

Uso de la ecografía como herramienta de motivación en la enseñanza de la Anatomía Veterinaria

José R. Jaber*, David Farray, Adrian Caraballo, Yaiza Santos, Alicia Wallraf, Francisco Suarez.
Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, Spain

RESUMEN

En este artículo se describen imágenes ecográficas de los órganos abdominales que, con mayor frecuencia, se detectan ecográficamente en la clínica de pequeños animales. El objetivo principal es motivar a los alumnos de Anatomía Veterinaria mediante la aplicación de técnicas de imagen que pueden mejorar la comprensión del conocimiento espacial de la anatomía en las diferentes proyecciones.

Palabras clave: Ecografía, Anatomía, Abdomen, Perro y gato, Innovación docente

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las metas sobre la educación anatómica en la medicina veterinaria han cambiado debido a la modernización de las técnicas de imagen médica. Técnicas como la tomografía axial computarizada (TAC), la resonancia magnética nuclear (RMN) o la ecografía permiten una mejor comprensión del conocimiento espacial de la anatomía en las diferentes proyecciones. La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen que se utiliza fundamentalmente para evaluar los tejidos blandos ¹. Se trata de un procedimiento seguro, no invasivo y que no utiliza radiaciones ionizantes, por lo que no produce efectos biológicos adversos. Las imágenes ecográficas corresponden al aspecto macroscópico de cortes anatómicos, mostrando la arquitectura interna de los diferentes órganos ²⁻³. Con la suma de cortes se puede obtener una idea tridimensional del tamaño, la forma y la estructura de los órganos. La información obtenida a partir de las imágenes ecográficas puede complementar los resultados obtenidos mediante otros procedimientos diagnósticos, como la radiología, la RMN o la TAC ⁴. En el momento actual, la ecografía es la técnica de diagnóstico por imagen más versátil de la que dispone el veterinario en la clínica diaria ya que permite realizar diagnósticos rápidos, de una forma inocua y con un alto grado de fiabilidad. Además, esta técnica permite la visualización “in vivo” de las diferentes estructuras anatómicas, aspecto que creemos puede ser utilizado para incrementar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la Anatomía Veterinaria. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue permitir el uso de un ecógrafo a todos los alumnos matriculados en la asignatura para compartir conocimiento y mantener la motivación y el interés por la asignatura.

*joseraduan.jaber@ulpgc.es; teléfono +34 928 457432; fax: +34 928 451142

2. CONTEXTO

La contribución de las técnicas de diagnóstico por imagen como herramientas para el conocimiento anatómico ha sido muy limitada debido al alto coste y la poca disponibilidad de estos equipos en las facultades de veterinaria. Sin embargo, en los últimos años las escuelas de medicina veterinaria han fomentado su aplicación en la enseñanza de anatomía de pequeños y grandes animales en las escuelas veterinarias⁵⁻⁶, pero desafortunadamente su uso sigue siendo muy escaso en las facultades españolas.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

Para llevar a cabo este estudio se utilizaron perros y gatos de diferente género, edad y raza procedentes del Albergue Insular de Las Palmas, Islas Canarias (España). El examen ultrasonográfico se realizó con un equipo de ultrasonidos General Electric logiq (Ca, USA.), con un transductor de 6 mhz, tanto en decubito lateral derecho e izquierdo. Para asegurar el acceso de todos los alumnos al ecógrafo, se hicieron grupos de 5-10 alumnos. Cada uno de estos alumnos debía de rellenar una ficha donde se reflejaba los diferentes órganos identificados, así como las principales estructuras que lo componen. Por cada estructura que identificaban en cada órgano se les asignaba una cruz, mientras que aquellas estructuras u órganos que no conseguían ser identificadas se les asignaba un - (ver Tabla 1). Después cada grupo debía realizar un poster con las mejores fotos y el mayor número de estructuras anatómicas identificadas. Posteriormente, cada uno de los poster era subido al campus virtual para compartir la labor de los alumnos y poder elegir mediante votación el poster con mayor información en base a los comentarios de los estudiantes.

