

Universidad Autónoma de Madrid

Facultad de Medicina

Departamento de Medicina



Tesis doctoral

**Papel de la tomografía computarizada
multidetector en la estrategia diagnóstica de la
hemorragia digestiva baja aguda**

Milagros Martí de Gracia

Dirección: Prof. Dr. D. Rodolfo Álvarez-Sala Walther

Prof. Dr. Gonzalo Garzón Moll

Madrid 2009



Universidad Autónoma de Madrid

Facultad de Medicina

Tesis doctoral

**Papel de la tomografía computarizada
multidetector en la estrategia diagnóstica de la
hemorragia digestiva baja aguda**

Milagros Martí de Gracia

Madrid 2009



Don Rodolfo Álvarez-Sala Walther, Profesor Titular del Departamento de Medicina (Neumología) y Don Gonzalo Garzón Moll, Profesor Asociado del Departamento de Medicina (Radiología) de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, directores de la Tesis presentada por Doña Milagros Martí de Gracia

CERTIFICAN

Que **Doña Milagros Martí de Gracia** ha realizado bajo su dirección y tutela el trabajo para optar al grado de Doctor en Medicina titulado: “**Papel de la tomografía computarizada multidetector en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva baja aguda**”, cumpliendo todos los requisitos necesarios para su presentación como Tesis Doctoral.

Madrid 2009

Rodolfo Álvarez-Sala Walther

Gonzalo Garzón Moll

A Santiago y a nuestros hijos, Santi, Carmen y Miguel que me dan amor, seguridad y equilibrio en la vida. Ellos han sabido comprender, aceptar y tolerar todas mis ausencias, durante la preparación de esta tesis, colaborando en su elaboración en la medida de sus posibilidades.

A mis padres que me transmitieron el valor del esfuerzo y del trabajo.

AGRADECIMIENTOS:

Al Prof. Dr. D. Rodolfo Álvarez-Sala Walther director de esta tesis, gracias por su paciencia infinita, por mostrarse siempre accesible, por mantenerse firme en conducirme a la meta sin atajos, y por haberme enseñado el camino del método siempre con palabras de ánimo. Sin su dirección y guía nunca lo hubiera conseguido.

Al Dr. D. Gonzalo Garzón Moll, codirector de esta tesis, por haber sido un estímulo permanente, por ofrecer y aportar su ayuda, sus conocimientos y su respaldo en todos los aspectos.

A la Dra. Dña. Rosario Madero Jarabo por estar siempre disponible, por su tiempo, esfuerzo y atenciones en facilitarme la comprensión de mis objetivos.

Al Dr. D. Manuel Quintana Díaz por su colaboración atenta y solícita. Gracias a él he conseguido objetivos tangibles como publicaciones de otro modo inalcanzables para mí, pero también objetivos inmateriales que me han hecho crecer profesionalmente. Gracias por estar siempre de mi parte.

Al Dr. D. Daniel Bernabeu Taboada, compañero y amigo, por su apoyo incondicional también en este proyecto.

Al Dr. D. José M. Artigas Martín, a quien admiro y respeto, con el que he compartido otros estudios y tareas, por su generosidad y su orientación.

A las Dras. Dña. Tina Vicente Bártulos y Dña. Malena Carreras Aja, por toda la labor que han llevado cabo en las actividades científicas que teníamos en marcha, gracias por haberme liberado de la gestión y organización de las mismas, lo que me ha permitido trabajar en esta tesis.

A la Dras. Dña. Begoña Díaz Barroso y Dña. Nuria Saturio Galán que han valorado conmigo todos y cada uno de los hallazgos radiológicos de las exploraciones que forman parte de este estudio.

A la Dra. Dña. Inmaculada Pinilla Fernández quien ahora comparte conmigo el quehacer asistencial diario por haber sabido entender, apoyar y perdonar todas las "ausencias" y agobios de los últimos días, siempre con una sonrisa.

A los médicos del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario La Paz, por su interés, por haber estado pendientes de la inclusión de los pacientes en el nuevo protocolo.

A los cirujanos y gastroenterólogos de este hospital que recibieron con entusiasmo el nuevo protocolo y han contribuido a su puesta en marcha. Me gustaría especialmente agradecer a los Drs. D. José Tomás Castell y D. Eugenio Freire por su implicación directa. Asimismo al Dr. D. José Suárez de Parga que me ha proporcionado las imágenes de la colonoscopia iluminándolas con sus explicaciones.

Al Dr. D. Emilio Burgos que me ha proporcionado la imprescindible correlación de la Anatomía Patológica y me ha regalado preparaciones que ilustran algunos de los casos más significativos.

A los todos y cada uno de los radiólogos vasculares, especialmente a la Dra. Teresa Hernández Cabrero que ha seleccionado personalmente las imágenes más representativas de las exploraciones angiográficas.

A los radiólogos generales y residentes del Servicio de Radiodiagnóstico, sin cuya participación nunca hubiera podido llevarlo a cabo.

A D. Santiago Muñoz Gámez (mi marido) y D. Santiago Muñoz Martí (mi hijo mayor), por su implicación activa dedicando parte de su tiempo libre a la maquetación final de esta tesis.

A los pacientes que se han prestado a colaborar.

Índice

Índice

I.	Resumen.....	1
II.	Revisión bibliográfica.....	9
	A. Hemorragia digestiva alta.....	13
	B. Hemorragia digestiva baja.....	16
	C. Hemorragia digestiva media.....	23
	D. Métodos de diagnóstico.....	25
	1.Colonoscopia.....	25
	2.Otros métodos diagnósticos.....	27
	a. Cápsula endoscópica.....	27
	b. Enteroscopia.....	29
	c. Estudios baritados orales.....	30
	d. Enema opaco. Terapia de impactación de bario.....	31
	e. Medicina nuclear.....	33
	f. Ecografía.....	34
	g. Resonancia magnética.....	35
	3.Arteriografía.....	36
	4.Tomografía computarizada multidetector.....	39
	a. Colonoscopia virtual.....	41
	b. Enterografía por TC.....	42
	c. Angiografía por tomografía computarizada.....	43
	d. Angiografía por tomografía y hemorragia digestiva	
	i. Evolución histórica.....	44
	ii. Protocolos de exploración.....	54
	iii. Hallazgos radiológicos.....	57
	iv. Falsos negativos y falsos positivos.....	60
	v. Desventajas y ventajas.....	62

III. Justificación, hipótesis y objetivos.....	65
IV. Pacientes y métodos.....	79
A. Diseño del estudio.....	81
B. Duración y ámbito del estudio.....	82
C. Pacientes.....	82
D. Criterios de inclusión. exclusión, retirada y éticos.....	83
E. Protocolos de actuación en la hemorragia digestiva baja.....	85
F. Metodología. Procedimientos.....	90
1. Procedimiento endoscópico.....	90
2. Procedimiento quirúrgico.....	91
3. Procedimiento angiográfico.....	93
4. Angiografía por tomografía computarizada.....	94
G. Variables del estudio.....	97
H. Recogida de datos.....	101
I. Limitaciones del estudio.....	103
J. Métodos estadísticos.....	103
V. Resultados.....	105
VI. Discusión.....	135
VII. Conclusiones.....	177
VIII. Futuras líneas de investigación.....	151
IX. Bibliografía.....	155
X. Anexos.....	169

I Resumen

I. Resumen

La hemorragia digestiva baja aguda (HDBA) se define como el sangrado que surge en algún punto del tubo digestivo distal al ligamiento de Treitz. Se manifiesta clínicamente como rectorragia, hematoquecia o melenas. Es el motivo de consulta del 1-2 % de los pacientes que acuden a una urgencia hospitalaria. La mortalidad oscila entre el 5 y el 23 %.

Aunque el 80% de las HDBA cesan espontáneamente, la identificación de la fuente o la causa del sangrado es un objetivo prioritario, porque el resangrado ocurre en el 25 % de los casos. Casi un 15% son hemorragias masivas y graves que requieren una atención hospitalaria, con implicación de varios especialistas: gastroenterólogo, radiólogo vascular intervencionista y cirujano.

El manejo clínico es tanto más variado cuanto menos grave es la hemorragia. En todos los casos el pilar fundamental que soporta el diagnóstico es la colonoscopia realizada de manera urgente, precoz, programada o preferente, cuya misión es la exploración completa del colon. La endoscopia permite además varias modalidades de tratamiento, una vez identificada la lesión sangrante. La limpieza del colon es requisito imprescindible para que la endoscopia sea eficaz y minimizar el riesgo de perforación, pero retrasa el procedimiento cuatro o cinco horas.

Cuando la endoscopia no es capaz de identificar el foco hemorrágico existen otros procedimientos, aunque en su mayoría se utilizan como segundo escalón diagnóstico, al no estar disponibles de urgencia, son básicamente estudios de Medicina Nuclear, videocápsula o enteroscopia...

En los últimos años se han publicado trabajos científicos donde se demuestran cifras similares de sensibilidad y precisión entre la tomografía computarizada multidetector (TCMD) y la arteriografía, tanto en el diagnóstico de la lesión potencialmente hemorrágica, como del propio sangrado activo y su dependencia vascular. Además, la TCMD es un procedimiento rápido y de amplia accesibilidad, incluso en condiciones de urgencia.

Actualmente, la exploración con TCMD suele realizarse cuando la endoscopia fracasa, o bien para seleccionar los candidatos a arteriografía. Sin embargo, dadas las posibilidades de esta técnica, cada vez son más quienes especulan con la posibilidad de incluirla en el algoritmo diagnóstico de la HDBA, si bien aún no está definido cuál es su verdadero papel.

No hay publicaciones, por el momento, con suficiente evidencia científica que avalen la angiografía por TCMD (angioTC) como procedimiento inicial en la valoración de la HDBA.

Hipótesis: la tomografía computarizada multidetector (TCMD), llevada a cabo como exploración inicial, en el protocolo de la hemorragia digestiva baja aguda (HDBA) puede influir favorablemente en su manejo.

Objetivos: el objetivo principal de este proyecto es demostrar que la incorporación de la TCMD, como procedimiento inicial en el algoritmo diagnóstico de las HDBA, puede influir favorablemente en su manejo, en una doble dirección: disminuyendo el tiempo diagnóstico y aportando información que puede modificar la ulterior actuación diagnóstico-terapéutica. Como objetivos secundarios valoramos el tiempo de respuesta por parte del Servicio de Radiodiagnóstico, la objetividad de la TCMD en esta patología y su capacidad para establecer el diagnóstico correcto.

Pacientes y métodos: durante 15 meses hemos aplicado este protocolo a todos los pacientes que, o bien han acudido a la urgencia del Hospital Universitario La Paz, o bien estando ingresados han experimentado síntomas de HDBA y cumplían los criterios de inclusión. La exploración se ha llevado a cabo mientras se efectuaba la limpieza de colon. En total se han practicado 58 estudios a 54 pacientes. Seis se han retirado. El grupo de estudio lo forman 42 episodios. El grupo control se ha establecido con aquellos pacientes (n=10) a los que se les ha practicado la TCMD pero no como primer procedimiento.

La angioTC se ha realizado con equipos Toshiba modelos Aquilion-64 y Asteion dual. El protocolo de exploración ha sido específicamente diseñado para este fin con tres fases iguales.

Las **variables principales** son: el tiempo hasta la obtención del diagnóstico y el impacto de la TCMD en la actuación posterior.

Las **variables secundarias** son los hallazgos radiológicos.

Métodos estadísticos: los datos cuantitativos se anotan mediante las medidas que definen una distribución como son: media, desviación típica, mediana, mínimo y máximo. Para la comparación se usan pruebas de medias (paramétricas) o de libre distribución (no paramétricas) según la distribución que sigan los datos.

La valoración del impacto de la angioTC se estima mediante el intervalo de confianza para el resultado de esa respuesta.

La descripción de los datos cualitativos se realiza en forma de frecuencias absolutas y porcentajes. Se comparan mediante el test de la Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher.

La concordancia entre técnicas y observadores para las variables de respuesta de tipo cualitativo, se analiza usando un índice Kappa de

concordancia (IK). Se estima su valor mediante los intervalos de confianza del 95%.

Todas las pruebas estadísticas se consideran bilaterales y como valores significativos, aquellos p inferiores a 0,05.

Resultados: el tiempo medio de obtención del diagnóstico ha sido de 9,6 horas para el grupo de estudio y de 78,9 para el grupo control.

El resultado de la TCMD produjo un impacto muy positivo en 21 casos en los que los hallazgos de la TCMD indicaron de manera inmediata un tratamiento quirúrgico o endoscópico o evitó la colonoscopia por estar la lesión fuera del colon. El impacto fue positivo en los 23, donde la identificación de la lesión potencialmente hemorrágica dirigió la endoscopia. En ocho no hubo impacto alguno o fue indeterminado.

El tiempo medio de respuesta por parte del Servicio de Radiodiagnóstico fue de 160 minutos para el grupo de estudio y de 155 para el grupo control.

La concordancia entre radiólogos para los hallazgos que conducen al diagnóstico mediante TCMD fue muy elevada para la localización de la lesión (IK 0,973) y para el sangrado activo (IK 0,947) y, menor para la caracterización de la lesión (IK 0,906) y para la valoración cualitativa del sangrado (IK 0,817).

El diagnóstico correcto se obtuvo mediante TCMD en 44 casos con identificación del sangrado activo en 12 casos.

Conclusiones: la incorporación de la TCMD en el protocolo de la HDDBA como procedimiento de inicio mejora el proceso diagnóstico porque:

1. Disminuye el tiempo hasta la obtención del diagnóstico y
2. Optimiza la actuación posterior:
 - Seleccionando a los pacientes para cirugía o embolización.
 - Dirigiendo la colonoscopia hacia la zona patológica.
 - Evitando la colonoscopia cuando la lesión está fuera del colon.
3. El tiempo que transcurre desde que se solicita una exploración por TCMD hasta que se emite el informe definitivo es de aproximadamente dos horas y media. En el caso de no llegar al diagnóstico generaría un retraso en el proceso de sólo 80 minutos.
4. La angioTC es una técnica objetiva, con un índice de concordancia entre radiólogos próximo o incluso superior al 0,9, en la mayoría de las variables.
5. La angioTC es capaz de establecer el diagnóstico en la mayoría de los casos

II

Revisión bibliográfica

Revisión bibliográfica

La pérdida de sangre aguda, con independencia de su origen, sigue siendo en la actualidad un reto diagnóstico y terapéutico, ya que puede suponer una amenaza para la vida del paciente dependiendo de su intensidad y duración.

Se denomina hemorragia digestiva cuando el sangrado surge en algún lugar del tracto digestivo desde el esófago hasta el recto. Desde el punto de vista evolutivo puede ser aguda, crónica o intermitente. Puede manifestarse abiertamente, como hemorragias ocultas o de cómo sangrado de origen oscuro. Tanto la etiología como la presentación clínica abarcan un amplio abanico de posibilidades. La gravedad es muy variable, generalmente en función de la causa, y va desde un cuadro insidioso de larga evolución hasta hemorragias agudas masivas y fulminantes, pasando por episodios aislados, auto limitado y recidivante.

El principal objetivo en el manejo clínico de esta patología es la identificación del lugar y la fuente del sangrado para poder aplicar el tratamiento correcto. Se requiere, en general, de una aproximación multidisciplinar en la que están implicados, no sólo los gastroenterólogos, cirujanos, médicos de urgencias o intensivistas, sino también, radiólogos generales y vasculares intervencionistas en su doble vertiente diagnóstica y terapéutica.

Clásicamente se ha considerado hemorragia digestiva baja aquella cuyo origen se localiza distal al ligamento de Treitz y hemorragia digestiva alta por encima del mismo. En la actualidad se introduce el concepto de hemorragia digestiva de intestino medio cuando la causa se localiza en algún punto del intestino delgado. Aunque no es posible diferenciarlo de

entrada, la sospecha de su existencia, implica una segunda línea de abordaje adicional diferente.

En conjunto se trata de una patología grave con una mortalidad que oscila entre el 8 y el 16 % pero que puede alcanzar el 40 % cuando se presenta de forma masiva. Esto la convierte en un problema sanitario de primera magnitud.

A. Hemorragia digestiva alta

El sangrado digestivo que se origina en el esófago, estómago y primera y segunda porción duodenal constituye el 75-80 % de todas las hemorragias digestivas. Las causas más frecuentes son las varices esofágicas y la úlcera péptica, en menor medida, las erosiones gastroduodenales, las neoplasias, las lesiones vasculares, (1) la esofagitis y el síndrome de Mallory -Weiss (2).

Clínicamente se manifiesta como hematemesis, vómitos en posos de café, o aspiración de contenido hemático por la sonda nasogástrica, melenas o, incluso, rectorragia si la hemorragia es grave. Afecta, sobre todo, a adultos jóvenes.

Ante un cuadro de hemorragia digestiva aguda alta (HDAA) han de valorarse los signos vitales, para detectar la presencia o ausencia de hipovolemia o "shock", así como investigar la existencia de patología predisponente y de comorbilidad asociada. Un rápido análisis de los antecedentes ha de incluir la posible ingesta de medicamentos que propician el sangrado gastrointestinal, AINES, antiagregantes o anticoagulantes. El empleo de drogas gastroerosivas, como causantes de lesiones gástricas sangrantes, permanece como un factor etiológico de primera magnitud, a pesar de la difusión y amplio conocimiento existente de sus efectos (3).

El sangrado por varices esofágicas es el que causa mayor mortalidad, oscilando entre el 1-2%, y, en el caso de las úlceras pépticas- y a pesar de los avances en su manejo diagnóstico y terapéutico-, puede alcanzar el 10%. Los factores predictivos que más influyen en esta evolución desfavorable son: la avanzada edad, la comorbilidad múltiple, la aparición de "shock" hipovolémico, el resangrado dentro del hospital y la necesidad de cirugía (4).

El objetivo prioritario, antes incluso de iniciar cualquier procedimiento diagnóstico o terapéutico definitivo, es la resolución del posible compromiso circulatorio, mediante: a) la infusión de fluidos para revertir la hipovolemia; b) la transfusión, cuando resulta necesaria la reposición hemática; y c) la administración oral o intravenosa de inhibidores de receptores H₂, para estabilizar los coágulos que se hayan formado y así facilitar el mantenimiento de la hemostasis (5). La somatostatina vía intravenosa se utiliza como medicación coadyuvante, dada su capacidad de disminución del flujo arterial y venoso en el estómago y el duodeno sin afectar al flujo renal arterial. En hemorragias graves con hematemesis masivas, o en cualquier situación en la que exista riesgo de aspiración, se aplicará soporte respiratorio, incluida intubación, si se precisa, antes de la endoscopia (5-8).

Una vez estabilizado el paciente, se hace necesario identificar donde se encuentra el origen y cual es la causa del sangrado con el fin de orientar el tratamiento definitivo. El procedimiento diagnóstico de elección, en caso de hemorragia digestiva aguda alta, es la esofagoduodenoscopia (6-9).

La endoscopia permite, en el mismo procedimiento, llevar a cabo el tratamiento. Según las guías de manejo de la *Canadian Association of Gastroenterology* (8), se recomienda la existencia de un protocolo específico en cada hospital, sobre la base de una aproximación multidisciplinar, que debe en todo caso incluir un endoscopista entrenado en hemostasia, disponible las 24 horas del día.

La terapia endoscópica resulta ser la técnica indicada en el caso de identificar sangrado activo o arterial, o, incluso, sin evidencia del mismo, cuando existan otras lesiones- tales como protuberancias pigmentadas en una úlcera- que se asocian a un riesgo de resangrado superior al 50% si no se tratan (10). La endoscopia es efectiva, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de la mayoría de las causas de

HDA, asociándose a una disminución de las necesidades de transfusión, así como a un acortamiento de la estancia hospitalaria y en las unidades de críticos si se lleva a cabo en las primeras 24 horas (7).

Esta técnica, en ocasiones, tiene falsos negativos, incluso ante cuadros de hemorragia masiva, habitualmente en relación con la presencia de múltiples coágulos puede impedir una adecuada visualización de la lesión sangrante. En estos casos, habiéndose excluido las varices esofágicas como causa, puede estar indicada la cirugía; el intervencionismo, mediante arteriografía transcatéter, especialmente en pacientes con riesgo quirúrgico-, resuelve la situación de manera duradera en algo más del 65% de los pacientes, y ello con un mínimo riesgo de complicaciones (11). La embolización percutánea resulta más eficaz en pacientes con hemorragia masiva, dado que la extravasación de contraste se identificará con mayor facilidad (12).

La fase diagnóstica del procedimiento incluye la identificación del punto sangrante y la confección de un mapa vascular sobre los que planificar la embolización. Para ello, la angiografía por tomografía computarizada multidetector (TCMD), se ha revelado como una herramienta de gran ayuda (13).

Por otra parte, aunque las causas más frecuentes de HDA son de localización gástrica o duodenal, cuando el origen es más distal el endoscopista puede encontrar dificultades a la hora de superar la segunda porción duodenal.

B. Hemorragia digestiva baja

En aquellos casos en que el origen del sangrado tiene su localización distal al ligamento de Treitz, se denomina hemorragia digestiva baja (HDB). Clínicamente se puede manifestar de diversas maneras, tales como hematoquecia, rectorragia o, incluso melenas, en función de la cantidad, la causa y el origen del sangrado. Las HDB agudas representan la cuarta parte de todas las hemorragias digestivas, afectando a personas de mayor edad que las HD de origen gastroduodenal; asimismo, se observa en mayor medida en los varones (14, 15).

La presencia de sangre mezclada con las heces es un síntoma que causa alarma a los pacientes, especialmente cuando se produce por primera vez y sin que existan antecedentes de hemorroides sangrantes. Esta incidencia se manifiesta de modo muy elevado en los adultos: entre 23-30 adultos por cada 100.000; dicho porcentaje se incrementa según avanza la edad. También se eleva la demanda de atención sanitaria que genera, siendo la causa de hospitalización de 1 de cada 100.000 pacientes, en la tercera década, de la vida. Esta cifra aumenta hasta el rango de los 200 por cada 100.000, en la novena década (15). Se ha de señalar que el 20% de la población refiere algún episodio de rectorragia en el último año, apareciendo como motivo de consulta a los médicos de atención primaria en 6 de cada 1.000 visitas (16), y siendo responsable del 1-2 % de los pacientes que acuden a la urgencia hospitalaria (17); un 15 % de estos últimos van a requerir una resucitación agresiva en la que resultan implicados varios especialistas (17, 18).

Las causas de la hemorragia digestiva baja son diversas; entre las más frecuentes cabe citar: las hemorroides, otras lesiones peri-anales o ano-rectales (fisuras, úlceras, etc.), la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), la diverticulosis, los pólipos, el cáncer colorrectal, -incluyendo la polipectomía-, las colitis inflamatorias o infecciosas, la ingesta de

antiinflamatorios no esteroides (AINES), inductores de colopatía, las lesiones vasculares, los leiomiomas, etc. (15, 19, 20). La distribución y la frecuencia de las causas están condicionadas por la edad; así, en los pacientes de más de 40 años se observa una mayor incidencia de los pólipos, del cáncer colorrectal, de los divertículos, de la colitis isquémica y de la angiodisplasia.

La mortalidad, que oscila entre el 5% y el 23 % (14) y está condicionada por diversas variables, que han sido objeto de múltiples estudios (21, 22). Así, en el estudio de Strate et al. (21), realizado mediante regresión logística múltiple sobre una muestra de 227 pacientes con HDB hospitalizados, los factores independientes que se identificaron como más fuertemente predictores de mortalidad fueron: la edad superior a 70 años, la isquemia intestinal y la comorbilidad asociada.

Otros signos que también se valoran como indicadores de mal pronóstico son los que están directamente relacionados con la gravedad del sangrado, tales como la existencia de coagulopatía asociada, la repetición del sangrado durante la hospitalización, la hipovolemia y la necesidad de transfusión (22).

En lo relativo a la etiología se ha de destacar que son los pólipos colorrectales y las hemorroides los que muestran un menor riesgo de mortalidad, según los resultados del modelo multivariable (21).

El manejo clínico de la HDB aguda puede cambiar de modo significativo según los criterios de actuación o protocolos que emplee el centro en el que se demande la asistencia, pero, fundamentalmente, en función de la gravedad de la misma, considerándose hemorragia masiva cuando ésta supera los 30ml/hora (17, 19). En todo caso, siempre se hará precisa una anamnesis, así como una exploración física básica; se han de reconocer los antecedentes relativos a cualquier enfermedad grave o

patología asociada o causal (hepatopatía, coagulopatía, cirugía previa, etc.); se ha de incluir, además de la recogida de las constantes vitales, una inspección y exploración abdominal y un tacto rectal para confirmar el síntoma, excluyendo la presencia de hemorroides sangrantes (18).

Los datos analíticos mínimos han de constar, al menos, de la determinación de la hemoglobina y el hematocrito; el valor de la hemoglobina puede que no sea un buen indicador de la cuantía del sangrado, dado que puede presentar valores normales en las fases iniciales de la hemorragia aguda, a causa del retraso con que se establece la hemodilución compensadora. La determinación del lactato sérico, pH, creatinina y BUN resultan buenos indicadores para valorar el impacto del sangrado; Asimismo, se precisará la determinación del número de plaquetas, antes de llevar a cabo cualquier procedimiento intervencionista (12).

Los pacientes que demandan atención en la urgencia de un hospital pueden hacerlo por decisión propia o, derivados por su médico de atención primaria en función de unos criterios de gravedad clínica.

Si se trata de un episodio aislado, autolimitado, sin repercusión hemodinámica o analítica, ni existe ningún otro dato de sospecha de enfermedad grave, o no se aprecia evidencia de sangrado de origen perianal, se suele remitir al paciente al especialista para que, de una forma programada, lleve a cabo una evaluación completa del colon (18). Existe una regla de predicción clínica, ya validada, que permite establecer la gravedad del sangrado rectal agudo; esta regla incluye siete factores de riesgo, que son independientes y que resultan significativos: a) frecuencia cardíaca (FC) igual o superior a 100 lat/min., b) tensión arterial sistólica (TAS) \leq 115 mmHg, c) síncope, d) rectorragia durante las primeras cuatro horas de evaluación, e) exploración abdominal no dolorosa, f) ingesta de ácido acetilsalicílico y g) más de dos comorbilidades (23).

Cuando se detecta palidez cutánea, sudoración y frialdad de manos y pies, una frecuencia cardíaca de 100 lat/min., o una tensión arterial sistólica de 100-120 mm de Hg, se estima que la pérdida de volumen de sangre alcanza valores en torno al 10-20%, lo que indica una gravedad moderada (18). En estos casos, el paciente debe ser remitido al servicio de urgencias de un hospital para que sea evaluado, siendo preferible que, para ello, el hospital cuente con una unidad de sangrantes específica.

Si aparece compromiso hemodinámico, está indicado colocar una sonda naso-gástrica para asegurar, aunque no se pueda excluir, que no se trata de un sangrado alto. De obtenerse sangre en el aspirado, el manejo se haría siguiendo las guías de HDAA (6). En todo caso se precisa mantener las constantes vitales del paciente, en tanto se organiza el algoritmo diagnóstico-terapéutico, y, tal y como sucede en la HDAA, resulta crucial determinar la causa para, en consecuencia, aplicar el tratamiento preciso.

En el 80% de los casos la hemorragia cesa espontáneamente; sin embargo, sigue siendo prioritaria la identificación de la fuente o la causa del sangrado, ya que el resangrado precoz o tardío puede ocurrir en el 25 % de los pacientes (19).

Los factores desencadenantes del sangrado, su comportamiento y la respuesta al tratamiento también resultan influidos por la lesión responsable, lo que pone de manifiesto la relevancia del reconocimiento de dicha causa:

Divertículos.- La presencia de divertículos, en cualquier segmento del intestino, alcanza al 30% de los adultos mayores de 50 años, localizándose, preferentemente, en el sigma y en el colon descendente. No basta con su identificación para atribuirles la responsabilidad del sangrado, sino que se hace necesario que se detecte alguna evidencia o rastro endoscópico o angiográfico. La hemorragia se produce siempre hacia la luz intestinal, a

causa de la ruptura de alguna rama de los vasos rectos de la capa submucosa, dañados durante la patogénesis del divertículo. Las más frecuentes y graves son las que se originan en el colon ascendente y en el transversal, ya que parece que, tanto el cuello como el saco, son más grandes y con mayor superficie vascular expuesta a la lesión (24). Por tratarse de sangrado arterial, se pueden identificar mediante arteriografía y embolizarse de manera percutánea (25), resultando también eficaz el tratamiento endoscópico mediante coagulación de contacto, inyección de epinefrina, clips, etc. Dado que suelen ser autolimitadas, aunque recidivantes, a veces, se hace precisa la resección quirúrgica segmentaria del colon (19).

Lesiones vasculares.- Dentro de este conjunto se incluyen la angiodisplasia, las malformaciones arteriovenosas, las ectasias vasculares o angioectasias y los angiomas. Parecen lesiones adquiridas, que se asocian a la obstrucción parcial o intermitente del flujo venoso secundario a la elevación de la presión intraluminal. Su situación, en la submucosa, los hace pasar desapercibidas cuando se utilizan métodos de exploración de la pared intestinal, tales, como la endoscopia, salvo que se encuentren ulcerados o sangrando en ese preciso momento. Por su naturaleza, capilar o venular, el débito resulta lento, crónico o intermitente, cediendo por lo general espontáneamente, aunque persistiendo un alto riesgo de recidiva. El aspecto angiográfico es el de un ovillo vascular, que se asocia a una vena de drenaje precoz y prominente, típicamente localizado en el ciego o en el colon ascendente (25). Su identificación permite la embolización percutánea, si bien cabe asimismo la posibilidad de proceder a su esclerosis mediante termo-coagulación endoscópica (19).

Colitis isquémicas.- Clínicamente suele comenzar con dolor abdominal acompañando a la hemorragia; si se aprecian signos de perforación resulta indicado el tratamiento quirúrgico. Entre el 3 y el 12 % de los casos de colitis isquémicas provocan una hemorragia de dimensión

tal que se requiere tratamiento "per se". La colonoscopia identifica el engrosamiento de la pared, pudiéndose aplicar la coágulo-terapia si se hace preciso.

Colitis de origen infeccioso.- En este tipo de patologías, además de que se objetiven otros signos de infección, la hemorragia aparece, en general, con posterioridad a la diarrea, o en su caso como diarrea sanguinolenta.

Colitis de origen inflamatorio.- Si bien en este caso las hemorragias tienden a ceder espontáneamente, el riesgo de recurrencia es muy elevado, siendo su manejo complejo, lo que conlleva a que frecuentemente se haya de resolver con tratamiento quirúrgico (19).

Enfermedades ano-rectales.- En lo relativo a las enfermedades ano-rectales, son las hemorroides y las lesiones peri-anales la causa más frecuente de HIBA, aunque su impacto en la mortalidad es bajo al ser autolimitadas (26). No obstante su presencia, salvo que existan signos evidentes de sangrado reciente, su mera presencia, no excluye la existencia de otra lesión causal.

Pólipos.- En los pólipos, así como tras una polipectomía, el sangrado puede producirse inmediatamente, en cuyo caso se aplica tratamiento endoscópico, aunque cabe la posibilidad de que el intervalo, sea, incluso de días, como consecuencia del desprendimiento del coágulo. En el caso en que no ceda espontáneamente, puede ser necesario acudir a la cirugía de urgencia (19, 25).

Neoplasias.- Si bien las neoplasias malignas pueden desencadenar el sangrado por ulceración del tumor, raramente éste llega a ser de tal magnitud que requiera su tratamiento, aunque sí puede presentarse como primer signo hasta en el 60% de los casos (25). El manejo trasciende la

propia hemorragia y determina un tratamiento completo en función de la extensión de la enfermedad tumoral.

C. Hemorragia digestiva media

En el 10 % de los casos la hemorragia tiene su origen en el intestino delgado. Se introduce el concepto de hemorragia digestiva media para referirse a aquellas hemorragias cuyo origen probable se sitúa en el intestino delgado, siendo de origen oscuro por inaccesible a la primera línea de abordaje diagnóstico (27).

Estas hemorragias afectan a personas más jóvenes. Según el estudio de Okazaki et al. (28), realizado sobre una muestra de 1044 pacientes con sangrado agudo, las lesiones que desencadenan estos sangrados son, por orden de frecuencia: erosiones, angiodisplasias, tumores submucosos, y hemangiomas. Asimismo cita, como otras causas, la enfermedad inflamatoria intestinal-con especial incidencia en adultos jóvenes-, y el divertículo de Meckel- que puede aparecer en la edad pediátrica.

Clínicamente se manifiestan como melenas y, menos frecuentemente, como rectorragia o hematoquecia, según sea la velocidad del tránsito intestinal, sospechándose cuando la endoscopia superior e inferior sea negativa (27). Por ello es por lo que el manejo diagnóstico inicial es y ha de ser el mismo que el de la hemorragia digestiva baja clásica.

El intestino delgado no resulta accesible a la colonoscopia y, aún en las manos más expertas, el gastroscopio no alcanza más allá de la segunda porción duodenal.

En los últimos años se han desarrollado técnicas específicamente dirigidas a la visualización de mucosa del intestino delgado, tales como la enteroscopia o el video-cápsula. (29). Además, otras modalidades de imagen, como la TCMD, son capaces de mostrar, de manera no invasora y de urgencia, el tubo digestivo en su totalidad, incluyendo el intestino delgado (30).

D. Métodos de diagnóstico

Actualmente, el método diagnóstico de elección en la hemorragia digestiva baja (HDB) es la colonoscopia, llevada a cabo de forma precoz cuando es aguda y grave (31-34).

1. Colonoscopia

En todos los algoritmos de manejo de cualquier tipo de HDB, y salvo que en la exploración física se detecten lesiones ano-rectales sangrantes evidentes, se contempla la práctica de una colonoscopia en algún momento de la estrategia diagnóstica. La exploración completa del colon está especialmente indicada en pacientes mayores de 50 años (18, 35).

La colonoscopia consiste en la introducción de un endoscopio a través del recto con el propósito de visualizar la mucosa del colon. Es una técnica segura, con unos bajos niveles de morbimortalidad. Una adecuada preparación intestinal aumenta su rendimiento diagnóstico y disminuye el riesgo de perforación, que se sitúa en torno al 1%. Dicha preparación se basa en la ingestión de soluciones de polietilenglicol, generalmente durante el día anterior a la exploración. Se dispone de medidas que permiten acelerar el proceso de limpieza, reduciéndose éste a un mínimo de tres a cinco horas.

Dicho proceso de limpieza limita parcialmente la exploración en el caso de pacientes inestables, con hemorragia masiva, en los que el diagnóstico y el tratamiento no pueden esperar. La colonoscopia es una técnica que puede hacerse con efectividad, de urgencia, incluso, en las unidades de cuidados intensivos, cuando el paciente está críticamente enfermo (36).

El diagnóstico de la patología causal de la hemorragia oscila entre el 42 y el 97% (31, 33), considerándose que la exploración resulta completa cuando alcanza el ciego, lo que se consigue en más del 95% de los casos (32). Sin embargo, aún en las manos más expertas no se logran visualizar más allá del íleon terminal.

Una de las causas que condiciona que un estudio no resulte concluyente es la incompleta limpieza intestinal, que lleva a enmascarar o, incluso, impedir ver las lesiones. Las hemorragias cuyo origen está en el intestino delgado son las responsables del 32 % de las colonoscopias negativas.

