



# Primera Descripción en Medicina Veterinaria de la Técnica Endoscópica de Doble Balón

Ayala I.<sup>1</sup>, Latorre R.<sup>2</sup>, Soria F.<sup>3</sup>, Carballo F.<sup>4</sup>, Montes A.<sup>1</sup> y Pérez-Cuadrado E.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

<sup>2</sup> Departamento de Anatomía. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

<sup>3</sup> Centro de Cirugía de Mínima Invasión. Cáceres.

<sup>4</sup> Servicio Digestivo. Hospital Morales Meseguer. Murcia.

En este artículo se describe la técnica endoscópica de doble balón en el perro, realizada de forma experimental en perros por los autores, lo cual no había sido descrito hasta la fecha en la bibliografía científica veterinaria. Se trata de una técnica de endoscopia que permite la exploración completa del tubo digestivo. Hasta ahora, las técnicas convencionales de esofagogastroduodenoscopia y rectocolonoscopía estaban limitadas a la visualización de esófago, estómago y parte de duodeno o recto, colon, ciego y parte de íleon. La técnica de doble balón permite, además de esos tramos intestinales, la exploración completa de duodeno, yeyuno e íleon. Las posibilidades diagnósticas potenciales de dicha técnica son enormes, dada la alta resolución de las imágenes obtenidas, maniobrabilidad, posibilidad de obtener biopsias o su uso terapéutico en intestino delgado.

## Introducción

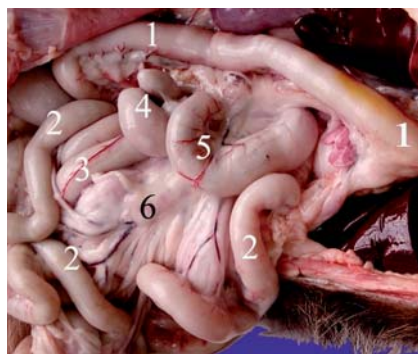
La exploración del intestino delgado resulta complicada dado su acceso difícil o imposible en muchos tramos con endoscopios convencionales, su gran longitud (hasta casi 5 metros en el perro, según su tamaño), su localización intraperitoneal con amplio mesenterio y su actividad contráctil (figura 1). Por ello, las técnicas convencionales de radiografía y endoscopia quedan bastante limitadas en su capacidad diagnóstica y/o terapéutica.

Las limitaciones de la endoscopia convencional en Medicina Humana condujeron en la década de los 90 del siglo pasado al empleo de la enteroscopia de pulsión, mediante endoscopios más largos de hasta 250 cm. Con esta técnica fue posible el examen endoscópico de parte del intestino delgado en pacientes con patologías como el sangrado no localizado. La extensión de intestino delgado explorado en humanos con esta técnica estaba limitada entre 50 y 150 cm, correspondiendo este espacio solo a yeyuno proximal, además de ser difícil el maniobrar con dicho aparato. La técnica de la cápsula endoscópica tampoco está exenta de inconvenientes, como no permitir la toma de biopsias o intervenciones terapéuticas. De tal forma, que la única opción que permitía la localización de lesiones en el resto del intestino era la enteroscopia intraoperatoria, procedimiento con alta morbilidad e incluso cierta mortalidad. En 2001 Yamamoto y colaboradores (Yamamoto et al. 2001) diseñaron la técnica de enteroscopia de doble balón, un nuevo tipo de enteroscopia que utiliza un endos-

copio de 200 cm y un sobretubo de 140 cm. Combina las ventajas de la cápsula endoscópica y de la enteroscopia de pulsión. De forma similar a la cápsula endoscópica, esta técnica permite la visualización completa y óptima del intestino delgado, y de forma similar a la enteroscopia de pulsión, esta técnica permite la toma de biopsias y la realización de intervenciones terapéuticas. Las experiencias preliminares de la técnica se realizaron en Japón y Alemania; en Estados Unidos se introdujo la técnica en el 2004, y hasta la fecha se ha venido difundiendo su uso en los países occidentales.

En Medicina Veterinaria las limitaciones en la exploración del intestino delgado son similares o si cabe, mayores que en Medicina humana, dado que de forma habitual no se tiene acceso a dichas técnicas, como la cápsula endoscópica.

Figura 1: Imagen lateral izquierda del intestino del perro. 1: duodeno, 2: yeyuno, 3: íleon, 4: ciego, 5: colon ascendente, 6: mesenterio.



