

Estudio de los tiempos de tránsito gastrointestinal con cápsula endoscópica

B. Velayos Jiménez, L.I. Fernández Salazar, R. Aller de la Fuente, F. de la Calle Valverde, L. del Olmo Martínez, T. Arranz Santos y J.M. González Hernández

Servicio de Aparato Digestivo. Hospital Clínico de Valladolid. Valladolid. España.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Hasta la llegada de la cápsula endoscópica (CE), los estudios sobre tiempos de tránsito gastrointestinal se basaban en datos indirectos u obtenidos con técnicas irradiantes. Hemos analizado la duración de los tránsitos gástricos e intestinales a través de las imágenes obtenidas con la CE y valorado la influencia que sobre ellos tienen la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC) y el perímetro abdominal.

PACIENTES Y MÉTODO: Revisamos las 89 exploraciones en las que la CE llegó al ciego del total de pruebas realizadas durante un año. Se recogieron los tiempos de paso por el píloro y la válvula ileocecal, así como una serie de características clinicoepidemiológicas de los pacientes.

RESULTADOS: La edad media de los pacientes fue de 59,2 años, con un IMC medio de 25,5. Los períodos de vaciamiento gástrico variaron de 0,7 a 171 min (media de 22,6), situándose los del intestino delgado entre 91 y 416 min (media de 283,3). No había relación significativa entre ninguno de ambos tiempos con la edad, el sexo, el IMC ni la cintura. Se evidenció interrelación negativa significativa ($p < 0,05$) entre la duración del tránsito de la CE por el estómago respecto a lo que tardó en recorrer la distancia entre el píloro y polo cecal.

CONCLUSIÓN: La CE puede constituir un buen método para el estudio de los tiempos de tránsito gastrointestinal de una manera directa. Su conocimiento podría suponer avances en el campo de la etiopatogenia de diversas entidades digestivas. La edad, el sexo o el estado nutricional no parecen influir en la cinética intestinal. Por otra parte, la mayor o menor duración del vaciamiento gástrico sí determina de forma inversa el recorrido de la CE por el intestino delgado.

STUDY OF GASTROINTESTINAL TRANSIT TIMES WITH CAPSULE ENDOSCOPY

INTRODUCTION: Until the introduction of capsule endoscopy (CE), studies of gastrointestinal transit times were based on indirect data or data obtained with radiographic techniques. We analyzed gastric and intestinal transit times through the images obtained with EC and evaluated the influence of age, sex, body mass index (BMI) and abdominal perimeter on these times.

PATIENTS AND METHOD: Of the total number of procedures performed over one year, we reviewed 89 in which CE reached the blind gut. Transit times through the pylorus and the ileocecal valve, as well as a series of clinical and epidemiological characteristics of the patients, were recorded.

RESULTS: The mean age of the patients was 59.2 years with a mean BMI of 25.5. Gastric transit times ranged from 0.7 to 171 min (mean 22.6) while small intestine transit times ranged from 91 to 416 min (mean 283.3). No significant associations were found between gastric and intestinal transit times with age, sex, BMI, or abdominal perimeter. A significant negative correlation ($p < 0.05$) was found between transit time of CE through the stomach with respect to the time taken between the pylorus and the cecal pole.

CONCLUSION: CE is a good method to study gastrointestinal transit times directly and could lead to greater knowledge of the pathogenesis of various gastrointestinal entities. Age, sex and nutritional status do not seem to influence intestinal kinetics. In contrast, longer or shorter gastric emptying times have an inverse effect on the transit of CE through the small intestine.

INTRODUCCIÓN

El tubo digestivo forma un complejo sistema cuyo objetivo último es la absorción de los distintos nutrientes necesarios para mantener un metabolismo equilibrado. Con este fin los órganos intestinales han desarrollado una serie de procesos, dentro de los cuales la correcta motilidad

Correspondencia: Dr. Benito Velayos.
García Morato, 25 B, 8.º E. 47007 Valladolid. España.
Correo electrónico: benitovelayos@hotmail.com

Recibido el 25-1-2005; aceptado para su publicación el 29-03-2005.