La colonoscopia permite, además, aplicar varias modalidades de tratamiento en el caso de que la fuente del sangrado resulte identificada: Inyección de epinefrina, coagulación térmica o eléctrica, hemoclip... El tratamiento es especialmente eficaz en el sangrado por enfermedad diverticular (37).

El momento más apropiado para que se lleve a cabo la colonoscopia a un paciente con HDB es variable, según el protocolo que se aplique en cada centro y de la gravedad del caso. La consideración de colonoscopia urgente no es homogénea, pudiendo incluir la que se efectúa en las primeras 24 horas (31) o, incluso, en las 48 horas. En hemorragias graves se recomienda que sea en menos de 24 horas (34): en las HDB no graves estará en función de la co-morbilidad asociada, pudiendo aceptarse una espera de hasta dos meses (38).

Se plantea una cierta controversia respecto a su impacto en la evolución. Green et al. (33) demuestran que la utilización de la colonoscopia de manera precoz no influye en la aparición de resangrado. Sin embargo, según Macchiato y Jensen (39) acortaría los días de hospitalización y los costes del proceso.

En el estudio de Martín Martín et al. (40), llevado a cabo en un hospital de la Comunidad de Madrid, el tiempo medio que transcurre desde que el paciente acude a la urgencia con HDBA hasta que se practica la colonoscopia es de 2,6 días. En otras series (31) estas demoras se acortan notablemente, efectuándose la exploración entre las 6 y 12 horas con una media de 7,2 horas, incluida la necesaria hemostasia de la lesión.

2. Otros métodos diagnósticos

La gastroscopia y la colonoscopia son los métodos de primera línea en el abordaje de todos los casos de hemorragia digestiva aguda HDA. Sin embargo, tienen algunas limitaciones, tales como el sangrado masivo, la existencia de puntos de difícil accesibilidad, la falta de visualización del intestino delgado, etc., que dejan sin diagnóstico a una parte de los casos de hemorragia gastroduodenal y colónica y a todos aquellos cuyo origen se encuentra en el intestino delgado. Son, por tanto, las hemorragias de origen indeterminado y oscuro las que obligan a plantearse técnicas diagnósticas alternativas o complementarias.

a. Cápsula endoscópica

La cápsula endoscópica, junto con la enteroscopia, son los dos nuevos métodos que han logrado traspasar la frontera de la endoscopia clásica, permitiendo la visualización directa del intestino delgado (29, 41-49).

La exploración mediante cápsula endoscópica consiste en la introducción de una video-cápsula en el tubo digestivo. Se trata de un dispositivo óptico que contiene un micro-transmisor capaz de adquirir y enviar dos fotogramas por segundo durante las 7 +/-1 horas que dura la batería (41). Las imágenes se transmiten, por radiofrecuencia, a un sensor colocado en la pared abdominal del paciente y, de ahí, se graban en un dispositivo situado en la cama. La vídeo-cápsula progresa impulsada por

los movimientos peristálticos, capturando imágenes de todo el intestino y del tubo digestivo, eliminándose, finalmente, por las heces (42,43).

El tema de la preparación no es muy homogéneo. Se recomienda que el paciente se encuentre en ayunas durante un período de doce horas, pudiéndose administrar tres litros de una solución de polietileno -glicol, con objeto de limpiar el intestino. A las dos horas, tras la ingesta de la video-cápsula, el paciente puede comenzar a tomar algún alimento líquido y, a partir de las cuatro horas, alguna comida ligera (41, 44). Se pueden administrar medicamentos que aceleran el tránsito con el fin de disminuir el número de exploraciones incompletas, situado en torno al 20% (45). Mientras permanece en el interior del intestino, el paciente no debe ser sometido a estudio mediante resonancia magnética. Una vez terminada la exploración, se descargan aproximadamente entre 50 y 60000 fotogramas, que han de ser procesados para poder ser revisadas en el monitor del ordenador. La visualización en tiempo real acorta el procedimiento, permitiendo que el paciente sea desconectado, una vez se comprueba que se ha alcanzado el ciego (41).

La sensibilidad y especificidad en la identificación de lesiones es del 95 y 75%, respectivamente, variando su precisión diagnóstica del 38 al 93%. Las lesiones que con más frecuencia se encuentran son: ectasias vasculares, sangre fresca, úlceras, pólipos, lesiones tumorales y varices; así mismo detecta cambios mucosos inespecíficos que, sin embargo, no deben ser considerados como hallazgos positivos de causas de sangrado (46, 47).

Esta técnica se encuentra especialmente indicada en las hemorragias de origen oscuro, como tercer escalón diagnóstico. Se denominan hemorragias de origen oscuro porque no resultan evidentes, ni en la colonoscopia, ni en la gastroscopia. Frecuentemente se localizan en algún segmento del intestino delgado, desde la ampolla de Water hasta la válvula ileocecal (29).

La cápsula endoscópica, además de permitir un examen no invasor del intestino delgado, muestra la totalidad del tubo digestivo, incluyendo lesiones gastroduodenales que hayan pasado desapercibidas en la endoscopia inicial (44, 46).

Esta técnica no está indicada en pacientes con sospecha de estenosis en algún punto del tracto gastrointestinal, dado el riesgo de retención de la misma, lo que puede ocurrir en el 1% de los casos (48).

Se ha de señalar que la principal limitación que tiene esta modalidad diagnóstica reside en que el estudio se demora varias horas, incluso días, y, por tanto, no resulta útil en situaciones de urgencia.

b. Enteroscopia

Es una nueva modalidad de técnica endoscópica, dirigida específicamente a la exploración del intestino delgado (29, 49). Se lleva a cabo con un endoscopio largo, entre los 200 y 300cm, que vía oral, alcanza el yeyuno, y es capaz de examinar de 15 a 160 cm más allá del ligamento de Treitz. Se consigue la visualización de todo el intestino en el 25 -40% de los casos. Si se asocia con una ruta rectal, se obtiene un examen completo en el 75% de los casos (49). Se trata de una exploración larga, que dura entre 60 y 90 minutos, según se utilice doble o una única vía de acceso, y se realiza con sedación. Puede identificar úlceras, tumores, y divertículos (29, 49).

La enteroscopia se indica en los casos en que, siendo la colonoscopia y la gastroscopia negativas, se sospeche que el origen del sangrado se sitúa en el intestino delgado. Esta técnica permite también emplear procedimientos terapéuticos hemostáticos. El tratamiento resulta especialmente eficaz cuando las necesidades transfusionales son elevadas. Por ahora se dispone de menos experiencia en polipeptomías que con la

colonoscopia. Se han descrito complicaciones en el 0,34 y 6,4% de los casos, siendo las más frecuentes la pancreatitis y la perforación (29,49).

c. Estudios baritados orales

Son una modalidad radiológica clásica en la exploración del esófago, estómago, duodeno e intestino delgado. Consiste en la ingestión de contraste radio-opaco, a través de la boca, para visualizar la luz y dibujar las paredes del tubo digestivo. Se trata de un estudio dinámico, en el que se comprueba la progresión mediante control de escopia, obteniendo posteriormente imágenes de las proyecciones más significativas.

Para conseguir una mejor distensión y definición de las paredes del estómago y duodeno, se añaden compuestos de carbónico, que liberan gran cantidad de gas.

En el caso del intestino delgado, se logran muy buenos resultados mediante enterocclisis. Esta variante consiste en introducir el contraste a través de una sonda naso-gástrica, cuya punta se aloja en el duodeno; de esta manera se consigue un óptimo relleno y distensión de la luz, lo que permite una mejor valoración de las paredes. La sensibilidad en el diagnóstico, con la enterocclisis es superior, a la de la exploración convencional, para todo tipo de patología del intestino delgado. Con ella, resulta posible reconocer entre el 10-21% de las lesiones capaces de desencadenar una hemorragia, pero no identifica de forma directa el sangrado, ni agudo ni crónico (50).

Por tanto, aunque todas estas exploraciones resultan útiles, en manos expertas, para el reconocimiento de las causas de sangrado crónico de origen incierto, no tienen un papel relevante en el diagnóstico del sangrado agudo.

d. Enema opaco. Terapia de impactación de bario

El enema opaco es otra modalidad de exploración radiológica. En ella el contraste baritado se introduce por vía rectal, a través de una sonda, y con control fluoroscópico. Permite visualizar las paredes y la luz del intestino grueso en su totalidad, incluso, si se produce reflujo, el ileon terminal. Hay dos variantes: el procedimiento sencillo y el de doble contraste con insuflación de aire adicional. Esta técnica está indicada en la búsqueda de patología del colon y, en caso de hemorragia, puede informar de la causa de la misma cuando la endoscopia ha sido negativa por no alcanzar el ciego. No está disponible ni resulta útil para situaciones urgentes, ya que también requiere una preparación con limpieza del colon, si se espera precisión y eficacia diagnóstica.

La terapia de impactación de bario es la aplicación terapéutica del enema opaco. Está indicada en pacientes con rectorragia, causada por enfermedad diverticular del recto. Se aplica en los casos refractarios al tratamiento mediante arteriografía y/o colonoscopia. La ineficacia del tratamiento puede ser, bien, porque en ese momento existan múltiples focos de sangrado simultáneos o, bien, porque no se identifica de forma directa el origen. En todo caso si suelen ser evidentes coágulos frescos en la pared intestinal indicativos de hemorragia reciente o activa (51). La ventaja de este método es que no es invasor, ni tiene efectos secundarios sobre la función renal, ni complicaciones cardiovasculares, y, además, el bario no daña a la mucosa. El mecanismo de acción no está claro. El contraste rellena el divertículo y tapona el vaso sangrante, protege la mucosa de posibles erosiones por los restos fecales y, parece ejercer una acción hemostática directa. Al solidificarse, la presión se mantiene, con lo que el efecto puede prolongarse varias semanas.

La preparación y administración es semejante a la de un enema opaco diagnóstico, con limpieza previa del colon, si bien no resulta

imprescindible. Se puede añadir 0,2-1mg de epinefrina; asimismo se puede duplicar la cantidad de bario a disolver en el agua para aumentar la concentración del bario en la solución. Una vez comprobado que está relleno todo el marco cólico, se pinza la sonda y, se cambia al paciente de posición para, de este modo, asegurar que el bario ha relleno todos los divertículos. Se precisa el empleo de una sonda de doble balón, para impedir el reflujo del contenido, hasta que se dé por concluido el procedimiento (52).

e. Medicina nuclear

Como en cualquier otra exploración gammagráfica se trata de registrar cual es la zona en la que se acumula el trazador, señalando la presencia de sangrado o la lesión responsable; en la actualidad, se dispone de diferentes radio-fármacos que cumplen con una de estas finalidades (53-55).

El pertecnetato de TC-99 resulta muy eficaz en la identificación de mucosa gástrica ectópica en un divertículo de Meckel, que es una de las fuentes potenciales de sangrado en niños y jóvenes; su sensibilidad ronda el 60 % en adultos, siendo muy superior en niños, por lo que su indicación más importante es el estudio de la hemorragia digestiva en la edad pediátrica (54).

La gammagrafía con hematíes marcados con tecnecio 99 (TC 99^m) se considera una de las técnicas de referencia para la detección de la HDB (55). Junto al sulfuro de TC-99 coloide posee una elevada sensibilidad, detectando hemorragias tan pequeñas como de 0,1 ó 0.4 ml/min. La gammagrafía con TC con sulfuro coloide tiene una vida media corta, por lo que el rastreo se efectúa a los 30, a los 60 minutos y a las 4 horas de la inyección. La exploración con el TC coloide se lleva a cabo durante 24 horas, por lo que resulta muy práctica en sangrados

intermitentes o crónicos, teniendo una sensibilidad superior a otras técnicas (53, 55).

Los eritrocitos que llevan incorporados el isótopo pueden desplazarse en la luz intestinal anterógrada o retrógradamente, dificultando la identificación del punto de sangrado, no siendo tampoco capaz de reconocer cual es la causa de la pérdida hemática. Se trata de una exploración prolongada, que no está disponible las 24 horas y, por ello no resulta útil en la urgencia.

f. Ecografía

Hay pocas publicaciones (56, 57) en las que se considere a la ecografía como una técnica válida en el diagnóstico de la hemorragia digestiva, aunque se podrían utilizar tres modalidades ecográficas:

Ecografía trans-abdominal: las ventajas generales del ultrasonido en cuanto inocuidad, posibilidad de repetición de manera ilimitada, o preparación nula o innecesaria han propiciado su uso en el diagnóstico de la hemorragia digestiva baja (HDB).

Yamaguchi et al. (56) en una serie de noventa pacientes fueron capaces de detectar la fuente del sangrado en el 59% de los casos. Las mayores dificultades las encontraron para la valoración del recto. El criterio para el diagnóstico es la detección de un aumento del grosor de la pared, con pérdida de la estratificación normal de las capas intestinales, pero sin afectación de la grasa mesentérica circundante. De este modo se limita la inespecificidad del signo del engrosamiento de la pared tomado de manera aislada. Estos resultados son, cuando menos sorprendentes, por su elevada rentabilidad, ya que no se han vuelto a verificar.

Ecografía endoscópica: se trata de una combinación de enteroscopia y ecografía, que consiste en la introducción, a través del enteroscopio, de una mini-sonda de 2,6 mm de diámetro, que incorpora un transductor rotatorio en 30° y 20 Mhz de frecuencia. La sonda se encuentra funcionando de modo continuo durante todo el proceso hasta que se extrae. La experiencia en el empleo de este procedimiento resulta limitada, si bien parece que posee una elevada sensibilidad en la detección de pequeñas lesiones submucosas y pólipos del intestino delgado (57).

Ecografía con contraste: en los últimos años se ha desarrollado un contraste específico para ecografía consistente en una solución de micro-burbujas de fosfolípidos que se inyectan vía intravenosa. No tiene contraindicaciones con la función renal, ni se han descrito alergias al mismo, siendo su principal indicación la caracterización de lesiones focales intra-hepáticas. Se ha demostrado muy sensible en la identificación de sangrado activo en las vísceras sólidas abdominales a cualquier velocidad, pudiendo diferenciar si se trata de un sangrado arterial o venoso con las implicaciones terapéuticas que este hecho conlleva (58).

A pesar de la sensibilidad demostrada en el diagnóstico de la hemorragia esplénica o hepática no hay documentación acerca de su empleo en el sangrado intestinal.

g. Resonancia magnética

Cada vez se publican más aplicaciones y posibilidades de la resonancia magnética (RM) en el diagnóstico de la patología del intestino delgado (59-62) y del colon (63). Empieza a ser considerada como una modalidad alternativa o complementaria en el diagnóstico de la patología del intestino delgado, que informa de la extensión total del proceso más allá de la afectación puramente endoluminal (59-62). Para lograr una adecuada distensión y relleno de la luz intestinal se utiliza un contraste

neutro con metilcelulosa, administrado por vía oral o mediante enterocclisis (59).

La RM posee la capacidad de caracterizar, de manera específica, la sangre intravascular, pero también la hemorragia y su tiempo de evolución. Se ha descrito su precisión en la identificación de sangre intramural y perimural en el intestino delgado en, al menos, dos casos con hemorragia (60). Asimismo eficaz en el diagnóstico de lesiones estromales responsables de hemorragias de origen oscuro (61).

Su capacidad multiplanar, junto con la ausencia de radiación, le confieren algunas ventajas con respecto a otras técnicas. Por ello puede resultar útil incorporarlo en el algoritmo diagnóstico, en el caso en que fracasen otras técnicas o, incluso, como complemento (62).

De momento, no se encuentra disponible como modalidad de diagnóstico en la urgencia, ni se dispone de suficiente experiencia, y, además, conlleva un elevado coste de mantenimiento (60).

3. Arteriografía

Esta técnica radiológica consiste en la opacificación del sistema arterial con contraste iodado. El contraste se introduce mediante cateterización de la arteria femoral hasta alcanzar la aorta, obteniéndose un mapa vascular del territorio seleccionado. A continuación se lleva a cabo una cateterización selectiva de las ramas sospechosas. El estudio angiográfico del territorio mesentérico se considera el estándar de referencia en el diagnóstico de la hemorragia digestiva (64, 65).

Se trata de una técnica agresiva, no exenta de complicaciones (66), que requiere un equipo de radiología vascular entrenado, por lo que sólo se

plantea en aquellos casos en que fracasan otros métodos. Se reserva, especialmente, en su vertiente terapéutica, por su eficacia y seguridad, en el control de las HDBA masivas en las que fracasan otros métodos y como alternativa a la cirugía (67).

La cateterización selectiva de los troncos arteriales viscerales del territorio mesentérico, mediante angiografía, identifica la extravasación activa de contraste, de manera directa, o del sustrato patológico que provoca el sangrado (68-72). Se entiende por extravasación activa de contraste a la salida del mismo fuera de la luz del vaso, durante la fase precoz de la inyección, con aspecto amorfo, que persiste y cambia de forma en las diferentes series. No resulta necesaria preparación alguna. La velocidad de sangrado debe ser de 0.3 -0,5ml/min. en el preciso momento en que se lleve a cabo la exploración, para que sea evidente.

Los resultados negativos están en relación con un débito inferior a 0,5ml/sg. o, con ausencia o con cese del sangrado, bien por coágulo, bien porque tenga un comportamiento intermitente (25). Este hecho es el que condiciona que su sensibilidad oscile entre el 43-86%, mientras que la especificidad ronda el 100%. En la actualidad, se dispone de diferentes recursos o estrategias que permiten incrementar la sensibilidad. Se pueden conseguir una optimización de las imágenes mediante post-proceso. En presencia de un lecho vascular anormal, con elevada sospecha de que sea la causa del sangrado, temporalmente coagulado, se pueden efectuar "maniobras de provocación" (73).

Los hallazgos angiográficos, sobre los que se establece el diagnóstico, consisten en la visualización directa de la salida del contraste de una rama arterial, o el reconocimiento de lesiones susceptible de sangrar: vasculares (malformaciones vasculares, aneurismas, ectasias, etc.), neoplásicas (neoformación de vasos tumorales con o sin drenaje venoso anómalo, etc.) o inflamatorias.

No obstante se ha de señalar que la arteriografía se debe considerar, sobre todo, en su vertiente terapéutica en el sangrado agudo, cuando falla la terapia endoscópica, especialmente, en pacientes con riesgo quirúrgico (12, 68-70).

El procedimiento hemostático percutáneo se efectúa, bien mediante la inyección de vasopresina intra-arterial clásica, bien por medio de la embolización supraselectiva con micro-coils u otro tipo de material como partículas de alcohol polivinílico, gelfoam, etc. (73)

Utilizada como primera opción terapéutica, resulta capaz de detener la hemorragia, temporalmente en el 97% de los casos, y, de manera estable y duradera, en más del 63% (67, 68). Para que sea eficaz, se necesita la corrección previa de las posibles alteraciones de la coagulación preexistentes, de otra manera hay riesgo de recidiva. Las alteraciones de la coagulación no corregidas son un potente predictor de recurrencia precoz, por si mismas o, asociadas a un elevado volumen transfusional preintervención o, a un procedimiento largo (11).

Entre las posibles complicaciones de la arteriografía están las relacionadas con la zona de la punción, que son comunes a las de cualquier cateterismo, tales como hematomas, pseudoaneurismas o fístulas arteriovenosas. Otras complicaciones son las que dependen directamente de la embolización, como la isquemia intestinal, con o sin desarrollo de infarto, que son más graves e infrecuentes (66, 71). También hay que señalar los riesgos propios de las radiaciones ionizantes, así como la repercusión sobre la función renal de los contrastes iodados. Son raras las descripciones de las reacciones alérgicas.

4. Tomografía computarizada multidetector

La tomografía computarizada (TC) es un método de diagnóstico que utiliza radiaciones ionizantes. La peculiaridad diferencial con el resto de técnicas radiológicas es que ofrece una visión de las estructuras en el plano axial. Hace poco más de 30 años, la aplicación clínica de los primeros equipos de TC abdominal constituyó una revolución en el campo del diagnóstico por imagen. En un principio se trataba de aparatos secuenciales, que tardaban incluso minutos en efectuar un corte de 8 mm. Estos equipos fueron sustituidos por otros más modernos helicoidales, en los que el tubo de rayos giraba, de forma continua, alrededor del paciente, activando el anillo detector. Simultáneamente la mesa se movía a una velocidad constante predeterminada. El resultado era un barrido en espiral con superposición parcial de los cortes; las imágenes ya eran más nítidas y permitían reconstrucciones, rudimentarias, en otros planos, mediante manipulaciones relativamente complejas.

En los últimos diez años se ha producido una nueva revolución en el campo de la tomografía, con la aparición de los equipos multidetector (TCMD). Primero fueron de dos coronas de detectores, luego de cuatro, ocho, dieciséis...y así sucesivamente, con lo que el espesor de cada corte explorado se multiplica por dos, cuatro, ocho, dieciséis, etc., disminuyendo, en consecuencia, el tiempo total necesario para la obtención de la hélice completa. Con el tiempo, el número de anillos de detectores se ha ido incrementando progresivamente, existiendo, actualmente, prototipos con 240 detectores y más. Progresivamente, los hospitales se han ido dotando de estos equipos, siendo el de 64 filas de detectores el más potente de los que actualmente se encuentran en uso clínico.

Entre las principales ventajas que aporta la TCMD se pueden destacar:

- La rapidez en la adquisición de la hélice. La duración de un barrido de cuerpo entero puede ser inferior a los 12 segundos, lo que permite que se realice en una sola apnea.
- La posibilidad de efectuar una o varias hélices sobre la misma zona en diferentes fases vasculares.
- La obtención, de manera inmediata y automática, de reconstrucciones en los planos sagital y coronal (MPR), con la misma definición que en el plano axial ("*voxel isotrópico*").

Los cortes pueden llegar a ser tan pequeños como de fracciones de milímetro. El factor determinante para elegir el grosor de corte está en función del número de detectores y en menor medida del tipo de exploración.

Es necesario puntualizar que la radiación que recibe el paciente con esto equipos es superior a la que recibía con los antiguos TC helicoidales. Este incremento no mantiene una proporción lineal, ni con el aumento del número de hélices, ni con la disminución del grosor de los cortes.

Hay varias modalidades de exploración, además de la rutinaria o básica, específicamente dirigidas al estudio del tubo digestivo, que son: a) la colonoscopia virtual, para el intestino grueso; b) la enterografía por TC para el intestino delgado; y c) la angiografía por TC (angioTC/angioTCMD) para la valoración de la patología vascular en general. La angioTC es la que va a aportar la información para la identificación, localización y comportamiento de la hemorragia.

a Colonoscopia virtual

La colonoscopia virtual es una modalidad de exploración por TCMD específicamente dirigida a la visualización de la pared mucosa del colon. Para la adquisición de los datos se obtienen dos hélices abdominales con

una colimación mínima de 3mm. Una de ellas, en decúbito prono, y la otra, en decúbito supino. Los datos se procesan mediante un "software" informático especializado. La visualización nítida y precisa de las imágenes facilita la inspección de la pared del colon. Las proyecciones axiales se complementan con proyecciones bidimensionales (2D), tridimensionales (3D), endoluminales, de translucencia, o matemáticamente "desenderezadas" del colon. Hay, además, programas de detección de lesiones asistida por ordenador, que marcan las zonas sospechosas de otro color (63, 74).

Esta técnica tiene la ventaja de ser menos invasora que la colonoscopia real. Los pacientes ancianos, débiles, o inmobilizados la toleran mejor que el enema opaco. No obstante, antes de la exploración, también es necesario efectuar una limpieza del intestino grueso. Resulta imprescindible conseguir una adecuada distensión del colon mediante la insuflación de gas. Ocasionalmente se inyecta contraste por vía intravenosa para un estudio más completo. La colonoscopia virtual es una modalidad diagnóstica extremadamente útil en la identificación de lesiones endoluminales, con la posibilidad de valorar además su extensión transmural, si bien no permite la práctica de biopsias. No es posible efectuarla de urgencia por la preparación que se requiere, estando especialmente indicada en el diagnóstico, localización y seguimiento de pólipos colorectales, dada su elevada sensibilidad que aumenta con el tamaño del pólipo. No tiene indicación en la búsqueda del sangrado agudo (63).

b. Enterografía por tomografía computarizada

La enterografía por tomografía computarizada (enterografía por TC) es otra modalidad de exploración por TCMD específicamente dirigida a investigar la patología del intestino delgado. Esta técnica requiere una adquisición óptima de los datos, la administración de contraste oral e

intravenoso y la reconstrucción multiplanar (MPR) en el postproceso. Para que la calidad de la imagen sea buena se ha de obtener en apnea, con unos "voxels" de menos de 2mm y una adecuada distensión de las asas intestinales con el contraste. La TCMD es capaz de obtener la hélice completa en pocos segundos, lo que permite mantener la apnea fácilmente (75).

El contraste para el relleno de las asas puede ser positivo (soluciones yodadas o con sulfato de bario diluido), negativo (dióxido de carbono o agentes con sustrato de grasa) o neutro (agua), pudiéndose administrar por vía oral o mediante enterocclisis (30, 74). La enterocclisis tiene como principal ventaja, el control de la distensión y el llenado dinámico de las asas del intestino delgado.

Se lleva a cabo con contraste oral diluido o con contraste de baja densidad (agua sola o metil-celulosa al 0,5 %), administrado mediante sonda naso-yeyunal; se infunde una cantidad aproximada de 1.000-2.000cc, resultando preferible el contraste de baja densidad para las hemorragias. El control de la distensión de las asas del intestino delgado se efectúa con fluoroscopia o ecografía. El relleno completo de las asas, asociado a la obtención de cortes finos, permite una visualización muy precisa del intestino delgado. La enterografía, así obtenida, combina las ventajas de la enterocclisis con las de la TCMD.

La enterografía por TC es una técnica mínimamente invasora, capaz de reconocer la patología mural y transmural. Las principales indicaciones clínicas son la obstrucción intestinal, la enfermedad inflamatoria intestinal y los tumores. En las hemorragias está indicada en la investigación del sangrado crónico oculto, intermitente y de origen oculto o desconocido, cuando se sospecha que la lesión responsable se localiza en el intestino delgado. Identifica anomalías vasculares, neoplasias, enfermedad inflamatoria intestinal y divertículo de Meckel. Su papel en la hemorragia

digestiva aguda estaría, por tanto, limitado a la búsqueda de la causa (30,75).

c. Angiografía por tomografía computarizada

La angiografía por tomografía computarizada (angioTC/angioTCMD) es la modalidad de exploración por TCMD específicamente dirigida al estudio de la patología vascular mediante TC. Se fundamenta en su capacidad de ofrecer una imagen que, cada vez, se parece más a la angiografía, hasta el punto de llegar a sustituirla como procedimiento diagnóstico (76, 77).

Es imprescindible la utilización de contraste intravenoso a través de un acceso fiable que admita una velocidad de 3 a 5 ml/sg. Se recomienda que el disparo de la hélice se inicie utilizando tecnologías de detección del bolo de contraste para la adquisición de las imágenes en el momento preciso. En una única exploración y con la misma cantidad de contraste se pueden conseguir diferentes fases vasculares.

En el postproceso se valoran, tanto la imagen axial como, las reconstrucciones coronal y sagital, que ofrecen los equipos de manera automática e instantánea. También se muestran extremadamente eficaces y precisas las proyecciones en proyección de intensidad máxima (MIP), las reconstrucciones curvas siguiendo la luz del vaso (MPR curva), o las volumétricas con o sin rotación de la imagen y el MIP deslizante sobre un sub- volumen determinado (78).

Esta capacidad condiciona que se amplíen cada vez más las indicaciones de la TCMD en la búsqueda de cualquier tipo, causa y localización de sangrado en general y de la hemorragia digestiva en particular.

d. Angiografía por tomografía y hemorragia digestiva

i. Evolución histórica

A comienzos de esta década se empiezan a publicar artículos en los que se demuestra la utilidad de la tomografía computarizada (TC) como procedimiento de exploración, no invasor y sensible, en el diagnóstico de las hemorragias digestivas agudas en general pero fundamentalmente en las hemorragias digestivas bajas (HDBA) (79).

En el año 2003 y todavía con equipos helicoidales ya se empiezan a sospechar las posibilidades de la TC con varias fases en el estudio de esta patología.

Ernst et al. (80) fueron capaces de establecer el diagnóstico definitivo en 19 de 24 pacientes con HDB, reconociendo la lesión responsable en 16. Los signos que se valoran son el engrosamiento y/o anormal realce de la pared, la elevada densidad de la grasa peri-intestinal y la presencia de tumores o dilataciones vasculares. En tres casos visualizaron de manera directa la extravasación de contraste. La hemorragia debe ser relativamente grave, ya que excluyen el origen superior mediante gastroscopia previa. La exploración se efectúa en las primeras 24 horas desde que el paciente llega a la urgencia, cuando la colonoscopia no es concluyente por inadecuada preparación del intestino grueso.

Kuhle y Sheiman (81) llevan a cabo una investigación experimental con cerdos. Su objetivo es valorar la sensibilidad de la TC para identificar la presencia de sangrado activo en el tubo digestivo. Para ello, sitúan un micro-catéter en el colon descendente de catorce cerdos y empiezan a inyectar sangre con contraste durante treinta segundos, a modo de extravasación controlada. Esta primera inyección es seguida, inmediatamente, de otra no opacificada, también para inducir extravasado, en la misma localización. Van incrementando progresivamente la velocidad

desde 0,3ml/min. hasta 1ml/min. Obtienen una hélice con un TC helicoidal simple, en fase arterial, a los 5sg de la inyección y otra, retrasada a los 220seg. Los cortes son de 5mm y las reconstrucciones de 3mm. Los resultados se procesan mediante un análisis matemático sobre 16 curvas de dilución. La conclusión es que la TC es capaz de detectar extravasados con una atenuación de 111 unidades Hounsfield (UH) a una velocidad de 0.4ml/min., que se corresponde con un realce aórtico de 100 UH. Pero si la opacificación arterial es mayor, con un realce en la aorta de 200 UH se pueden visualizar extravasados menores, incluso de 0,2ml /min. Se deduce que si se dispara la hélice con niveles superiores de atenuación en la aorta, el extravasado se puede ver mejor o más fácilmente (79).

En los años 2004 y 2005 se encuentran algunos originales con series cortas de casos aislados o de comparación entre TCMD y otras técnicas. En todos la angioTC aparece como método útil en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva.

Tew et al. (82) publican un análisis retrospectivo sobre trece pacientes con hematoquecia. Utilizan una TC de cuatro detectores. Identifican, en siete de ellos, el punto de sangrado como material de contraste extravasado, en forma de jet lineal o nube, con una atenuación superior a 75 UH en la luz intestinal. La hemorragia se confirma en dos casos con cirugía y en cinco con angiografía. No encuentran falsos negativos ni positivos. Para diferenciar el realce de la mucosa y otras hiper densidades de la luz, del verdadero sangrado, establecen un grupo control de 315 pacientes con otra patología. Pare ellos, aunque los puntos de extravasado son fácilmente visibles en los cortes axiales, la posibilidad de efectuar reconstrucciones multiplanares (MPRs) aumenta la precisión diagnóstica y facilita la identificación de la dependencia vascular con vistas a una ulterior embolización.

Todos los sangrados diagnosticados mediante TCMD fueron predictivos del punto sangrante específico visto después en la arteriografía. Ningún paciente con TC negativo necesitó cirugía o embolización, evolucionando, todos ellos, bien con tratamiento conservador. Proponen que la TCMD se incluya en el algoritmo diagnóstico, antes que la cirugía o la arteriografía y como alternativa a la observación clínica. Sospechan que la rapidez en el diagnóstico implica una disminución de los costes de la estancia en el hospital y auguran que, desde la perspectiva clínica, ha de tener un impacto no sólo en el diagnóstico, sino en el tratamiento y el pronóstico (82).

Ko et al. (83) encuentran el punto de sangrado en más de un tercio de los casos, en una serie de cincuenta y ocho pacientes con hemorragia intestinal. La exploración se efectúa, con una TCMD de cuatro detectores, después que la endoscopia haya sido negativa o no concluyente. Esto implica una información decisiva para el manejo posterior mediante la aplicación de una técnica disponible, rápida y de bajo coste. El tiempo que transcurre entre la endoscopia y la TCMD oscila entre treinta y ciento ochenta minutos.

Duchesne et al. (84) proponen a la angioTC como método de diagnóstico inicial de la hemorragia digestiva baja cuando se sospeche sangrado activo, seguido inmediatamente después por la arteriografía o la cirugía. Especulan con la posibilidad de incorporarla en el algoritmo diagnóstico como procedimiento para seleccionar el tratamiento.

Yoon et al. (85) revisan los procedimientos diagnósticos más utilizados, incluyendo la experiencia publicada con TCMD con sus ventajas y limitaciones. Aportan, lo que ellos denominan, signos menores, que pueden resultar útiles para el reconocimiento de la hemorragia: la existencia de coágulos o hematomas intramurales en la fase basal, la

dilatación focal de un segmento intestino lleno de contenido tras el contraste.

Pero no es hasta el año 2006 (86, 87) y, sobre todo, en los últimos tres años, cuando se empieza a ser consciente del potencial diagnóstico que ofrece la TCMD en la hemorragia digestiva (88-100). Se publican estudios donde se demuestra su precisión, sensibilidad y se vislumbra que ha de jugar un papel relevante en la investigación de esta patología.

Yoon et al. (86) exponen su eficacia como método de escrutinio en 26 pacientes que, con hemorragia masiva, van a ser sometidos a una arteriografía. En ninguno de ellos hay un diagnóstico definitivo de la causa, ya que la endoscopia previa ha sido negativa o no concluyente. Definen como sangrado masivo aquel que produce inestabilidad hemodinámica o requiere la administración de más de cuatro concentrados de hematíes. Encuentran sangrado activo en 21 de los 26 pacientes.

Los resultados muestran unos elevados niveles de sensibilidad, especificidad, precisión, así como de valores predictivos positivos y negativos (S 90%, E 99%, P 97%, VPP 95%, VPN 98%). La concordancia entre la TCMD y la angiografía es tal que el lugar donde se detecta la hemorragia en la TCMD se corresponde exactamente con el de la angiografía. La identificación de la dependencia vascular de la lesión, o del sangrado, permite al radiólogo vascular dirigir la cateterización de manera selectiva acortando notablemente el proceso. En otro caso le induce a efectuar una serie retrasada si en la primera no se ha detectado el extravasado, dado el conocimiento del lugar exacto del mismo. Esto implica ahorro de tiempo, costes, radiación y contraste.

El tiempo que transcurre desde que aparecen los síntomas hasta que se efectúa la TCMD es de unas de 24 horas, con una media de once horas para 19 pacientes, y entre un día y una semana para seis y de más de ocho

días para el resto. El intervalo de tiempo entre la TCMD y la angiografía fue de una hora para doce, de 24 horas para trece y de 26 horas para el resto.

Asimismo en el año 2006 Sabharwal et al. (87) llevan a cabo un estudio piloto sobre siete pacientes con hematoquecia. A los siete se les practica primero una TCMD con un equipo de cuatro detectores y, a continuación, una angiografía. Exhiben resultados prometedores respecto a la eficacia y seguridad de la TCMD como método de selección para la angiografía. Al comparar ambas técnicas, obtienen hallazgos concordantes, para sangrado activo, en cuatro de los siete pacientes; dos positivos y dos negativos. La novedad de este trabajo es que la TCMD se efectúa como exploración inicial. No se lleva a cabo endoscopia previa, ni superior ni inferior, por motivos organizativos (disponibilidad de endoscopista), aunque si se hace posteriormente en los casos negativos o con discordancia entre ambas técnicas. El tiempo que transcurre desde el comienzo de los síntomas es de dos horas y media hasta la realización de la TCMD, tres horas para la arteriografía y cuatro para la colonoscopia.

