

IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS NORMALES DE LA ARTERIA RENAL EN CANINOS CLÍNICAMENTE SANOS DE TALLA PEQUEÑA POR MEDIO DE DOPPLER COLOR PULSADO

Identification of the normal parameters of renal artery in clinically healthy dogs of small size using pulsed doppler color

MARYCARMEN ARÉVALO MARTÍNEZ, ANA CELIA DE URIARTE, KARINA MAZA, CLAUDIA SARABIA¹
(UNIVERSIDAD SALVADOREÑA ALBERTO MASFERRER)

Resumen

El Doppler color es un instrumento que sirve para medir la resistencia del flujo sanguíneo, es una herramienta diagnóstica muy útil, pero no ha sido estudiada a profundidad en el área de medicina veterinaria. El conocimiento de estos parámetros, podrá ser una herramienta de referencia para el diagnóstico de problemas como trombosis, estenosis, obstrucciones, isquemia renal, hipoperfusión en la arteria renal, insuficiencia renal.

En la investigación se manejaron 28 riñones de caninos de talla pequeña clínicamente sanos. El objetivo fue identificar el espectro de onda de la arteria renal, y obtener las velocidades en diástole y sístole. Una vez obtenidos estos datos se calcularon el índice de resistencia y el índice sístole diástole. La forma del espectro de onda es bifásica de baja resistencia. Los valores de la velocidad máxima de pico sistólico son 24.45 – 200.30 cm/s. La velocidad en diástole fue de 7.68 – 51.23 cm/s. El índice de resistencia obtenido fue 0.52 – 0.88, entre más bajo es el índice de resistencia de la arteria renal, significa que el riñón se encuentra más irrigado, en cambio si el índice de resistencia de la arteria renal es más alto de la normal, significa que el riñón se encuentra menos irrigado y por tanto presentar alguna patología. El índice sístole/diástole es 2.09 – 8.03. El índice de resistencia de la arteria renal se utiliza para la evaluación de las patologías renales, este índice depende de la medición de la velocidad máxima de pico sistólico y velocidad en diástole.

Palabras clave: Doppler, arteria renal, índice de Resistencia, espectro de onda.

¹ Facultad de Medicina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer, San Salvador, El Salvador, 2010.

Abstract

The Doppler color it's an instrument that measure the resistance of the blood flow, it's a very useful diagnostic tool, but it has not been fully studied in veterinary medicine. The knowledge of this parameter, it's a reference tool for the diagnostic of pathologies like thrombosis, stenosis, obstruction, renal ischemia, hypoperfusion in the renal artery, renal failure.

The study was conducted in 28 kidneys of 15 dogs of small size clinically healthy. The objective was to identify the waveform spectrum of the renal artery, the systolic peak velocity and diastolic velocity, then calculate the resistive index and systolic/diastolic index. The waveform spectrum of the renal artery was biphasic low resistance. The values of systolic peak velocity was 24.45 – 200.30 cm/s; the diastolic velocity was 7.68 – 51.23 cm/s.; the resistive index was 0.52 – 0.88, if the resistive index is lowest the renal artery, the kidney has a better irrigation, but if the resistive index is highest than normal, the kidney has a poor irrigation and the kidney could present a pathology; and the systolic/diastolic index was 2.09 – 8.03. The resistance index of renal artery is used for the evaluation of kidney diseases; this index depends on the measurement of the maximum peak systolic and diastolic velocity.

Key Words: Doppler, renal artery, resistive index, waveform spectrum.

Introducción

El Doppler color pulsado es una herramienta de diagnóstico que permite obtener el espectro de onda del flujo sanguíneo arterial.

El análisis espectral muestra la señal acústica recibida que representa el ciclo cardíaco y el cambio de frecuencia Doppler, con la distribución de frecuencias en una escala temporal.

El análisis espectral determina la presencia, la dirección y las características del flujo sanguíneo. La gráfica muestra la amplitud relativa de cada frecuencia de la señal Doppler.