TABLA I. Motivos de indicación de la cápsula endoscópica

Hemorragia digestiva oscura oculta	52,8% (47/89)
Hemorragia digestiva oscura visible (melenas)	21,3% (19/89)
Hemorragia digestiva oscura visible (hematoquecia)	8,9% (8/89)
Sospecha de enfermedad de Crohn	6,7% (6/89)
Diarrea crónica de origen desconocido	2,2% (2/89)
Celiaquía con mala evolución	1,1% (1/89)
Sospecha de tumor de intestino delgado	1,1% (1/89)
Búsqueda de tumor carcinóide	1,1% (1/89)
Control de linfoma intestinal tras tratamiento	1,1% (1/89)
Revisión posquirúrgica de carcinoma de intestino delgado	1,1% (1/89)
Dolor abdominal con estudio etiológico negativo	1,1% (1/89)
Poliposis	1,1% (1/89)

TABLA II. Diagnósticos principales obtenidos a través de la cápsula endoscópica

Lesiones vasculares	42,7% (38/89)
Sin hallazgos considerados patológicos	21,3% (19/89)
Erosiones (sin entidad para ser consideradas enfermedad de Crohn)	10,1% (9/89)
Indicativo de enfermedad de Crohn	7,8% (7/89)
Pólipo-tumor	5,6% (5/89)
Úlcera/s (sin entidad para considerar enfermedad de Crohn)	4,4% (4/89)
Sangre sin lesión	4,4% (4/89)
Enteropatía difusa	3,3% (3/89)

intestinal constituye una parte fundamental. Sin embargo, el análisis de los distintos períodos de tránsito gastrointestinal ha quedado relegado a aproximaciones anecdóticas desde métodos experimentales no consensuados debido a su complejidad fisiológica (con componentes neurohormonales, anatómicos, bacterianos, de compliancia, etc.), a la probable gran variabilidad entre individuos, al difícil acceso de unas estructuras con varios metros de longitud y a la falta de homogeneidad de los diversos abordajes utilizados. Así, hasta la llegada de la cápsula endoscópica (CE), los estudios sobre los diversos tiempos de tránsito digestivo se basaban en datos indirectos obtenidos con técnicas isotópicas¹, fluoroscópicas², manométricas³, de determinación fecal de algunos marcadores⁴ o a partir de cuestionarios epidemiológicos no estandarizados⁵.

La relevancia del conocimiento exacto de estos tiempos no sólo estaría en relación con su importancia dentro de la digestión-absorción intestinales, sino también a la hora de establecer la biodisponibilidad de los fármacos administrados por vía oral⁶, la posible relación de su alteración con enfermedades tan prevalentes como el síndrome del intestino irritable⁷, su afectación secundaria por entidades tan frecuentes como la celiacía⁸ o la influencia sobre ellos de parámetros epidemiológicos como el sobrepeso⁹.

La irrupción de la CE dentro del arsenal diagnóstico de nuestra especialidad, con su creciente difusión y aplicabilidad (primeras publicaciones en 1996, con aprobación por la Food and Drug Administration en 2001)¹⁰, ha supuesto una auténtica revolución dentro del conocimiento del tracto digestivo medio. Aunque su principal papel sigue estando en el campo de la hemorragia digestiva de origen oscuro, sus presumibles mejoras técnicas futuras y el hecho de haber abierto un ámbito de estudio hasta aho-

ra limitado hacen que día a día se comuniquen diferentes indicaciones principales o colaterales a las hasta ahora admitidas¹¹. El actual sistema, tras ser ingerido por el paciente, recorre el tracto gastrointestinal en toda su longitud recogiendo 2 fotogramas por segundo a lo largo de las entre 7 y 8 h que permite su autonomía¹². La fácil identificación del píloro y la válvula ileocecal hacen que, en los enfermos en los que la CE llega a sobrepasar estas estructuras, sea posible delimitar con exactitud los tiempos de vaciamiento gástrico e intestinal.

