

Factores predictores para la detección de sangrado activo en angiografía por tomografía computarizada en pacientes con hemorragia digestiva baja. Estudio de casos y controles.

Angdy Wang Wu¹, Ana Martínez de Mandojana Hernández¹, José Tortosa Cámara¹, Lucía Bueno Caravaca¹, Fernando Ruiz Santiago¹, Antonio Jesús Láinez-Ramos Bossini^{1,2,3}

¹Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada; ²Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada, Granada; ³Departamento de Anatomía y Embriología Humana. Universidad de Granada, Granada.

Objetivo

Aunque se han identificado diversos factores de riesgo para presentar hemorragia digestiva baja (HDB), pocos estudios han analizados variables predictoras para detectar sangrado activo en angiografía por tomografía computarizada (angioTC).

Esta información podría evitar riesgos asociados a angioTC innecesarias.

- El objetivo principal fue identificar y analizar la capacidad predictiva de factores clínicos y analíticos para la detección de sangrado activo por angioTC en pacientes con HDB
 - El objetivo secundario fue analizar factores asociados al tipo de sangrado activo (arterial o venoso)
-

Material y Método

- Estudio observacional y retrospectivo de casos y controles basado en una serie de pacientes con HDB a los que se realizó angioTC por sospecha de sangrado activo en un hospital de tercer nivel.
 - 1 enero 2017 → 31 diciembre 2023
 - Criterios inclusión: > 18 años, angioTC por HDB
 - Criterios exclusión: contexto traumático, ausencia analítica previa, estudios subóptimos
- Los casos y controles fueron definidos en función de los resultados de la angioTC:
 - Casos → angioTC positivo para sangrado activo
 - Controles → angioTC negativo para sangrado activo

Material y Método

- Las exploraciones se realizaron en equipos de TC multidetector de 64 o 256 filas de detectores, con adquisiciones axiales a 1,25 mm de espesor y reconstrucciones con algoritmo estándar.
 - El protocolo de imagen en todos los casos incluidos se basó en una adquisición precontraste y una adquisición poscontraste en fase arterial, venosa portal y venosa tardía.
 - Los estudios fueron evaluados en el visor Carestream Vue (Phillips®) por un radiólogo especialista y revisados por un residente de primer año.
-

Material y Método

- El hallazgo radiológico más importante que confirma la naturaleza activa de la hemorragia es la extravasación de contraste yodado.
 - Se define como una acumulación de material de contraste en la luz intestinal, que aumenta de tamaño y cambia de atenuación y morfología en fases sucesivas.
 - Según en la fase en la que se observó el extravasado, el sangrado se clasificó como arterial (visible en la fase arterial) o venoso (visible en las fases venosa portal y/o tardía pero no en la arterial).
 - Ejemplos en las **figuras 1, 2 y 3**, más adelante en la presentación.
-

Material y Método

- Variables dependientes: presencia de sangrado activo en angioTC, tipo de sangrado activo (arterial o venoso).
 - Variables independientes:
 - Sociodemográficas: edad y sexo
 - Antecedentes de interés: cirugía o embolización < 7 días, anticoagulación o antiagregación, cáncer
 - Clínicas: frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA)
 - Inestabilidad hemodinámica (Presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg y/o presión arterial media (PAM) < 65 mmHg)
 - Analíticas: hemoglobina, recuento de plaquetas, INR...
 - Inmediatamente anterior a la realización de la angioTC
 - Previa a la misma (últimos 7 días)
-

Material y Método

- Análisis descriptivos:
 - Variables cualitativas = frecuencias absolutas (n) y relativas (%)
 - Variables cuantitativas = media (X) y desviación estándar ($\pm$ DE)
 - Análisis normalidad: Kolmogorov-Smirnov
 - Análisis bivariantes:
 - “presencia de sangrado” y “tipo de sangrado”
 - Cualitativas: chi-cuadrado/Fisher; cuantitativas: t de Student para muestras independientes/U de Mann-Whitney
 - Análisis de regresión logística:
 - Uni- y multivariante para predecir “presencia de sangrado”
 - Sensibilidad y especificidad del modelo mediante curvas ROC
 - Límite significación $p=0,05$
 - Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico R v. 4.3.2. para Windows.
-