Puede emplearse el análisis espectral para valorar el grado de estenosis, la localización de la obstrucción, el tipo de vaso, la presencia de flujo turbulento, las resistencias periféricas y la velocidad relativa del flujo.

Índice de Resistencia. $IR = (A - B)/A$

Dónde: IR = índice de resistencia, A= velocidad en cm/s en el pico sistólico del trazado espectral, B= velocidad en cm/s en el punto mínimo de diástole del trazado espectral.

El espectro de onda permite identificar el tipo de vaso, la presencia de flujo turbulento, las resistencias periféricas y la velocidad relativa del flujo y calcular el índice de resistencia.

El índice de resistencia de la arteria renal permite conocer como es la irrigación del riñón. Este estudio pretende dar a conocer los rangos habituales de la velocidad en sístole, diástole e índice de resistencia (Krebs, 2001).

El estudio se realizó en la arteria renal de caninos de talla pequeña debido a su predisposición a padecer de patologías cardiovasculares que pueden llegar afectar otros órganos, entre ellos los riñones. El flujo sanguíneo renal es importante porque es muy alto en relación al tamaño de los riñones, captando el 20% del gasto cardíaco (Mendoza, 1996). Es de importancia conocer estos datos para el diagnóstico de enfermedades que afectan la irrigación renal.

El Doppler ofrece a los clínicos una oportunidad única para tener acceso a la función cardíaca y vascular de forma no invasiva. Numerosos parámetros de la función vascular pueden ser derivados de los trazados espectrales Doppler. Esto incluye las velocidades de flujo (Darke, 1993).

Objetivos

Identificar el espectro de onda, la velocidad máxima de pico sistólico, la velocidad en diástole de la arteria renal en caninos clínicamente sanos de talla pequeña utilizando el Doppler color pulsado. Con estos valores se calculó el índice de resistencia y el índice sístole / diástole de la arteria renal.

Materiales y métodos

– Equipo.

Se utilizó un ecografo Doppler color; Esaote modelo picus y un transductor convexo multifrecuencia 2.5 – 5.0 MH que pertenecen a la Facultad de Medicina de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer.

– Muestra.

El estudio se realizó 28 riñones de 15 perros que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Ser caninos de talla pequeña.
- Altura a la cruz no más de 40 cm
- Tener peso menor a 10 kg
- Tener de 1 a 6 años
- Tener constantes fisiológicas normales: temperatura: 38 – 39°C, frecuencia respiratoria 20 -40 por minuto, frecuencia cardiaca 60 -180 por minuto

Criterios de exclusión

- Tener ruidos anormales a la auscultación cardiaca.
- Tener anormalidad física.
- Tener historia de enfermedad de aparato urinario
- Tener historia de enfermedad cardiovascular.

– Método estadístico.

Estudio descriptivo. Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de los datos obtenido. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre el tamaño del riñón (longitud del riñón) y los parámetros estudiados.

Resultados y discusión

La forma normal del espectro de onda de la arteria renal encontrado para caninos de talla pequeña fue una onda bifásica de baja resistencia (Ver imagen 1 y 2).

La velocidad máxima de pico sistólico de la arteria renal de caninos de talla pequeña se encuentra entre 24.45 – 200.30 cm/s.

La velocidad en diástole de la arteria renal en caninos de talla pequeña se encuentra entre 7.68 cm/s - de 51.23 cm/s.

El índice de resistencia de la arterial renal de caninos de talla pequeña se encuentra entre 0.52 – 0.88. El índice de resistencia es el parámetro más importante para el diagnóstico de enfermedades. Entre más bajo es el índice de resistencia de la arteria renal, significa que el riñón se encuentra más irrigado; en cambio si el índice de resistencia

de la arteria renal es más alto de lo normal, significa que el riñón se encuentra menos irrigados y por tanto presentar alguna patología.