En la práctica clínica mediante endoscopia convencional (esofagogastroduodenoscopia o rectocolonoscopía) sólo se obtiene visualización de algún tramo inicial de duodeno (en función del endoscopio utilizado y tamaño del animal) o parte del íleon. Todo el yeyuno y el resto de porciones de duodeno o íleon quedan pues sin explorar, lo que resulta un factor limitante a la hora de diagnosticar procesos locales que puedan asentar en esos tramos intestinales.

Resultaría pues interesante el poder utilizar la técnica de doble balón como medio diagnóstico también en Medicina Veterinaria. Por ello hemos constituido el primer grupo de investigación que trabaja en la materia, gracias a la cooperación entre profesionales médicos y veterinarios de diferentes centros hospitalarios (Hospital Morales Meseguer, Hospital Virgen de la Arrixaca) y

Figura 2: Uso de Abre bocas para endoscopia de doble balón.





# [ENTRE EN SU CASA]

OFERTA ESPECIAL  
VETERINARIOS

**EURIBOR**

**+ 0,65**

6 primeros meses

**4,681 %TAE\***

Con nómina domiciliada, dos recibos de suministros, plan de pensiones Popular, seguro Allianz Hogar, cuenta Con y la tarjeta Visa Con.

Oferta válida hasta el 31 de octubre de 2007

**EURIBOR**

**+ 0,65**

Revisión anual

Tipo mínimo 3,00%

**HIPOTECA  
AHORRO  
COLECTIVOS**  
GRUPO BANCO POPULAR

Hasta el 80% del valor de tasación

Plazo máximo de 30 años

Comisión por cancelación total o parcial **0%**

Comisión por subrogación a otra entidad **0,50%**

Comisión de apertura **0,90%**

\* TAE calculada para una hipoteca de 120.000 euros a 30 años con un EURIBOR de 3,864 (último EURIBOR publicado en el BOE correspondiente al mes de noviembre de 2006)





Figura 3: Endoscopio de doble balón Fujinón EN-450PS, con balones inflados en tubo y sobretubo.

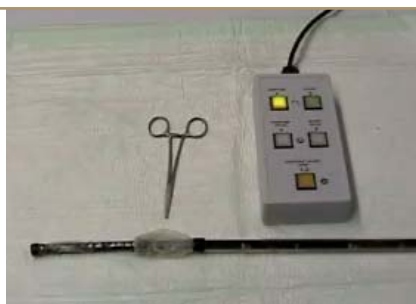


Figura 4: Sistema de control de inflado y desinflado de los balones de tubo y sobretubo.



Figura 5: Aspecto exterior del intestino durante la maniobra de retirada del endoscopio (rectificación) junto con el sobretubo. (\*) Indica la localización del balón del sobretubo. C: entrada del enteroscopio.

universitarios (Departamentos de Medicina y Cirugía Animal y de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas de la Universidad de Murcia), y el Centro de Cirugía de Mínima Invasión de Cáceres. Fruto de estos trabajos ha sido la publicación por primera vez en la bibliografía científica de la técnica de doble balón en el perro (Latorre et al. 2007).

### Preparación del animal

En las enteroscopias llevadas a cabo, utilizamos el mismo protocolo de preparación del animal que en las colonoscopias convencionales. Esto es, ayuno de 48 h con acceso libre al agua, salvo la noche previa a la intervención. Administración de laxantes (tipo X-Prep®) 24 h antes de la intervención y aplicación de varios enemas la tarde noche del día previo a la intervención y el mismo día de la intervención a primera hora.

Para llevar a cabo la exploración se precisa preanestesia con acepromacina (0.05 mg/kg) y buprenorfina (0.01 mg/kg) vía intramuscular. La inducción se consigue con una dosis de propofol (5 mg/kg vía IV) hasta efecto. Tras la intubación orotraqueal, los animales se mantienen con isoflurano (1 a 1.2 x MAC) en oxígeno (100 %), usando un sistema anestésico de respiración adaptado al tamaño del animal.

La colocación inicial del animal es en decúbito lateral izquierdo, aunque la introducción del enteroscopio en tramos más distales puede requerir en ocasiones el cambiar al animal de postura. Se coloca un abrebocas para proteger de posibles daños al endoscopio (figura 2).