Por otra parte, diversos autores han intentado relacionar parámetros como la edad¹³, el sexo¹⁴ o el índice de masa corporal (IMC)¹ con la variación de los tiempos de tránsito intestinal, aunque usando técnicas que *a priori* parecen tener menos exactitud que la CE. También, entre los sujetos a los que se les ha realizado una exploración con CE, se ha evaluado la posible influencia sobre los períodos de tránsito de la preparación o no con distintas sustancias¹⁵⁻¹⁷, de la existencia de diarrea¹⁸, del estado de movilidad, diabetes^{10,19} o del uso o no de procinéticos²⁰.

Nuestro objetivo es analizar la duración de los tránsitos gástricos e intestinales mediante las imágenes obtenidas con la CE en los enfermos de nuestra serie, valorando la posible influencia de distintas variables (edad, sexo, IMC, perímetro abdominal) sobre ellos.

PACIENTES Y MÉTODO

Desde diciembre de 2003, fecha en que se empezó a aplicar esta técnica en nuestro servicio, hasta diciembre de 2004 se han realizado 99 exploraciones a 98 enfermos (en uno de ellos se repitió por mala preparación que impedía ver la mayor parte de la mucosa). Los pacientes provenían de nuestra área de referencia, la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con 2,5 millones de habitantes. De estas exploraciones, 9 no pudieron considerarse completas (visualización del ciego sin ningún tipo de duda); los motivos fueron variados: en 5 ocasiones por un tránsito lento que agotó el tiempo de recogida de datos, mientras que fue secundaria a estenosis que no precisó cirugía, obstrucción por Crohn que sí la requirió, vómitos incoercibles secundarios a vértigo y problemas técnicos de la batería en una ocasión cada una. Las 2 baterías de óxido de plata de la cápsula tienen una autonomía de entre 7 y 8 h¹² (se espera una mayor duración en el futuro). El sistema de recogida de datos Data-Recorder TM 1,5 lleva pilas externas de litio ionizado, con un tiempo de grabación de hasta 10 h según las especificaciones técnicas; las utilizadas en nuestra serie se recargaron totalmente la noche previa a la realización de la prueba. La unidad de grabación y las pilas externas fueron aplicadas a la cintura del enfermo por el mismo personal, con preparación específica para ello, en horario laboral; no se retiró en ninguna ocasión antes de las 7 h de su colocación.

Para nuestro estudio se analizaron las 89 pruebas de sujetos diferentes con tránsito gastrointestinal completo. Se ha excluido la primera exploración del enfermo en que fue preciso repetirla por mala preparación, si bien hay que hacer notar que sí había sido posible delimitar el píloro y la válvula ileocecal, y que los tiempos de tránsito prácticamente no variaron en las 2 ocasiones.

En todos los casos se siguió un procedimiento homogéneo de preparación, con dieta líquida sin residuos el día previo y dieta absoluta hasta el fin de la prueba (salvo una pequeña ingesta líquida a las 5 h del comienzo). Se insistió en la necesidad de pasear y moverse en lo posible; aunque en algunos pacientes la CE se aplicó en situación de hemorragia activa, en todos fue posible algún grado de actividad física. No se emplearon procinéticos ni soluciones de limpieza intestinal en ninguno de ellos. La calidad de la visualización se consideró aceptable en líneas generales en la mayoría de los casos, y sólo en una ocasión se recomendó repetir la exploración por restos que impedían cualquier valoración. Salvo excepciones, todos los pacientes contaban con gastroscopia, colonoscopia y estudio baritado intestinal. Las indicaciones o el diagnóstico de la CE no han sido objeto de este trabajo; sin embargo, en las tablas I y II se recogen, respectivamente, el motivo fundamental de la solicitud y el hallazgo principal que se consideró posible causa de los síntomas del paciente.

TABLA III. Datos del análisis estadístico descriptivo

	N.º de pacientes	Mínimo-máximo	Media ± DE
Edad (años)	89	15-86	59,20 ± 17,27
IMC (kg/m ²)	89	17,83-45,59	25,58 ± 4,83
Cintura	89	64-116	91,60 ± 12,06
Tránsito gástrico (min)	89	0,73-171	22,66 ± 27,72
Tránsito intestino delgado (min)	89	91-416	283,36 ± 80,95

IMC: índice de masa corporal; DE: desviación estándar.