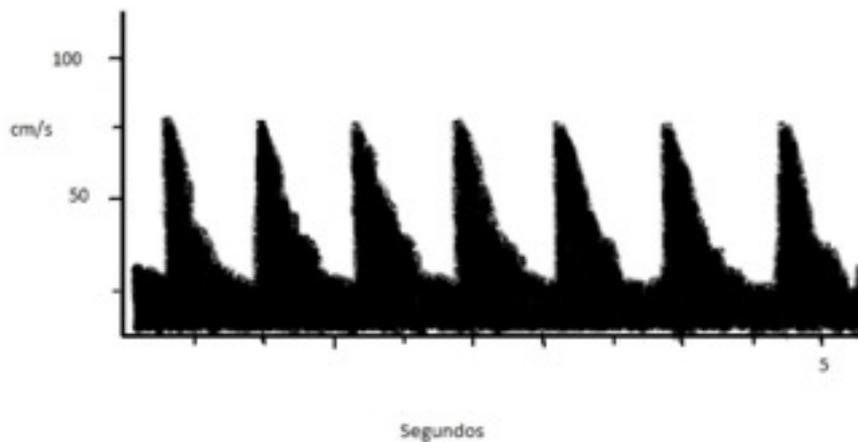


Imagen 1. Forma de espectro de onda de la arteria renal. La forma normal del espectro de onda de la arteria renal encontrado para caninos de talla pequeña fue una onda bifásica de baja resistencia.

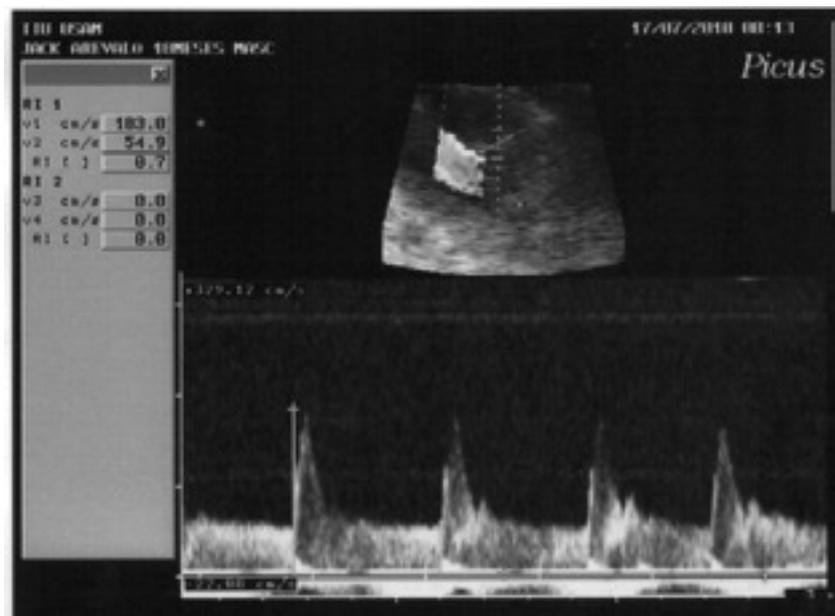


Imagen 2. Espectro de onda de arteria renal de riñón. En la parte superior se observa el riñón. En la parte inferior se observa el espectro de onda bifásico de baja resistencia correspondiente a la arteria renal antes de la entrada al riñón. En el espectro de onda se miden la velocidad en diástole y sistole que aparecen en el recuadro izquierdo de la imagen, donde v1 corresponde a la velocidad máxima de pico sistólico y v2 a la velocidad en diástole. Imagen realizada en el riñón derecho el día el 17 de julio de 2010. Imagen del primer espectro de onda de arteria renal tomado en El Salvador.

El índice sístole/diástole de la arteria renal en caninos de talla pequeña se encuentra entre de 2.09 - 8.03.

Todos los datos obtenidos se ordenan en la tabla resumen (ver tabla resumen).

