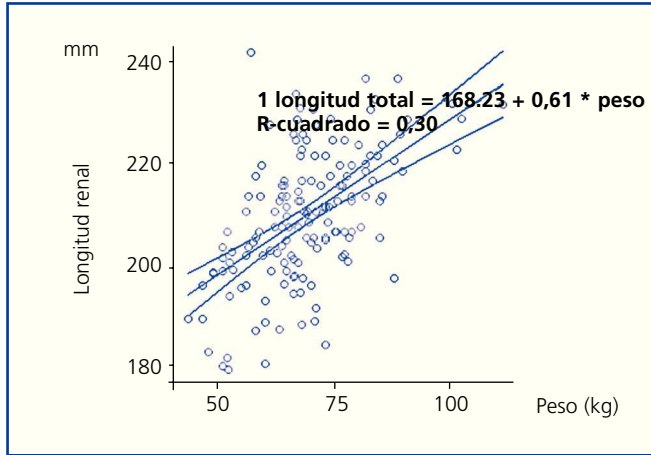


Figura 2. Asociación de peso y longitud renal.

longitud renal, probablemente en relación con los tamaños de la muestra y el poder de cada estudio.¹⁰

Es de gran relevancia la observación de una disminución de las dos longitudes renales (LRI, LRD) a partir de los 60 años, que fue significativa a partir de los 70 años, principalmente para la LRI ($p < 0,05$), mientras que las longitudes renales en los sujetos entre 20 y 59 años se mantuvieron relativamente homogéneas. Por lo tanto, parece que la longitud renal disminuye continuamente con la edad y la tasa de descenso se acelera conforme incrementa la edad, especialmente después de los 60 años, pero sobre todo después de los 70 años. Otros autores han mostrado resultados, mostrando que tanto la longitud y el volumen renal en sujetos de 30 a 60 años tuvieron ligeras diferencias y una clara disminución de ambos parámetros a partir de los 70 años.⁹ En este sentido, se conocen bien los cambios en la forma y la estructura renal con el envejecimiento de los seres humanos, disminución de la masa renal, así como del peso y tamaño renales.¹¹ Estudios *post mortem* han mostrado que el peso del riñón es de 250 a 270 gr en adultos jóvenes, y éstos disminuyen con el paso de los años a 200 gr para la novena década de la vida.¹² Factores como la glomerulosclerosis y la fibrosis tubulointersticial podrían conducir a una disminución del tamaño y peso renal, ya que datos histológicos revelan una disminución del número de glomerulos corticales en un 30-50% a la edad de 70 años, además de observarse una pérdida de la lobulación glomerular, incremento del volumen mesangial y colapso glomerular, así como un engrosamiento de la íntima e hialinosis, tanto de arterias como arteriolas.¹³⁻¹⁵ Esto último también puede explicarse por una disminución de la concentración del factor de crecimiento endotelial vascular proangiogénico, así como por un incremento en la expresión del factor antiangiogénico trombospondina 1, como se ha demostrado en ratas ancianas. Entre otros factores asociados como potenciales moduladores en la fibrosis renal en animales ancianos, se han mencionado la angiotensina II, el factor de crecimiento transformador beta (TGF- β), alteración de la expresión de Óxido

Tabla 2. Correlación de medidas antropométricas con longitud renal

	Edad	Peso	IMC	Talla
LRI (r)	-0,203	0,516	0,408	0,260
Sig. (2- tailed)	0,012	0,000	0,000	0,001
LRI (r)	-0,62	-0,501	-0,363	0,289
Sig. (2- tailed)	0,450	0,000	0,000	0,000

Nítrico (NO), productos finales de glicosilación avanzada (AGE), estrés oxidativo y alteraciones de lípidos, pudiendo ser blancos futuros para modular la progresión en la esclerosis y la disminución del tamaño renal.¹²

La disminución de la longitud renal a los 60 años, y en particular después de los 70 años, fue significativa para la LRI; no así para la LRD, que no mostró diferencia significancia entre los grupos etarios en nuestro estudio, a diferencia de los resultados publicados por otros autores. El riñón izquierdo fue significativamente mayor que el derecho, en forma similar a la mayoría de los estudios publicados. Esta diferencia se podría explicar por el hecho de que el hígado es más grande que el bazo, lo que implicaría un menor espacio para el crecimiento longitudinal del riñón derecho. Otra posible explicación se relaciona con una menor longitud de la arteria renal izquierda, lo que incrementaría el flujo sanguíneo del riñón izquierdo, con el consiguiente aumento relativo del volumen y el tamaño renal. Finalmente, la altura (menor en nuestra población) puede ejercer un límite en el crecimiento longitudinal libre de ambos riñones.