TABLA IV. Correlaciones de las variables estudiadas

		TG	TID
Edad	Correlación de Pearson	0,015	0,054
	Significación (bilateral)	0,886	0,612
	N.º de pacientes	89	89
IMC	Correlación de Pearson	0,018	-0,051
	Significación (bilateral)	0,867	0,632
	N.º de pacientes	89	89
Cintura	Correlación de Pearson	-0,039	-0,079
	Significación (bilateral)	0,718	0,458
	N.º de pacientes	89	89
TG	Correlación de Pearson	1	-0,216*
	Significación (bilateral)		0,041
	N.º de pacientes	89	89
TID	Correlación de Pearson	-0,216*	1
	Significación (bilateral)	0,041	-
	N.º de pacientes	89	89

IMC: índice de masa corporal; TG: tránsito gástrico; TID: tránsito en el intestino delgado.

*La correlación es significativa a un valor de 0,05 (bilateral).

Siempre se utilizó el mismo sistema Given Imaging M2A® plus, con localizador de situación a través de 7 antenas colocadas de una forma protocolizada en el abdomen. Los tiempos de tránsito se calcularon a través de la identificación del paso por las estructuras anatómicas: cardias, píloro y válvula ileocecal; en los casos dudosos, un segundo explorador revisó el estudio. La localización mostrada por el sistema informático no se tuvo en cuenta para las determinaciones, aunque sirvió de apoyo en las pocas situaciones de duda que se plantearon.

Media hora antes de que los pacientes ingirieran la CE, personal de nuestro servicio les pesó y midió su altura y perímetro abdominal máximo. Se requirió la firma del consentimiento informado en todos ellos.

Análisis estadístico

Los tiempos se midieron en minutos. Se presenta el análisis descriptivo con rangos, medias y desviaciones estándar. Las variables cuantitativas se compararon entre grupos mediante el test de la t de Student para datos no apareados. Se realizó un análisis estadístico de grupos para las variables sexo e IMC (mayor o menor de 25 kg/m², considerando este punto de corte válido para empezar a considerar a un sujeto con sobrepeso).

RESULTADOS

La edad media de los 89 pacientes estudiados fue de 59,2 años (rango: 15-86), con un perímetro abdominal medio de 91,6 cm (rango: 64-116) y un IMC, que tiende al sobrepeso, de 25,5 kg/m² (rango: 17,8-45,5). Hubo predominio masculino, con realización de un 60,6% de las pruebas en varones (54 frente a 35).

La duración media (± desviación estándar) del tiempo de vaciamiento gástrico fue de 22,6 ± 27,7 min (rango: 0,7-171), y resultó 12,5 veces menor que la intestinal, mientras que la del paso por el intestino delgado fue de 283,3 ± 80,9 min (rango: 91-416). Los datos del análisis descriptivo se recogen en la tabla III.

No hubo diferencias significativas por sexos entre la duración de los períodos, tanto gástricos como intestinales, aunque sí se observó una mínima mayor duración del primero en varones y del segundo en las mujeres (tránsito gástrico con una media de 23,9 min en los varones frente a 20,8 min en las mujeres, y tránsito intestinal de 277,2 min en los varones frente a 292,4 min en las mujeres). Tampoco se encontró relación significativa entre ninguno de los tiempos, ni gástricos ni intestinales, y la edad, el IMC y la cintura (tabla IV y fig. 1).

Sin embargo, se evidenció una interrelación negativa significativa entre ambos tránsitos (p = 0,04), a modo de una posible tendencia del intestino delgado a aumentar o disminuir la duración del contacto de la ingesta con su mucosa según el vaciamiento gástrico hubiera sido menor o mayor. Así, el tiempo que tardó la CE en alcanzar la válvula ileocecal, medido desde el píloro, fue significativamente mayor en los individuos en los que pasó rápidamente al duodeno que en aquéllos en los que permaneció más minutos retenida en el estómago.