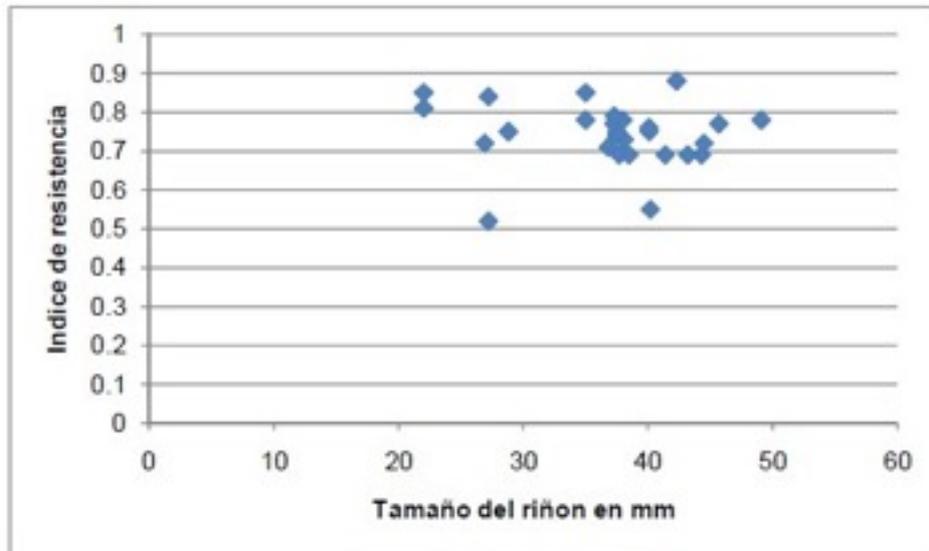
N° de arteria renal	tamaño de riñón en mm	velocidad máxima de pico sistólico en cm/s	velocidad en diástole en cm/s	índice de resistencia	índice sístole/diástole
1	27.2	77.67	37.3	0.52	2.09
2	40.2	73.93	33.52	0.55	2.21
3	44.3	165.53	51.23	0.69	3.23
4	41.4	57.2	17.9	0.69	3.2
5	37.7	65.48	20.4	0.69	3.23
6	38.5	45.3	13.85	0.69	3.29
7	43.2	24.45	7.68	0.69	3.22
8	36.8	64.73	18.8	0.71	3.45
9	44.5	54.2	15.1	0.72	3.59
10	26.9	49.65	14.05	0.72	3.53
11	38.1	94.03	25.33	0.73	3.8
12	37.5	32.78	8.4	0.74	3.98
13	37.5	146.63	36.67	0.75	4.02
14	28.8	45.9	11.65	0.75	3.94
15	40.1	79.98	20.03	0.75	4.08
16	40.1	59.07	13.83	0.76	4.29
17	37.3	102.65	22.75	0.77	4.75
18	45.7	84.68	19.55	0.77	4.34
19	37.3	84.25	19.3	0.77	4.39
20	35	78.81	17.64	0.78	4.53
21	49.1	61.18	13.6	0.78	4.51
22	38	52.56	11.7	0.78	4.51
23	37.3	75.73	16	0.79	4.74
24	22	72.6	13.9	0.81	5.23
25	27.2	99.9	16.3	0.84	6.13
26	35	72.93	11.18	0.85	6.58
27	22	61.7	9.03	0.85	6.83
28	42.3	200.3	25	0.88	8.08

Tabla resumen.

La tabla muestra el tamaño del riñón en milímetros (longitud del riñón), la velocidad de pico sistólico, la velocidad en diástole, el índice de resistencia e índice sístole/diástole correspondiente a cada una de las arterias renales estudiadas.

Para los valores de velocidad máxima de pico sistólico, velocidad en diástole, índice de resistencia e índice sístole /diástole no se encontró una correlación estadísticamente significativa con la longitud del riñón. Se obtuvieron los siguientes valores de correlación de Pearson: velocidad máxima de pico sistólico 0.155, velocidad en diástole 0.183, índice de resistencia -0.123 (ver gráfica), índice sístole /diástole -0.223.

Son necesarios más estudios para establecer los valores normales de estos parámetros para los caninos para que la identificación del espectro de onda y el índice de resistencia, se puedan usar de forma rutinaria en la clínica de caninos.