En el año 2007 aparecen un original (88) y dos revisiones (89,90) en las que se hace una exposición de las diferentes técnicas que se aplican en el diagnóstico de la hemorragia digestiva aguda y el papel emergente que empieza a jugar la TCMD.

Scheffel et al. (88) revisan las TCMD de 18 pacientes con hemorragia digestiva aguda con TCMD de 4, 16, y 64 coronas de detectores. Diez de origen superior y ocho de origen inferior. Se trata, pues, de un estudio retrospectivo para determinar la localización del sangrado, la patología subyacente y los motivos potenciales de falsos negativos. Demuestran el sangrado activo en los once pacientes con hemorragia grave y en uno de los no graves. En los siete no graves identifican la lesión responsable. Concluyen que la TCMD es eficaz en el diagnóstico de las hemorragias

digestivas, ya que puede detectar el extravasado, la lesión potencialmente hemorrágica o ambas.

Anthony et al. (89) hacen un repaso de todo lo publicado en inglés entre 1995 y 2006 y aportan algunos ejemplos. Apuntan que el advenimiento de la TCMD debe hacer que se replantee el árbol de decisiones en la hemorragia digestiva superior e inferior. Proponen la TCMD como procedimiento de inicio cuando la endoscopia fracasa en la consecución del diagnóstico. Insisten una vez más la utilidad de la angioTC, especialmente en las hemorragias masivas y graves para seleccionar los candidatos a arteriografía y dirigir la embolización.

Laing et al. (90) comparan la TCMD con la escintigrafía, angiografía y endoscopia, mostrando sus ventajas e inconvenientes, así como el valor aproximado, en dólares, de cada una de ellas. La angiografía es la más cara, costando 4.466 dólares, seguida de la TCMD, cuyo coste asciende a 747 dólares, la endoscopia, 597 dólares, y, por último, la gammagrafía que es la más económica, 273 dólares. Según ellos, la TCMD promete ser una modalidad de primera línea por su sensibilidad y precisión diagnóstica. Además, permite una eficiencia tiempo-dependiente al dirigir y planificar el tratamiento, fundamentalmente la selección de candidatos para la arteriografía.

En el año 2008 se encuentran cinco publicaciones que inciden en el papel de la TCMD en la estrategia de la hemorragia digestiva (91-95). Dos son originales (91, 92), una revisión (93), y un tercer original retrospectivo (94).

Ziink et al. (91) comparan la sensibilidad de la TCMD con la escintigrafía con TC 99. Ambos son métodos no invasores en la investigación de la hemorragia digestiva y, en algunos centros, todavía se considera a la gammagrafía como método de referencia. Incluyen 60

exploraciones a 55 pacientes. En el análisis efectuado, la concordancia entre ambas técnicas, y con la arteriografía, no parece muy alta. En 28 pacientes el resultado fue coincidente para ambas técnicas, en veinte negativo y en ocho positivo. De los trece casos en los que existió discordancia, en once el resultado fue positivo para la exploración con isótopos y negativo para la TCMD. En dos, el resultado se distribuyó a la inversa. De los once resultados discordantes con gammagrafía positiva, solo se confirmó el sangrado por arteriografía en dos. Sin embargo, en todas las TCMD positivas se reconoció, de manera precisa, el foco de sangrado al compararlo con la arteriografía. Para ellos la TCMD es una alternativa rápida y efectiva, a los isótopos, en la detección y localización de la hemorragia activa con la ventaja añadida de su capacidad para localizar y definir las anomalías vasculares

Jaekle et al. (92) publican una serie de 36 pacientes con signos clínicos de hemorragia abdominal. Incluyen 26 hemorragias de diferentes puntos del tubo digestivo y diez hemorragias intraperitoneales. Registran la localización del sangrado visto en una TCMD de 16 y 40 detectores. Comparan los hallazgos con los de la endoscopia, angiografía o cirugía. En 24 de las 26 hemorragias digestivas (HD) identificaron el segmento correcto de sangrado, siendo evidente la extravasación en 20, y en las hemorragias intraperitoneales en nueve. Concluyen que la TCMD es un procedimiento rápido y eficaz para localizar la zona de sangrado.

Jaekle et al. (93) en otra revisión, repasan las diferentes técnicas disponibles para el diagnóstico del sangrado agudo. Exponen los hallazgos radiológicos, las ventajas y las limitaciones de la TCMD, así como las múltiples variaciones en cuanto al protocolo de exploración aplicado. La principal conclusión que aportan es que una TCMD negativa permite un tratamiento conservador o, al menos, una actitud de "expectación armada". También creen que la incorporación de la TCMD al algoritmo diagnóstico

puede condicionar una significativa reducción en el tiempo y una disminución en el número de angiografías negativas.

Amarteifio et al. (94) evalúan de forma retrospectiva los resultados de la TCMD en la búsqueda del origen del sangrado digestivo agudo y crónico en 53 pacientes. Parten del supuesto que el procedimiento diagnóstico varía en función de la intensidad del sangrado, la situación del paciente y la experiencia del examinador. Para ellos la TCMD es la técnica de elección por ser de las menos invasoras. Los hallazgos que valoran son el extravasado activo, hematomas intramurales o intraluminales y cualquier lesión potencialmente hemorrágica (tumores, angiodisplasias, colitis). Identifican el foco de sangrado en 21 de las 38 hemorragias agudas y la causa en cinco de las once crónicas. Resultados positivos, por tanto, en alrededor del 50% de los pacientes (55% de los sangrados agudos y 45 % de los crónicos).

En el año 2009, hasta el mes de julio, se han publicado dos nuevos estudios experimentales (95, 96), dos artículos que se centran en la mejora de la precisión diagnóstica aplicando determinados procedimientos en el post-proceso (97, 98), un análisis de los fallos y limitaciones (99) y un original multicéntrico (100).

Dobritz et al. (95) llevan a cabo un trabajo experimental, sobre modelos porcinos, para valorar la sensibilidad de la TCMD en la identificación de sangrado activo en el tubo digestivo. Para ello, colocan intestino de cerdo en un fantoma, que preparan con aceite vegetal, para simular la grasa mesentérica, y lo llenan de una solución de agua y contraste, hasta conseguir unos niveles de atenuación de 30-40 UH. Inyectan contraste a través de un catéter que sitúan en el intestino delgado durante 20 seg., aumentando la velocidad de inyección desde 0 hasta 1ml /min. con incrementos de 0,05 ml/ min. Obtienen dos fases, una arterial y, otra portal, con cortes de 3 mm y reconstrucciones de 1,5

mm, con una TCMD de 64 detectores. Los resultados ponen de manifiesto que, si bien en un rango de velocidad entre 0,1 y 0,5ml/min. la sensibilidad es de 0,44, cuando esta aumenta de 0,5 a 1ml/min. alcanza el 97%.

Proponen que, dada la elevada sensibilidad y especificidad del TCMD, con dos fases se utilice como técnica diagnóstica primaria en el manejo de pacientes con sospecha de hemorragia intestinal.

El segundo estudio también es de Dobritz et al. (96), se efectúa en 26 simulaciones, con un modelo de intestino similar. La velocidad se incrementa del mismo modo, hasta 0,75ml/min. Se obtiene, además de la fase arterial y portal, una tercera fase adicional antes de la inyección de contraste. Preparan un grupo control de diez intestinos y analizan la sensibilidad y especificidad de cada una de las fases de manera individual y asociada. Los mejores resultados se consiguen por orden decreciente con la combinación de: fase arterial y portal, seguida de fase basal y portal, fase basal y arterial, fase portal única, y fase arterial también única. Para una velocidad de 0,25ml /min. la sensibilidad es de 0,97, 0,94, 0,85, 0,88 y 0,59, respectivamente. La especificidad es de 1 en todos los casos.

Duchat et al. (97) encuentran que la capacidad de la TCMD de obtener imágenes multiplanares con "voxels" isotrópicos submilimétricos y reconstrucciones en proyección de máxima intensidad (MIP) realiza y facilita el reconocimiento de anomalías vasculares sutiles. Por tanto, se incrementa la seguridad diagnóstica de los hallazgos identificados en las imágenes axiales.

Horton et al. (98) hacen un análisis de la situación actual exponiendo los variados protocolos de exploración que se utilizan, incluyendo el postproceso de las imágenes. Ponen de manifiesto las grandes diferencias existentes entre los parámetros de exploración y algoritmos empleados.

En su experiencia se consigue con más facilidad y precisión el diagnóstico mediante la visualización de la imagen en proyección tridimensional (3 D). Una vez más, parece claro que la TCMD debe jugar un papel, en la estrategia diagnóstica de las hemorragias digestivas pero cual sea su posición está aún por definir.

Stuber et al. (99) repasan de manera sistematizada las limitaciones, errores y fallos en el reconocimiento del sangrado activo, así como la manera de evitarlos.

El trabajo de Lee et al. (100) se lleva a cabo en dos hospitales durante once meses recogiendo todos los casos de presunta HDB aguda. Su serie es de quince exploraciones, a catorce pacientes, a quienes se les practica una exploración con TCMD de 16 y 64 detectores. Obtienen tres fases basal, arterial y portal. Consideran sangrado activo a la identificación de extravasado en la fase arterial, con una atenuación superior al realce de la mucosa. Lo diferencian del material hiperatenuante que pueda aparecer en la fase portal. Reconocen el sangrado o su causa en doce de quince estudios, lo que corresponde al 80% de los casos. Se confirman siete, cuatro de ellos por angiografía. Proponen una vez más a la TCMD como procedimiento eficaz en la investigación inicial en pacientes con HDBA con vistas a su manejo posterior.

ii. Protocolos de exploración

A continuación se revisan, de forma comparativa, los diferentes tipos de exploración que se utilizan. El protocolo aplicado en cada caso va a determinar, de alguna manera, la apariencia y el comportamiento de los hallazgos radiológicos que se valoran, así como errores de interpretación que conllevan resultados falsos, sean estos positivos o negativos.

Contraste intravenoso.- No hay ninguna duda de que la administración de contraste iodado es imprescindible, tanto para la identificación del sangrado activo como para la obtención del mapa vascular.

Se coincide en preferir una inyección rápida, mediante inyector automático a una velocidad que oscila entre los 3ml/sg (87) y los 6 ml/sg (98), siendo la más utilizada 4ml/ sg.(80, 89 ,93, 97, 100).

La cantidad de contraste también es variable, desde los 75 cc (82) hasta los 170 cc (80). Se puede calcular según el peso, en una proporción de 1,2 ml /kg (93). La concentración de yodo abarca todos las disponibles en el mercado, desde 300 mg. de yodo/ml (80, 90, 94), 370 mg. I/ml (82, 89) a 400 mg. I/ml (93, 97).

Todos utilizan una vena antecubital, siendo el calibre de aguja más utilizado el 18G (86, 93, 97, 98, 100), seguido del de 20G (87) y 21G (89).

Protección renal.- No siempre se especifica la situación del riñón, o si se establecen pautas que garanticen la protección de su función. Si los niveles de creatinina están en el límite, o ligeramente altos, se indica una buena hidratación previa, asociada o no a n - acetil cisteína. Yoon et al. (85, 86) administran de 500 a 1000 cc. una hora antes del estudio, manteniéndolo durante 24 horas. Horton et al. (98), además, lo complementan con el uso de contrastes iso-osmolares.

Fases.- La exploración puede constar de: una única fase arterial o portal (84); dos fases, arterial y portal (81, 92, 93), o basal y arterial (82); tres, con una primera sin contraste (80, 87-89, 95, 97,

100); o incluso, cuatro, añadiendo una más tardía (81). La fase más constante es la arterial.

La realización de una fase previa sin contraste, que puede ser con cortes más gruesos (10mm) se justifica para el reconocimiento de artefactos, cuerpos metálicos o de elevada densidad, cualquier tipo de material hiper-atenuante como clips quirúrgicos, coils de embolización o material de hemostasia que puedan equivocar o simular un sangrado en la fase arterial (79, 82, 85, 87, 95, 97, 100).

El retardo en el inicio de la fase arterial, una vez que comienza la inyección de contraste, se puede fijar de dos maneras: con una demora empírica entre 20 y 50 seg.- en función del gasto cardiaco (98); o se programa de manera automática, para que arranque cuando se registre un determinado nivel de contraste en la aorta abdominal (87-89, 91-93, 97). Los valores de atenuación, de referencia, que se consideran para que se dispare la hélice tampoco son iguales variando entre 100UH (86), 120UH (87, 97) y 150UH (90, 93), en general, cuanto más opacificación se consiga en la aorta, más difícil es que pase desapercibido un sangrado activo, aunque sea, de flujo lento y fino (95).

La adición de fase portal tiene por objeto la identificación de lesiones potencialmente hemorrágicas. Por otra parte está demostrado que sola o en combinación aumenta la sensibilidad para el reconocimiento del extravasado (96).

Contraste oral.- Sólo Horton et al. (98) utilizan contraste de baja densidad en pacientes hemodinámicamente estables. Administran 500cc de agua aproximadamente 30 minutos antes del inicio del estudio, con el propósito de distender las asas, para así evitar posibles errores o confusiones con una mucosa hipercaptante.

Aunque, con carácter general se argumenta en contra que puede dificultar el reconocimiento de un sangrado fino, al diluirse con el contenido intestinal (85). En ningún caso se ha empleado el contraste oral de alta densidad, ya que enmascararía los signos de hemorragia.

Parámetros físicos.- La colimación, grosor de corte, índice de reconstrucción, pitch, velocidad de rotación, etc. varían, especialmente en función del número de detectores del equipo utilizado. Los equipos modernos incluyen programas de modulación automática de la corriente del tubo (mAs), que la adaptan, en tiempo real, a las características anatómicas (grosor, densidad) de la zona a explorar. El kilovoltaje (kVp) suele ser fijo, en torno a los 120 kVp. Algunos autores emplean equipos de doble fuente.

Post-proceso.- La interpretación de las imágenes se hace de manera casi homogénea en la estación de trabajo asociada al equipo, o en el monitor de visualización conectado al sistema central de almacenamiento de imágenes (PACS). El análisis se lleva a cabo, de inicio, o exclusivamente, en los cortes axiales (86, 81). La mayoría utiliza además reconstrucciones multiplanares (MPRs), especialmente en los planos sagital y coronal (82, 88, 90, 91, 93), asociadas o no a proyecciones en intensidad máxima (MIP) (88, 100), o "*reformatos*" tridimensionales (3D) (87, 98). El postprocesado no debe condicionar un retraso en la emisión del informe más allá de unos minutos y la información que aporta incrementa, tanto la precisión, como la seguridad diagnóstica (82, 99).

iii. Hallazgos radiológicos

Resulta difícil establecer una adecuada comparación entre los resultados obtenidos en todos los trabajos publicados y ello por dos motivos; en primer lugar, porque los hallazgos que se valoran son

diferentes en cada uno de ellos, y, en segundo lugar, porque incluso cuando los hallazgos supuestamente son los mismos, se definen de manera distinta. En todo caso cabe sintetizar los diversos resultados tal y como se señala a continuación.

Identificación del sangrado.- Es el signo que aparece de manera más constante como variable principal (80-100). No debería haber dudas sobre el, aparentemente sencillo, concepto de sangrado. La inclusión de pequeños matices en la definición puede hacer que lo que, para algunos, es un hallazgo positivo, para otros, se convierta en un resultado negativo o en falso positivo.

Se define como la presencia de material de contraste extravasado en la luz intestinal (87, 88), o como material hiperatenuante en la luz. Puede adoptar diversas morfologías, lineal, más o menos grueso, a modo de "jet" lineal, "chorrito" o fuente, elíptico, redondeado, etc. Se reconocerá por su elevada atenuación, semejante a los vasos adyacentes. La atenuación debe ser superior a los 90UH en la fase arterial (86, 88, 90). Este criterio posee una sensibilidad del 90%, una especificidad del 99% (86) y una precisión de la localización del sangrado del 100% (90). Aunque los valores de atenuación del contraste extravasado, medidos de forma más habitual, oscilan entre 175 (82) y de 144 a 340UH, según Jaeckle et al. (93). Algunos autores lo describen de manera cualitativa, como de mayor atenuación que las paredes de la mucosa en fase arterial, o como "nube" en la fase venosa (100).

Aunque parece obvio, no siempre se especifica que el supuesto material extravasado que aparece en la fase arterial no debe existir en la hélice sin contraste. En la fase venosa aumenta, se diluye, se mantiene, o es más evidente (89). Se sabe que se detectan más fácilmente en la fase venosa, o sumando los hallazgos de las fases arterial y venosa, o los de las fases basal y arterial (96). En sentido estricto se hablaría entonces de

sangrado activo, arterial o venoso, al que está presente en ese momento (fase) de la exploración.

Signos de sangrado previo.- Otro signo, que indica, al menos, que ha existido una hemorragia es la presencia de coágulos, restos hemáticos o hematoma intramural. Por unos autores es interpretado como fuente de error (99), sin embargo, hay quien los describe y agrupa, como hallazgos menores útiles y capaces de orientar el diagnóstico (85) o los valora como signo para identificar el segmento sangrante (94).

Los coágulos o los restos hemáticos suelen tener unos valores de atenuación en la fase basal que oscilan entre las 28 y 82 UH, permaneciendo sin cambios en las fases arterial y venosa. La presencia de un coágulo adyacente a una lesión potencialmente sangrante puede ser la pista diagnóstica para atribuir a dicho hallazgo la responsabilidad de la hemorragia, aunque ésta haya cesado, por ejemplo en el caso de los divertículos (85).

El hematoma intramural se muestra como un foco de elevada atenuación en la pared del intestino antes de inyectar el contraste (85). Según Macari et al. (101) en su revisión de las características de 18 hematomas, típicamente se reconoce como un engrosamiento de la pared intestinal de un centímetro o más, afectando a un segmento corto.

Lesiones potencialmente hemorrágicas.- En caso de que la hemorragia haya cesado, o sea intermitente o no se esté produciendo en ese momento, la TCMD también puede identificar una lesión con capacidad de sangrar. En algunas series se valoran como hallazgo positivo en el diagnóstico de la hemorragia, sean lesiones vasculares o de otro tipo- como neoplásicas, inflamatorias, isquémicas, etc. (80, 88, 100).

Lesiones vasculares.- Las lesiones vasculares son el prototipo de foco hemorrágico potencial. Utilizando como criterio la acumulación de vasos en la pared del colon, relleno precoz de una vena de drenaje y/o una arteria alimentaria prominente, la sensibilidad, especificidad, y el valor predictivo positivo, de la angioTC, la angiografía, y la colonoscopia, para el diagnóstico de la angiodisplasia, fueron de 70, 100 y 100% respectivamente. El diagnóstico se establece mediante colonoscopia y angiografía en 18 y en 14 por angioTC sobre 36 pacientes en la serie de Junquera et al. (79).

En general, las anomalías vasculares ofrecen, en la angioTC, un aspecto muy semejante a la que aparentan en los estudios angiográficos, especialmente en las reconstrucciones sagital y coronal y, en las proyecciones de intensidad máxima (MIP). Se reconoce un llenado precoz, venas ingurgitadas en el origen o, incremento de la vascularización en la pared del colon adyacente a la rama arterial engrosada (97).

La TCMD también es capaz de detectar microaneurismas de ramas yeyunales o ileales del territorio de la arteria mesentérica superior, en caso de vasculitis, que, en cualquier momento, pueden sangrar, dirigiendo la exploración angiográfica hacia una cateterización súper selectiva (70).

Otras lesiones que pueden convertirse en fuente de hemorragia como tumores, colitis, enfermedad inflamatoria intestinal, etc., también son consideradas hallazgos positivos en algunos trabajos (80, 88, 100). Generalmente, es en estos casos se asocia una fase portal para caracterizarlos mejor.

iv. Falsos negativos y falsos positivos

Como cualquier otra técnica, la TCMD presenta errores, limitaciones, y fallos. En relación sólo con el sangrado activo considerado como hallazgo, se puede señalar lo siguiente:

Falsos negativos.- Las causas más frecuentes de falta de identificación del sangrado activo son la naturaleza intermitente del mismo, o que su velocidad esté por debajo del umbral detectable. El reconocimiento puede verse dificultado si experimenta una cierta dilución (90). La dilución del contraste en la luz intestinal puede ser consecuencia de que se haya administrado contraste oral de baja densidad (93, 99), o de la existencia de contenido líquido previo en la luz intestinal. La dilución, tanto más probable cuanto más fino sea el "jet" de contraste extravasado, resulta ser la causa de los falsos negativos de Zink et al. (91).

Falsos positivos.- La presencia en la luz intestinal de cualquier sustancia de elevado valor de atenuación como clips, material de sutura o embolización, cuerpos extraños o de medicación o, restos de contraste previo, pueden inducir a error de interpretación, ya que puede aparentar sangrado. Es relativamente frecuente la presencia de bario ocupando algunos sacos diverticulares, simulando que se trata de un divertículo con un coágulo ya que, por otra parte, puede constituir una fuente de sangrado. Los restos de contraste de una exploración previa, en caso de ser visualizados en el topograma, pueden hacer aconsejable suspender la exploración.

Las paredes hiperatenuantes de la luz intestinal colapsadas constituyen también una potencial causa de error (90).

Hay determinados artefactos que por su elevada atenuación también puede conducir a una falsa interpretación, como el denominado en "cola de cometa", relativamente frecuente en pacientes con meteorismo. El artefacto consiste en la aparición de focos de hiperdensidad, lineal o en banda, en la interfase entre el contenido aéreo y el líquido normal del intestino. Se genera cuando existe una marcada diferencia de atenuación entre dos tejidos adyacentes. El radiólogo debe estar atento a reconocer este artefacto como tal (99).

Todos estos errores se evitan con la adición previa de una hélice basal sin contraste. Los cortes pueden ser más gruesos para minimizar la radiación.

v. Desventajas y ventajas

Desventajas.- Una de las principales limitaciones de la exploración mediante TCMD es la exposición a las radiaciones ionizantes, dato a valorar, especialmente, en las personas jóvenes. La otra limitación importante es la utilización del contraste en pacientes con hipertiroidismo, o con insuficiencia renal, dada su potencial nefrotoxicidad, o desencadenar reacciones anafilácticas graves en alérgicos al yodo. No se debe olvidar tampoco que la TCMD no posee capacidad terapéutica alguna, siendo una técnica estrictamente diagnóstica (83, 91).

Ventajas.- Como sus principales ventajas se puede argumentar que se trata de un método de diagnóstico fácil, rápido, preciso, reproducible y no invasor, estando actualmente disponible de urgencia y sin requerir preparación (78, 83). Si se lleva a cabo antes de la angiografía, que es la técnica de elección, detecta el sangrado activo dirigiendo la exploración al foco de sangrado, acortando el tiempo hacia un angiograma súper-selectivo o efectuando series retrasadas de arterias alternativas o, incluso, maniobras de provocación (80, 91, 95, 98).

En definitiva, se ha mostrado la sensibilidad y precisión así como el potencial que ofrece la TCMD en el diagnóstico de las HDBA. También como en la mayoría de las conclusiones se propone para incluir en el algoritmo diagnóstico. La cuestión que queda por definir, o consensuar es, en qué momento concreto del proceso debe llevarse a cabo.

Autor	Año	Revista	Cantidad	Vel	Concentrac	Vía	Coral	F basal	F. arterial	Duración	Disparo	F venosa	Prot Renal	Postprocesopstproceso	Detecto	Grosor de corte
Lee et al.	2009	Med Imaging Radiat	100cc	4ml/sg		a.c	no	si	si			si	si		16 y 34	1,5-0,625
Stuber et al.	2009	Abdom Imag														
Horton et al.	2009	Emer Radiol	120cc	4-6mm/sg		a.c 18g	si				25-50 empinco	si	visipaque si IR	3D MPR	64	0,6mm
Duchat et al.	2009	Abdom Imag	100-120cc	4ml/sg	400mg	a.c 18g	no	si	si		20-30sg B T 1	si 70sg +tardía 2-3min		MIP MPR	64	0,6mm
Dobrtz et al.	2009	Eur Radiol														
Dobrtz et al.	2009	Eur Radiol						si	si			si			64	
Anarteño et al.	2008	Clinical Imag	120-140		300mg			no							no esp	
Jaekke et al.	2007	Abdom Imag	1,2ml/kg	4ml/sg	400mg	a.c 18 g	no	no	si		BT 150	si		3D MPR MIP	40	1-2mm
Jaekke et al.	2008	Eur Radiol		4ml /sg			no	no	si		BT 150	70 sg		MIP	16 a 40	1-2mm
Zink et al.	2008	AJR	100cc	4ml/sg			no	si 5mm en	si		TR			MPR	8 y 64	2,5mm
Lang et al.	2007	Radiographics	100cc	4ml/sg	300mg		no	si	si	6,8sg	150 25 para fase capilar			MPR MIP	64	0,625mm
Anthony et al.	2007	Clinical Radiol	100cc	4ml/sg	370mg	a.c 21g	no	si	si		BT 120 UH	si 90sg 5mm		no especific	16	0,625mm
Scheffel et al.	2007	Eur Radiol					no	en la mitad	si		BT	si		MPR MIP	4, 16 y 64	1-2mm
Sabharwal et al.	2006	Clinical Radiol	100cc	3ml/sg	270	a.c 20g	no	si	si		BT 120 UH	si	visipaque a tod	MIP MPR 3D	4	2,5mm
Yoon et al.	2006	Radiology	140cc	3,5ml /sg	350mg	a.c 18g	no	si 10mm	si	22seg	BT 100 UH	no	500-1000cc	55 1- 24h dialisis en 2	4	2,5mm
Yoon et al.	2005	Abdom Imag	140cc				no		si							
Duchesse et al.	2005	Am Surg														
Tev et al.	2004	AJR	75-100cc	3-4ml/seg	370mg		no	si 5mm en	si	12-29seg	30-40seg	no		MPR	4	2-3mm
Kuhle et al.	2003	Radiology				directa en	no	si	si	35seg	220sg				helical	5mm
Ernst et al.	2003	Eur Radiol	170cc	4ml/sg	300mg		no	si	si	30seg	si 120 sg				helical	5mm

Figura 1.- Protocolos de exploración

Autor	Año	Revista	Tipo de estudio	Episodios	Variables Sang/Les/Ot	Dº %	Tiempo	Colono previa	Conclusión
Lee et al	2009	J Med Imaging Radiat Oncol	retrospectivo	15		80%		x	útil como triaje inicial
Stuber et al	2009	Abdominal Imaging	revisión					x	sistematiza los fallos
Horton et al	2009	Emerg Radiol	revisión	9	SL	100%		si	papel si pero cual
Duchat et al	2009	Abdom Imag	rev/ descript					si	MIP + IIV. Impacto en Trº
Dobritz et al	2009	Eur Radiol	experimental	26				x	S y E fase art +portal> f art sola
Dobritz et al	2009	Eur Radiol	experimental	19				x	su S -- deba ser técnica 1ª
Amarteffio et al	2008	Clin Imag	retrospectivo	53	SL	100%		si	elección por no invasora
Jaekle et al	2007	Abdom Imag	revisión	9				x	selecc angio. Si neg -exp armada
Jaekle et al	2008	Eur Radiol	retrospectivo	36	SL	92%		si	útil en Dº
Zink et al	2008	AJR	comparación	60	S	32%	<1h entre tecn	x	TCMD efectivo para angio > Gamma
Laing et al	2007	Radiographics	revisión					x	\$Arterio>>TCMD>Endosc > G
Anthony et al	2007	Clin Radiol	revisión					si	si Endosc neg en HDA graves
Scheffel et al	2007	Eur Radiol	retro/ prospec	18	SI	100%		si	útil en dª
Sabharwal et al	2006	Clin Radiol	piloto	7	SL	57%	45-240min minTC y 3 h (40min -5h) para angio 4 para colono (-8h)	no	S> arterio
Yoon et al	2006	Radiol	prospectivo	26	S	90%	artrio de 2 a 26a horas	si	P,S,E,VPP... en H masivas
Yoon et al	2005	Abdom Imag	revisión		SLO			x	signos menores
Duchesne et al	2005	Am Surg	retrospectivo						selecc angio
Ko et al	2005	Rofo	prospectivo	58	S		30-180min	si	rápido, eficaz, coste riesgo bajos
Tew et al	2004	AJR	retrospectivo	13	S	53%			proponen met 1ª línea
Kuhle et al	2003	Radiol	experimental	16	S			x	vel sangrado =arterio
Ernst et al	2003	Eur Radiol	retrospectivo	24	SLO	41%	< 24 horas	si	selecc angio

Figura 2.- Comparativa de tipos de estudios. Variables. Porcentaje de diagnósticos. Tiempos

III

Justificación, hipótesis y objetivos

Justificación, hipótesis y objetivos

La hemorragia digestiva baja (HDBA) es el motivo de consulta del 1-2 % de pacientes que demandan atención urgente en un hospital (17). En todos los casos es imprescindible identificar el origen o la fuente potencial del sangrado como parte del proceso del estudio del paciente. Será tanto más importante o urgente cuanto mayor sea la repercusión hemodinámica de la hemorragia. Sin embargo, y a pesar del amplio abanico de métodos disponibles, entre el 35-42 % de los casos el paciente es dado de alta sin un diagnóstico definitivo (15, 31, 33). El fracaso en la consecución del diagnóstico puede estar condicionado por la naturaleza intermitente del sangrado, las limitaciones de cada una de las técnicas y, en parte, también debido a las diferencias de algoritmos empleados (17-19).

La variabilidad en la estrategia diagnóstica entre los diferentes centros viene determinada por las características propias de cada hospital, por los recursos disponibles y por la especialización de sus profesionales y es tanto mayor cuanto menor sea la hemorragia. Se habla de hemorragia masiva cuando desencadena compromiso hemodinámico o es necesario transfundir más de cuatro unidades de sangre en 24 horas y hemorragia grave también cuando produce repercusión analítica o hemodinámica pero las maniobras de soporte estabilizan rápidamente al paciente (17, 19). La hemorragia digestiva masiva y grave son las que van a requerir procedimientos diagnósticos y terapéuticos de urgencia.

Los procedimientos diagnósticos mas utilizados son la colonoscopia (31-33), la arteriografía (12) y la gamma grafía con hematíes marcados (53-55). En los últimos años se viene exponiendo el potencial de la tomografía computarizada multidetector (TCMD)

en el reconocimiento del sangrado activo o de la lesión hemorrágica (82-94, 96, 98).

En la mayor parte de los centros, incluido el nuestro, la **endoscopia** es el pilar fundamental en el manejo de estos pacientes. Hoy por hoy la colonoscopia es el procedimiento de elección en el diagnóstico de todas las HDB y resulta imprescindible para el estudio completo del intestino grueso. Únicamente varía el momento en que se lleva a cabo: intra-operatoria, urgente, precoz, preferente o programada en función de la gravedad del sangrado (31-33,35-38).

El resultado de la colonoscopia establecerá en la mayor parte de los casos el diagnóstico si la lesión está en el intestino grueso. La colonoscopia, además, permite varias modalidades terapéuticas cuando la fuente del sangrado es identificada (37).

Sin embargo en las mejores manos, no es capaz de visualizar más allá del ileon terminal. El intestino delgado es responsable de un 10 - 12% de los casos (28) y no es accesible ni mediante colonoscopia ni gastroscopia.

Cuando los hallazgos de la colonoscopia no son concluyentes, o son negativos, se aplican los procedimientos vistos en la revisión bibliográfica: gammagrafía con hematíes marcados, estudios baritados, enteroscopia, video cápsula... Ninguno de ellos está disponible de urgencia.

Por otra parte, y para resultar útil y disminuir el riesgo de perforación, la colonoscopia requiere una preparación. Este proceso, se demora un mínimo de tres a cinco horas, lo que limita la exploración en pacientes con hemorragia masiva.

Cuando la hemorragia produce inestabilidad hemodinámica no es posible esperar para la limpieza del colon, necesaria para la colonoscopia. En estos casos está indicada **la arteriografía** (12). La probable elevada velocidad del extravasado de contraste y, por tanto, la cateterización selectiva de la arteria alimentaria para su embolización (65, 67, 70) de sangrado va a facilitar la identificación.

La **cirugía de urgencia** con/sin endoscopia intra-operatoria es considerada una opción terapéutica, cuando se requiere transfusión de más de 6 unidades y, el paciente no puede ser estabilizado por otros medios, tales como, endoscopia o embolización selectiva (64).

Con la disponibilidad de los equipos de tomografía computarizada multidetector (**TCMD**) para las áreas de urgencias se han ampliado y flexibilizado las indicaciones para llevar a cabo esta exploración de forma urgente. La oportunidad de efectuar estudios multifásicos, así como, la de obtener imágenes semejantes a la angiografía (angioTC o angioTCMD) ha propiciado su aplicación en todo tipo de patología vascular (76, 77, 97, 102).

En los últimos cinco años se están llevando a cabo numerosos estudios que demuestran el papel emergente de la **TCMD** en las hemorragias digestivas de cualquier localización. Se empieza a proponer, como método de primera línea en el diagnóstico del sangrado activo gastrointestinal (82, 84, 88, 90).

La **TCMD** puede confirmar la existencia de hemorragia reciente o activa y, además diferencia si es arterial o venosa, con las consecuencias terapéuticas que ello implica. En las hemorragias masivas muestra unos elevados niveles de sensibilidad, especificidad, precisión así como de valores predictivos tanto positivos como

negativos (86). La capacidad para la identificación del sangrado activo es directamente proporcional a su velocidad, de tal manera que, cuando la repercusión hemodinámica es escasa, la probabilidad de ver el extravasado disminuye al 14% (88).

Para reconocer el sangrado se requiere un débito mínimo. En modelos animales y según se lleve a cabo con TC helicoidal (81) o con TCMD (95) se describen flujos tan bajos como de 0,5 ml, 0,3 ml/sg o incluso 0,1 ml/sg velocidad que está por debajo del umbral que necesita la arteriografía para su detección.

En los casos en que, por su naturaleza intermitente o escasa, no sea evidente el sangrado, o cuando ha cesado, la TCMD permite reconocer hasta el 85% de la patología que lo origina, y su dependencia gástrica, duodenal, yeyunal, ileal o colónica (80, 88). También puede mostrar la presencia de restos hemáticos, coágulos, o hematomas que indican sangrado previo y orientan acerca de la localización del foco hemorrágico (85).

La identificación de la fuente potencial del sangrado facilita la planificación del tratamiento definitivo antes de que se produzca resangrado (82-84). La información obtenida permite al endoscopista dirigir la exploración acortando el tiempo de búsqueda. Si la lesión responsable se localiza en el colon, puede optar por confirmar el hallazgo, realizar una biopsia para su tipificación o aplicar directamente una terapia endoscópica. Si, por el contrario, la lesión está en el intestino delgado o en el estómago la colonosopia será innecesaria.