Como ya se intuye con los datos de significación y correlación (tabla IV), no hubo diferencias significativas en los resultados agrupados para pacientes con IMC mayor o menor de 25 kg/m².

De los 5 casos en los que la exploración no se completó por tránsito entolecido que agotó el tiempo de recogida, en sólo 1 de ellos se pudo atribuir a dificultad en el paso por el cardias (tardó 150 min), mientras que en los otros 4 la CE se situó en el duodeno en menos de 1 h (con una media de 18 min). En todos el motivo no fue el agotamiento de las pilas de la CE, sino haberse retirado el equipo de recogida antes de que llegara al ciego, aunque siempre habiendo transcurrido más de 7 h.

DISCUSIÓN

El novedoso abordaje que la CE ofrece del intestino delgado, junto a sus escasas contraindicaciones, el hecho de que no haya radiación y los mínimos casos de complicaciones (que se reducen a la obstrucción), hace que nuevas indicaciones y valoraciones paralelas se vayan incorporando a la técnica²¹.

Hemos aprovechado nuestra serie, donde la mayoría de las peticiones corresponden a pacientes con hemorragia de origen oscuro²², para estudiar los distintos tiempos de tránsito gastrointestinal y valorar la relación entre ambos, así como la posible influencia sobre ellos de la edad, el sexo y el estado nutricional (establecido a partir de perímetro abdominal y el IMC). A pesar de que no pretende-

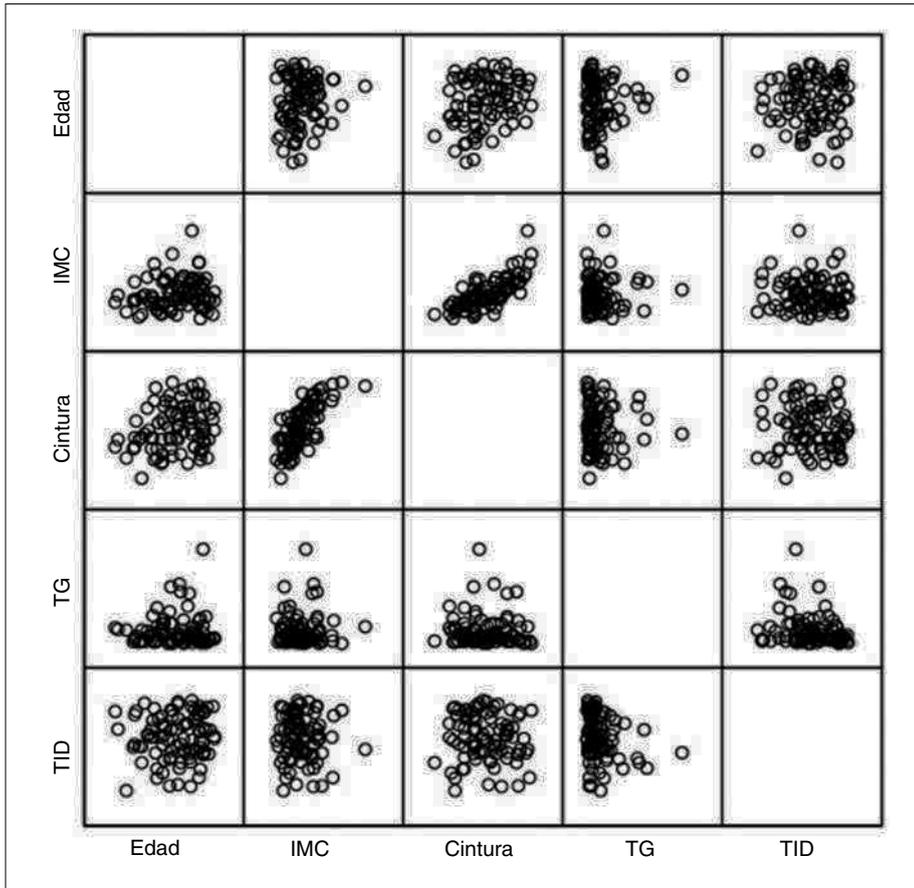


Fig. 1. Relación de tiempos gastrointestinales con la edad, índice de masa corporal (IMC) y perímetro abdominal. TG: tránsito gástrico; TID: tránsito intestino delgado.