Tabla 1. Grupo de alumnos y señalamientos obtenidos en cada uno de los órganos estudiados

Grupo 1	Hígado	Estomago	Riñón	Pancreas	Adrenales	Intestino
Ignacio Gimeno	+++	+	+	-	-	+
Santiago Lorenzo	+++	+	+++	-	-	+
Eva Martin	+	+	+++	-	-	+
Astrid Ojeda	+++	+++	+++	-	-	++
Saray Rada	+	+	+++	-	-	++
Raquel Vega	+++	+++	+++	+	+	+++

4. RESULTADOS

Mediante el empleo de esta técnica, los estudiantes pudieron distinguir las principales formaciones abdominales. Sin embargo, otros órganos como el páncreas o las glándulas adrenales resultaron difíciles de explorar ecográficamente debido a su ecogenicidad (similar a la de la grasa) o al pequeño tamaño. De esta forma, los estudiantes se centraron en los grandes órganos, donde destaca el hígado, que es un órgano parenquimatoso dividido en cuatro lóbulos, el derecho e izquierdo divididos a su vez en lateral y medial, el caudado y el cuadrado. Por la cara visceral penetran la arteria hepática y la vena porta, acompañados de nervios como de vasos linfáticos. En el espesor de su parénquima las venas hepáticas confluyen en tres grandes vasos que se dirigen y desembocan en el surco de la vena cava caudal. Entre los lóbulos cuadrado y derecho se localiza la fosa de la vesícula biliar, en la cual ésta se emplaza. De la

vesícula parten vías biliares que se dirigirán al duodeno. Este órgano, al alojarse en el hipocondrio derecho, se relaciona con diversas estructuras y órganos. Entre ellos destacamos al diafragma que contacta con la cara craneal del hígado, denominándose cara diafragmática. Por su cara visceral contactará con el estómago, el duodeno y el riñón derecho (relacionándose con el lóbulo caudado). La imagen ecográfica del parénquima hepático presentaba una ecogenicidad mixta como homogénea y sembrada de múltiples ecos más o menos densos correspondientes a los elementos que lo componen (vasos, vías biliares, espacios intersticiales, grasa). En cuanto a los vasos, vemos que estos son anecógenicos y con forma de conducto cuando se cortan longitudinalmente, o redondos cuando el corte es perpendicular. Los alumnos pudieron distinguir las venas porta y como éstas se diferenciaban de las venas hepáticas por sus paredes ecogénicas. La vesícula biliar aparecía en la imagen como una estructura anecogénica redondeada u ovalada.

La ecografía permitió que los estudiantes observaran claramente los diferentes tramos del digestivo porque, aunque la estratificación de la pared es constante a lo largo de todo el tubo digestivo, el grosor total y el individual de cada una de las capas es distinto en función de la sección que estemos ecografiando por lo que, cuando se apreciaba una alteración ecográfica, los alumnos eran capaces de localizarla anatómicamente. Así, identificaron ecográficamente las capas hísticas que caracterizan la pared digestiva: la serosa hiperecogénica, la muscular hipoecogénica, la submucosa hiperecogénica, la mucosa hipoecogénica y, finalmente, la luz que varía en ecogenicidad según su contenido. El contenido del estómago era más o menos ecógeno, los líquidos son anecógenicos y el aire es hiperecogénico.

En el examen visual, el bazo es un órgano impar, parenquimatoso, alargado y estrecho. Su cara parietal, que contacta con la pared izquierda del abdomen, es lisa y ligeramente convexa. En cambio, su cara visceral es cóncava y muestra un hilio esplénico muy alargado. El extremo dorsal está ensanchado mientras que el extremo ventral es más redondeado. Mediante el examen ecográfico, los estudiantes observaron como el parénquima esplénico es homogéneo, finamente granular e hiperecogénico con respecto a riñón e hígado. Las venas esplénicas y sus ramas eran fácilmente identificables, entrando a nivel del hilio (Fig. 1)