La TCMD es capaz de detectar con precisión semejante a la angiografía todo tipo de lesiones vasculares: microaneurismas, en casos de vasculitis, angiodisplasias u otras malformaciones

vasculares que en cualquier momento pueden sangrar (73, 79). La posibilidad de obtener imágenes multiplanares con "voxels" isotrópicos submilimétricos y reconstrucciones en proyección de intensidad máxima (MIP) realza y facilita el reconocimiento de anomalías vasculares sutiles. Esto incrementa la seguridad diagnóstica de los hallazgos de las imágenes axiales (82, 97).

Si la angioTC identifica el extravasado o una anomalía vascular en un territorio orienta y dirige la actuación del radiólogo-intervencionista. Esto supone una disminución de las series angiográficas diagnósticas y una mayor rapidez en la cateterización del vaso sangrante, con el consiguiente ahorro de tiempo, radiación y contraste (82-86, 89-91, 93, 97).

Adicionalmente ofrece un mapa vascular abdominal, en el que se incluyen las arterias femorales, imprescindible en la planificación del abordaje y la ruta angiográfica en estos pacientes.

Si la embolización no es posible, no resulta eficaz o no está indicada, la localización del sangrado o la lesión mediante TCMD disminuye el riesgo de una cirugía de emergencia a ciegas y acorta el tiempo de laparotomía exploradora.

Así pues, globalmente, la información que puede ofrecer va a permitir la selección del tratamiento más adecuado, bien sea endoscópico dirigido, embolización mediante angiografía, quirúrgico o incluso conservador.

La TCMD requiere como única preparación que el paciente esté en ayunas, no tenga antecedentes de alergia al contraste yodado y la creatinina sea normal.

Se trata de un método reproducible, rápido, disponible, no invasor, objetivo y no operador dependiente. Como inconvenientes podemos señalar: los efectos propios de las radiaciones ionizantes, a tener en cuenta en jóvenes, y también los derivados de la utilización de contrastes iodados potencialmente tóxicos, sobre todo, para pacientes con alteración en la función renal o tiroidea (85, 93).

La mayor parte de los estudios en los que se expone la capacidad de la TCMD en el diagnóstico de la HD son retrospectivos (82, 88, 94, 100) o revisiones con algunos ejemplos (85, 89, 93). Sin embargo, visto el potencial que exhibe la TCMD en el reconocimiento de la HD BA, no cabe duda alguna de que va a jugar un importante papel en su algoritmo diagnóstico.

En la actualidad no existe una recomendación avalada en cuanto al momento idóneo para su realización. En general en los protocolos habituales se contempla como procedimiento de segundo escalón, muchas veces, buscando la patología en el intestino delgado cuando la colonoscopia y la gastroscopia han sido negativas (80, 83, 86, 88). Laing et al. (90) y Zink et al. (91), tras comparar la TCMD con la gammagrafía con hematíes marcados, proponen a la TCMD como alternativa por su precisión y rapidez. En otros casos se indica, para seleccionar los pacientes con hemorragias masivas, o no, antes de la arteriografía (84, 86). En resumen, en casi todos, se especula con la posibilidad de incorporarla al algoritmo diagnóstico (84, 98), en otros, incluso, se propone abiertamente su inclusión (80, 95, 100). En general se transmite una fuerte sospecha, o casi evidencia, de que los hallazgos obtenidos conducirían a un cambio en el manejo posterior (82-84).

Sólo hay un estudio piloto con una serie corta de siete pacientes en los que si se practicó la TCMD antes que la colonoscopia (87). Pero no hemos encontrado ninguno con suficiente evidencia científica en el que la TCMD aparezca como exploración inicial en el diagnóstico de las HDBA.

Por otra parte hay pocos originales en los que se menciona el tiempo que transcurre desde que comienzan los síntomas hasta que se lleva a cabo la exploración con TCMD. Yoon et al. (86) menciona el tiempo para correlacionarlo con la arteriografía. Sabharwal et al. (87) recoge el tiempo que pasa desde el episodio hasta que se efectúa cada procedimiento. Para Ernst et al. (80) la realización de la TCMD en las primeras 24 horas aparece como condición. Ko et al. (83) reflejan el tiempo entre la angioTC y la endoscopia porque quieren correlacionar los hallazgos entre ambas técnicas.

Aunque en todos se expone que el resultado de la angioTC aporta información decisiva para la siguiente intervención en ninguno se cuantifica el impacto en la demora o si puede acortar el tiempo necesario hasta la obtención del diagnóstico.

En el área de radiología de urgencias del Hospital Universitario La Paz hay una TC de dos detectores y en las instalaciones de Radiodiagnóstico centrales una TCMD de 64, al menos uno de los cuales está disponible las 24 horas. Por tanto, en nuestro medio estamos en condiciones de ofrecer, a todo paciente que acuda con signos de HDBA, la posibilidad de someterle a una angio TC, como primer paso diagnóstico. No va a implicar en ningún caso retraso en la estrategia habitual ya que se va a llevar a cabo mientras se efectúa la limpieza del colon. Incluso en las hemorragias masivas se podría practicar mientras se prepara la sala de vascular o el quirófano. La

información obtenida dirigiría exploración angiográfica o evitaría una laparotomía a ciegas según el caso.

Nuestra intención es incluir la angioTC en el algoritmo de la HDBA, del Hospital Universitario La Paz, antes de la colonoscopia y optimizando su función (Figs. 3 y 4). En todos y cada uno de los supuestos clínicos creemos que la TCMD puede aportar una información relevante capaz de modificar o alterar el orden de los procedimientos y, sobre todo, puede acortar notablemente el proceso diagnóstico- terapéutico.

- **Hipótesis**

La tomografía computarizada multidetector (TCMD), llevada a cabo como exploración inicial, en el protocolo de la hemorragia digestiva baja aguda (HDBA) puede influir favorablemente en su manejo acortando el tiempo necesario para establecer el diagnóstico y optimizando la actuación del procedimiento posterior.

La tomografía computarizada multidetector (TCMD) debe incorporarse, como exploración inicial, en el manejo de la hemorragia digestiva baja aguda (HDBA).

- **Objetivos principales**

- 1) Demostrar que la utilización de la tomografía computarizada multidetector (TCMD), como exploración inicial en la hemorragia digestiva baja aguda (HDBA), acorta el tiempo de diagnóstico comparado con el algoritmo convencional donde es la colonoscopia.
- 2) Determinar si la identificación del sangrado o de la lesión responsable en la TCMD influyen en el protocolo de actuación posterior.

- **Objetivos secundarios**

- 1) Cuantificar los tiempos de respuesta desde el Servicio de Radiología.
- 2) Analizar la objetividad de la TCMD en esta patología. Concordancia entre radiólogos.
- 3) Correlacionar los hallazgos de la TCMD con los del procedimiento de referencia.

IV

Pacientes y métodos

Pacientes y métodos

A. Diseño del estudio

Se trata de un estudio prospectivo, y controlado dirigido a pacientes con síntomas de hemorragia digestiva baja aguda (HDBA).

El proyecto ofrece la posibilidad de incorporar la tomografía computarizada multidetector (TCMD) como procedimiento diagnóstico inicial en la estrategia diagnóstica de la HDBA. La TCMD se lleva a cabo sin interferir, a priori, con el protocolo de actuación habitual.

Se comparan los tiempos consumidos desde que se inicia el proceso hasta obtener el diagnóstico mediante TCMD y mediante otros métodos. Se valora si los resultados de la TCMD condicionan o hubieran condicionado un cambio en la estrategia diagnóstica o terapéutica. Se analiza la concordancia del resultado de la TCMD y el procedimiento que haya alcanzado el diagnóstico y/o tratamiento definitivo, bien sea colonoscopia, arteriografía, cirugía o anatomía patológica.

Se recogen los hallazgos radiológicos que han conducido al diagnóstico. Se calcula la concordancia para su reconocimiento entre dos radiólogos.

Se anotan el síntoma principal, la tensión arterial, algunos datos analíticos básicos y la gravedad del sangrado.

B. Duración y ámbito del estudio

El proyecto se ha llevado a cabo en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario La Paz. La Paz es el hospital de referencia del área V de la Comunidad de Madrid que ofrece cobertura sanitaria a unas 800.000 personas.

El trabajo se inició a finales de septiembre del año 2008. La duración del estudio ha sido de 15 meses.

Los pacientes que se han beneficiado del nuevo protocolo son todos aquellos que han acudido a la urgencia del Hospital General durante este período, o, bien, que estando ingresados por otros motivos, han experimentado síntomas de HDBA.

C. Pacientes

Los pacientes que constituyen la muestra son aquellos que experimentan síntomas de HDBA y cumplen todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

Grupo de estudio

El grupo de estudio está formado por pacientes con síntomas aislados o combinados de HDBA tales como, melenas, rectorragia o hematoquecia, que cumplían criterios de inclusión y han aceptado participar en el estudio.

Grupo control

Consideramos grupo control aquellos pacientes con HDBA que se han manejado según la guía de actuación habitual, con la colonoscopia como procedimiento diagnóstico inicial, sin la realización de TCMD previa. Está constituido por los pacientes a los que no se les ha ofrecido la posibilidad de adherirse al protocolo por desconocimiento del mismo, por dificultades técnicas, porque el médico responsable no lo ha tenido en cuenta o por cualquier otro motivo, aunque si se les haya efectuado en algún momento una TCMD. Las indicaciones para ello han sido complementar los hallazgos de la colonoscopia, o colonoscopia sin hallazgos, imposible o no concluyente. Se establece el grupo control sólo para fines de comparación de la variable principal de tiempo.

D. Criterios de inclusión, exclusión, retirada y éticos

Criterios de inclusión

- Firma del consentimiento informado.
- Pacientes que acudan al Servicio de Urgencias del Hospital General con melenas, rectorragia o hematoquecia en las últimas 24-48 horas.
- Pacientes ingresados en el hospital por cualquier otro motivo médico- quirúrgico y sufran la aparición de melenas, rectorragia o hematoquecia.
- Edad entre 18 y 90 años.
- Exista indicación de colonoscopia de urgencia, precoz o preferente.

Criterios de exclusión

- Evidencia de hematemesis, sospecha de varices esofágicas o sangre en el aspirado de la sonda naso-gástrica.
- Presencia de hemorroides sangrantes en el tacto rectal.
- Situación hemodinámica inestable que no permita el traslado del paciente a la sala de la TCMD.
- Derivación directa del paciente a embolización mediante arteriografía o cirugía de emergencia.
- Sospecha de alergia al contraste iodado.
- Pacientes con nefropatía o riesgo de desarrollarla tras la administración del contraste.
- Mujer gestante, lactante o no se pueda excluir embarazo precoz.
- Exploración con contraste baritado en los últimos siete días.

Criterios de retirada

- Retirada del consentimiento informado, en cualquier momento del estudio, si el enfermo así lo manifiesta.
- Detección, en la hélice basal, de material de elevado valor de atenuación en la luz intestinal, en tal cantidad, que impida su valoración.
- Imposibilidad de la cateterización de una vía periférica para la administración del contraste intravenoso.
- No se lleve a cabo, o no exista documentación de, procedimiento endoscópico, quirúrgico o angiográfico posterior.

Criterios éticos

- Firma del consentimiento informado.
- Normas de buena practica clínica.

- Aprobación por el Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Universitario La Paz.

E. Protocolos de actuación en la hemorragia digestiva baja

Protocolo vigente

La guía de actuación del Hospital Universitario La Paz para pacientes con hemorragia digestiva baja aguda varía en función de la gravedad de la misma. Se clasifica en masiva, grave y no grave (Fig. 3).

En la HDBA masiva y grave hay que excluir origen superior del sangrado. Si el resultado es negativo y persiste la inestabilidad hemodinámica se indica una arteriografía para embolización o laparotomía con / sin colonoscopia intra-operatoria. Si la hemorragia es grave pero una vez repuesta la volemia el paciente se mantiene estable, se indica colonoscopia precoz en 24-48 horas.

En las HDBA no graves se indica colonoscopia preferente en pacientes ancianos o con comorbilidad asociada. En otro caso se deriva para estudio ambulatorio con colonoscopia programada.

El resultado de la colonoscopia establecerá si el tratamiento conveniente es médico, angiográfico o quirúrgico. Si no hay hallazgos o no son concluyentes se irán aplicando los procedimientos, de segunda línea diagnóstica, mencionados previamente.

El manejo clínico es el mismo en ambos protocolos, el habitual y el que se propone. Se registran los signos vitales. Se aplican

maniobras de soporte hemodinámico y respiratorio, si precisa. Se recogen los aspectos más relevantes de la historia clínica encaminados a valorar la gravedad, factores desencadenantes, predisponentes, antecedentes o la comorbilidad asociada. Se efectúa una exploración física completa que incluye el área perianal para excluir signos de hemorroides sangrantes.

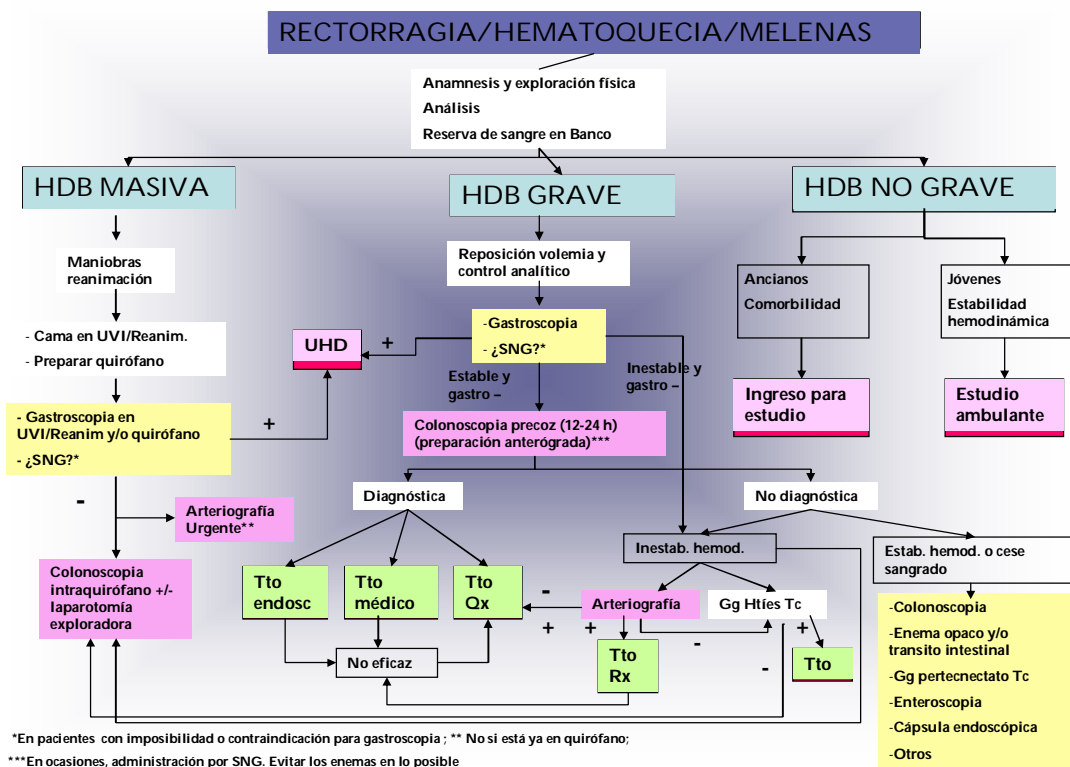


Figura 3.- Protocolo vigente

Protocolo propuesto

El protocolo que se propone consiste en incluir la tomografía computarizada multidetector (TCMD) en el algoritmo de actuación como procedimiento de exploración inicial (Figs. 4 y 5).

En las HDB masivas la TCMD se lleva a cabo inmediatamente después que la gastroscopia excluye el origen superior del sangrado o no es concluyente. Si se plantea la arteriografía o la cirugía, con el paciente mínimamente estabilizado, la TCMD se efectúa mientras se prepara el quirófano o la sala de vascular.

En las HDBA graves, si la gastroscopia es negativa o no concluyente, se solicita la TCMD de manera urgente, siempre antes de cualquier otro procedimiento. Con indicación de colonoscopia, precoz o urgente, la TCMD se realiza mientras se prepara el colon y sin interferir ni demorar el proceso diagnóstico habitual.

En las HDBA no graves, en las que está indicada la colonoscopia preferente, también se efectúa TCMD antes y sin retrasar la colonoscopia.

Se registran los análisis básicos que incluyen, al menos, hemoglobina, hematocrito y creatinina.

Este proyecto ha sido presentado a todos los servicios implicados en el manejo de los pacientes con HDBA y todos ellos se han comprometido a su seguimiento.

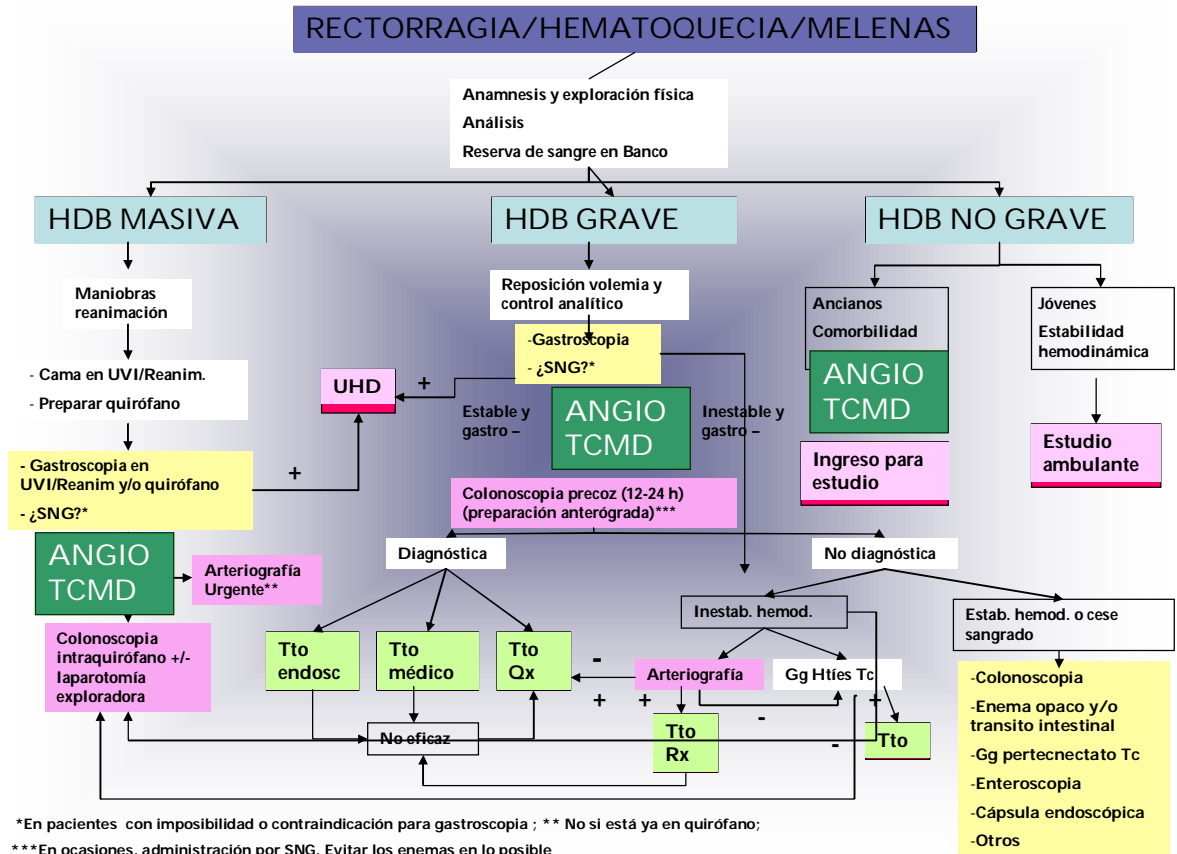


Figura 4.- Protocolo propuesto

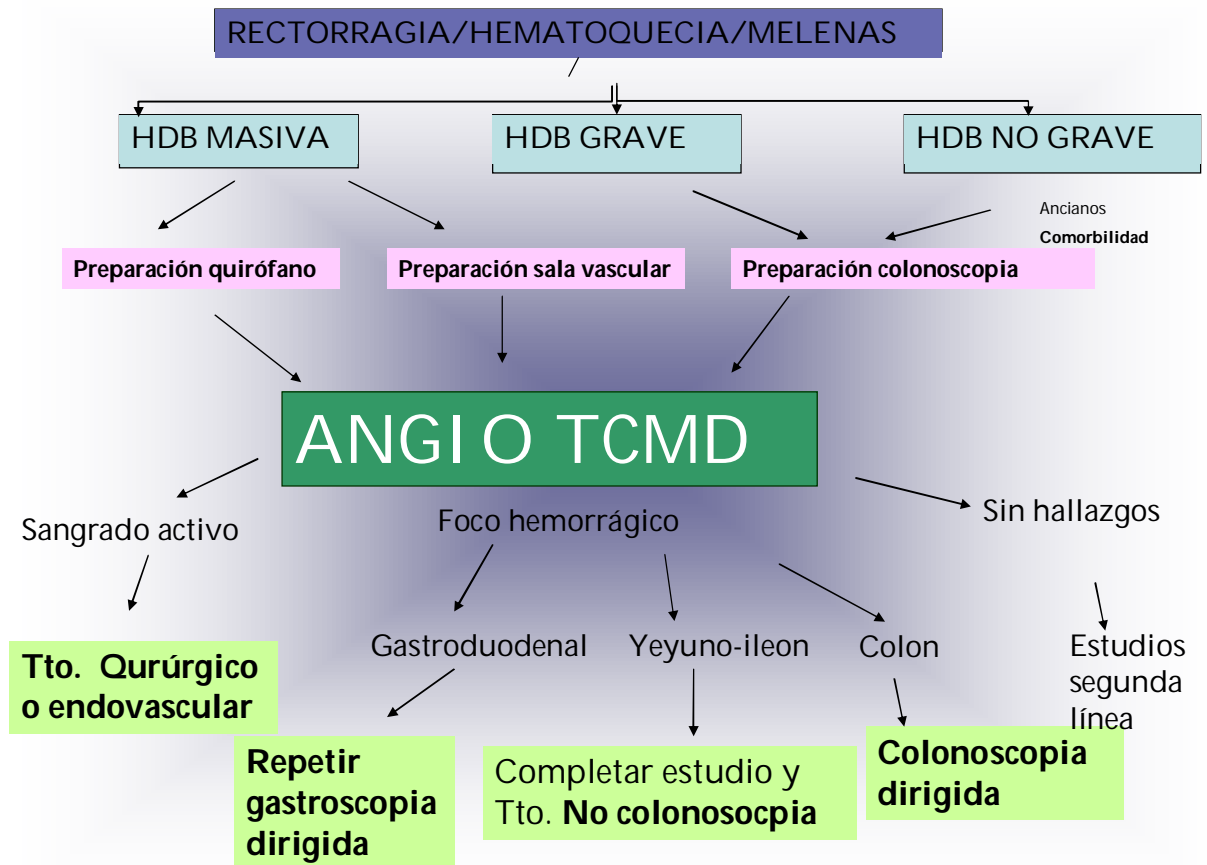


Figura 5.- Esquema de la actuación según los resultados de la angioTC

F. Metodología y procedimientos

1. Procedimiento endoscópico

Se utilizan cuatro procedimientos endoscópicos posibles en función de la gravedad de la hemorragia.

- **Gastroscopia**

Se lleva a cabo de emergencia cuando la hemorragia es masiva o grave con el propósito de excluir o identificar origen superior de la misma. En caso positivo, el manejo es según las pautas de la hemorragia digestiva aguda alta (HDAA). No necesita preparación alguna. Se utiliza un endoscopio flexible. No se aplica sedación.

- **Colonoscopia**

Se realiza de manera precoz en las primeras 24 -48 horas cuando la hemorragia es grave, o preferente si no es grave pero el paciente es anciano o con comorbilidad asociada. Se utiliza un endoscopio flexible que además está conectado a un sistema de video que permite seguir la exploración a varios observadores de manera simultánea. Posteriormente queda registrado en un archivo informático para su revisión posterior. No se utiliza sedación de manera sistemática. La preparación para la limpieza del intestino se hace mediante una solución de polietilenglicol en dos litros de agua administrada vía oral unas horas antes de la exploración.

Colonoscopia completa es cuando se explora la totalidad del colon incluido ciego. Recto-sigmoidoscopia es cuando se limita al segmento recto-sigma. En todos los casos cuando se identifica la

lesión sangrante se aplican técnicas de terapia endoscópica si es posible.

- **Colonoscopia intra-operatoria**

Se efectúa en los casos de HDBA masiva incoercible, una vez excluido origen superior.

- **Enteroscopia**

Consiste en la visualización del intestino delgado mediante la introducción de un endoscopio largo y flexible. Se puede llevar a cabo mediante acceso de única o doble vía, según si se utilice acceso oral, rectal o ambos. Requiere sedación del paciente. Se ha practicado en pacientes del grupo control en hemorragias masivas cuando la endoscopia superior e inferior ha fracasado en la localización del foco hemorrágico.

2. Procedimiento quirúrgico

Se procede a cirugía de urgencia en aquellos casos con hemorragia digestiva masiva incontrolable por otros métodos. La cirugía también se aplica como procedimiento terapéutico programado si existe indicación para eliminar la causa. En la medida en que la situación hemodinámica lo permita, previamente a la cirugía, se procede a estabilizar al paciente y corregir los déficits de coagulación. Se reserva cama en la Unidad de Cuidados Intensivos para el postoperatorio inmediato. La actuación cambia en función de si se conoce o no la localización del foco hemorrágico.

Localización conocida del foco hemorrágico

- **Si se trata de una lesión localizada** se lleva a cabo una

resección selectiva del segmento patológico. La reconstrucción del tránsito se establece mediante anastomosis entre los dos extremos de sección. Dicha anastomosis puede ser termino-terminal, latero-lateral o, termino-lateral. Sólo en casos excepcionales o, en pacientes con muy mal estado hemodinámica que requieran una cirugía expeditiva, se recurre a realizar colostomías sin anastomosis primarias.

- **Si la lesión es muy extensa o existen múltiples focos o puntos** sangrantes se practican resecciones más amplias. En el caso de angiomatosis intestinal se practican resecciones intestinales más o menos extensas. La resección se puede combinar con hemostasia mediante láser de argón por enteroscopia intra-operatoria.

La reconstrucción del tránsito también es mediante anastomosis. En colectomías totales o subtotales, las anastomosis pueden ser protegidas con estomas de intestino delgado proximales. En el intestino delgado se evitan en lo posible grandes resecciones de intestino delgado que conducen a un síndrome de intestino corto. En el intestino grueso se permiten hemicolectomías derecha, transversa, izquierda, incluso colectomías totales sin gran repercusión fisiológica posterior. Cuando la hemorragia está originada en una enfermedad tumoral la resección se rige por los principios de la cirugía oncológica en lo posible. Consiste en obtener unos márgenes de resección amplios y libres de enfermedad y practicar una linfadenectomía adecuada.

Localización del sangrado desconocida

Se trata de un auténtico reto quirúrgico. Se revisa la historia clínica en busca de datos que puedan orientar (ejemplo típico es la angiomatosis del ciego que acompañan a los pacientes ancianos con cardiopatías). Hay dos posibles situaciones que implican también diferente abordaje quirúrgico:

- **Hay sangre en el intestino delgado.** Se lleva a cabo una laparotomía exploradora con enteroscopia intra-operatoria. El endoscopio, protegido por una bolsa estéril, se introduce en una apertura realizada en el intestino. La actuación en función de los hallazgos encontrados con resección intestinal y/o hemostasia con láser aplicada por el endoscopio.

- **Hay sangre en el intestino grueso.** Se practica también una laparotomía exploradora. Se puede acompañar de una colonoscopia intra-operatoria. La actuación en función de los hallazgos.

Si a pesar de todo no se aprecia el origen del sangrado. Se reevalúan los antecedentes, la historia, los otros hallazgos intra-operatorios.

Si hay **sangre en todo el marco cólico** pero sin lesiones tumorales o enfermedad diverticular izquierda y es un anciano cardiópata. Ante la posibilidad de angiomas en ciego se efectúa una colectomía derecha.

Si hay **sangre en el colon izquierdo.** El origen más frecuente es un sangrado diverticular o tumoral. Procederemos a hemicolectomía izquierda.

En cualquiera de los supuestos siempre se procura garantizar una anastomosis hermética, sin tensión y bien vascularizada.

3. Procedimiento angiográfico

La angiografía se ha utilizado como método terapéutico cuando la colonoscopia no ha sido resolutive y se ha detectado sangrado activo en la TCMD.

Todas las angiografías se han llevado a cabo por radiólogos dedicados al intervencionismo vascular con varios años de experiencia.

Las exploraciones se han efectuado en equipos de angiografía con substracción digital *Philips Allure*.

El paciente entra a la sala de vascular una vez corregidas las posibles alteraciones de la coagulación existentes.

La angiografía se practica mediante cateterismo de la arteria femoral. Posteriormente se obtiene un aortograma abdominal. Se efectúan inyecciones selectivas de contrastes en la arteria mesentérica superior, mesentérica inferior y tronco celíaco. La detección de extravasado de contraste o de lesión vascular es seguida de la cateterización super-selectiva. Una vez identificada la lesión se introduce a través de un micro-catéter el material de embolización. El material utilizado han sido partículas de alcohol polivinilo y gelfoam, de manera aislada o combinada entre si. En ocasiones se ha asociado a infusión intraarterial de plaquetas y vasopresina.

El procediendo se da por finalizado cuando en la serie angiográfica post-embolización ha desaparecido el extravasado.

4. Angiografía por tomografía computarizada

Todos los estudios se han llevado a cabo con equipos de tomografía computarizada multidetector (TCMD): Toshiba modelo Asteion dual de dos detectores o modelo Aquilion de 64 detectores.

El estudio radiológico consta de tres fases:

- Una primera hélice en fase basal (FB), sin contraste, con baja dosis, para identificar material hiperatenuante que pueda inducir a

error o impedir el estudio.

- Una segunda hélice en fase arterial (FA) con disparo automático al detectar 160 unidades hounsfield (UH) de atenuación en la luz aórtica.

- Una tercera hélice en fase venosa (FV) a los 70 segundos del inicio de la anterior en el TCMD -64 o a los 20-30 segundos de la finalización de la arterial en el TMCD-2. Este tiempo es variable y se calcula restando 20-25 segundos más la duración de la hélice arterial (FA). Los 20-25 segundos es la probable demora de la llegada del contraste al punto previamente seleccionado en la aorta abdominal para desencadenar el disparo de la hélice arterial. Esta demora se ajusta en función del gasto cardiaco.

El área de exploración es la misma en las tres hélices e incluye desde el diafragma hasta por debajo de la sínfisis del pubis.

La inyección de contraste se ha practicado a través de una vena antecubital con inyector automático a una velocidad de 4 ml/min. En todos los casos se ha utilizado contraste no iónico con una concentración de 300mg de yodo por mililitro. La cantidad se ha calculado en función del peso de cada paciente en la proporción de 1,3 cc/ Kg. No se ha utilizado contraste oral ni de alta ni de baja densidad.

Protocolo de exploración

Se ha elaborado un protocolo de exploración específico para cada equipo denominado "Hemorragia digestiva" en el que todos los parámetros están predefinidos.

Los parámetros son los mismos para las tres hélices.

- Para la TCMD-2
 - Grosor de corte 3mm, índice de reconstrucción (IR) 3mm,

pitch 3.5, velocidad de rotación 10,5mm/rot.

La duración de una hélice de 330 mm de extensión es de aproximadamente 26 segundos y se obtienen aproximadamente 105 imágenes por fase.

- Para la TCMD-64
 - El grosor de corte es de 0,5 mm y el índice de reconstrucción de 1 mm. Se obtienen volúmenes de 5 mm en los tres planos del espacio
 - La duración de una hélice de 400 mm de extensión es de aproximadamente 10 segundos y se obtienen en torno a 800 imágenes por fase.

➤ **Post-procesado**

Las imágenes se visualizan en la estación de trabajo Vítrea que ofrece reconstrucciones multiplanares coronales y sagitales de manera automática.

En todos los caso de manera adicional se efectúa un mínimo post-procesado para obtener proyecciones de intensidad máxima (MIP) o reconstrucciones curvas, oblicuas o tridimensionales. El tiempo consumido para la manipulación de las imágenes es de unos pocos minutos.

G. Variables del estudio

Las variables consideradas se reflejan a continuación y en la hoja de recogida de datos.

1. Variables principales

a. Tiempo diagnóstico (T5)

Es el tiempo que transcurre desde que el paciente demanda asistencia hasta la obtención del diagnóstico por cualquier procedimiento. La cuantificación se establece en minutos, horas o días.

Para la obtención de esta variable se registran la hora y el día en que el paciente llega a la urgencia, en la que se solicita la exploración radiológica y se emite el informe de la TCMD. La hora y el día en que se efectúa la colonoscopia de urgencia y/o programada si fuese necesario y finalmente la hora y el día en el que se realiza la arteriografía y/o la cirugía en su caso.

A partir de estos datos calculan los siguientes tiempos preliminares:

- **Demora en la petición (T1):** es el tiempo desde la llegada al hospital hasta que se solicita la exploración mediante TCMD. Para pacientes ingresados se considera cero en todos los casos.

- **Tiempo de respuesta** del servicio de radiología (**T2**): tiempo total desde que se solicita la prueba hasta que se emite el informe definitivo (validado y disponible en RIS-PACS). Tiene dos componentes, **T2a** es el tiempo que se tarda en

obtener el diagnóstico mediante TCMD, y **T2b** el tiempo en obtener un resultado se alcance o no un diagnóstico.

- **Tiempo de colonoscopia (T3):** es el tiempo desde que el paciente llega hasta que se lleva a cabo la colonoscopia de urgencia.

- **Tiempo de intervención (T4):** es el tiempo que transcurre desde que el paciente llega hasta que se efectúa la arteriografía (**T4a**) o la cirugía en su caso (**T4b**).

b. Valoración de la influencia del resultado

- **Impacto muy positivo:** lo consideramos cuando el resultado del informe de la angioTCMD ha condicionado la actuación posterior de forma determinante. Esto sucede porque:
 - o Se detecta sangrado activo u otra lesión que indica procedimiento terapéutico de manera inmediata bien sea radiológico, quirúrgico o endoscópico o
 - o Se identifica el foco hemorrágico fuera del colon lo que hace innecesaria la colonoscopia.

- **Impacto positivo:** se considera cuando el resultado del informe de la angioTCMD, al reconocer una lesión potencialmente hemorrágica, ha (o podría haber) dirigido la colonoscopia o ha influido en el tratamiento médico.

- **Ausencia de impacto:** cuando el resultado del informe de la angioTCMD no ha modificado para nada el manejo del paciente, porque los hallazgos no han sido concluyentes o específicos, no se ha detectado sangrado activo o lesión responsable del mismo en lugar alguno del tubo digestivo. La estrategia diagnóstica ha

sido igual que si no se hubiera practicado la TCMD.