mos ir más allá de la presentación y el análisis de los datos recogidos, el conocimiento de estos períodos de tiempo se revela como un pilar importante a la hora de la realización de la CE, ya que su fin último es la visualización completa del intestino delgado, algo que con los sistemas actuales no siempre se consigue por la limitación del tiempo de recogida que presentan¹². Así, fármacos como la cisaprida han demostrado una aceleración de ambos tiempos para sólidos²³, sin un deterioro en la calidad de la visualización, pero la conveniencia de su uso generalizado no está ampliamente aceptada, de modo que se utiliza en menos del 15% de las exploraciones²⁴. Aunque se están realizando diversos estudios al respecto¹⁰, tampoco hay información concluyente de que el empleo de procinéticos gástricos selectivos como la eritromicina ayude a completar un mayor número de pruebas al rescatar a aquellos enfermos en quienes hay un retraso de vaciamiento gástrico relevante, como pudiera ser el caso de los pacientes diabéticos o con nula movilidad. Quizá los nuevos agonistas de la 5-HT₃, con notoria actividad en todos los tramos digestivos²⁵, tengan aplicación en un futuro para asegurar la completa recogida de datos de la CE, no ya tanto a la hora de evitar el agotamiento de las baterías como para permitir acabar antes la prueba. Establecer un mínimo período de conexión del sistema de registro de información, que garantice la finalización con una correcta visualización pero que sea lo más corto posible, ahorra-

ría recursos sanitarios y molestias al paciente; este aspecto podría ser objeto de futuros estudios.

Excluyendo las 4 ocasiones en las que no se completó la exploración debido a problemas técnicos u obstructivos, el porcentaje de finalización de la prueba se establece en el 94% (un 90% en el total de la serie), levemente superior a los de centros de nuestro entorno¹⁰ y los de comunicaciones de otros países. Siguiendo la comparación con otros grupos, encontramos diferencias en relación con la duración de los tránsitos, sobre todo gástricos: 22,6 (rango: 0,7-171) frente a 63 min (rango: 10-319) en otros trabajos^{26,27}; por el contrario, el período de paso por el intestino delgado se muestra levemente mayor en nuestra serie: 283,3 (rango: 91-416) frente a 194 min (rango: 70-322), aunque dentro del rango que se acepta como normal²⁸. El hecho de que la práctica totalidad de nuestros pacientes tuviera una movilidad plena, así como el hincapié que se hizo en este aspecto, podría explicar estas discrepancias.

De nuestros resultados se deduce que, al igual que han descrito otros autores, ni la edad, ni el sexo, ni el sobrepeso parecen influir sobre la motilidad intestinal. Estas características epidemiológicas no servirían para seleccionar previamente a los individuos en quienes se recomendaría de forma especial la administración de procinéticos o, por el contrario, en quienes se podría indicar parar el registro antes de lo programado normalmente (siempre

por encima de 7 h en nuestro hospital). El escaso número de pacientes encamados de esta serie no ha aconsejado valorar este dato. La media del IMC se situó en un rango próximo al sobrepeso leve (25,5), concordante con la tendencia actual de la población.

La compensación de la duración del paso por el intestino delgado observada, determinada por el mayor o menor tiempo de vaciamiento gástrico, podría tener aplicación en el campo de la farmacocinética o incluso para predecir el mismo día de la realización de la prueba qué pacientes necesitarán tener colocado más o menos tiempo el equipo de registro (a través de sistemas que permitan conocer el momento en el que la CE se introduce en duodeno).