### Técnica de doble balón

El sistema de la enteroscopia de doble balón consiste, por un lado, en un video endoscopio de alta resolución con 200 cm de longitud, 8.5 mm de diámetro exterior y un canal de trabajo de 2.2 mm de diámetro, y por otro lado en un sobretubo flexible con 145 cm de longitud y 1 mm de diámetro exterior (figura 3). En el extremo libre del enteroscopio y en el del sobretubo se incorporan unos balones de látex que son inflados y desinflados con aire mediante un sistema automático de control de presión (figura 4).

Nos podemos hacer la pregunta de cómo es posible con un endoscopio de sólo 2 metros explorar todo el intestino (que supone sumando todos los tramos intestinales hasta 5-7 m según

el tamaño del animal). Para hacernos una idea gráfica, con la técnica de doble balón conseguimos que el intestino se vaya plegando sobre sí mismo, como un acordeón. Así, el endoscopio lo hacemos avanzar a través del intestino delgado fijándose alternativamente mediante el balón del endoscopio y el balón del sobretubo. Para ello se realizan movimientos alternativos de empuje y rectificación. Durante la exploración, tras avanzar el endoscopio al máximo, se debe inflar su balón para mantenerlo en una posición estable en el lumen del intestino delgado. A continuación, se desliza el sobretubo sobre el endoscopio, e inmediatamente se infla el balón del sobretubo. Cuando los dos balones están inflados, se tira despacio del endoscopio y sobretubo al mismo tiempo, quedando así el intestino delgado plegado detrás del balón del sobretubo. Con esta maniobra de rectificación (figura 5) se consigue simplificar el trayecto del intestino delgado que queda por delante del endoscopio, deshacer los giros del endoscopio y recuperar la longitud necesaria para seguir avanzando. A continuación, se desinfla el balón del endoscopio, y mientras el balón del sobretubo soporta la tensión del intestino delgado, se avanza de nuevo el endoscopio todo lo posible. Se infla nuevamente el balón del endoscopio para estabilizar su posición y a continuación se vacía el balón del sobretubo y se avanza el sobretubo hasta que alcance la posición del endoscopio. Esta maniobra se repite sucesivamente, avanzando cada vez más en el interior del intestino delgado. El tamaño del mesenterio en el perro permite que el intestino delgado sea una estructura con gran libertad de movimientos, lo que posibilita su exploración completa con la endoscopia de doble balón (Latorre et al. 2007).

Esta técnica permite una colocación profunda del enteroscopio en el intestino delgado tanto por vía oral como rectal, dependiendo de dónde se sospeche que se encuentran las lesiones, previamente detectadas por la cápsula endoscópica en humana o por otras técnicas de diagnóstico (Kita et al. 2005).

La realización de todas estas maniobras no suele entrañar excesiva dificultad, pero sí implica una duración en el tiempo prolongada, dada la longitud total del intestino. Por hacernos una idea, cada metro de avance puede suponer una duración de 15 o 20 m, teniendo en cuenta que en general, a medida que se avanza más, aumenta

la dificultad. Cada metro de avance suele requerir unas 4-7 maniobras. La duración total de una intervención puede suponer poco más de 2 h. Según nuestras experiencias la duración media de las exploraciones fue de 2h 10m, pero recorriamos todo el tubo digestivo, y para ello hacíamos primero el abordaje oral y luego rectal. Comprobábamos que habíamos recorrido la longitud total del intestino mediante marcaje con tinta china al final de la exploración vía oral. Estas marcas debíamos visualizarlas en la posterior exploración mediante abordaje rectal (figura 6).

Con la técnica que describimos se obtienen imágenes de alta calidad en los segmentos intestinales explorados, y la toma de biopsias resulta también fácil, igual que con endoscopia convencional.

Podríamos mencionar como desventaja de la técnica la necesidad de contar con algún personal auxiliar, ya que el endoscopista necesita ayuda para diferentes cometidos como las maniobras de rectificación, el inflado y desinflado de balones, etc.

El control de la presión de inflado de los balones de tubo y sobretubo está controlado por un aparato al efecto. Dicho sistema dispone de un dispositivo de seguridad acústico-visual que avisa si sobrepasamos una presión determinada. En la especie humana esta presión es de 45 mm de Hg, y en nuestras experiencias hemos comprobado que dicha presión también es válida para la exploración en el perro.