Otro órgano que los alumnos distinguieron con facilidad fue el riñón situado en el abdomen dorsalmente entre T13-L2 (riñón derecho), y L1-L3 (riñón izquierdo), en cuyo borde ventromedial destaca el hilio con el uréter, la arteria y vena renales. Además, se observaba de fuera a dentro la cápsula fibrosa, el cortex, la médula y la pelvis renal. En condiciones normales, la corteza renal es hipoecogénica, pero es importante compararla con el parénquima hepático y esplénico para poder determinar si existe un aumento o una disminución de la ecogenicidad. La corteza renal debe ser ligeramente hipoecogénica con respecto al hígado y marcadamente hipoecogénica con respecto al bazo. La médula renal es anecogénica y está dividida en secciones por septos ecogénicos. La pelvis renal contiene abundante tejido fibroso, por lo que aparece hiperecogénica en la imagen, pudiendo generar una sombra acústica. Generalmente es más fácil valorar el riñón izquierdo debido a su situación caudal y a que el bazo puede actuar como «ventana acústica», es decir, que transmite bien los ultrasonidos, permitiendo por tanto valorar estructuras situadas más profundamente. El riñón derecho puede ser difícil de valorar, debido a su situación craneal y a que frecuentemente está rodeado por asas intestinales que contienen gas.



Figura 1. Imagen ecográfica del bazo obtenida por uno de los estudiantes, se observa los vasos esplénicos entrando en el órgano

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio, así como la satisfacción de los estudiantes confirman que la ecografía es un procedimiento útil para enseñar anatomía normal y clínica en los colegios veterinarios. Todos nuestros estudiantes se mostraron muy motivados con el empleo de esta forma de enseñar anatomía y se fascinaron con el empleo de la última tecnología. Sin embargo, esta técnica es poco utilizada en las facultades de veterinaria para la enseñanza de la anatomía, debido principalmente a la poca predisposición de los profesores para emplear técnicas más novedosas. La ecografía compensa las dificultades en la comprensión de las secciones anatómicas transversales a las que se enfrenta el estudiante y resulta idónea para que los estudiantes desarrollen sentido espacial. Además, una sola serie de análisis se puede aplicar para diferentes problemas anatómicos. Las imágenes ecográficas resultantes son fácilmente disponibles y se pueden emplear para fines educativos para una mejor comprensión de las relaciones espaciales difíciles de las diferentes áreas anatómicas.

Es cierto que es difícil para los estudiantes y también para los profesionales imaginar las diferentes estructuras en el espacio. Las posibilidades y conveniencia de las imágenes ecográficas ya han sido demostrados por la generación de moldes virtuales de las áreas normales y anormales de diferentes especímenes. El uso de esta tecnología de formación de imágenes puede facilitar la enseñanza de la anatomía para estudiantes de veterinaria, permitiendo observar las estructuras de una manera realista, visualizando la red vascular y la anatomía del tejido blando seleccionado, sin superposición de otras estructuras. Además, este procedimiento complementa la visualización de las diferentes estructuras anatómicas en imágenes o dibujos de línea utilizados en la mayoría de textos de anatomía del estudiante.

REFERENCIAS

- [1] Nyland, TG., Park, RD. Hepatic ultrasonography in the dog. *Vet Radiol.* 24: 2, 74-84 (1983).

[2] Nyland, T.G., Hager, D. Sonography of the liver, gallbladder and spleen. *Vet. Clin. North. Am.* 15: 6, 1123-1148 (1985).

[3] Penninck, D.G. et al. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Vet Radiol.* 30: 6, 272-276 (1989).

[4] Pennick, D.G. Ultrasonographic evaluation of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet. Radiol.* 31: 3, 134-141 (1990).

[5] Underwood C., Norton J.L., Nolen-Walston R.D., Dallap-Schaer B.L., Boston R., Slack J. Echocardiographic changes in heart size in hypohydrated horses. *J Vet Intern Med.* 25:3, 563-9, (2011).

[6] Prugnard C, Lamia AB, Cherel Y, Babarit C, Guintard C, Betti E, Tainturier D, Bencharif D. Early sex determination in the canine foetus by ultrasound and PCR. *Anim Reprod Sci.* 165:56-68.(2016).