Hemos tratado de hacer un abordaje descriptivo de la motilidad digestiva utilizando una técnica cuyo primer objetivo es el estudio de la patología mucosa intestinal. Sin embargo, somos conscientes de las limitaciones de las conclusiones extraídas: no se conoce con exactitud cómo se modifican las condiciones basales intestinales de tránsito durante el ayuno previo a la CE, por lo que se deberían controlar los tiempos obtenidos con técnicas radiológicas o isotópicas en situación de ingesta o volver a realizar la CE en el mismo paciente con alimentación normal (lo cual impediría determinar con claridad el píloro y la válvula ileocecal); debido a que en la gran mayoría de los pacientes la indicación fue por hemorragia digestiva de origen oscuro, tampoco se ha podido intentar relacionar la enfermedad basal con variaciones en los citados tiempos. Por otra parte, muchos de los sujetos tomaban algún tipo de medicación, principalmente inhibidores de la bomba de protones, lo cual añadiría otro factor de difícil cuantificación. Como ya se apuntó anteriormente, no se han valorado los 5 casos en los que el tiempo de recogida total sobrepasó de manera significativa las 7 h, considerando que generan un sesgo asumible (ya que en ellos, al no contar con un método de referencia, fue imposible conocer la duración del tránsito), ni ciertas características que *a priori* podrían influir en la cinética digestiva (como el alcohol, el tabaco, el encamamiento o la diabetes mellitus) por el escaso número de pacientes que las presentaban; dichas características podrían estudiarse en series más amplias. La posible variabilidad de estos períodos dentro del mismo individuo (no se descarta incluso que influyan en ellos multitud de situaciones, como las estaciones del año, el tiempo, el estado de ánimo, etc.) no deja de recalcar la gran interacción de la fisiopatología del tubo digestivo con otros órganos y factores ambientales³.

Los datos referentes a las indicaciones y los hallazgos encontrados, que no han sido objeto directo de análisis en este trabajo, coinciden con los de otros autores de nuestro medio²⁹.

En conclusión, la CE puede ser un buen método, hasta ahora no tenido en cuenta en este sentido, para el estudio de los tiempos de tránsito gastrointestinal de una manera directa. Su mejor conocimiento podría suponer avances en el campo de la etiopatología de entidades como el síndrome del intestino irritable, diarreas crónicas, enfermedad celíaca o de Crohn. La edad, el IMC y el perímetro

abdominal no parecen influir en la duración de los tránsitos digestivos, por lo que no se recomendaría modificar el período de recogida de datos de la CE ni la indicación de fármacos reguladores de la cinética intestinal en pacientes con trastornos motores, basándose únicamente en alteraciones de estos parámetros. Por el contrario, la mayor o menor duración del vaciamiento gástrico sí determina de forma inversa el recorrido de la CE por el intestino delgado.