2. Variables secundarias

a. Identificación de sangrado activo como: positivo, negativo o indeterminado. Los criterios para cada consideración son los siguientes:

- Se considera resultado **positivo (1)** para sangrado activo la presencia de material de alto valor de atenuación en el interior de la luz del tubo digestivo tras la administración intravenosa de contraste y que no estuviera en la fase basal.
- Se considera resultado **negativo (2)** la no identificación de dicho material en ningún punto o segmento de la luz intestinal.
- Consideramos resultado **indeterminado (3)** o no valorable si no se consigue una adecuada visualización del área a explorar.

b. Restos de sangrado. Consideramos cuando se detectan restos hemáticos, coágulos, hematomas o contenido líquido con valor de atenuación $>60UH$. Se define como la presencia de material de alto valor de atenuación, excluido metal o calcio, en el interior de la luz del tubo digestivo en la fase basal que se modifica poco o nada tras la inyección del contraste. El resultado puede ser positivo, negativo o indeterminado. Se valoran las mismas características radiológicas en cuanto a morfología, tamaño, atenuación...

c. Características radiológicas de estas dos variables

- Número de densidades identificadas: 1, 2-4, > 4.
- Morfología: redonda 1, lineal 2, elíptica 3, otras 4.
- Tamaño de las densidades en longitud: <1c 1, 1-2 cm2. >2cm 3..
- Su comportamiento y evolución en las fases :
 - Fase arterial: presente 1, ausente 2 ò indeterminado 3.
 - Fase venosa: igual 1, aparece 2, se diluye 3, aumenta 4, nada 0.

d. Identificación de la lesión responsable

- **Positivo:** se considera que se ha encontrado la lesión responsable ante cualquier hallazgo patológico considerado causa de hemorragia: neoplasias, colitis, lesiones vasculares.... o patología diverticular si se acompaña de otros signos que indiquen sangrado actual. Se especifica la lesión y su localización.

- **Negativo:** se considera ante la ausencia de hallazgos.

- **Indeterminada:** se considera cuando se detectan hallazgos inespecíficos o que por si mismos no permiten establecer el diagnóstico si no se acompañan de algún dato mas: enfermedad diverticular sin signos que indiquen sangrado previo o actual, edema de pared aislada, trabeculación de la grasa.

e. Otros hallazgos radiológicos

- Engrosamiento pared.
 - Trabeculación localizada de la grasa.
- Se valoran en positivo (1) o negativo (2).

Los segmentos de exploración son: estómago/duodeno (EB), yeyuno/ileon (YI), ciego/colon ascendente (C), colon transverso (T), colon descendente (D). más de un segmento (P) y sigma /recto (SR).

Para cada una de las variables radiológicas se lleva a cabo además, a posteriori, el índice de concordancia Kappa (IK) que existe entre dos radiólogos para su reconocimiento.

f. Diagnóstico radiológico

Se considera establecido el diagnóstico cuando se detecta sangrado activo, la fuente de sangrado, o signos de sangrado previo asociados a una lesión potencialmente hemorrágica.

No se considera válida para este objetivo la identificación de divertículos de manera aislada si no se acompañan de otros signos que indiquen sangrado reciente.

La validación del resultado diagnóstico de la angioTCMD se lleva a cabo comparándolo con el obtenido mediante colonoscopia, arteriografía, cirugía o anatomía patológica.

H. Recogida de datos

La recogida de datos se ha llevado a cabo mediante la cumplimentación de una ficha elaborada para este fin (anexos).

Esta constituida por un encabezamiento y cinco tablas:

- En el encabezamiento figuran los datos de identificación del paciente (número de orden, edad y sexo). Inmediatamente debajo se anota el síntoma que motiva la consulta y los análisis

de laboratorio que nos orientan de la repercusión y gravedad. A la derecha se refleja si pertenece al grupo de estudio o al grupo control.

- En la primera tabla se anotan las horas y se calculan los tiempos de demora para cada exploración.
- En la siguiente se valora el impacto de la angioTCMD sobre la actuación ulterior.
- Una tercera tabla refleja los hallazgos radiológicos de la angioTCMD valorada por dos radiólogos diferentes.
- En la cuarta se expone la concordancia entre la angioTCMD y las otras exploraciones efectuadas
- En el margen superior derecho aparece el resultado final con el tiempo que se ha tardado en alcanzar el diagnóstico y cuál ha sido el primer procedimiento en conseguirlo.

Todos los datos recabados para el presente estudio, así como, la información derivada del mismo, han sido tratados acorde a lo dispuesto por la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal , 15/1999 de 13 de diciembre.

El proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz en febrero del 2009 con el código HULP: PI-772.

I. Limitaciones del estudio

La principal limitación del proyecto es la ausencia de aleatorización del protocolo aplicado en cada caso que viene determinada por motivos éticos, clínicos y organizativos. Por lo tanto el grupo de estudio y el grupo control no serán simétricos en cuanto a número de pacientes.

J. Métodos estadísticos

1. Tamaño de la muestra

El estudio se planificó para una muestra inicial de 20 pacientes y no se hace cálculo a priori del tamaño muestral necesario por tratarse de un estudio observacional limitado por el tiempo.

Con los resultados preliminares de los primeros diez pacientes, se realizó un subestudio piloto, que permitió tener una aproximación del tamaño muestral necesario, para obtener un índice Kappa de concordancia entre la TCMD y la endoscopia, la cirugía o la arteriografía. Asumiendo que un valor de Kappa en torno a 0.80 sería el valor teórico aceptable, un nivel de significación bilateral de 0.05 y una potencia del 80%. Los datos valorados en el subestudio piloto para el cálculo del tamaño muestral fueron el porcentaje de resultados positivos y el índice Kappa (IK) observado en la muestra entre las técnicas.

2. Pruebas estadísticas

Los datos cuantitativos se anotan mediante las medidas que definen una distribución como son: media, desviación típica, mediana, mínimo y máximo.

La valoración del impacto de la TCMD se estima mediante el intervalo de confianza para el resultado de esa respuesta.

La descripción de los datos cualitativos se realiza en forma de frecuencias absolutas y porcentajes.

De forma general, en la comparación de datos cuantitativos se usan pruebas de comparación de medias (paramétricas) o pruebas de libre distribución (no paramétricas) según la distribución que sigan los datos.

Y, los datos cualitativos se comparan mediante el test de la Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher. Todas las pruebas estadísticas se han considerado bilaterales y como valores significativos, aquellos con p inferiores a 0.05.

La concordancia entre técnicas y observadores para las variables de respuesta de tipo cualitativo, se ha analizado usando un índice Kappa de concordancia. Se estima su valor mediante los intervalos de confianza del 95%.

Todas las exploraciones radiológicas han sido valoradas por dos radiólogos independientes uno experto en radiología de abdomen y otro experto en radiología de urgencias.

V
Resultados

Resultados

A. Características epidemiológicas de la muestra

Hemos llevado a cabo 58 angiotomografías (angioTC) de los correspondientes episodios de hemorragia a 54 pacientes.

Se han retirado del estudio seis. Tres por mostrar restos de contraste de una exploración previa y otros tres porque a los seis meses no se había realizado ningún otro procedimiento diagnóstico o terapéutico con el que comparar.

El grupo de estudio consta de 42 episodios y el grupo control de 10 (Fig. 6).

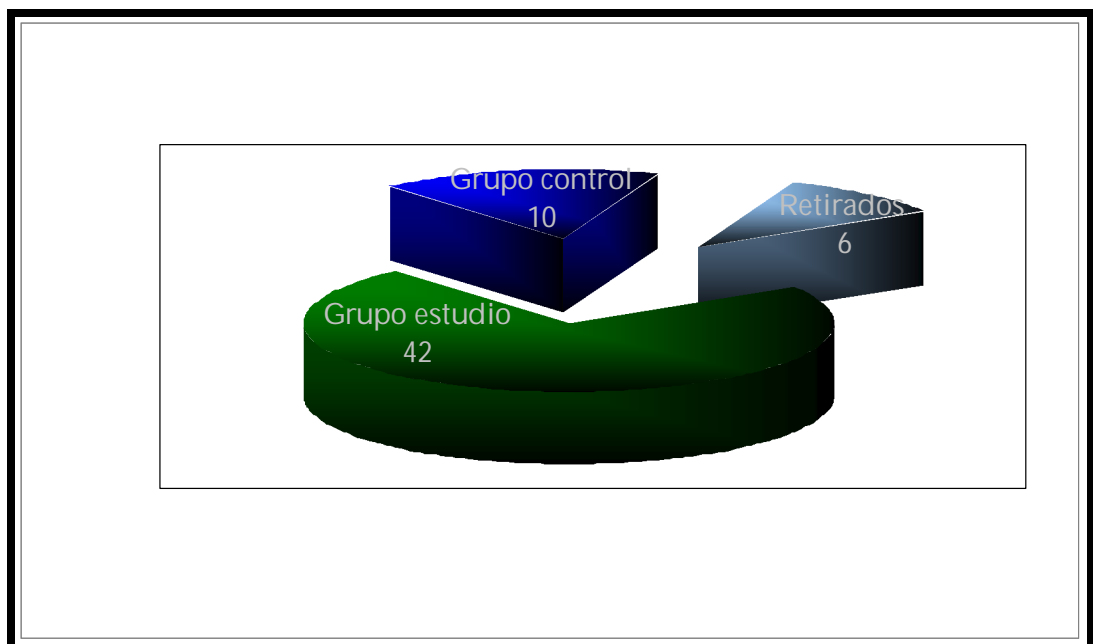


Figura 6.- Total de pacientes y su distribución en grupo de estudio, grupo control y retirados

En total han sido 31 hombres (2 de ellos presentaron 2 episodios) y 19 mujeres distribuidos de la siguiente manera. En el grupo de estudio 27 de varones y 15 mujeres y en el grupo control 6 de hombres y 4 mujeres (Fig. 7).

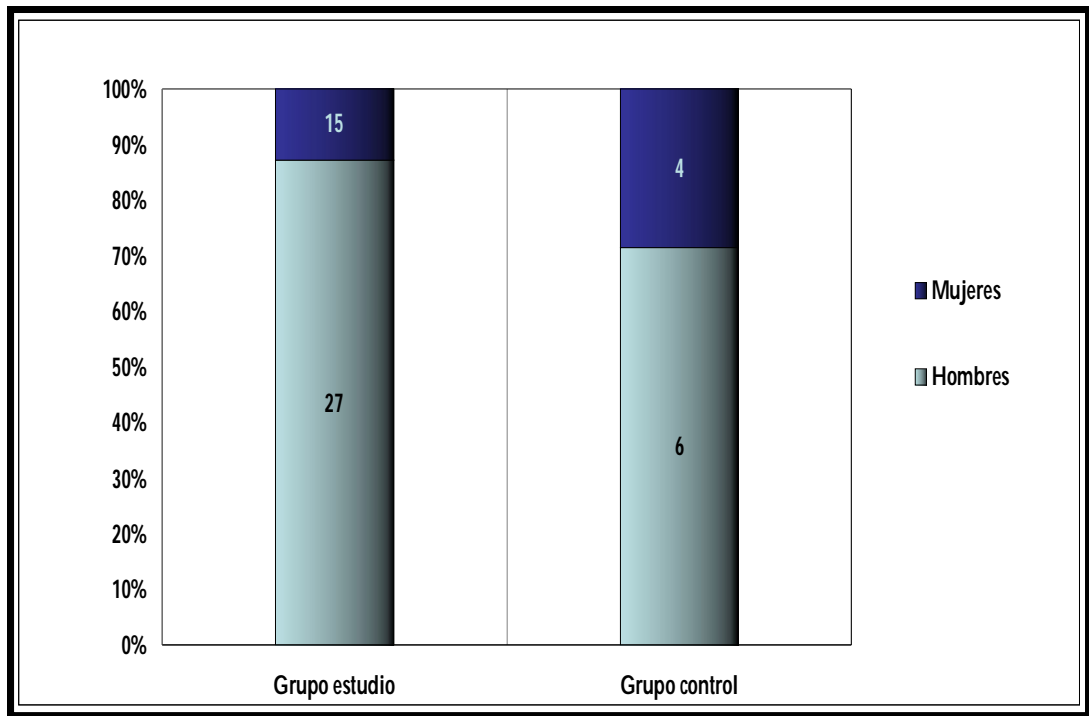


Figura 7.- Proporción de hombres y mujeres en los grupos de estudio y control

Las edades de los dos grupos están comprendidas entre los 18 y los 88 años y quedan reflejadas en la figura ocho agrupadas en franjas de diez años a partir de los 40. La máxima incidencia se recoge entre los 60 y los 80 años (Fig. 8).

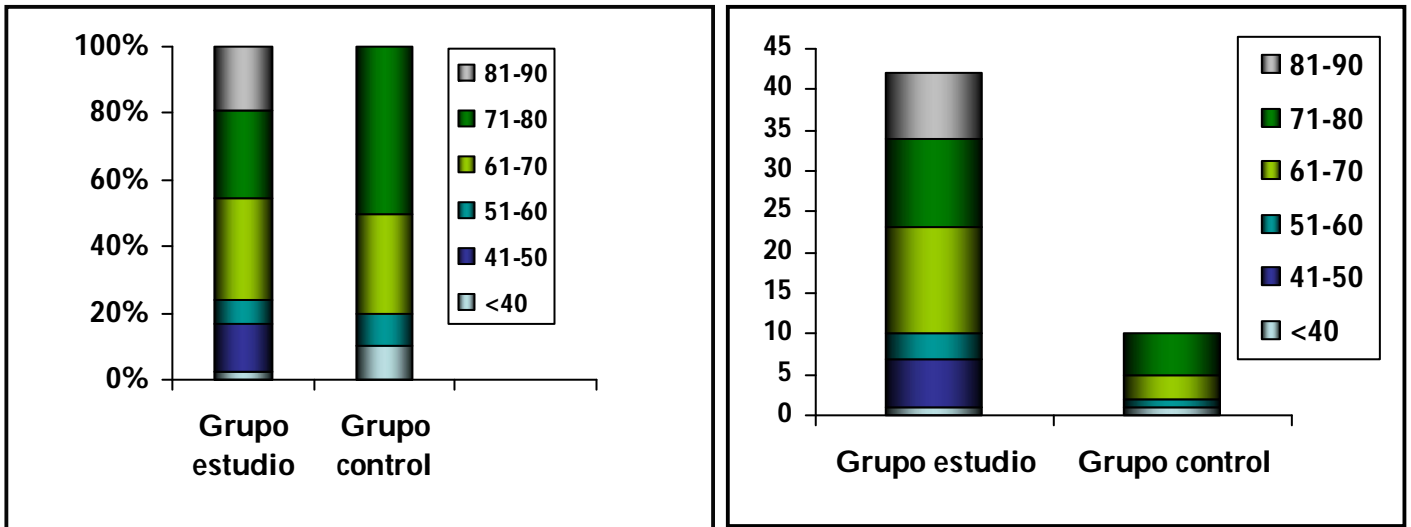


Figura 8 a y b.- Edades de los pacientes en franjas de 10 años diferenciando grupo de estudio y grupo control en cifras porcentuales (a) y absolutas (b)

El síntoma que más se ha repetido como motivo de consulta ha sido la rectorragia en los dos grupos, seguido de la hematoquecia, una combinación entre ellos, siendo las melenas el menos frecuente (Fig. 9).

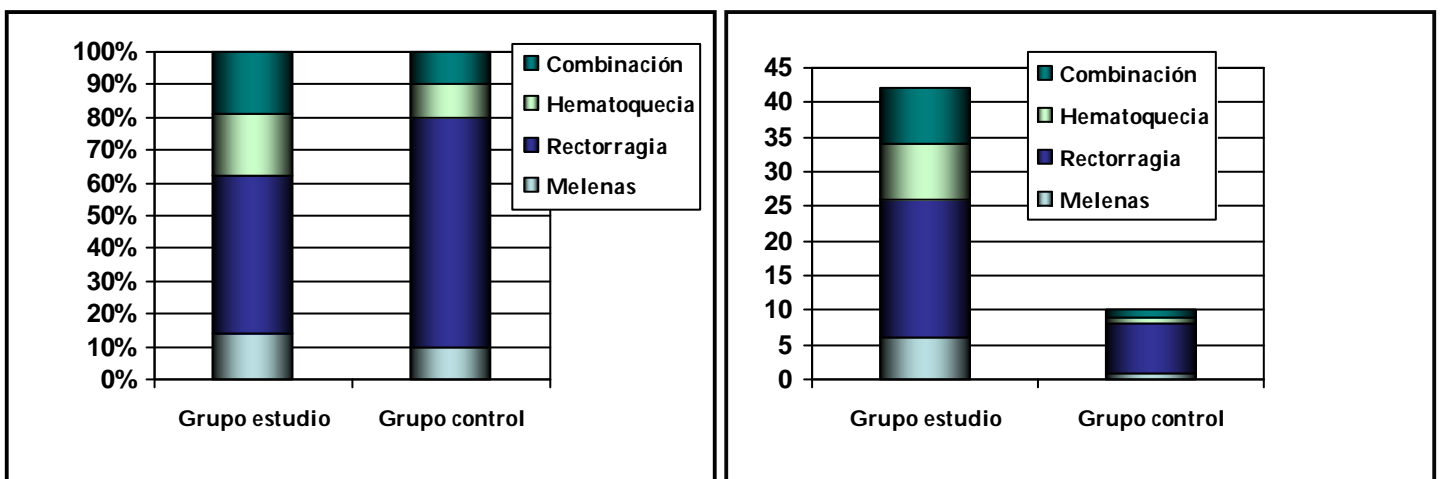


Figura 9 a y b.- Proporción (a) y cifras absolutas (b) de los síntomas en cada grupo

En cuanto a la gravedad del sangrado se contabilizan 8 hemorragias masivas, 31 graves y 13 no graves. Las hemorragias graves constituyen más de la mitad de los episodios (59 %). En la gráfica siguiente (Fig. 10) se refleja el número y la proporción de episodios en función de la gravedad en cada uno de los grupos de estudio y control.

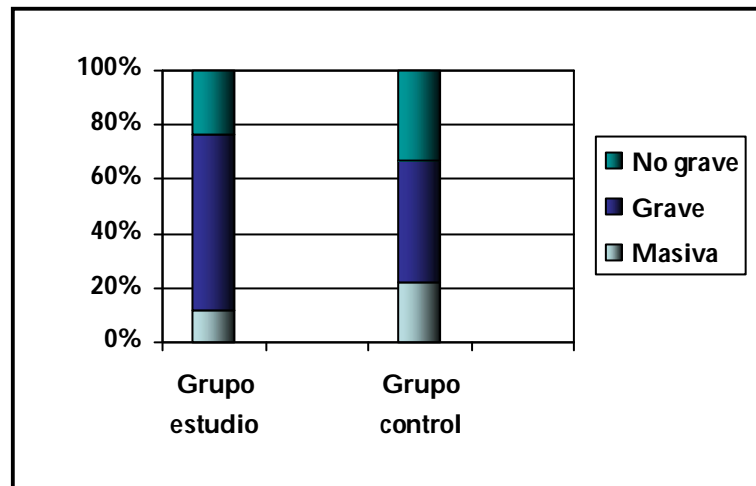


Figura 10.- Distribución por gravedad en los grupos de estudio y control

B. Resultados de los objetivos principales

1. Tiempo en la obtención del diagnóstico (T5)

El tiempo medio para la obtención del diagnóstico ha sido de 580 minutos (9,6horas) en el grupo de estudio y de 4739 minutos (78horas) en el grupo control (Fig.11). La media del grupo control está condicionada por dos valores de rango extremo máximo. Las medianas son 464 minutos en el grupo estudio (7,4 horas) y 3010 minutos (51horas) en el grupo control.

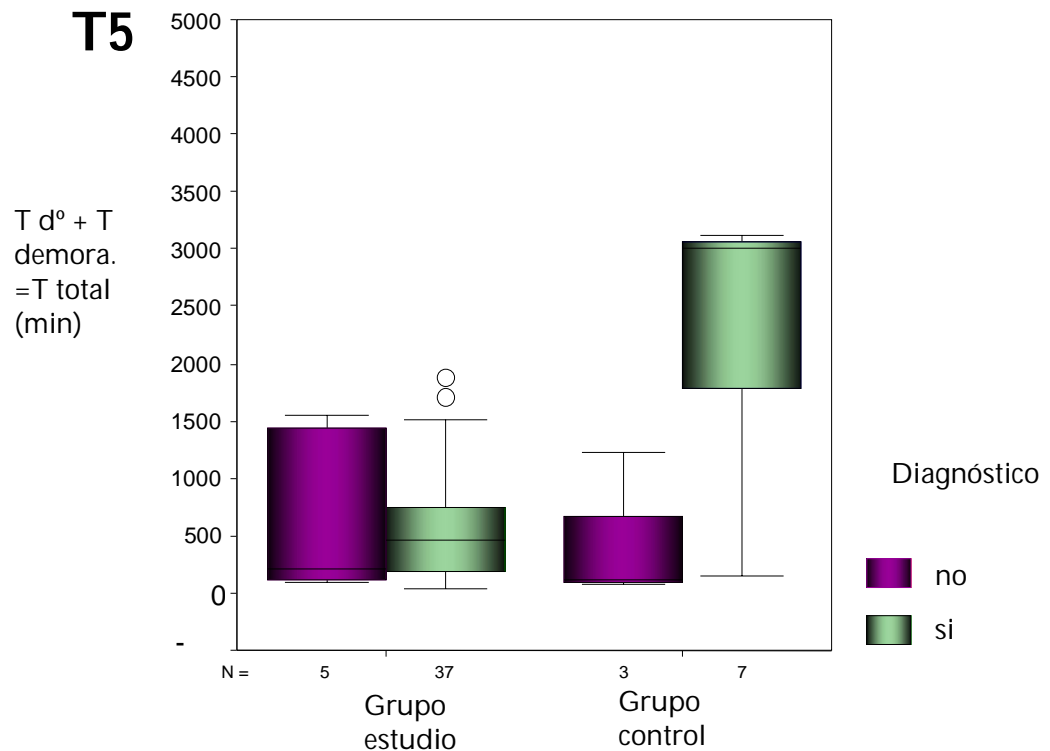


Figura 11.- Comparación entre el tiempo en que se tarda en alcanzar el diagnóstico (cilindros morados) entre el grupo de estudio y el grupo control (incluido el tiempo de demora). Se han eliminado dos valores de rango extremo máximo en el grupo control

Para llegar a este resultado hemos tenido que analizar previamente la demora en la solicitud de la TCMD (**T1**), respuesta de rayos con diagnóstico positivo (**T2a**), respuesta de rayos general (**T2b**) y el tiempo que transcurre hasta que se lleva a cabo la colonoscopia de urgencias (**T3a**) o programada (**T3b**), y la intervención vascular (**T4a**).

T1. La demora media para la petición de la TCMD es de 441 minutos (7,35 horas) para el grupo de estudio y 3316 (52,26 horas) para el grupo control (Fig12).

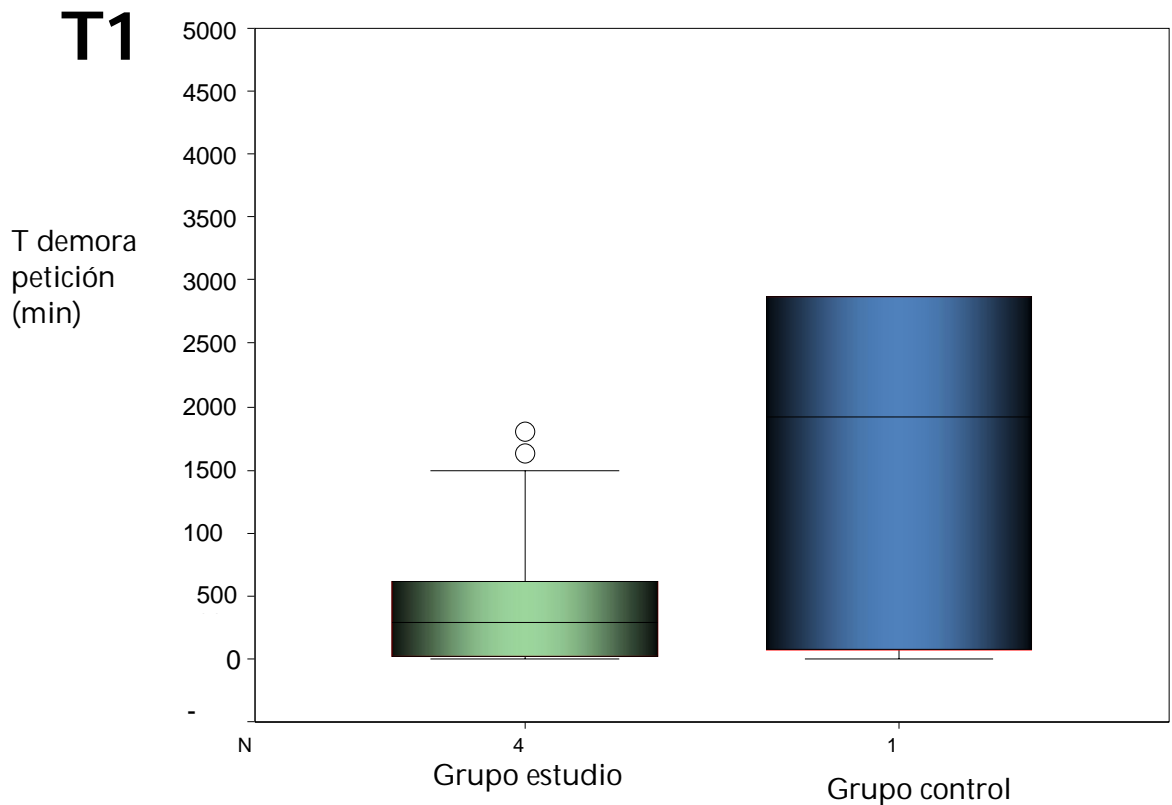


Figura 12.- Representación gráfica de los tiempos de demora hasta la solicitud de la exploración mediante TCMD en el grupo de estudio y el grupo control. La línea interior negra corresponde a la mediana. Los valores que quedan incluidos en el cilindro incluyen el 90 % de los resultados quedando una mitad por encima y la otra por debajo de dicha línea. En los extremos, incluso por fuera del cilindro, se anotan los valores de los rangos mínimo y máximo

T2a. La respuesta diagnóstica de rayos, es decir el tiempo que transcurre desde que se solicita la exploración hasta que se emite el informe, en los casos en los que se establece el diagnóstico mediante TCMD es de 151 minutos de media para el grupo de estudio y 140 para el grupo control. De la diferencia de tiempos que existe en el grupo control entre la obtención de un diagnóstico positivo o no, se deduce que el retraso que se genera en los casos en que la TCMD no es concluyente es de 80 minutos (Fig. 13).

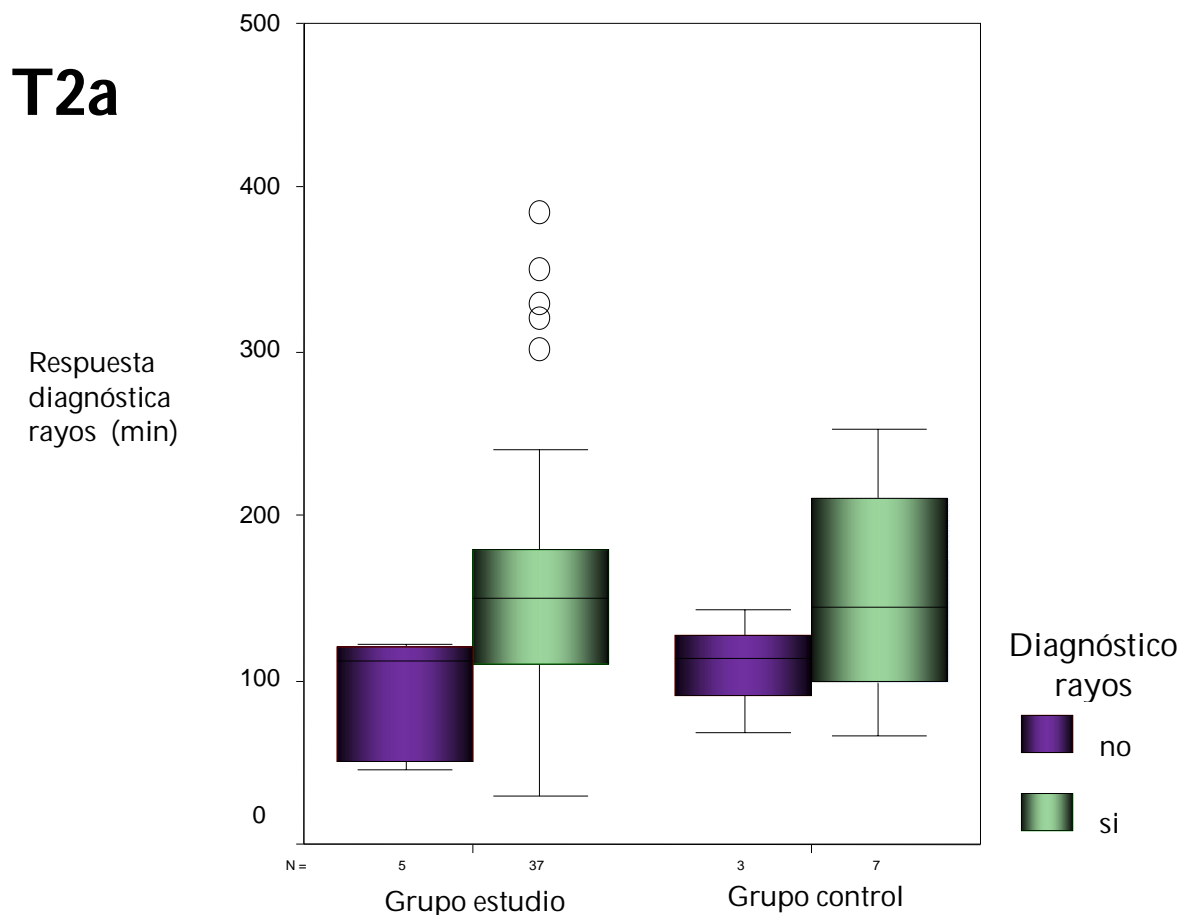


Figura 13.- Gráfico del tiempo de respuesta de radiología entre el grupo de estudio y control. Se diferencia en cada grupo los casos en los que se llega a un diagnóstico (cilindros verdes) y en aquellos en los que el resultado no es concluyente (cilindros morados). No hay diferencias significativas entre los grupos pero se deduce que la realización de la angioTC sólo retrasaría el diagnóstico una media de 80 minutos

T2b. Tiempo de respuesta general. Se valora junto en los resultados de objetivos secundarios.

T3a. La media de tiempo que pasa hasta que se lleva a cabo la colonoscopia de urgencias es de 22 horas en el grupo de estudio y de 19 horas en el grupo control (Fig.14). Para la colonoscopia programada preferente (**T3b**) es de 10 días en el grupo de estudio y 4 días en el grupo control.

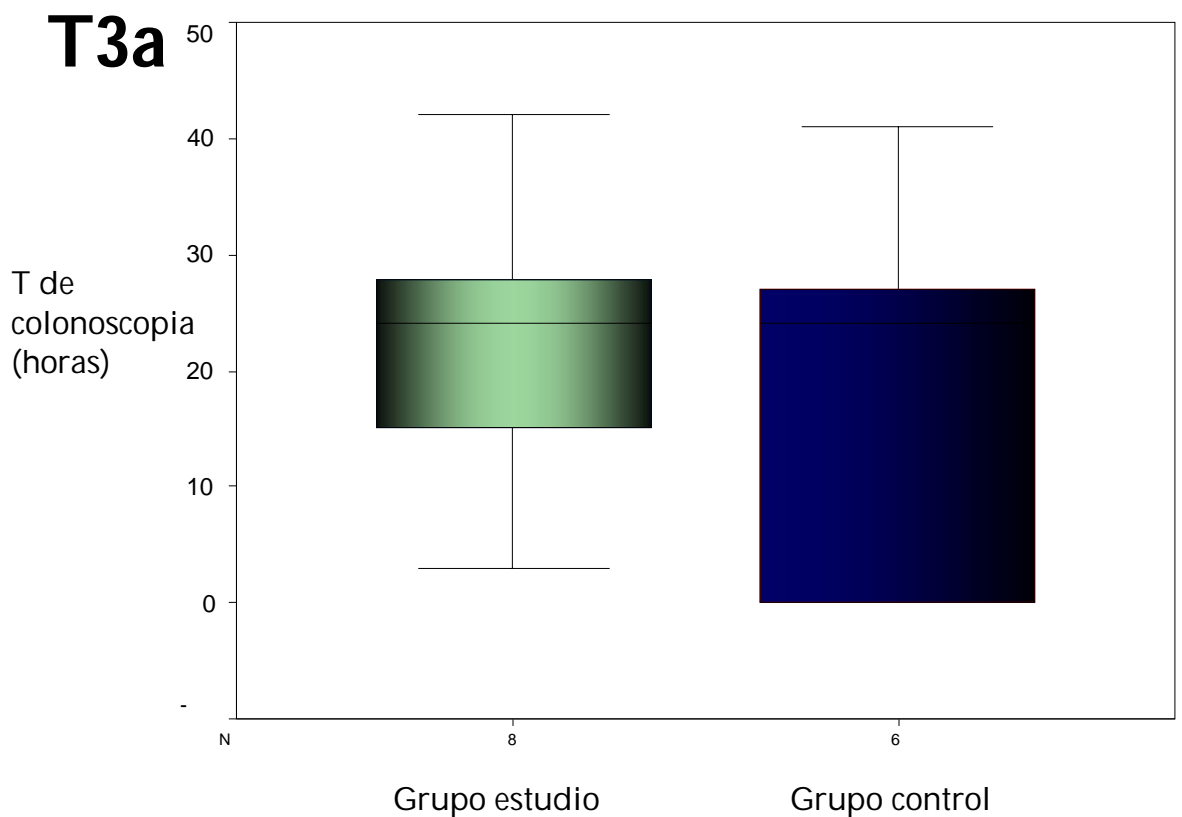


Figura 14.- Tiempo de colonoscopia entre el grupo de estudio y el grupo control. No hay diferencias significativas entre las medianas. La media en el grupo de estudio es de 22 horas y en el grupo control de 19

T4a. El tiempo que pasa desde que se establece el diagnóstico mediante TCMD hasta que se inicia el procedimiento de intervencionismo vascular es de 120 minutos para el grupo de estudio y de 130 para el grupo control.

T4b. El tiempo hasta la cirugía no se contabiliza finalmente, ya que ningún paciente ha entrado al quirófano sin un diagnóstico previo por otro procedimiento.

2. Influencia de la angiografía por tomografía computarizada

➤ Impacto muy positivo

Determinó el tratamiento de manera directa en 21 casos. En 12 porque la presencia de sangrado indicó cirugía o embolización (Figs. 16 y 17). En seis evitó (o hubiera evitado) la colonoscopia por estar la lesión fuera del colon. En tres por encontrar otra patología con indicación quirúrgica (Fig.16).

➤ Impacto positivo

El impacto fue positivo en 23. En seis casos porque la identificación de una neoplasia en el colon como lesión responsable del sangrado guió a la colonoscopia para la toma de biopsia. En once casos de colitis, tres inespecíficas, tres inflamatorias y cinco que finalmente fueron isquémicas la TCMD ofreció datos orientativos sobre la posible etiología de la misma que, junto a los hallazgos de la colonoscopia, influyeron en el tratamiento aplicado. En seis porque mostraban restos de sangrado y una lesión potencialmente hemorrágica que indicaron al endoscopista el posible foco aunque en ese momento el sangrado hubiera cesado.