En las exploraciones que hemos realizado utilizamos control fluoroscópico (figuras 7A y 7B) para determinar la posición del extremo distal de tubo y sobretubo y poder maniobrar mejor, al igual que se hace en la especie humana. Sin embargo, dada la mayor simplicidad del tubo digestivo del perro respecto al del hombre, pensamos que la técnica endoscópica de doble balón puede ser realizada en esta especie sin dicho control fluoroscópico. De hecho, el intestino grueso del perro es relativamente corto (0.28-0.9 m), y no presenta saculaciones ni tenias, por lo que el abordaje rectal durante la endoscopia de doble balón permite alcanzar la unión ileocólica y avanzar a través del orificio ileal sin necesidad de fluoroscopia.

### Posibles complicaciones

La experiencia adquirida con la técnica de doble balón en el hombre permite afirmar que se trata

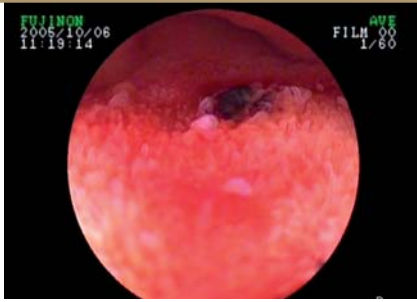


Figura 6: Visión endoscópica de las vellosidades de intestino delgado. Se puede observar al fondo el marcaje con tinta chica efectuado con aguja inyectora

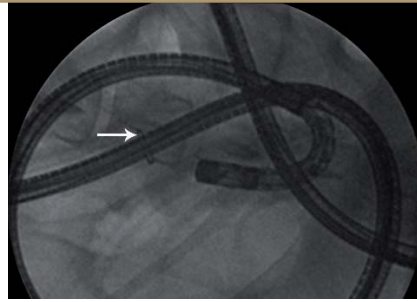


Figura 7A: Control fluoroscópico durante endoscopia de doble balón en el perro. Fase de inserción del endoscopio con la formación de diversos giros. La flecha señala la posición del balón del sobretubo hinchado.

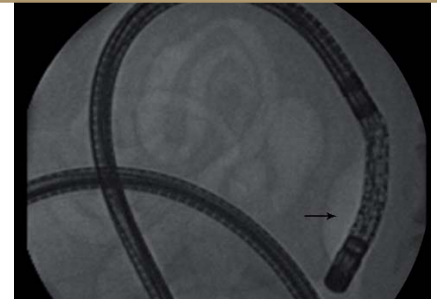


Figura 7B: Control fluoroscópico durante endoscopia de doble balón en el perro. Fase de rectificación retirando hacia el exterior el endoscopio y el sobretubo. La flecha indica la posición del balón del endoscopio inflado.

de una técnica segura (May et al. 2005). No se observa en los pacientes en los que se realiza ni sangrado ni perforación. Yamamoto et al. (2004) describieron perforaciones múltiples en un paciente con linfoma, pero se atribuyó a que estaba tratándose con quimioterapia. Otro paciente con enfermedad de Crohn desarrolló dolor abdominal y fiebre tras la enteroscopia, pero no se encontró perforación.

En las experiencias realizadas por nuestro equipo en perros sanos y enfermos no hemos encontrado tampoco ninguna complicación derivada de la técnica (Ayala et al. 2006 a y b; Latorre et al, 2007). Únicamente, hemos observado que dado que las exploraciones completas se hacen largas en el tiempo, hay una mayor tendencia a acumularse aire en las asas intestinales, lo cual dificulta las maniobras finales de rectificación y avance en intestino. En todo caso, se pueden evitar molestias post-intervención al animal mediante la retirada exhaustiva de todo el aire posible.

En definitiva, las posibles complicaciones serían únicamente las asociadas al riesgo anestésico y las derivadas de la técnica similares a las que conlleva una endoscopia digestiva convencional, como hiperinsuflación, etc.

**Posibilidades diagnósticas y terapéuticas**

En medicina humana, antes de la introducción de la técnica endoscópica de doble balón, no se encontraban muchas referencias a enfermedades o procesos de localización específica en intestino delgado. El hecho de poder introducir un videoendoscopio por todo el intestino delgado,

obteniendo imágenes de alta calidad ha dado lugar a la detección de diversos tipos de lesión en intestino delgado, al igual que ya se hacía en otros órganos como estómago o colon: tumores, pólipos sangrantes, úlceras y erosiones, angiodisplasia, linfoma, estenosis de intestino delgado o malformaciones arteriovenosas (Yamamoto et al. 2005; May et al. 2005; Gerson 2005; Kita et al. 2005).