BIBLIOGRAFÍA

- Madsen JL. Effects of gender, age and body mass index on gastrointestinal transit times. *Dig Dis Sci*. 1992;37:1548-53.
- Sadik R, Abrahamsson H, Stotzer PO. Gender differences in gut transit shown with a newly developed radiological procedure. *Scand J Gastroenterol*. 2003;38:36-42.
- Hansen MB. Small intestinal manometry. *Physiol Res*. 2002;51:541-56.
- Zjemg Y, Hu J, Murphy PA, Alekel DL, Franke WD, Hendrich S. Rapid gut transit time and slow fecal isoflavone disappearance phenotype are associated with greater genistein bioavailability in women. *J Nutr*. 2003;133:3110-6.
- Probert CS, Emmett PM, Heaton KW. Some determinants of whole-gut transit time: a population-based study. *QJM*. 1995;88:311-5.
- Kimura T, Higaki K. *Biol Pharm Bull*. Gastrointestinal transit and drug absorption. 2002;25:149-64.
- Tang SJ, Zanati S, Dubcenco E, Christodoulou D, Cirocco M, Kande C, et al. Capsule endoscopy regional transit abnormality: a sign of underlying small bowel pathology. *Gastrointest Endosc*. 2003;58:598-602.
- Tursi A. Gastrointestinal motility disturbances in celiac disease. *J Clin Gastroenterol*. 2004;38:642-5.
- Sadik R, Abrahamsson H, Ung KA, Stotzer PO. Accelerated regional bowel transit and overweight shown in idiopathic bile acid malabsorption. *Am J Gastroenterol*. 2004;99:711-8.
- Menchén L, Cos E, González C, Menchén L, Núñez O, Ponferrada A. Estado actual de la cápsula endoscópica. Barcelona: Editorial Glosa; 2004.
- Qureshi W. Current and future applications of the capsule camera. *Nature Drug Review*. 2004;3:447-50.
- Given Imaging Limited. Sistema de diagnóstico Given®. Manual del usuario RAPID® 2. Versión Español. Tel Aviv: Given Imaging Limited; 2002.
- Madsen JL, Graff J. Effects of ageing on gastrointestinal motor function. *Age Ageing*. 2004;33:154-9.
- Jung HK, Kim DY, Moon IH. Effects of gender and menstrual cycle on colonic transit time in healthy subjects. *Korean J Intern Med*. 2003;18:181-6.
- Fireman Z, Fich L, Mahajna E, Scapa E. Effect of colon preparation on gastric and small bowel transit time of capsule endoscopy. *Gut*. 2002;51 Suppl 3:A89.
- De Francis R, Rondonotti E, Abbiati C, Beccari G, Primignani M, Vecchi M. The technical performance of capsule enteroscopy does not depend on indication and intestinal preparation. *Endoscopy*. 2000;34 Suppl 2:A88.
- Menchén L, González C, Cruz G, Ripio C, Escudero M, Díaz A, et al. Estudio prospectivo sobre la influencia de la preparación intestinal en la exploración del intestino delgado mediante cápsula endoscópica. *Rev Esp Enferm Dig*. 2003;95 Supl 1: C73.
- Caunedo A, Rodríguez-Téllez M, Pellicer F, Herrerías-Esteban JM, Herrerías-Gutiérrez JM. Transit times for the capsule endoscope in patients with and without diarrhea. *Endoscopy*. 2002;34 Supl 2:A88.
- Ponferrada A, González-Asanza C, Menchén L, Becerro I, Borrego G, Alberdi JM, et al. Factores predictivos del tiempo de tránsito de la cápsula endoscópica. *Actas del II Encontro Ibérico de Endoscopia por Cápsula*; 2004; Povoá de Varzim.

20. Schwarzberg MN. Pro-kinetic medications as aids in imaging the small bowel by video-capsule. *Med Hypotheses*. 2005;64:602-7.
21. Reunión de Consenso de la AEED y SEPD sobre aplicaciones clínicas de la cápsula endoscópica; 2003, junio; Marbella.
22. Fernández L, De la Calle F, Velayos B, Aller R, Del Olmo L, Arranz T, et al. Indicaciones y hallazgos con cápsula endoscópica en la comunidad de Castilla y León. *Revista de la ACAD*. 2004;20:123-6.
23. Bouras EP, Burton DD, Camilleri M, Stephens DA, Thomforde GM. Effect of cyclooxygenase 2 inhibitors on gastric emptying and intestinal transit in humans. *Neurogastroenterol Motil*. 2004;16:729-35.
24. Jacob H. Consensus of interactive voting by 160 gastroenterologists. *Proceedings from the 2nd International Conference on Capsule Endoscopy*. Given Imaging. 2003;55-8.
25. Coleman NS, Marciani L, Blackshaw E, Wright J, Parker M, Yano T, et al. Effect of a novel 5-HT₃ receptor agonist MKC-733 on upper gastrointestinal motility in humans. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003;18:1039-48.
26. Appleyard MN, Glukhovskiy A, Jacob J, Gat D, Lewkowicz S, Swain P. Transit times of the wireless capsule endoscope. *Gastrointest Endosc*. 2001;53:AB122.
27. Fischer HA, Lo SK, Deleon VP. Gastrointestinal transit of the wireless endoscopic capsule. *Gastrointest. Endosc*. 2002;55:AB134.
28. Balanzó J, González B, Sainz S. Cápsula endoscópica: presente y futuro. *Gastroenterol Hepatol*. 2002;25:251-3.
29. Mata A, Llach J, Bordas JM, Feu F, Pellisé M, Fernández-Esparrach G, et al. Papel de la cápsula endoscópica en los pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado. *Gastroenterol Hepatol*. 2003;26:619-23.