➤ Ausencia de impacto

No condicionó cambio alguno en ocho casos. En tres con contenido hemático sin ninguna otra lesión. En dos porque el único hallazgo patológico fue la existencia de divertículos, que

siendo un potencial foco hemorrágico, su elevada incidencia en la población normal no permite que se les pueda atribuir de manera inequívoca la responsabilidad del sangrado. En otros dos en los que no se detectó lesión concreta potencialmente hemorrágica y que tenían graves alteraciones de la coagulación (uno), o trombopenia (uno). En un tercero no se encontró hallazgo patológico alguno.

En conjunto el resultado de la TCMD influyó en el manejo posterior de estos pacientes de una manera u otra en el 84% de los casos (Fig.15).

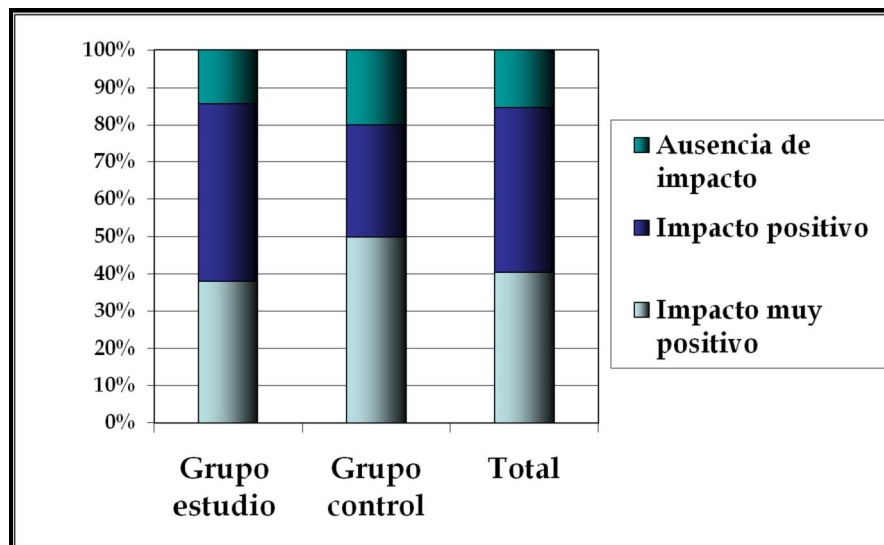


Figura 15.- Representación del porcentaje de impacto en cada grupo y en el total

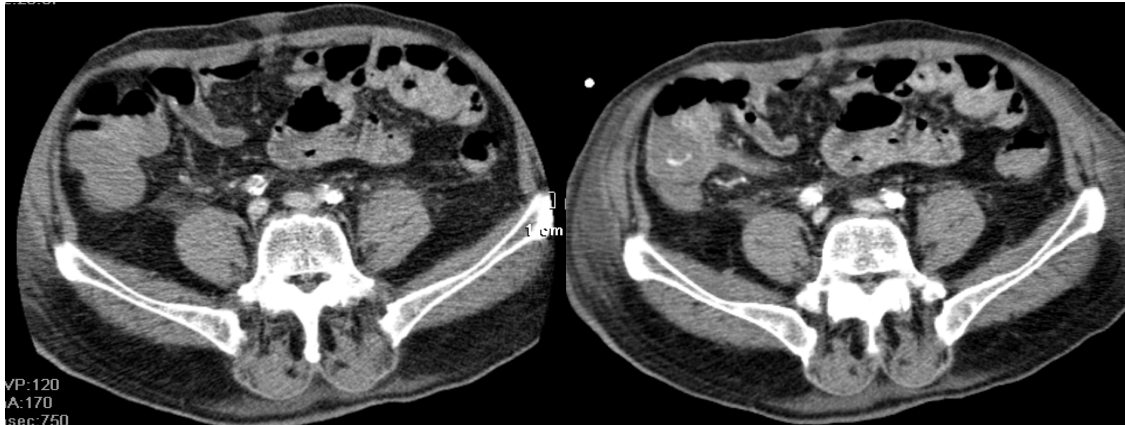


Figura 16 a y b.- Sangrado activo en el ciego. Imagen axial de la fase precontraste (a). Imagen axial en el mismo plano de corte en fase arterial (b). Ante el hallazgo en la angioTC se indicó tratamiento quirúrgico (hemicolecotomía derecha)

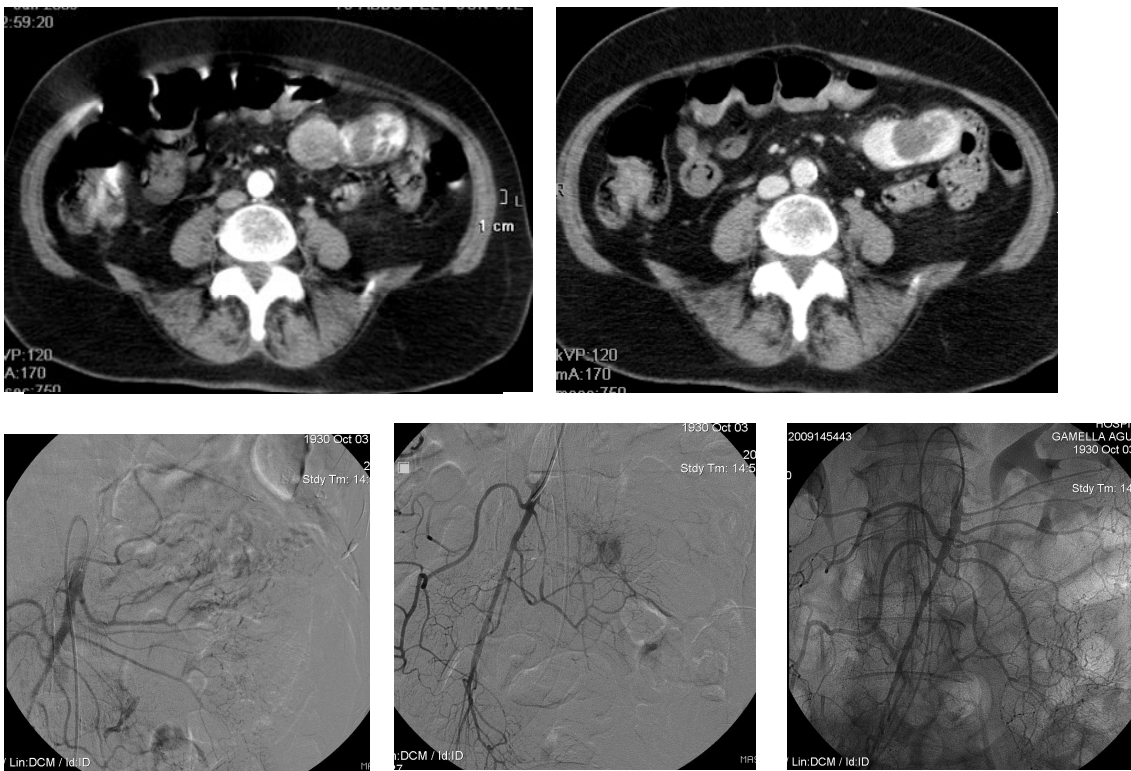


Figura 17 a, b, c, d y e.- Sangrado arterial en yeyuno. Proyecciones axiales en el mismo corte en las fases precontraste (a), arterial (b) y venosa (c). El extravasado de contraste aparece en la fase arterial (b) y se incrementa en la fase venosa (c). La paciente fue derivada inmediatamente para embolización percutánea. Arteriografía mesentérica con extravasado de contraste de una rama yeyunal (d, e) Control postembolización (f)



Figura 18 a, b y c.- Proyecciones coronal (a) y axial (b). Se identifica un marcado engrosamiento de la pared del colon con trabeculación de la grasa circundante e hipercaptación de la mucosa que se extiende por todo el colon descendente desde el ángulo esplénico. Colonoscopia (c). Corresponde a una colitis isquémica

V. C. Resultados de los objetivos secundarios

1. Cuantificación del tiempo de respuesta desde el Servicio de Radiodiagnóstico

El tiempo que pasa desde que se solicita la exploración hasta que aparece un informe disponible en el sistema de información de radiología / sistema de almacenamiento de imágenes (RIS-PACS) es de 160 minutos en el grupo de estudio y de 155 en el grupo control. No hay diferencia significativa. Las medianas son equivalentes.

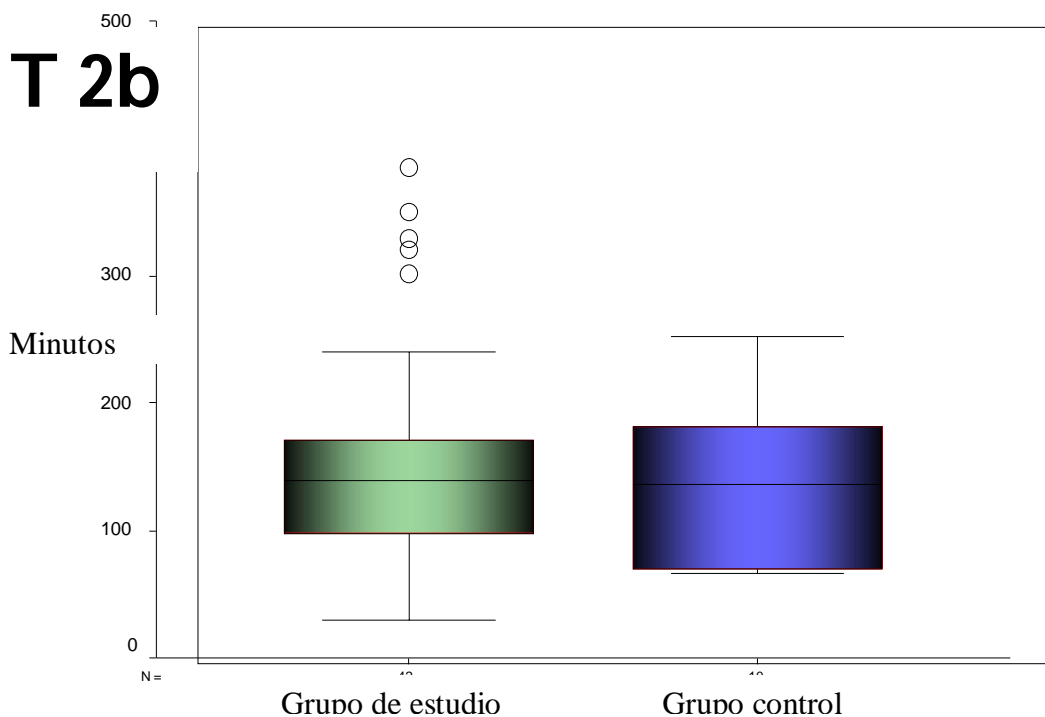


Figura19.- Tiempos de respuesta entre los grupos de estudio y control. Las medianas son semejantes

2. Concordancia entre radiólogos para las variables secundarias

Hallazgos radiológicos (grupo de estudio y grupo control).

➤ **Identificación del sangrado activo**

En 37 exploraciones los dos observadores acuerdan que no hay sangrado activo. En 12 ambos identifican el sangrado activo. En tres hay discrepancias, dos condicionadas porque uno de los radiólogos aporta un resultado indeterminado y en el tercero uno interpreta como sangrado activo lo que el radiólogo 2 informa como restos de sangrado. Eliminados los dos con resultados indeterminados el índice de concordancia IK de 0.947. Es el mismo radiólogo quien aporta los resultados indeterminados por lo según el test de McNemar no es aleatorio y si por una diferencia de criterios.

➤ **Restos de sangre o coágulos**

Hay acuerdo en la identificación o no de los restos en 50 casos, en 12 ambos valoran afirmativamente los restos de sangrado y en 38 ninguno. En un caso el radiólogo uno valora el resultado como indeterminado y en el otro discrepan. Si eliminamos el resultado indeterminado el IK es de 0.958. En este caso el test de McNemar es igual a 1, lo que no es estadísticamente significativo y si se puede considerar aleatorio.

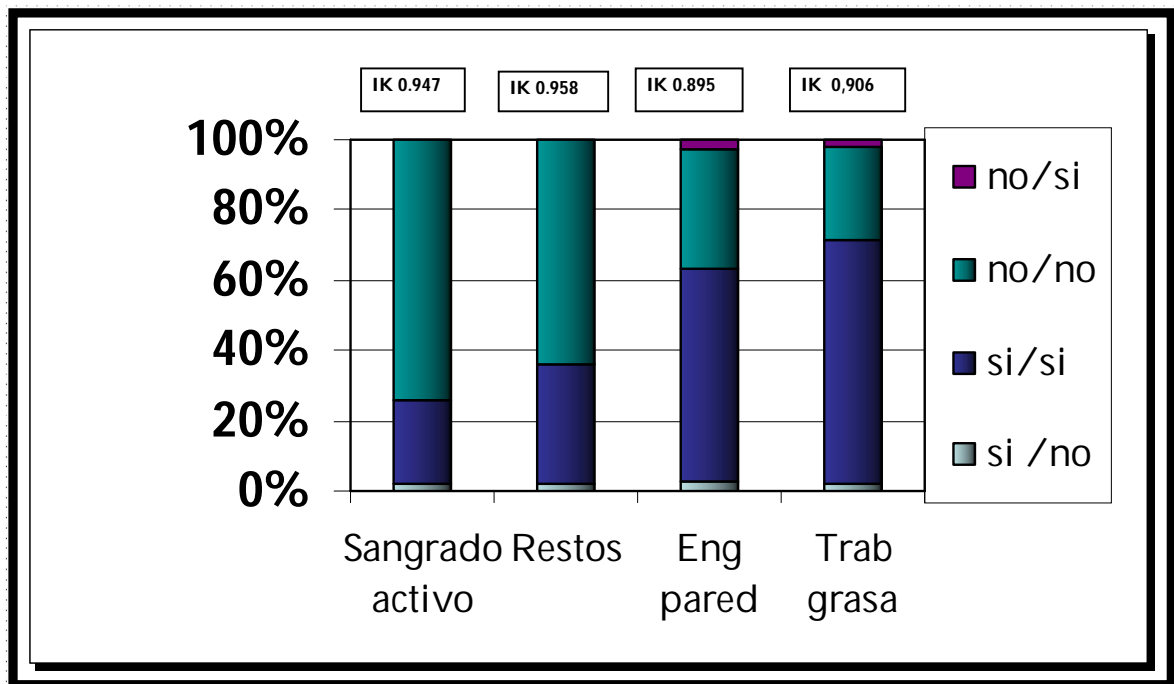


Figura 20.- Se muestra la proporción de acuerdos y discrepancias, así como el IK para las variables secundarias: sangrado activo, restos o coágulos, engrosamiento pared y trabeculación de la grasa

➤ **Características y comportamiento del sangrado activo o previo en las distintas fases**

-Morfología de las densidades IK 0,861.

-Número de densidades.

-Tamaño de las densidades IK 0,817 En la gráfica siguiente se muestra la proporción de acuerdo y discrepancia, ya que cada una tiene en cuenta varias posibilidades (Fig. 21).

-Comportamiento del sangrado en las distintas fases: ha existido acuerdo entre los dos radiólogos en la evolución del sangrado en ocho, de los que en cinco se observa aumento en la fase venosa y en tres se diluye. En los otros cuatro discrepan, respecto a si permanece igual o se incrementa ligeramente.

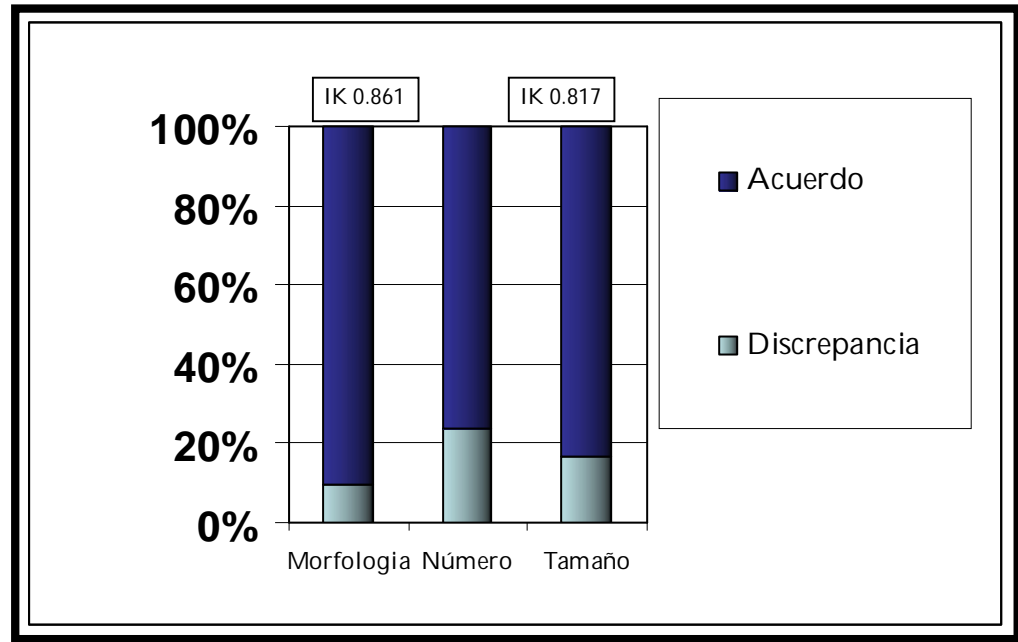


Figura 21.- Se muestra únicamente la proporción del acuerdo y la discrepancia en las variables secundarias morfología, número y tamaño, así como el IK de cada una. El IK del número no se puede calcular porque no es una tabla cuadrada

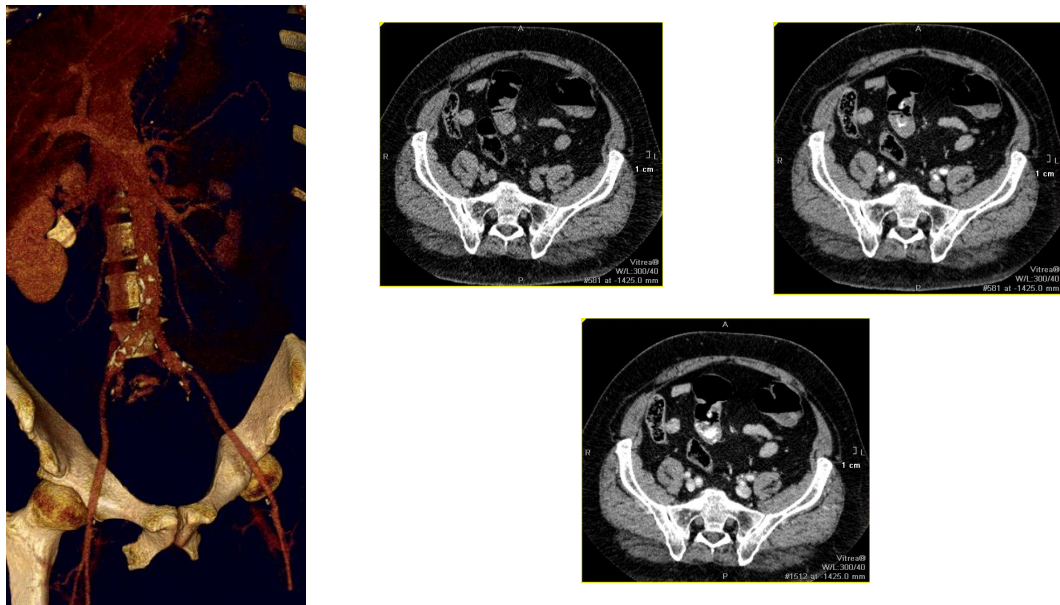


Figura 22 a, b, c y d.- Proyección 3D (a). El extravasado se colorea igual que las arterias Cortes axiales de la pelvis. Comportamiento típico del sangrado arterial activo. En la fase basal (b) no se detecta alteración alguna. En la fase arterial (c) se observa material de alta atenuación en la luz intestinal que se hace más evidente y se incrementa en la fase venosa (d)

➤ **Identificación de la lesión responsable**

En 44 casos se identifica una lesión. En uno no hay hallazgo alguno y en siete el resultado es indeterminado, no pudiéndose atribuir la hemorragia de manera inequívoca al hallazgo detectado. De los 44 casos en los que alguno de los radiólogos llega a un diagnóstico hay acuerdo en 40. Las discrepancias en la caracterización de la lesión son: en dos casos con sangrado activo en el que el radiólogo 1 lo atribuye a neoplasia y el otro a malformación vascular. En un tercero en el que había una anomalía vascular y signos de colitis el radiólogo 1 atribuyó el sangrado a la colitis y el radiólogo 2 a la anomalía vascular. En el último el radiólogo 1 lo codifica como neoplasia y el radiólogo 2 como "otras". El IK excluida la discrepancia por la existencia de sangrado activo es de 0.906.

➤ **Otros hallazgos radiológicos**

-Para los signos "**engrosamiento de la pared**" y la "**trabeculación de la grasa circundante**" no hay apenas discrepancias.

-**Localización de la lesión.** Existe acuerdo en cuanto a la localización del segmento patológico en todos los casos excepto en uno en el que el radiólogo 2 cree que se extiende a más segmentos del colon. EL IK es de 0.973. Cinco lesiones se ubican en estómago o duodeno, diez yeyuno-ileon, cinco en ciego y/o colon ascendente, dos en transverso, cuatro en el descendente, ocho en todo el colon o más de dos segmentos, y el resto en recto/ sigma. En cuatro no se detectó segmento ni lesión patológica alguna.

- Si bien **caracterización de la lesión** presenta una cierta discordancia el acuerdo en señalar de la zona patológica o normal es prácticamente absoluta con un IK de 0,954 (Fig. 23).

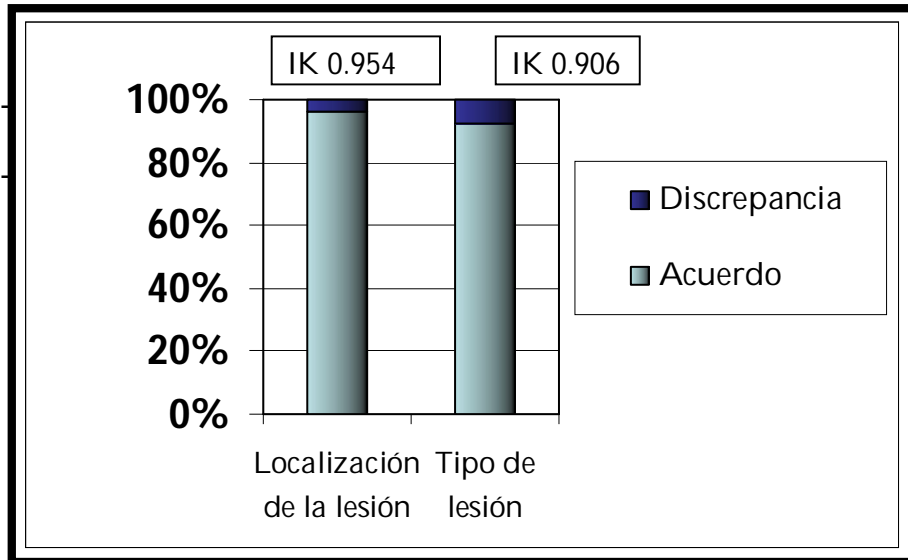


Figura 23.- Acuerdos y discrepancias de manera porcentual así como el IK en cuanto a la identificación de la localización de la lesión y de la caracterización de la lesión responsable

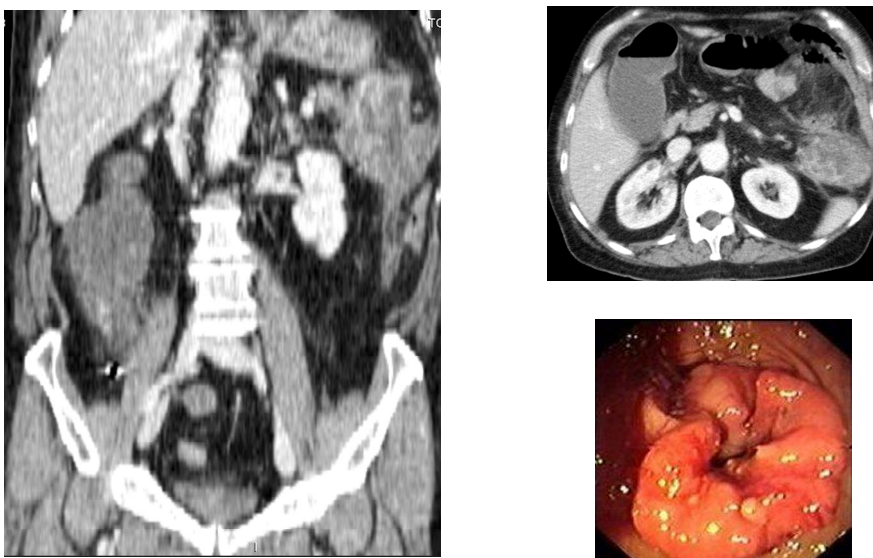


Figura 24 a, b y c.- Neoplasia de colon localizada en el ángulo esplénico, con trabeculación de la grasa circundante y obstrucción parcial. En la reconstrucción coronal (a) recuerda el aspecto de corazón de manzana. Correlación con la colonoscopia (c)

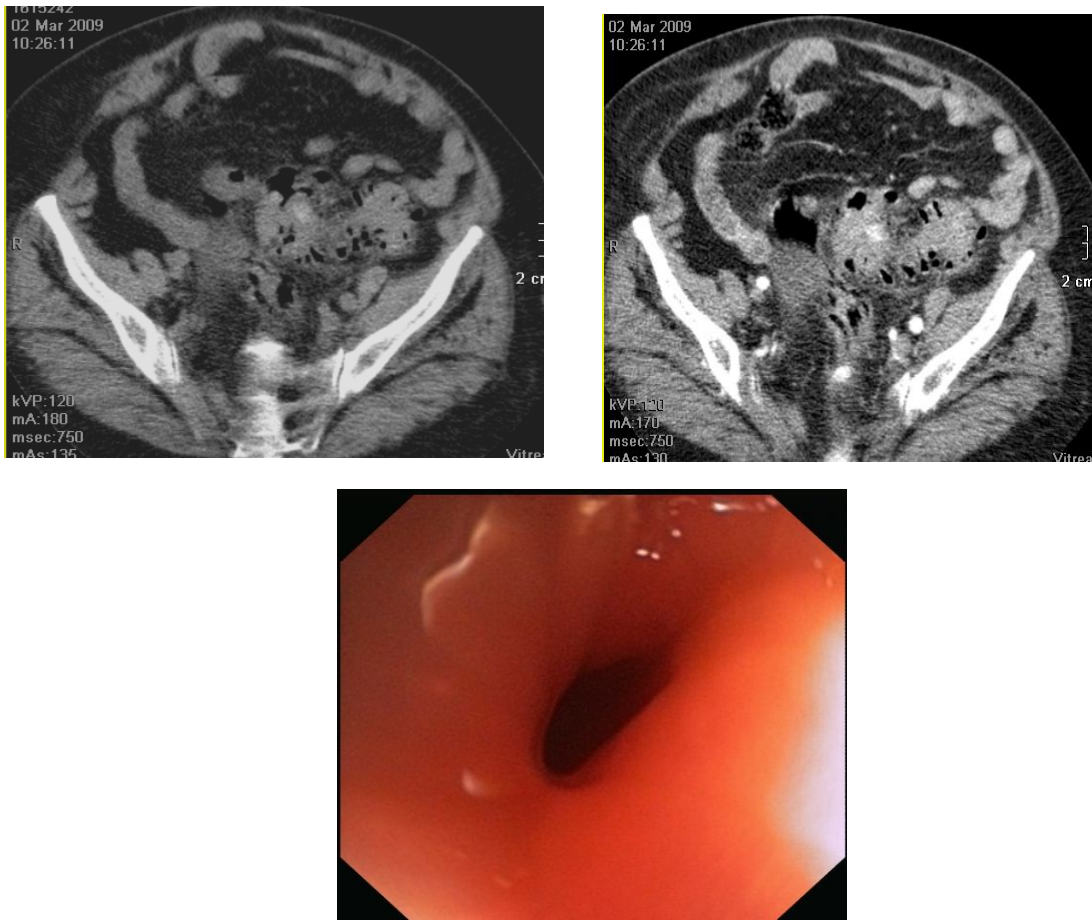


Figura 25 a, b y c.- Cortes axiales de la pelvis(a y b). Se observa un área de elevada atenuación en la fase basal localizada en el sigma que no se modifica tras la administración de contraste. Corresponde a restos hemáticos. Hay una lesión estenosante en el sigma que se interpretó como neoplásica. La colonoscopia informó que correspondía a una estenosis de origen inflamatorio (c). La concordancia en cuanto a la identificación del foco hemorrágico y de su localización fue adecuada pero no su caracterización

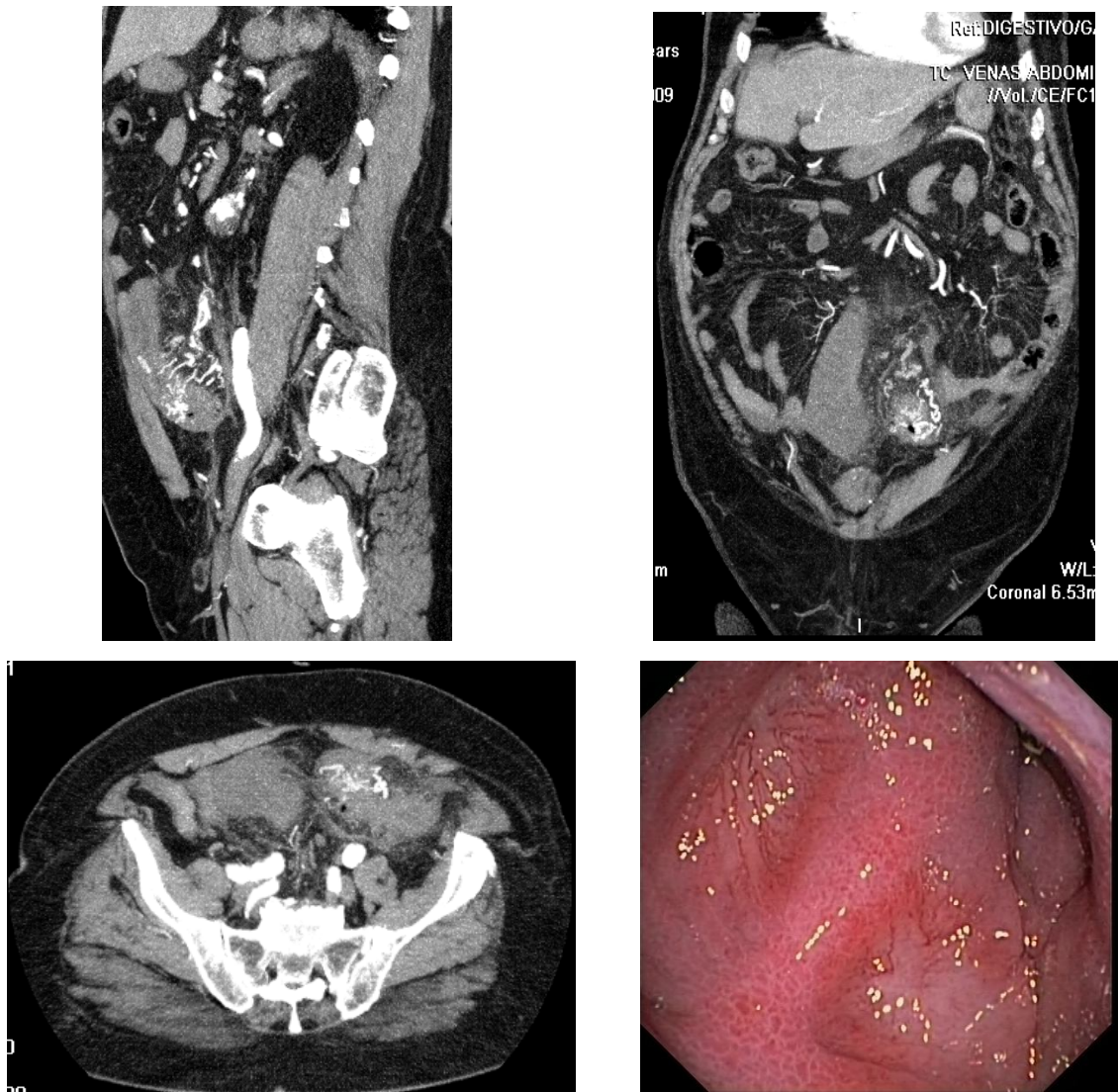


Figura 26 a, b, c, y d.- Cortes axial (a) y MPR sagital (b) y coronal (c). El colon descendente y el sigma presentan un engrosamiento de la pared. Además se identifica una madeja de vasos patológicos con drenaje venos precoz. El radiólogo uno valoró una posible angiodisplasia sobre lo que el radiólogo dos interpretó como colitis isquémica. La colonoscopia (d) lo etiquetó de colitis isquémica y el informe de AP confirmó colitis isquémica con lesión vascular



Figura 27 a, b.- Cortes axiales de pelvis sin (a) y con contraste en fase arterial (b). Se observan numerosos divertículos en el sigma. Con el contraste aparece un punto de sangrado activo en la base de uno de ellos

3. Diagnóstico de la lesión

La tomografía computarizada multidetector (TCMD) por sí sola ha establecido el diagnóstico correcto del sangrado o de la localización del foco hemorrágico en 44 de los 52 casos lo que constituye el 84,6 % del total.

En cuatro de los ocho casos en los que no se llega al diagnóstico mediante TCMD tampoco se alcanza por ningún otro procedimiento. No se pudo establecer un diagnóstico inequívoco del foco hemorrágico en el tubo digestivo en cuatro pacientes por ningún procedimiento. Corresponde a pacientes con alteraciones de la coagulación y otro en el que el único hallazgo fue la presencia de divertículos sin rastro de sangrado reciente, en el momento de las exploraciones.

Los cuatro en los que si se estableció por colonoscopia fueron una úlcera rectal, y pólipos como causa del sangrado.

De los 12 casos en los que ambos radiólogos identificaron sangrado activo se confirmó en arteriografía en cinco y mediante cirugía en otros cinco. En los otros dos se vio sólo la lesión.

En cuanto al foco potencialmente hemorrágico al menos uno de los radiólogos identificó correctamente 32, de los que once fueron colitis, seis fueron neoplasias de colon, seis lesiones vasculares, cuatro rastro de sangrado con divertículos u otra lesión, dos tumores de intestino delgado, dos isquemias mesentéricas y una invaginación.