Grafica. Índice de resistencia versus tamaño del riñón en milímetros (longitud del riñón). No fue identificada una correlación estadísticamente significativa. El coeficiente de correlación de Pearson fue -0,123.

Bibliografía

1. Krebs, *Doppler color*, primera edición original, MARBAN, España, 2001.
2. Mendoza, Isidro, *Examen general de calidad profesional para medicina veterinaria y zootecnia, material de estudio área caninos y felinos*, volumen I, primera edición, coordinación del sistema universidad abierta universidad nacional autónoma de México, México, 1996.
3. Darke J., et Al, "Transducer orientation for Doppler echocardiography in dogs", *Journal of Small Animal Practice* (1993) 34, 2-8.
4. Frandson, *Anatomía y fisiología de los animales domésticos*, quinta edición, interamericana Mc Graw Hill, 1995.
5. Evans, *Dissección del perro*, quinta edición, Mc Graw Hill, México, 2002.
6. Ghaham, J., "Diagnostic imaging of dogs and cats", *Nestle Purina clinical handbook series*, the Gloyd Group, Inc, United States of America, 2002.
7. Aspinall, Victoria, *Essentials of Veterinary Anatomy and Physiology*, first edition, Elsevier, 2005.
8. Trigo, *Patología sistémica veterinaria*, tercera edición, Mc Graw Hill interamericana, México, 1998.
9. West, Geoffrey, *Diccionario enciclopédico de veterinaria*, 19 edición, Latros ediciones, España, 1994.

10. Nelson Richard, Couto Guillermo, *Manual de medicina interna de pequeños animales*, primera edición, ediciones Harcourt, SA, España, 2000.
11. Mucha C., Belerenian G, *Manual de cardiología veterinaria conceptos aplicables del día a día*, primera edición, Holliday – Scott SA, Argentina, 2006.
12. Hill, *Hill's Atlas of Veterinary clinical anatomy*, primera edición, Hill's Pet Products, división of Colgate – Palmolive Company United States of America, 1989.
13. Kane y Sternheim, *Física*, segunda edición, editorial reverte, España, 2007.
14. Whitehead, et al., *Guía completa de perros*, primera edición, editorial Libsa, España, 2002.
15. Lamb, et al., "Doppler measurement of hepatic arterial flow in dogs: Technique and preliminary findings", *Veterinary Radiology & Ultrasound*, VO~4.0 , NO. 1, 1999, pp. 77-81.
16. Novellas R. et al., "Doppler ultrasonographic estimation of renal and ocular resistive and pulsatility indices in normal dogs and cats", *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Vol. 48, No. 1, 2007, pp. 69–73.
17. Morrow K. et al., "compararison of the resistive index to clinical parameters in dogs with renal disease", *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Vol. 37, No. 3, 1996, pp. 193-199.
18. Kichang L., et al., "spectral waveform analysis of major arteries in conscious dogs by Doppler ultrasonography", *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Vol. 45, No. 2, 2004, pp. 166–171.
19. FARTO, M., *Diario de León*, "El uso veterinario de la ecografía", 27 septiembre de 2009, <http://www.diariodeleon.es/noticias/noticia.asp?Pkid=480084>, (23 de marzo de 2010).
20. *Windows to the Universe*, "El efecto Doppler" septiembre 2000. University Corporation for Atmospheric Research UCAR. Http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/tornado/Doppler_effect.sp.html (5 de abril de 2010).
21. Miño, et Al, "Estudio de la aorta abdominal mediante Doppler espectral pulsado en perros", *Archivos de medicina veterinaria*, facultad de ciencias veterinarias, universidad austral de Chile, 9 de marzo de 2004. Http://www.scielo.cl/scielo.php?Pid=S0301-732-X2004000100010&script=sci_arttext#a12 (19 de marzo de 2010).
22. Sanchez S. E Iglesias G., "Afecciones cardiacas en los animales", http://www.foyel.com/cartillas/75/tambien_sufren_del_corazon.html (8 de abril de 2010).