Por otra parte, las dos longitudes renales se correlacionaron de forma significativa positiva con el peso y el IMC, y débilmente con la talla, a diferencia de otros estudios en adultos en que la fuerza de dicha asociación ha sido significativamente mayor con la talla.^{8,9} En cambio, en la población pediátrica se ha encontrado una mayor asociación de la longitud renal con la TFG medida con inulina⁶ y con el área de superficie corporal.¹⁶

Consideramos pertinente explorar en un futuro la asociación de las longitudes renales, o bien la suma de ambas (longitud renal total), con diferentes medidas antropométricas, así como con parámetros de función renal.

CONCLUSIONES

En conclusión, la LRI fue significativamente mayor que la LRD en nuestra población, y ambas longitudes renales fueron mayores en hombres que en mujeres. El tamaño renal y la talla fueron menores en esta población en comparación con cifras publicadas de poblaciones europeas. Se observó una disminución de la LR con la edad, especialmente después de los 60 años, pero de forma significativa a partir de los 70 años.

Ambas LR se correlacionaron de forma positiva con el peso, el IMC y la talla.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a la Q.F.B. Guadalupe Mendoza Ramos por su colaboración incondicional en la realización de estudios de bioquímica sanguínea en el Laboratorio de Urgencias del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yong Kang K, Joon Lee Y, Chul Park S, Woo Yang C, Soo Kim Y, Sung Moom I, et al. A comparative study of methods of estimating kidney length in kidney transplantation donors. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22(8):2322-7.
2. Ablett MJ, Coulthard A, Lee RE, et al. How reliable are ultrasound measurements of renal length in adults? *Br J Radiol* 1995;68:1087-9.
3. Gavela T, Sánchez Bayle M, Gómez Mardones G, Gallego S, Martínez-Pérez J, Moya MT. Ecographic study of kidney size in children. *Nefrología* 2006;26(3):325-9.
4. Emanan SA, Nielsen MB, Pedersen JF. Intraobserver and interobserver variations in sonographic measurements of kidney size in adults volunteers. A comparison of linear measurements and volumetric estimates. *Acta Radiol* 1995;36(4):399-401.
5. Kantarci F, Mihmanli I, Adaleti I, Ozer H, Gulsen F, Kadioglu A, et al. The effect of fluid on renal length measurement in adults. *Journal of Clinical Ultrasound* 2006;34(3):128-33.
6. Adibi, Khosravi. Do kidney sizes in ultrasonography correlate to glomerular filtration rate in healthy children? *Australasian Radiology* 2007;51(6):555-95.
7. Van Den Noortgate N, Velghe A, Petrovic M, et al. The role of ultrasonography in the assessment of renal function in the elderly. *J Nephrol* 2003;16:658-62.
8. Miletic D, Fuckar Z, Sustic A, Mozetic V, Stimac D, Zauhar G. Sonographic measurement of absolute and relative renal length in adults. *J Clin Ultrasound* 1998;26:185-9.
9. Emamian SA, Nielsen MB, Pedersen JF, et al. Kidney dimensions at sonography: correlation with age, sex, and habits in 665 adult volunteers. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:83.
10. Ece A, Gözü A, Bükte Y, Tutanc M, Kocamaz H. The effect of malnutrition on kidney size in children. *Pediatr Nephrol* 2007;22(6):857-63.
11. Gourtsoyiannis N, Prassopoulos P, Cavouras D, Pantelidis N. The thickness of the renal parenchyma decreases with age: A CT study of 360 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:541-4.
12. Brenner and Rector's *The Kidney*. 8th ed. Philadelphia, Pa: Saunders; 2008;686.
13. Tracy RE, Berenson G, Wattigney W, Barrett TJ. The evolution of benign arterionephrosclerosis from age 6 to 70 years. *Am J Pathol* 1990;136:429-39.
14. Melk A, Halloran PF. Cell senescence and its implications for nephrology. *J Am Soc Nephrol* 2001;12:385-93.
15. Hill GS, Heudes D, Bariety J. Morphometric study of arterioles and glomeruli in the aging kidney suggests focal loss of autoregulation. *Kidney Int* 2003;63:1027-36.
16. Wilson BE, Davies P, Shah K, Wong W, Taylor CM. Renal length and insulin in the radiologically single kidney. *Pediatr Nephrol* 2003;18(11):1147-51.