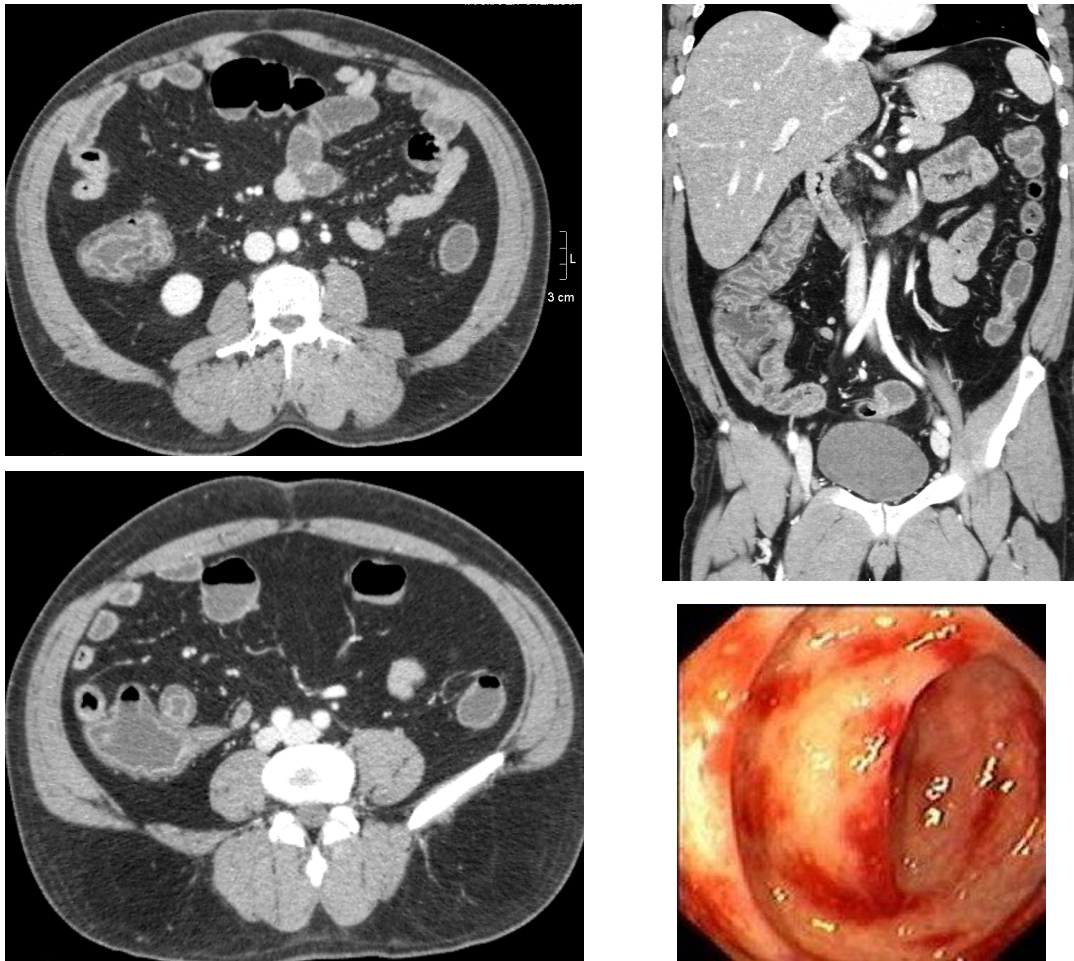


Figura 28 a, b, c y d.- Cortes axiales (a y c) y MPR coronal (b) en fase venosa. Se observa un engrosamiento de la pared con edema de submucosa y realce de la mucosa que se informó como colitis inflamatoria. La colonoscopia (d) lo interpretó como colitis inespecífica

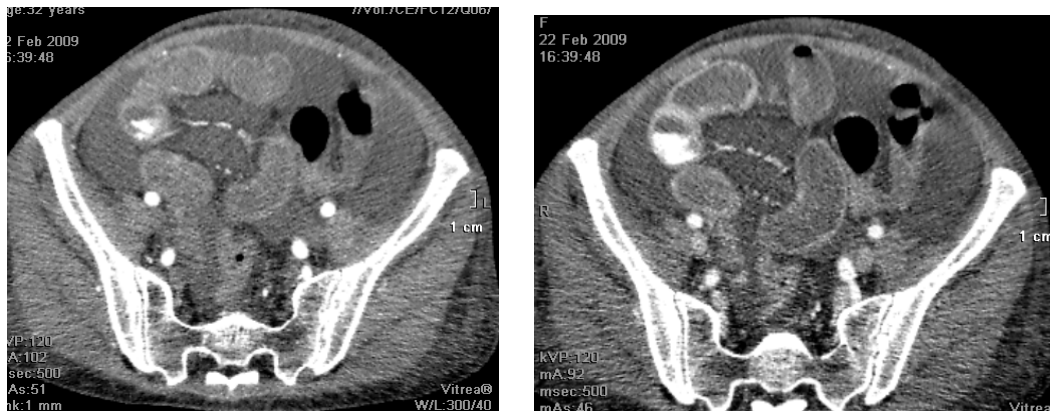


Figura 29 a y b.- Cortes axiales en fase arterial (a) y venosa (b): se observa un extravasado activo de contraste s en la luz del yeyuno en la fase arterial que se incrementa en la fase venosa

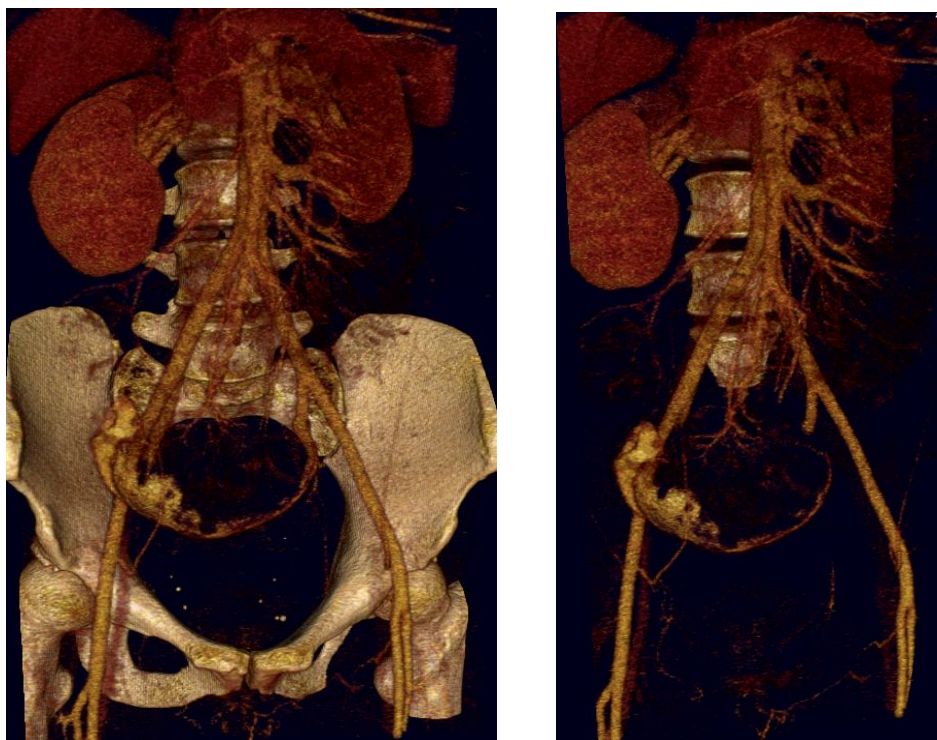


Figura 29 c y d.- Reconstrucción tridimensional El extravasado tiene la misma intensidad de color que el contraste intravascular. En la imagen d se han eliminado parcialmente las estructuras óseas

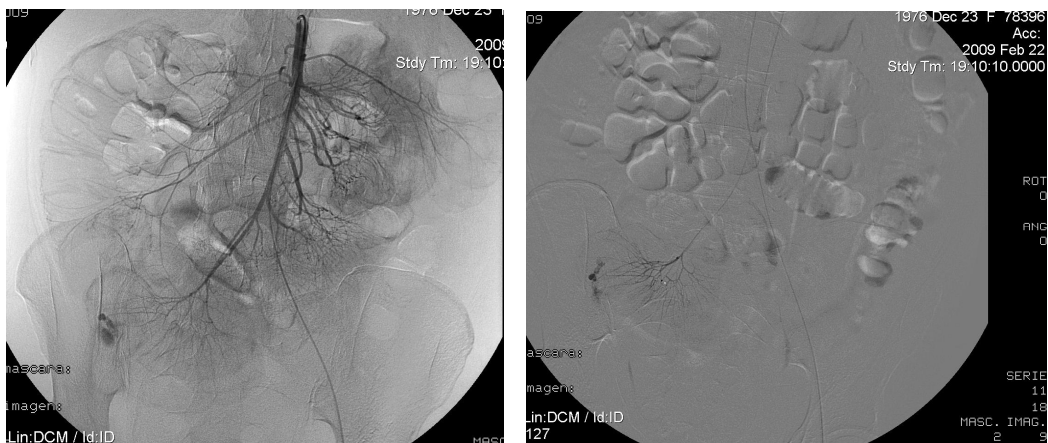


Figura 29 d, e, f y g. - Reconstrucción coronal (d) y en proyección de intensidad máxima coronal (e). Se establece claramente la dependencia arterial del sangrado. Correlación con la arteriografía. Inyección de contraste en la arteria mesentérica superior (f) y cateterización superselectiva de la rama ileal sangrante (g)



Figura 29 h y i.- Arteriografía selectiva antes (h) y después de la embolización (i) donde ya no se observa extravasado



Figura 30 a, b y c.- Se observan restos hemáticos (b) y divertículos en la angiotc (c). Coágulo en la base del divertículo en la colonoscopia (a)

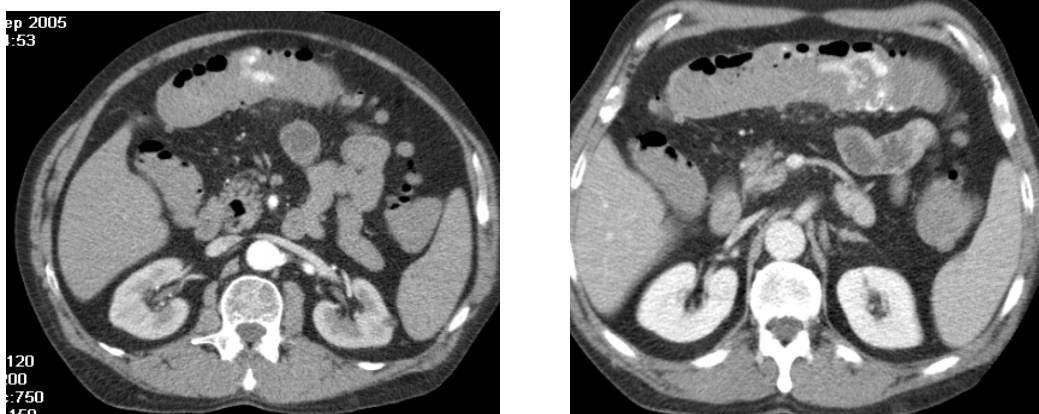


Figura 31 a y b.- Cortes axiales. Se identifica el sangrado en fase arterial (a) que se incrementa y se desplaza en la fase venosa (b). Hay una leve trabeculación de la grasa mesentérica. Se trata de un sangrado diverticular

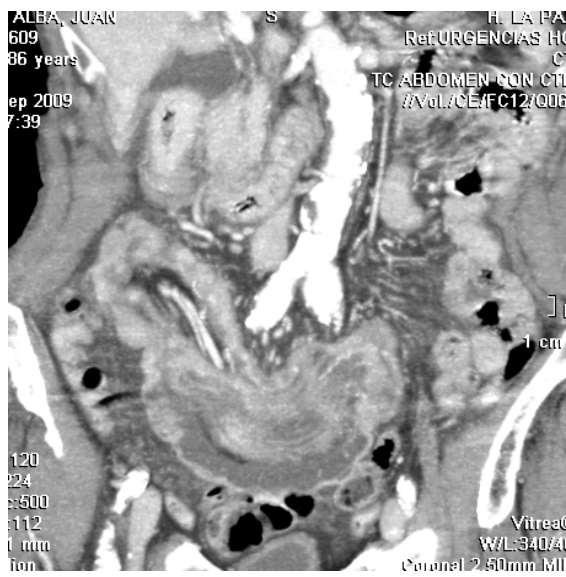


Figura 32 a, b, c y d.- Tres cortes axiales (a, b, c) en diferentes alturas para mostrar como se invagina el intestino delgado en el ciego. La cabeza de la invaginación es un tumor epitelial maligno. La reconstrucción coronal (d) facilita el reconocimiento del "*intussusciens*" (asa receptora) que es el colon y el "*intussusceptum*" (asa donante) que es el intestino delgado

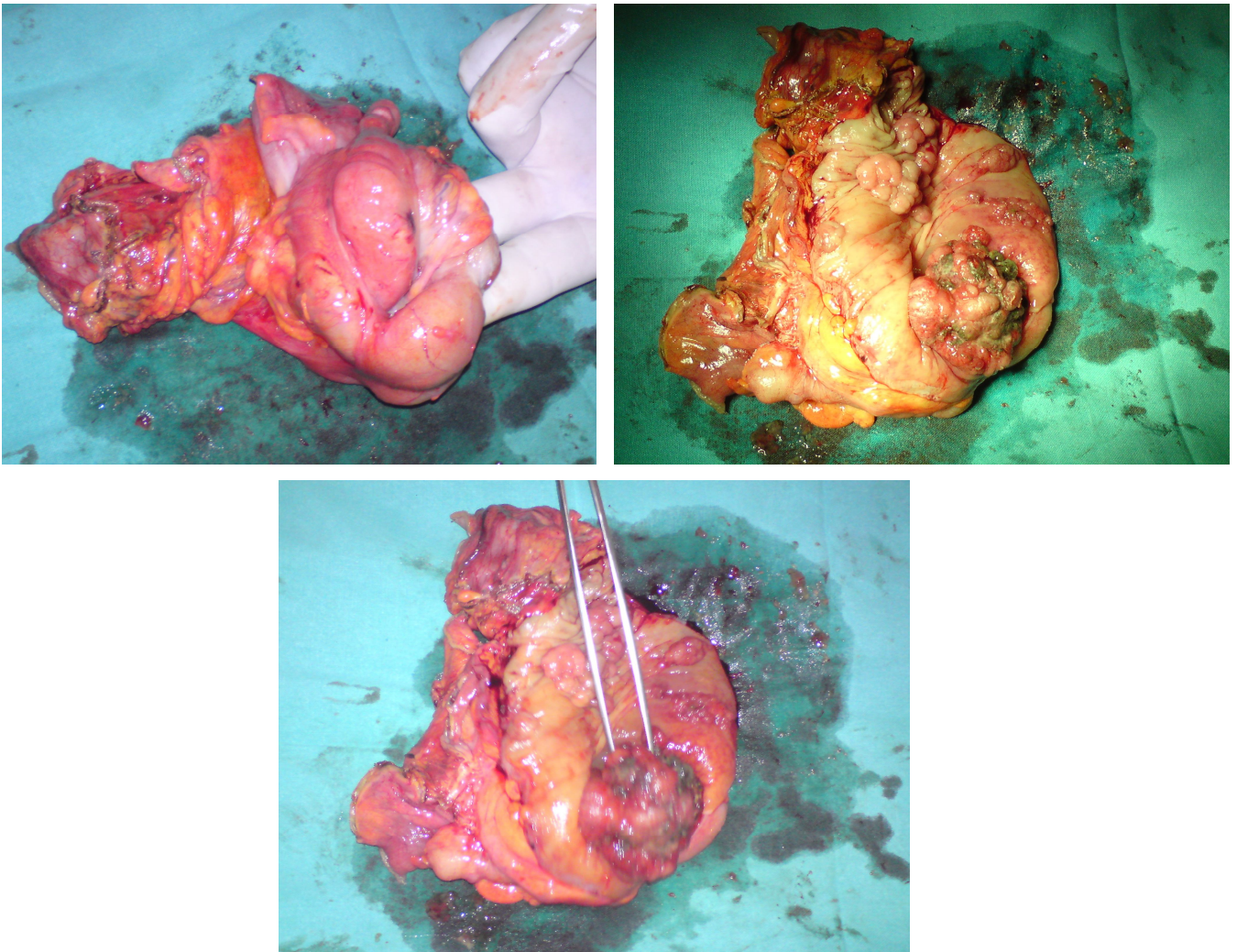


Figura 32 e, f, y g.- Pieza quirúrgica antes (e) y después de abrir el asa (f). Se aprecia la invaginación en conjunto. Las pinzas sujetan la cabeza del "*intussusceptum*" (g)

VI Discusión

Discusión

La inclusión de la tomografía computarizada multidetector (TCMD), como procedimiento inicial en el algoritmo de la hemorragia digestiva baja aguda (HDBA), acorta el tiempo que se tarda en alcanzar el diagnóstico. La diferencia es de días con respecto al grupo control (78 horas en el grupo control y 9,6 horas en el grupo de estudio). En poco más de nueve horas obtenemos un resultado positivo en el grupo de estudio. Este tiempo es muy inferior al que apunta Yoon et al. (86) en su trabajo de hemorragias masivas. En su estudio transcurren 24 horas e incluso más entre el comienzo de los síntomas y la angioTC. Sin embargo, es algo superior al que aportan Sabharwal et al. (87) que también utiliza la TCMD, como procedimiento inicial, ya que no dispone de endoscopista de presencia física. Ellos contabilizan desde el comienzo de los síntomas hasta la realización de la angioTC. Es posible que las tres horas y treinta minutos que tienen de media sea consecuencia de que, muy probablemente, no se lleve a cabo, ni siquiera, gastroscopia previa. El endoscopista acude cuando el resultado de la TCMD no es concluyente o hay discordancia entre la TCMD y la angiografía. Ernst et. (80) apuntan que llevan a cabo la TCMD en las primeras 24 horas desde que el paciente llega a la urgencia. En todo caso, para ninguno de ellos forma parte de los objetivos la cuantificación de dichos tiempos.

El tiempo hasta la consecución del diagnóstico mediante TCMD está condicionado por la demora en la petición de la exploración (**T1**) desde que el paciente acude a urgencias. El rango es muy variable y oscila entre unos pocos minutos y varias horas, con una media de 441 minutos (7,4 horas) en el grupo de estudio. El retraso viene motivado por el tiempo que se utiliza para una adecuada

exploración clínica con anamnesis más exploración física, toma de constantes, canalización de vía venosa, muestra de sangre, colocación de sonda naso-gástrica y/ o realización de endoscopia superior.

La media de tiempo que se ha tardado en practicar la primera colonoscopia, en todos los casos, está dentro del rango de tiempo pactado y previsto en el protocolo de actuación vigente. Según dicho protocolo para la hemorragia digestiva baja (HDB) grave se recomienda que la colonoscopia se lleve a cabo de manera precoz entre las 24 y 48 horas. (31, 34). Jensen (34) lo reduce hasta siete horas y media. Otro hospital de nuestra Comunidad alcanza una demora de dos días y medio (40). La comparación con otras series es difícil, ya que el concepto de colonoscopia urgente no es homogéneo y en nuestro hospital está muy determinado por la gravedad de la hemorragia.

La diferencia de tres horas, para la colonoscopia urgente (**T3a**), entre el grupo de estudio y el grupo control no se debe atribuir a un retraso en el proceso por la incorporación de la TCMD, sino a la mayor gravedad proporcional de los pacientes del grupo control. La gravedad de la hemorragia condiciona la rapidez de los procedimientos diagnósticos. Por otra parte, creemos que un resultado positivo en cuanto al tipo de lesión identificada en el angioTC ofrece cierta tranquilidad si el diagnóstico está orientado o establecido. En cualquier caso, un resultado no concluyente mediante TCMD no justifica una demora mayor de 80 minutos en el procedimiento indicado. Este tiempo es absolutamente insuficiente para una adecuada preparación del colon, que como mínimo será de unas 4-5 horas (32).

La respuesta del Servicio de Radiodiagnóstico (**T2b**) es de de 160 minutos de media para el grupo de estudio y 155 para el grupo control. No es significativa la diferencia entre ambos grupos. Es un tiempo inferior al que interpretamos que consideran Ko et al. (83) entre la colonoscopia negativa o no concluyente y la TCMD que para ellos oscila entre treinta minutos y tres horas. No se especifica si se refiere al inicio de la exploración o al tiempo que pasa hasta la emisión del informe radiológico. No ha sido analizado de manera específica el tiempo transcurrido entre la colonoscopia y la realización de la TCMD, pero una vez solicitada, en los pacientes del grupo control es de pocos minutos.

El tiempo de intervención mediante angiografía está en función del resultado de la TCMD. En ningún caso se ha practicado una arteriografía para embolización sin una angio TC previa. El tiempo que ha transcurrido desde la finalización de la TCMD hasta la realización de la arteriografía se puede deducir de las horas de cada procedimiento y en nuestros casos ha oscilado entre los veinte minutos y unas horas con una media de 120 y 130 minutos para los grupos de estudio y control respectivamente sin que la diferencia se considere significativa. En la serie de Zink et al. (91) la demora media entre la TCMD y la arteriografía es de 55 minutos. Otras series apuntan cifras mas dispares con un intervalo que va desde una a más de veinte horas (86).

En nuestro caso hay que puntualizar que la aparente disparidad entre el rango mínimo y máximo entre la TCMD y la arteriografía puede ser consecuencia de que el equipo de radiología vascular está de guardia localizada y, fuera del horario laboral, la preparación de la sala de vascular incrementa un tiempo.

En la mayoría de las referencias bibliográficas la TCMD se viene utilizando o se propone para seleccionar candidatos para la arteriografía (82, 84, 86, 89). También en la mayoría (82, 91, 93, 98, 100) se sospecha una influencia potencial en el manejo de la HDBA, pero no se especifica ni cuantifica de manera explícita el impacto que produce. El resultado de la TCMD ha modificado la actuación en el 84% de nuestros casos.

En el 40% de los casos los hallazgos de la TCMD han condicionado de manera directa e inequívoca el procedimiento posterior, bien por identificar sangrado activo, bien por reconocer otra alteración que ha indicado el procediendo terapéutico de inmediato vascular o quirúrgica o bien, por localizar la lesión fuera del colon y, por tanto, haciendo innecesaria la colonoscopia

En todos estos casos la colonoscopia urgente no se ha llevado a cabo en el grupo de estudio porque los pacientes han sido derivados directamente al procedimiento terapéutico. En aquellos del grupo control en los que el sangrado estaba fuera del colon la colonoscopia se podía haber evitado, lo que hubiera acortado aun más el proceso diagnóstico.

En el 44% de los casos la identificación de la lesión potencialmente hemorrágica ha orientado o dirigido la endoscopia.

La influencia de la TCMD en la actuación posterior viene condicionada por los hallazgos que se identifiquen en la exploración que son los que en este trabajo hemos considerado las variables secundarias radiológicas: el sangrado activo, los restos de sangrado, su comportamiento en las diferentes fases, la identificación del foco hemorrágico y, por supuesto, la localización de dichos hallazgos.

La TCMD se considera un método muy objetivo (102), si bien, hemos detectado pequeñas discrepancias en el reconocimiento de algunos signos. Los hallazgos que han mostrado mayor IK son el sangrado activo, la localización de la lesión y algunos de los llamados signos menores (85) como los coágulos o restos hemáticos. También han mostrado un IK muy elevado la trabeculación de la grasa o el engrosamiento de la pared. Estos signos son indicadores inespecíficos de patología (80). Los signos con menor IK son el comportamiento del sangrado en las diferentes fases o el número y morfología de las densidades así como la caracterización de la lesión. En cualquier caso todos ellos presentan un IK mayor o muy próximo a 0,9 lo que reafirma la naturaleza esencialmente objetiva de la TCMD (86, 90, 91).

Existen múltiples condicionantes que influyen en la visualización del sangrado activo: la velocidad del débito y de la inyección de contraste, el volumen de contraste, el número de detectores del equipo, el post-procesado de las imágenes (81, 82, 94-98) e, incluso, la experiencia del examinador (94).

Cuando la repercusión hemodinámica es escasa la probabilidad de verlo disminuye al 14% (88) ya que la sensibilidad para la identificación del sangrado activo es directamente proporcional a su velocidad.

La angioTC en las hemorragias masivas muestra unos elevados niveles de especificidad, así como, de valores predictivos tanto positivos como negativos (82, 86). La sensibilidad puede superar incluso a la arteriografía (88). Tiene una precisión del 100% en la localización del sitio del sangrado. El lugar donde se aprecie en la TCMD se corresponde exactamente con la angiografía (82, 86, 91).

Hemos detectado sangrado activo en el 23% de los casos con un IK de 0.947. Este porcentaje es inferior al que muestran las series que sólo incluyen sangrados masivos (86), o masivos y graves (80, 83), pero semejante a las que incluyen sangrados agudos y crónicos (94) o, incluso, superior a las que incluyen sangrados graves y no graves (88).

Está plenamente demostrada la utilidad de la TCMD en el reconocimiento y en la planificación terapéutica de la patología vascular de cualquier tipo (76, 77, 103).

La TCMD puede, no sólo, confirmar la existencia de hemorragia, sino que en función de su comportamiento en cada fase, además, diferenciar si es arterial o venosa.

La identificación de sangrado activo o de determinadas anomalías vasculares tales como angiodisplasias, microneurismas (70, 79, 91) dirige la arteriografía hacia su vertiente terapéutica y nos indica con seguridad, que el paciente se va a beneficiar de una embolización mediante arteriografía percutánea (82, 86). Si, por el contrario, no se observa fuga de contraste, en la fase arterial, es poco probable que se identifique en la arteriografía y, por tanto, no será susceptible de embolizar, o como afirman Jaeckle et al. (93) permite una actitud más conservadora y expectante. De esta manera evitamos demoras innecesarias en la selección del procedimiento terapéutico más adecuado. El conocimiento de la dependencia del vaso sangrante supone una disminución de las series angiográficas diagnósticas, mayor rapidez en la cateterización del vaso sangrante con el consiguiente ahorro de tiempo, radiación y contraste (90).

La posibilidad de obtener imágenes multiplanares con "voxels" isotrópicos submilimétricos y reconstrucciones en proyección de intensidad máxima (MIP) (Fig. 29) realza y facilita el reconocimiento de anomalías vasculares sutiles. Esto incrementa la seguridad diagnóstica de los hallazgos identificados en las imágenes axiales (97).

Si la embolización no es posible, no resulta eficaz o no está indicada y en los casos en que por su naturaleza intermitente o escasa no sea evidente el sangrado, la angioTC puede identificar la lesión responsable y su dependencia gástrica, duodenal, yeyunal, ileal o colónica (80, 87, 88, 92-94, 98).

Nosotros hemos reconocido como focos hemorrágicos: neoplasias, colitis inflamatorias, isquémicas, infecciosas aportando valiosos datos para el manejo del paciente. La mayoría aparecen en las series publicadas como lesiones potencialmente hemorrágicas (80, 87, 88, 92, 94, 98). La identificación de la fuente potencial de sangrado facilita la planificación del tratamiento definitivo antes de que se desencadene el resangrado. La información obtenida permite al endoscopista dirigir la exploración acortando el tiempo de búsqueda. Si la lesión responsable se sitúa en el colon, puede optar por confirmar el hallazgo, tomar una biopsia para su tipificación o aplicar directamente una terapia endoscópica. Si la causa del sangrado está en el intestino delgado o en el estómago la colonosopia será innecesaria.

Una de las causas del fracaso en el diagnóstico de la endoscopia superior e inferior es la localización de la lesión en el intestino delgado. En nuestra serie han sido diez los casos en los que se ha situado en el yeyuno, ileon. Constituyen una de las más importantes causas de fracaso de la endocopia superior e inferior en la obtención

del diagnóstico. La preocupación por las ahora denominadas hemorragias medias ha favorecido el desarrollo de nuevas técnicas endoscópicas que muestran muy buenos resultados (29, 42-49). Recientemente se ha publicado una nueva revisión que aborda el planteamiento de las hemorragias de origen oscuro o indeterminado mediante diversas técnicas, enteroscopia, enterografía por TC, gammagrafía con hematíes marcados, cápsula endoscópica, angiografía....(104). La angioTC ofrece sobre todas ellas la ventaja de ser un procedimiento disponible y no invasor que no requiere preparación alguna y puede efectuarse de urgencia.

En los casos en que finalmente el origen de la hemorragia ha sido el tracto digestivo superior, la TCMD ha facilitado la identificación o, al menos la sospecha, de la fuente de sangrado indicando al endoscopista la localización de la lesión. La angioTC también se aplica en las hemorragias digestivas agudas altas (HDAA) para ofrecer mapa preintervención, cuando la gastroscopia fracasa en la identificación o tratamiento del foco sangrante (86, 92). No se pretende que se lleve a cabo una angioTC de inicio en la HDAA pero sí aportar luz si la gastroscopia no es resolutive (89).

La gastroscopia fracasa en alcanzar el diagnóstico de hemorragia superior por diferentes motivos: porque en ese momento ha cesado la hemorragia, porque la lesión está fuera del campo de visión, porque la cantidad de restos impide la identificación del punto sangrante.

La información que puede ofrecer, en todo caso la angioTC, va a permitir la selección del tratamiento más adecuado, bien sea embolización mediante angiografía, quirúrgico, endoscópico dirigido, o incluso conservador (82,86,89, 93).

Hemos visto como la TCMD es capaz de llegar al diagnóstico en más del 84% de los casos de nuestra serie. Estos resultados son semejantes a los de otras series en los que el objetivo es valorar su sensibilidad en el diagnóstico del sangrado o de la lesión hemorrágica. Scheffel et al. (88) en su serie reconocen el sangrado o la patología que origina hasta el 85% de los casos aunque, en ese momento, la hemorragia haya cesado. Ernst et al. (80) identifican el foco hemorrágico en 16 y en 3 el sangrado de manera directa de un total de 24 pacientes..

En otras patologías, de tipo multisistémico o traumático, se justifica la TCMD como procedimiento de inicio por aportar una valoración global de la extensión de las lesiones de un paciente (105). La aplicación de la TCMD en la HDBA se justifica y propone, también, por tratarse de una técnica, rápida, disponible de urgencia, objetiva y sensible, capaz de visualizar casi todo el tubo digestivo en una sola exploración (82, 83, 90, 91). Creemos que la indicación para su empleo no debe limitarse a los casos en que fracasa la endoscopia como opinan otros (106).

Este estudio posee varias limitaciones. La más importante es que al tratarse de un estudio observacional y no aleatorio hay una importante asimetría en el número de pacientes que forman el grupo de estudio y el grupo control. Esta disparidad está condicionada por motivos éticos y organizativos.

También la designación como grupo control de aquellos pacientes a los que se les practica una angioTC pero no como procedimiento inicial puede introducir un importante sesgo. En su mayoría se ha llevado a cabo cuando la endoscopia superior o inferior ha fracasado en la obtención del diagnóstico o sus resultados no han

sido concluyentes pero con persistencia de la hemorragia. Han sido hemorragias graves o masivas con frecuente localización en el intestino delgado que resulta inaccesible a la endoscopia superior e inferior. En otros casos la indicación se ha establecido cuando la colonoscopia no ha sido concluyente por incompleta preparación o la gran cantidad de coágulos que dificultan la exploración del colon. En todo estos casos evidentemente el diagnóstico se alcanza mucho más tarde aunque sólo sea porque ha tenido que transcurrir el tiempo necesario para que fracasen los procedimientos clásicos de primera línea.

Otra debilidad de este trabajo es que no hemos establecido un criterio de selección que tuviera en cuenta de manera precisa la gravedad de la hemorragia. Hemos incluido todo tipo de HDBA con la única limitación de que se excluyera sangrado hemorroidal y hemorragia digestiva alta y que existiera indicación de colonoscopia. Esto ha condicionado que la identificación del sangrado activo esté en el límite de los porcentajes que se obtienen en otros estudios que utilizan la angioTC sólo para sangrados masivos. Naturalmente el estudio hubiera resultado mas rentable en cuanto a identificación del extravasado si lo hubiéramos limitado a hemorragias masivas y graves. Pensamos que, desde luego, todas las hemorragias graves deben incluirse en este protocolo. También deberían incluirse las hemorragias masivas donde la exploración se puede efectuar mientras se prepara el quirófano o la sala de vasacular. Incluso las hemorragias no graves, si está previsto llevar a cabo una colonoscopia de manera preferente, podrían beneficiarse de una exploración mediante angioTC de urgencia. No hay que olvidar que, aunque el 80% son autolimitadas, un 20% pueden recidivar (19). Si hemos establecido el diagnóstico puede estar prevista cual es la actuación más conveniente a seguir.

No obstante y a pesar de las limitaciones antes mencionadas creemos que queda demostrado que la angioTC utilizada como procedimiento inicial en el diagnóstico de la HDBA, es capaz de acortar el tiempo de diagnóstico y optimizar la actuación posterior aportando el diagnóstico cierto de manera inmediata en el 84% de las ocasiones. Además pensamos que los resultados, en cuanto a tiempos, aún pueden mejorar un vez se haya implantado, de manera definitiva, el protocolo propuesto.

VII Conclusiones

Conclusiones

1. La angiografía por tomografía computarizada multidetector (angioTC), como procedimiento de diagnóstico inicial, en los casos de hemorragia digestiva baja aguda (HDBA), influye favorablemente en el proceso diagnóstico- terapéutico.
2. La angioTC efectuada como procedimiento inicial acorta notablemente el tiempo hasta la obtención del diagnóstico final.
3. En la mayoría de los casos el resultado de la angioTC produce un impacto positivo o muy positivo en el protocolo de actuación posterior:
 - a. Selecciona a los pacientes que se van a beneficiar de una embolización mediante angiografía facilitando, además, la identificación del vaso sangrante. Al radiólogo intervencionista saber la dependencia vascular le permite dirigir la exploración hacia una cateterización selectiva de la arteria responsable, acortando el procedimiento, con el consiguiente ahorro de tiempo, radiación y contraste.
 - b. Informa de la localización del sangrado, de la lesión y de su extensión, lo que disminuye el riesgo de una cirugía de emergencia y evita una hemicolectomía a ciegas.
 - c. Orienta la exploración endoscópica hacia la zona sospechosa para su caracterización o confirmación. El conocimiento del segmento patológico ofrece seguridad al endoscopista para acceder a la lesión.
 - d. Si el foco hemorrágico está fuera del intestino grueso hace innecesaria la colonoscopia, que no sería concluyente.

4. El tiempo que transcurre desde que se solicita una exploración por TCMD en las HDBA hasta que el informe está disponible, es de aproximadamente dos horas y media. En el caso de no llegar al diagnóstico generaría un retraso en el proceso de sólo 80 minutos.
5. La angioTC es una técnica objetiva con un índice de concordancia entre radiólogos superior al 0,9 en las variables, identificación de sangrado activo, restos hemáticos, localización de la lesión y su caracterización y, mayor del 0,8 en las variables, comportamiento del sangrado, morfología, tamaño y número de densidades.
6. La angioTC es capaz de establecer un diagnóstico cierto en más del 80% de los casos.

El protocolo de actuación propuesto en este trabajo introduce, por tanto, una modificación sustancialmente beneficiosa en tiempo y optimización de recursos, tanto en el proceso diagnóstico como en el terapéutico en todos los tipos de hemorragia digestiva baja aguda.

Creemos que con los resultados de este estudio estamos en condiciones de proponer la inclusión de la angioTC como procedimiento inicial en todos los casos de hemorragia digestiva baja aguda.

VIII

Futuras líneas de investigación

Futuras líneas de investigación

Las posibilidades que hemos descubierto con los resultados de este proyecto exceden los objetivos de esta tesis. La línea de investigación puede continuar sobre la potenciación de los mismos y sobre otros aspectos no desarrollados.

En este momento estamos trabajando en un estudio multicéntrico con otras áreas de radiología de urgencias de hospitales públicos del estado. El propósito es validar el protocolo que proponemos en el que se incluye a la tomografía computarizada multidetector como procedimiento inicial en el diagnóstico de la hemorragia digestiva baja aguda. Los centros con los que hemos mantenido contactos con este fin son: el Hospital Miguel Servet de Zaragoza, el Hospital de Cruces de Barakaldo y el Virgen Macarena de Sevilla.