En medicina veterinaria puede ocurrir algo similar, pues ya de hecho conocemos procesos que pueden tener una localización específica en intestino delgado: enfermedad intestinal inflamatoria, diversos procesos de diarrea crónica de origen también a ese nivel, linfangiectasia, linfoma intestinal, histoplasmosis o neoplasias (Tams, 1996). De hecho, hemos podido constatar algún caso de enteritis linfoplasmocitaria que afectaba exclusivamente a tramos yeyunales, por lo que la exploración endoscópica convencional mediante gastroduodenoscopia y colonoscopia eran normales, y sin embargo el proceso asentaba en dicho tramo de intestino delgado, por lo que la técnica de doble balón resultó necesaria para el diagnóstico del proceso (Ayala et al. 2006<sup>a</sup>).

Por otro lado, cabe mencionar las posibilidades terapéuticas de esta técnica, similares a las de la endoscopia convencional: hemostasia, polipectomía, resección mucosa, dilatación con balón, prótesis, etc.

Como conclusión, decir que la técnica endoscópica de doble balón resulta en nuestra experiencia en perros una técnica segura, que ofrece buena maniobrabilidad y alta calidad de imáge-

nes, y permite una toma de biopsias adecuada, por lo que podría tener un gran futuro como medio diagnóstico específico de problemas locales en intestino delgado, dentro de la medicina veterinaria, una vez que se abaraten los costes ligados sobre todo a la adquisición del endoscopio, algo que es sólo cuestión de tiempo como ha pasado con otras técnicas diagnósticas. ■

**Bibliografía**

Ayala I, Latorre R, Soria F, Carballo F, Pérez Cuadrado E. Endoscopia de doble balón en el perro. V Congreso de Especialidades Veterinarias. Grupos de Trabajo de AVEPA. Valencia, 25-26 Marzo 2006(a).

Ayala I, Latorre R, Soria F, Carballo F, Montes A, Pérez Cuadrado E. Resultados preliminares del uso de la técnica endoscópica de doble balón en el perro. 41 Congreso Nacional AVEPA. Madrid, 27-29 Octubre 2006(b).

Gerson Lauren B. Double-balloon enteroscopy: the new gold standard for small-bowel imaging? *Gastrointest Endosc* 2005 Jul; 62(1): 71-75.

Kita H, Yamamoto H, Nakamura T, Shirakawa K, Terano A, Sugano K. Bleeding polyp in the mid small intestine identified by capsule endoscopy and treated by double-balloon endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2005 Apr; 61(4):628-9.

Latorre R, Ayala I, Soria F, Carballo F, Ayala MD, Pérez-Cuadrado E. Double balloon enteroscopy in dogs: a preliminary study. *Veterinary Record* 2007 (in press).

May A, Nachbar L, Eli C. Double-balloon enteroscopy (push-and-pull enteroscopy) of the small bowel: Feasibility and diagnostic and therapeutic yield in patients with suspected small bowel disease. *Gastrointest Endosc* 2005 a Jul; 62(1):62-70.

Tams TR. *Handbook of Small Animal Gastroenterology*. 2nd edition, ed. Harbound, Saunders, 2003.

Yamamoto H, Kita H, Sunada K, Hayashi Y, Sato H, Yano T, et al. Clinical outcomes of double-balloon endoscopy for the diagnosis and treatment of small-intestinal diseases. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2004; 2: 1010-1016.

Yamamoto H, Kita H. Doble balloon endoscopy. *Current Opinion in Gastroenterology*. 2005 21:573-77.

**OPOSICIONES:**

**• CUERPO NACIONAL VETERINARIO**

**• VETERINARIOS TITULARES**

**• TÉCNICO SUPERIOR DE SALUD PÚBLICA**

<b>GRUPO A</b>	<b>VETERINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GRUPOS REDUCIDOS. 6-8 PERSONAS</li> <li>• TEMARIOS ACTUALIZADOS</li> <li>• TUTORES ESPECIALIZADOS</li> <li>• CLASES PRESENCIALES Y A DISTANCIA</li> <li>• NOTIFICACIONES DE CONVOCATORIAS</li> </ul>	<b>TODAS LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS</b>
<b>ACADEMO</b> www.academo.es info@academo.es	SEDES • C/ PARRA, 41 - 28025 MADRID OPORTO L-5 Y L-6 • C/ Camino del Molino, 11 Nave 10 POL. IND. P-29 COLLADO-VILLALBA 28400- MADRID	TELF. <b>91 472 62 44</b> <b>636 270 097</b>	