Por otra parte, también hemos observado que la TCMD ha sido capaz de identificar, en ocasiones, una lesión hemorrágica localizada en el tracto superior que había pasado desapercibido en la gastroscopia inicial. Creemos que se abre un nuevo camino en el estudio de esta patología. Esta es otra de las futuras líneas de investigación: la aplicación de la TCMD en el diagnóstico de la hemorragia digestiva superior, una vez excluidas las varices esofágicas, cuando la gastroscopia fracasa en la identificación del origen del sangrado.

Hemos reconocido además una innumerable cantidad de interrelaciones que no han sido explotadas en esta tesis como la influencia que pueda tener en la identificación del sangrado el tiempo de demora desde que comienzan los síntomas hasta que se lleva a cabo la exploración, la propia forma de presentación clínica de la hemorragia, las características radiológicas del sangrado activo o previo, o incluso los factores que pueden mejorar los tiempos obtenidos.

IX
Bibliografía

Bibliografía

1. Jurado Hernández AM, de Teresa Galván J, Ruiz-Cabello Jiménez M, Pinel Julián LM. Evolution in the epidemiologic of Non-varices upper digestive haemorrhage from 1985 to 2006. *Rev Esp Enferm Dig* 2008;100:273-7.
2. Henrion J, Schapira M, Ghilain JM, Maisin JM, De Maeght S, Deltenre P, Moulart M, Delaunoit T. Upper gastrointestinal bleeding: What has changed during the last 20 years? *Gastroenterol Clin Biol* 2008;10:839-47.
3. Lewis JD, Kimmel SE, Localio AR, Metz DC, Farrar JT, Nessel L, et al. Risk of serious upper gastrointestinal toxicity with over-the-counter nonaspirin nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Gastroenterol* 2005;129:1865-74.
4. Chiu PW, Ng EK. Predicting poor outcome from acute upper gastrointestinal haemorrhage. *Gastroenterol Clin North Am* 2009;38:215-30.
5. Cappell MS, Friedel D. Initial management of acute upper gastrointestinal bleeding: from initial evaluation up to gastrointestinal endoscopy. *Med Clin North Am* 2008;92:491-509.
6. Kovacs TO. Management of upper gastrointestinal bleeding. *Curr Gastroenterol Rep* 2008;10:535-42.
7. Adler DG, Leighton JA, Davila RE, Hirota WK, Jacobson BC, Quereshi WA, et al. ASGE guideline: the role of endoscopy in acute non-variceal upper-GI haemorrhage. *Gastrointest Endosc* 2004;60:497-504.

8. Barkun A, Bardou M, Marshall JK. Consensus recommendations for managing patients with nonvariceal upper gastrointestinal bleeding. *Ann Intern Med* 2003;139:843-57.
9. Cheung FK, Lau JY. Management of massive peptic ulcer bleeding. *Gastroenterol Clin North Am* 2009;38:231-43.
10. Chiu PW, Ng EK, Cheung FK, Chan FK, Leung WK, Wu JC, et al. Predicting mortality in patients with bleeding peptic ulcers after therapeutic endoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009;7:311-6.
11. Loffroy R, Guiu B, D'Athis P, Mezzetta L, Gagnaire A, Jouve JL, et al. Arterial embolotherapy for endoscopically unmanageable acute gastroduodenal haemorrhage: predictors of early rebleeding. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009;7:515-23.
12. Millward SF. ACR Appropriateness Criteria on treatment of acute nonvariceal gastrointestinal tract bleeding. *Am Coll Radiol* 2008;5:550-4.
13. Page BP, Murphy DS, Dewar GJ. The potential role of spiral computed tomography in acute gastrointestinal bleeding. *Surgeon* 2008;6:244-8.
14. Longstreth GF. Epidemiology and outcome of patients hospitalized with acute lower gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1997;92:419-24.
15. Zuccaro G. Epidemiology of lower gastrointestinal bleeding. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2008;22:225-32.
16. Crosland A, Jones R. Rectal bleeding: prevalence and consultation behaviour. *BMJ* 1995;311:486-8.
17. Hoedema RE, Luchtefeld MA. The Management of Lower Gastrointestinal Haemorrhage Dis Colon Rectum 2005; 48:2010-24.
18. Alonso-Coello P, Marzo-Castillejo M, Mascort JJ, Hervás AJ, Viña LM, Ferrús JA, et al. Clinical practice guideline on the

- management of rectal bleeding. *Gastroenterol Hepatol* 2008;31:652-67.
- 19.** David A. Edelman and Choichi Sugawa. The Lower gastrointestinal bleeding. A review. *Surg Endosc* 2007;21:514-20.
 - 20.** De Palma GD, Rega M, Masone S, Siciliano S, Persico M, Salvatori F, et al. Lower gastrointestinal bleeding secondary to a rectal leiomyoma. *World J Gastroenterol* 2009;15:1769-70.
 - 21.** Strate LL, Ayanian JZ, Kotler G, Syngal S. Risk factors for mortality in lower intestinal bleeding. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:1004-10.
 - 22.** Bounds BC, Friedman LS. Lower gastrointestinal bleeding. *Gastroenterol Clin North Am* 2003;32:1107-25.
 - 23.** Strate LL, Saltzman JR, Ookubo R, Mutinga ML, Syngal S. Validation of a clinical prediction rule for severe acute lower intestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1821-7.
 - 24.** Meyers MA, Alonso DR, Baer JW. Pathogenesis of massively bleeding colonic diverticulosis: new observations. *Am J Roentgenol* 1976;127:901-08.
 - 25.** Zuckerman DA, Bocchini TP, Birnbaum EH. Massive hemorrhage in the lower gastrointestinal tract in adults: diagnosis Imaging and intervention. *Am J Roentgenol* 1993;161:703-11.
 - 26.** Hotta T, Takifuji K, Tonoda S, Mishima H, Sasaki M, Yukawa H, Mori K, Fuku A, Yamaue H. Risk factors and management for massive bleeding of an acute hemorrhagic rectal ulcer. *Am Surg* 2009;75:66-73.
 - 27.** Saperas E. Lower gastrointestinal bleeding: the great unknown *Gastroenterol Hepatol* 2007;30:93-100.
 - 28.** Okazaki H, Fujiwara Y, Sugimori S, Nagami Y, Kameda N, Machida H, et al. Prevalence of mid-gastrointestinal bleeding in patients with acute overt gastrointestinal bleeding: multi-center

- experience with 1,044 consecutive patients. *J Gastroenterol* 2009;44:550-5.
- 29.** Carev FJ, Fleischer DE. Investigation of the small bowel in gastrointestinal bleeding –enteroscopy and capsule endoscopy. *Gastroenterol Clin North Am* 2005;34:719-34.
- 30.** Tochetto S, Yaghamai V. CT enterography: concept, technique, and interpretation. *Radiol Clin North Am* 2009; 47:117-32
- 31.** Chaudhry V, Hyser MJ, Gracias VH, Gau FC. Colonoscopy: the initial test for acute lower gastrointestinal bleeding. *Am Surg* 1998; 64:723-8.
- 32.** Jechart G, Messmann H. Indications and techniques for lower intestinal endoscopy *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2008;22:777-88.
- 33.** Green BT, Rockey DC, Portwood G, Tarnasky PR, Guarisco S, Branch MS, Leung J, Jowell P. Urgent colonoscopy for evaluation and management of acute lower gastrointestinal hemorrhage: a randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2395-402.
- 34.** Jensen DM. Management of Patients with Severe Hematochezia. With All current evidence available. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2403-6.
- 35.** Peytremann-Bridevaux I, Arditi C, Froehlich F, O'Malley J, Fairclough P, Le Moine O, et al. EPAGE II Study Group Appropriateness of Colonoscopy in Europe. Iron deficiency, anemia and hematoquecia. *Endoscopy* 2009;41:227-33.
- 36.** Kim BC, Cheon JH, Kim TI, Kim WH. Risk factors and the role of bedside colonoscopy for lower gastrointestinal hemorrhage in critically ill patients. *Hepatogastroenterology* 2008; 55:2108-11.
- 37.** Pilichos C, Bobotis E. Role of endoscopy in the management of acute diverticular bleeding. *World J Gastroenterol* 2008; 14:1981-3.

- 38.** Paterson WG, Depew WT, Paré P, Petrunia D, Switzer C, Veldhuyzen van Zanten SJ, et al. Canadian Association of Gastroenterology Wait Time Consensus Group. Canadian consensus on medically acceptable wait times for digestive health care. *Can J Gastroenterol* 2006; 20:411-23.
- 39.** Macchiato GA, Jensen DM. Acute and chronic management of lower gastrointestinal bleeding: cost-effective approaches. *Gastroenterologist* 1997; 5:189-201.
- 40.** Martín Martín L, Trapero-Marugán M, Cantero Perona J, Moreno Otero R. Difficulties and controversies in hospitalized patients with lower gastrointestinal bleeding. *Rev Esp Enferm Dig* 2008;100:560-4.
- 41.** Carretero C, Fernández-Urien I, Betes M, Muñoz M. Role of video capsule endoscopy for gastrointestinal bleeding. *World J Gastroenterol* 2008;4:5261-4.
- 42.** Mönkemüller K, Olano C, Fry LC, Malfertheiner P. Small-bowel endoscopy. *Endoscopy* 2009; 41:55-8.
- 43.** Upchurch BR, Vargo JJ. Small bowel enteroscopy. *Rev Gastroenterol Disord* 2008;8:69-77.
- 44.** Kav T, Bayraktar Y. Five years' experience with capsule endoscopy in a single center. *World J Gastroenterol* 2009;15:1934-42.
- 45.** Muñoz-Navas M. Capsule endoscopy. *World J Gastroenterol* 2009;15:1584-6.
- 46.** Velayos B, Herreros de Tejada A, Fernández L, Aller R, Almaraz A, Del Olmo L, et al. Upper gastrointestinal findings detected by capsule endoscopy in obscure gastrointestinal bleeding. *Rev Esp Enferm Dig* 2009;101:11-9.

- 47.** Pérez-Cuadrado Martínez E. Capsule endoscopy - are we making the most of all its benefits? *Rev Esp Enferm Dig* 2009;101:1-10.
- 48.** Filippone A, Cianci R, Milano A, Valeriano S, Di Mizio V, Storto ML. Capsule enteroscopy of the small intestine .Obscure gastrointestinal bleeding and small bowel pathology: comparison between wireless capsule endoscopy and multidetector-row CT enteroclysis. *Abdom Imaging* 2008;33:398-406.
- 49.** Bordas JM, Ilach J, Mata A. Utility of single –and double-balloon enteroscopy. *Gastroenterol Hepatol* 2009;32:424-30.
- 50.** Moch A, Herlinger H, Kochman ML, Levine MS, Rubesin SE, Laufer I. Enteroclysis in the evaluation of obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Roentgenol* 1994;163:1381-4.
- 51.** Iwamoto J, Mizokami Y, Shimokobe K, Matsuoka T, Matsuzaki Y. Therapeutic barium enema for bleeding colonic diverticula: four case series and review of the literature. *World J Gastroenterol* 2008;14:6413-7.
- 52.** Barium Impaction Therapy for Refractory Colonic Diverticular Bleeding. *Am J Roentgenol* 2003;180:490-2.
- 53.** Demote role of nuclear medicine in the detection of acute gastrointestinal bleeding. *Semin Null Med* 2006;36:133-46.
- 54.** Swaniker F, Soldes O, Hirschl RB (1999) The utility of technetium 99m pertechnetate scintigraphy in the evaluation of patients with Meckel's diverticulum. *J Pediatr Surg* 1999;34:760–4.
- 55.** Diehl SJ, Ko HS, Dominguez E, Kaare Tesdal I, Kähler G, Böhm C, et al. Negative endoscopy and MSCT findings in patients with acute lower gastrointestinal hemorrhage. Value of (99m) Tc-erythrocyte scintigraphy. *Radiologe* 2007; 47:64-70.
- 56.** T. Yamaguchi, N. Manabe, J. Hata, S. Tanaka, K. Haruma, K. Chayama. The usefulness of transabdominal ultrasound for the

- diagnosis of lower gastrointestinal bleeding. *Aliment Pharmacol Ther* 2006;23:1267-72.
- 57.** Odegaard S, Volkmann HL, Havre RF, Nesje LB. Endoscopic ultrasonography of the small bowel. *Endoscopy* 2009;41:8-9.
- 58.** Catalano O, Cusati B, Nunziata A, Siani A. Active abdominal bleeding: contrast-enhanced sonography. *Abdom Imaging* 2006;31:9-16.
- 59.** Maglinte DD, Siegelman ES, Kelvin FM. MR Enteroclysis: The Future of Small-Bowel Imaging? *Radiology* 2000;215:639-41.
- 60.** Leonardou P, Kierans AS, Elazazzi M, Shaikh F, Semelka RC. MR imaging findings of small bowel hemorrhage: two cases of mural involvement and one of perimural. *J Magn Reson Imaging* 2009;29:1185-9.
- 61.** Moawad FJ, LaRock TR, Biondi MC, Cash BD, Kurland JE. A case of obscure gastrointestinal bleeding secondary to a small bowel gastrointestinal stromal tumour detected by magnetic resonance enterography. *Medscape J Med* 2008;10:263.
- 62.** Fidler J. MR imaging of the small bowel. *Radiol Clin North Am* 2007;45:317-31.
- 63.** Rahime Haykir, Serdar Karakose, Aydin Karabacakoglu, Mustafa Sahin, Ertugrul Kayacetin. Three-dimensional MR and axial CT colonography versus conventional colonoscopy for detection of colon pathologies. *World J Gastroenterol* 2006;2:2345-50.
- 64.** Schuetz A, Jauch KV. Lower gastrointestinal bleeding: therapeutic strategies, surgical techniques and results. *Arch Surg* 2001;386:17-25.
- 65.** Paul J. Karanicolas, Patrick H. Colquhoun, Erin Dahlke, and Gordon H. Guyat. Mesenteric angiography for the localization and

- treatment of acute lower gastrointestinal bleeding. *Can J Surg* 2008;51:437-41.
- 66.** Silver A, Bendick P, Wasvary H. Safety and efficacy of super selective angioembolization in control of lower gastrointestinal hemorrhage. *Am J Surg* 2005;189:361-3.
- 67.** Koh DC, Luchtefeld MA, Kim DG, Knox MF, Fedeson BC, Vanerp JS, et al. Efficacy of transarterial embolization as definitive treatment in lower gastrointestinal bleeding. *Colorectal Dis* 2009;11:53-9.
- 68.** Defreryne L, Valnhenhove P, De Vos M et al. Embolization as a first approach with endoscopically unmanageable acute nonvariceal gastrointestinal haemorrhage. *Radiology* 2001;218:739-48.
- 69.** Weldon DT, Burke SJ, Sun S, Mimura H, Golzarian J. Interventional management of lower gastrointestinal bleeding. *Eur Radiol* 2008;18:857-67.
- 70.** Koc O, Ozbek O, Gumus S, Demir A. Endovascular management of massive gastrointestinal bleeding associated with polyarteritis nodosa. *Vasc Interv Radiol* 2009;20:277-9.
- 71.** Tan KK, Wong D, Sim R. Superselective embolization for lower gastrointestinal hemorrhage: an institutional review over 7 years. *World J Surg* 2008;32:2707-15.
- 72.** Shetzline MA, Suhocki P, Dash R, Rockey DC. Provocative angiography in obscure gastrointestinal bleeding. *South Me J* 2000;93:1205-8.
- 73.** Funaki B, Kostelic JK, Lorenz J, Ha TV, Yip DL, Rosenblum JD, et al. Super selective micro coil embolization of colonic hemorrhage. *Am J Roentgenol* 2001;177:829-36.
- 74.** Barish MA, Rocha TC. Multislice CT colonography: current status and limitations. *Radiol Clin North Am* 2005;43:1049-62.

- 75.** Filippone A, Cianci R, Milano A, Valeriano S, Di Mizio V, Storto ML. Obscure gastrointestinal bleeding and small bowel pathology: comparison between wireless capsule endoscopy and multidetector-row CT enteroclysis. *Abdom Imaging* 2008;33:398-406.
- 76.** Martí de Gracia M, Rodríguez-Vigil B, Garzón Moll G, Bravo-Soberón A, Sánchez-Almaraz C, Alvarez-Sala-Walther R. Correlation between the measurement of transverse diameter in the proximal neck on computed tomography and on aortography before endovascular treatment of infrarenal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg* 2006;20:488-95.
- 77.** Bravo Soberón A, Martí de Gracia M, Garzón Moll G, Rodríguez Vigil BR, Krauel MA, Alvarez-Sala Walter R. Follow-up of aneurysm neck diameter after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2008;22:559-63.
- 78.** Kang PS, Spain JW. Multidetector CT angiography of the abdomen. *Radiol Clin North Am* 2005;43:963-76.
- 79.** Junquera F, Quiroga S, Saperas E, Pérez-Lafuente M, Videla S, Alvarez-Castells A et al. Accuracy of helical computed topographic angiography for de diagnosis of colonic angiodysplasia. *Gastroenterology* 2000;119:293-9.
- 80.** Ernst O, Boulois P, Sanit-Drenant S, Leroy C, Paris JC, Sergent G. Helical CT in acute lower gastrointestinal bleeding. *Eur Radiol* 2003;13:114-7.
- 81.** Kuhle WG, Sheiman RG. Detection of active colonic haemorrhage with use of helical CT: findings in a swine model. *Radiology* 2003;228:743-52.
- 82.** Tew K, Davies RP, Changez K, Jadun Gh K, Kew J. MDCT of Acute Lower Gastrointestinal Bleeding. *Am J Roentgenol* 2004;182:427-30.

- 83.** Ko HS, Tesdal K, Dominguez E, Kaehler G, Sadick M, Düber C et al. Localization of bleeding using 4-row detector-CT in patients with clinical signs of acute gastrointestinal hemorrhage. *Rofo* 2005;177:1649-54. (abstract).
- 84.** Duchesne J, Jacome T, Serou M, Tighe D, Gonzales A, Hunt J Pet al. CT-angiography for the detection of a lower gastrointestinal bleeding source. *Am Surg* 2005;71:392-7.
- 85.** Yoon W, Jeong YY, Kim JK. Acute gastrointestinal bleeding: contrast-enhanced MDCT. *Abdom Imaging* 2006;31:1-8.
- 86.** Yoon W, Jeong YY, Shin SS, Lim HS, Song SG, Jang NG et al. Acute massive gastrointestinal bleeding: detection and localization with arterial phase multi-detector row helical s CT. *Radiology* 2006;239:160-7.
- 87.** Sabharwal R, Vladica P, Chou R, Law W P. Helical CT in acute lower gastrointestinal bleeding. *Eur Radiol* 2006;58:273-9.
- 88.** Scheffel H, Pfammatter T, Wildi S, Bauerfeind P, Marincek B, Alkadhi H. Acute gastrointestinal bleeding: detection of source and etiology with multi-detector-row CT. *Eur Radiol* 2007;17:1555-65.
- 89.** Anthony S, Milburn S, Uberoi R. Multi-detector CT: review of its use in acute GI haemorrhage. *Clin Radiol* 2007;62:938-49.
- 90.** Laing CJ, Tobias T, Rosenblum DI, Banker WL, Tseng L, Tamarkin SW. Acute gastrointestinal bleeding: emerging role of multidetector CT angiography and review of current imaging techniques. *Radiographics* 2007;27:1055-70.
- 91.** Zink SI, Ohki SK, Stein B, Zambuto DA, Rosenberg RJ, Choi JJ et al. Non-invasive evaluation of active lower gastrointestinal bleeding: comparison between contrast-enhanced MDCT and ^{99m}Tc-labeled RBC scintigraphy. *Am J Roentgenol* 2008;191:1107-14.

- 92.** Jaeckle T, Stuber G, Hoffmann MH, Jeltsch M, Schmitz BL, Aschoff AJ. Detection and localization of acute upper and lower gastrointestinal (GI) bleeding with arterial phase multi-detector row helical. *Eur Radiol* 2008;18:1406-13.
- 93.** Jaeckle T, Stuber G, Hoffmann MH, Freund W, Schmitz BL, Aschoff AJ. Acute gastrointestinal bleeding: Value of MDCT. *Abdom Imaging* 2008;33:285-93.
- 94.** Amarteifio E, Sohns C, Heuser M, Püsken M, Lange B, Obenauer S. Detection of gastrointestinal bleeding by using multislice computed tomography--acute and chronic hemorrhages. *Clin Imaging* 2008;32:1-5.
- 95.** Dobritz M, Engels HP, Schneider A, Wieder H, Feussner H, Rummeny EJ et al. Evaluation of dual-phase multi-detector-row CT for detection of intestinal bleeding using an experimental bowel model. *Eur Radiol* 2009;9:875-81.
- 96.** Dobritz M, Engels HP, Schneider A, Bauer J, Rummeny EJ. Detection of intestinal bleeding with multi-detector row CT in an experimental setup. How many acquisitions are necessary? *Eur Radiol* 2009; online 9 July 2009.
- 97.** Duchat F, Soyer P, Boudiaf M, Martin-Grivaud S, Fargeaudou Y, Malzy P et al. Multi-detector row CT of patients with acute intestinal bleeding: a new perspective using multiplanar and MIP reformations from submillimeter isotropic. *Abdom Imaging* 2009; online 15 May 2009.
- 98.** Horton KM, Brooke Jeffrey R Jr, Federle MP, Fishman EK. Acute gastrointestinal bleeding: the potential role of 64 MDCT and 3D imaging in the diagnosis. *Emerg Radiol* 2009;16:349-56.
- 99.** Stuber T, Hoffmann MH, Stuber G, Klass O, Feuerlein S, Aschoff AJ. Pitfalls in detection of acute gastrointestinal bleeding with multi-detector row helical CT. *Abdom Imaging* 2009; 34:476-82.

- 100.** Lee S, Welman CJ, Ramsay D. Investigation of acute lower gastrointestinal bleeding with 16 and 64 slices multidetector CT. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2009;53:56-63.
- 101.** Macari M, Chandarana H, Balthazar E, Babb J. Intestinal ischemia versus intramural hemorrhage. *Am J Roentgenol* 2003;180:77-84.
- 102.** van Randen A, Laméris W, Nio CY, Spijkerboer AM, Meier MA, Tutein Nolthenius C, Smithuis F, Bossuyt PM, Boermeester MA, Stoker J. Inter-observer agreement for abdominal CT in unselected patients with acute abdominal pain. *Eur Radiol* 2009;19:1394-407.
- 103.** Martí de Gracia M, Pinilla Fernández I, Baudraxler F, Simón Merlo MJ, Garzón Moll G. A case of acute abdominal aortic dissection caused by blunt trauma. *Emerg Radiol* 2006;12:182-5.
- 104.** Singh V, Alexander JA. The evaluation and management of obscure and occult gastrointestinal bleeding. *Abdom Imaging* 2008;34:311-9.
- 105.** Martí de Gracia M, Parrón Pajares M, Baudraxler F, Royo Orejas A, Gómez León N, Alvarez-Sala Walther R. Blast injuries from Madrid terrorist bombing attacks on March 11, 2004. *Emerg Radiol* 2006;13:113-22.
- 106.** Stunell H, Buckley O, Lyburn ID, McGann G, Farrell M, Torreggiani WC. The role of computerized tomography in the evaluation of gastrointestinal bleeding following negative or failed endoscopy: a review of current status. *J Postgrad Med* 2008;54:126-34.

X
Anexos



Hospital Universitario La Paz

Comunidad de Madrid

INFORME DEL COMITE ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Don Antonio Gil Aguado, Presidente del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta de la Dra. Milagros Martí de Gracia del Servicio de Radiología del Hospital Universitario "La Paz" para que se realice el proyecto de investigación titulado **“PAPEL DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDETECTOR EN LA ESTRATEGIA DIAGNÓSTICA DE LA HEMORRAGIA DIGESTIVA AGUDA BAJA”**, código HULP: PI-772

y considera que teniendo en cuenta la respuesta a las aclaraciones solicitadas:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- La capacidad del investigador y los medios de disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado y no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Y que este Comité acepta que dicho proyecto de investigación sea realizado en el Hospital Universitario La Paz por la Dra. Milagros Martí de Gracia del Servicio de Radiología del Hospital Universitario "La Paz" como investigador principal.

Lo que firmo en Madrid a 11 de Febrero de 2009



Firmado:
Don Antonio Gil Aguado



HOJA DE EVALUACION

Proyecto de Investigación

PAPEL DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDETECTOR EN LA ESTRATEGIA DIAGNÓSTICA DE LA HEMORRAGIA DIGESTIVA AGUDA BAJA.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: la Dra. Milagros Martí de Gracia del Servicio de Radiología del Hospital Universitario "La Paz"

CÓDIGO HULP: PI-772

ACTA: 3/2009

CÓDIGO PROMOTOR:

PROMOTOR:

			Asistencia
Presidente	ANTONIO GIL AGUADO	Jefe de Sección. Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
Vicepresidente	JESÚS FRÍAS INIESTA	Jefe de Sección. Farmacología Clínica	<input checked="" type="checkbox"/>
Secretaría	ROSARIO MADERO JARABO	Adjunto Bioestadística. Dpto. de Investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	MARIO ARANCÓN MONGE	Médico Adjunto. Atención Primaria. Area 5	<input type="checkbox"/>
Vocal	ELENA VILLAMAÑÁN BUENO	Farmacéutica Adjunta. Servicio de Farmacia	<input type="checkbox"/>
Vocal	FILIBERTO CHULIÁ FERNÁNDEZ	Licenciado en Derecho	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	JAVIER ARPA GUTIERREZ	Jefe de Sección. Servicio de Neurología. H. G.	<input type="checkbox"/>
Vocal	MANUEL JIMÉNEZ LENDÍNEZ	Jefe de Servicio. Medicina Intensiva. H. G.	<input type="checkbox"/>
Vocal	CARLOS A. HERNÁNDEZ GIL	Médico Adjunto. Servicio de Traumatología. H.R.T.	<input type="checkbox"/>
Vocal	JAIME FERNÁNDEZ-BUJARRABAL	Médico Adjunto. Servicio de Neumología	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	CONCEPCIÓN PRADO SÁNCHEZ	Médico Adjunto. Servicio de Neumología	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	ELENA GARCÍA HIGUERA	Médico Adjunto. Servicio de Anestesia y Reanimación	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	ANTONIO BUÑO SOTO	Médico Adjunto. Servicio de Análisis Clínicos	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	JAIME FELIU BATLLE	Médico Adjunto. Servicio de Oncología Médica	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	FERNANDO CABAÑAS GONZÁLEZ	Médico Adjunto. Servicio de Neonatología	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	CRISTINA MARTÍN GARCÍA	Enfermera. Servicio de Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	ÁNGEL ROBLES MARHUENDA	Médico Adjunto. Servicio de Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	LUIS ASENSIO PRIANES	Médico Adjunto. Servicio de Cirugía General	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	ALMUDENA CASTRO CONDE	Médico Adjunto. Servicio de Cardiología	<input type="checkbox"/>
Vocal	JOSÉ RAMÓN PAÑO PARDO	Médico Adjunto. Servicio de Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocal	J.A. SÁNCHEZ-MORENO MINGUEZ	Abogado. Miembro no sanitario, ajeno a la Institución	<input checked="" type="checkbox"/>

RESOLUCIÓN:

Aprobación

Denegación

Aprobación condicionada

Modificaciones

ACLARACIONES Y MODIFICACIONES SOLICITADAS

SU APROBACIÓN QUEDA CONDICIONADA A LA RECEPCIÓN DE LAS SIGUIENTES ACLARACIONES:

- EN LOS CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DEBEN FIGURAR LOS PACIENTES CON NEFROPATÍA O RIESGO DE DESARROLLARLA POR EL USO DEL CONTRASTE.

- LA INVESTIGADORA DEBE ACLARAR QUE SI SE TRATA DE UN ESTUDIO DE CONCORDANCIA, OBLIGADAMENTE SE VA A REALIZAR COLONOCOPÍA A TODOS LOS PACIENTES. SIN EMBARGO EN LA HOJA DE INFORMACIÓN NO SE DICE ESTO Y SE DEBE MODIFICAR Y ESPECIFICAR LA ALEATORIZACIÓN.

EN LA HOJA DE INFORMACIÓN A LOS PARTICIPANTES:

- DEBE FIGURAR EL TÍTULO COMPLETO DEL ESTUDIO Y EL NOMBRE DEL PROMOTOR.

- DEJA ABIERTA LA POSIBILIDAD DE QUE NO SE REALICE COLONOSCOPIA Y SE CONTRADICE CON LO QUE FIGURA EN EL PROTOCOLO.

- DEBEN MEJORARSE LOS APARTADOS DE VOLUNTARIEDAD Y CONFIDENCIALIDAD (LOPD 15/1999 Y DERECHOS QUE LE CONFIERE).

- SE DEBE ESPECIFICAR MEJOR LOS POSIBLES RIESGOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONTRASTE.

- FALTA EL NOMBRE DE LA PERSONA DE CONTACTO Y N° DE TFNO EN CASO DE DUDA O AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN

- EN EL ÚLTIMO PÁRRAFO SE DEBE CAMBIAR "SECRETO" POR CONFIDENCIALIDAD.

Madrid, a 5 de febrero de 2009

Firmado: Rosario Madero Jarabo
Secretaria del CEIC

Nota: El Promotor dispone hasta el próximo 5 de Marzo para remitir las aclaraciones solicitadas. Transcurrido este plazo, el CEIC procederá a la denegación del estudio



Hospital Universitario La Paz

Comunidad de Madrid

COMPROMISO DEL INVESTIGADOR

Dr. Milagros Martí de Gracia
Servicio de radiodiagnóstico

Hace constar:

- Que conoce y acepta participar como investigador principal en el Proyecto de Investigación titulado:
“Papel de la tomografía computarizada multidetector en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva baja aguda”.
- Que se compromete a que cada sujeto sea tratado y controlado siguiendo lo establecido en el protocolo autorizado por el Comité Ético de Investigación Clínica.
- Que respetará las normas éticas aplicables a este tipo de estudios
- Que dicho estudio se llevará a cabo contando con la colaboración de la Dra. Begoña Diaz Barroso, Dra. Nuria Saturio Galán y Dra. Elena Calvin como investigadores colaboradores.

En Madrid a --15--- de --enero-----de 2009

Dra. Milagros Martí de Gracia

Investigador principal

Dra. Begoña Diaz Braroso

Dra. Nuria Saturio Galán

Dra. Elena Calvin

Coinvestigador

Coinvestigador

Coinvestigador



Hospital Universitario La Paz



Madrid

COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

Dr. Milagros Martí de Gracia

Servicio de radiodiagnóstico Hospital Universitario La Paz

Hace constar:

Que va a realizar el estudio titulado: "Papel del TCMD en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva aguda" revisando los datos procedentes de...pacientes que acudan a la urgencias siguiendo lo establecido en el ensayo aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz.

- **Que se compromete a mantener una estricta confidencialidad de los datos personales procedentes de dicha fuente.**
- **Que los resultados obtenidos de ensayo podrán ser divulgados en Congresos, reuniones y publicaciones científicas salvaguardando siempre la confidencialidad de los datos personales.**
- **Que dicho estudio se llevará a cabo contando con la colaboración de: Dr.----- como investigadores colaboradores.**

En Madrid a ---- de ----- de 200—

Dra. Milagros Martí de Gracia

Investigador Principal

Dra. Begoña Diaz Barroso

Dra. Nuria Saturio Galán

Dra. Elena Calvin

Coinvestigador

Coinvestigador

Coinvestigador

Titulo del proyecto de investigación: “Papel de la tomografía computarizada multidetector en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva aguda baja”.

Promotora: Milagros Martí de Gracia

Hoja de información

Su médico sospecha que usted tiene una hemorragia digestiva baja, es decir que el origen de sangrado esta localizado en algún punto del intestino. Se trata de un problema grave y para aplicar el tratamiento correcto es necesario confirmar cual es el origen y la causa.

En la actualidad el procedimiento diagnóstico habitual es la colonoscopia, La colonoscopia consiste en introducir una sonda por el recto para explorar todo el intestino grueso y si fuera posible el intestino delgado distal. Esta técnica, en ocasiones, permite la actuación terapéutica Sin embargo, para que sea realmente útil y eficaz es necesaria una preparación previa para limpiar el intestino que puede durar varias horas.

Aunque la localización mas frecuente de la hemorragia digestiva baja es el intestino grueso, también puede venir del intestino delgado que no es accesible a colonoscopia en su totalidad, o incluso, provenir del estómago o duodeno. En este último casos si se vería pero introduciendo el endoscopio por la boca.

En los últimos años se está demostrando la utilidad de la tomografía computarizada multidetector (TCMD) en el diagnóstico de las hemorragias digestivas agudas de cualquier origen. Esta técnica está disponible en el hospital 24 horas y no requiere ninguna preparación salvo la situación de ayuno. Se efectúa con contraste intravenoso. Si el sangrado persiste es posible identificarlo, y también se puede reconocer la causa Además permite ver, no solo, el intestino grueso, sino también, el delgado, el estómago y el duodeno.

En su caso tiene la posibilidad de optar a esta técnica, si que implique retraso alguno en el diagnóstico porque se realizaría mientras se lleva a cabo la preparación para la colonoscopia.

La TCMD en si misma tiene como efectos no deseados los propios de las radiaciones ionizantes y los posibles efectos adversos del uso del contraste intravenoso. Hoja de información adicional

En caso de que identifiquemos el origen o la causa se aplicará el tratamiento correspondiente pudiendo, en ese caso, dirigir la colonoscopia o emplearla sólo en su aspecto terapéutico.

Sin embargo, si el sangrado no está presente y no se puede reconocer la causa será necesario efectuar la colonoscopia con finalidad diagnóstica, en la que también existe un pequeño porcentaje de resultados no concluyentes.

Usted puede optar por utilizar, o no, esta alternativa. En cualquiera de los casos se garantizará la confidencialidad de los datos obtenidos en cada exploración según establece la ley orgánica de protección de datos 15/99 y derechos que le confiere

Fecha

Fdo. el médico responsable

Fdo. el paciente

Teléfono de contacto en caso de duda o necesidad de ampliar la información 41481

Consentimiento informado por escrito

Titulo del proyecto de investigación: “Papel de la tomografía computarizada multidetector en la estrategia diagnóstica de la hemorragia digestiva aguda baja”.

Promotora: Milagros Marti de Gracia

Yo (nombre y apellidos)

He leído la hoja de información que me ha sido entregada
He podido hacer preguntas sobre el estudio
He recibido suficiente información sobre el estudio
He hablado con

Dra. Milagros Martí de Gracia

Comprendo que mi participación es voluntaria

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Firma de la participante

Firma del investigador

Fecha

Hoja de recogida de datos

T5	Procedimiento
----	---------------

NP de orden		Grupo control			
Edad		Grupo estudio			
Sexo					
TA	Hg	HA	CA	EA	EA

Horas	Llegada	Posición	Incl. Tc	Inferno	Respiración	Distancia	Grado 1	Grado 2	Grado	Impedido muy probable	Impedido probable	Ausencia de impedido
Dirección		T1			T2		T3a	T3b	T4a	T4b		

PI1	Regrado sobre	Regrado engrado	UM	Local	Basal	Aureal	Ureter	Fornix	NP	Tamaño	Engros. pared	Tubo. grueso	Local	DP	Ciruj.
PI2															

TCMD	Colonoscopia	Anticoynta	Grupa	Biopsia	AP
------	--------------	------------	-------	---------	----