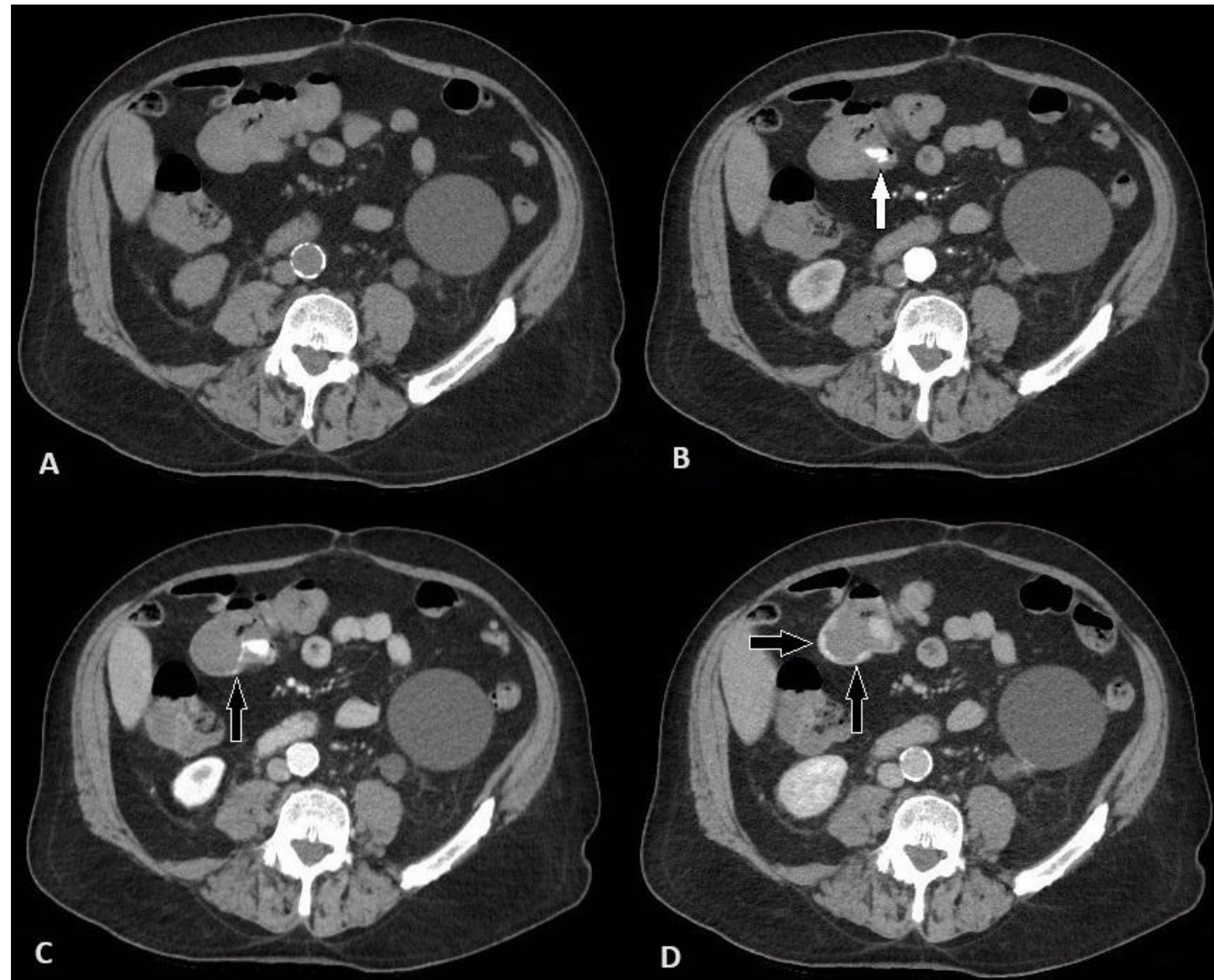


Figura 1: Ejemplo de angioTC positivo para sangrado activo arterial.

Paciente de 76 años con antecedentes de diverticulosis y tratamiento anticoagulante, que acude a nuestro servicio de urgencias con rectorragia y repercusión clínico-analítica.

Imágenes axiales de TC abdominopélvica; estudio sin contraste (A) y tras la administración de contraste yodado intravenoso en fases arterial tardía (B), venosa portal (C) y venosa tardía (D).

Foco de extravasación de contraste hacia la luz del colon en la fase arterial (flecha blanca en B), que cambia de forma y aumenta de tamaño en las fases sucesivas (flechas negras en C y D), compatible con sangrado activo en colon transverso.

Figura 2: Ejemplo de angioTC positivo para sangrado activo venoso.

Paciente de 81 años con antecedentes de colitis ulcerosa que acude a nuestro servicio de urgencias por un episodio aislado de rectorragia con repercusión hemodinámica.

Imágenes axiales de TC abdominopélvica; estudio sin contraste (A) y tras la administración de contraste yodado intravenoso en fases arterial tardía (B), venosa portal (C) y venosa tardía (D).

Foco de extravasación de contraste hacia la luz del recto, no visible en fase arterial y únicamente evidente en fase venosa portal (flecha blanca en C), compatible con sangrado activo.

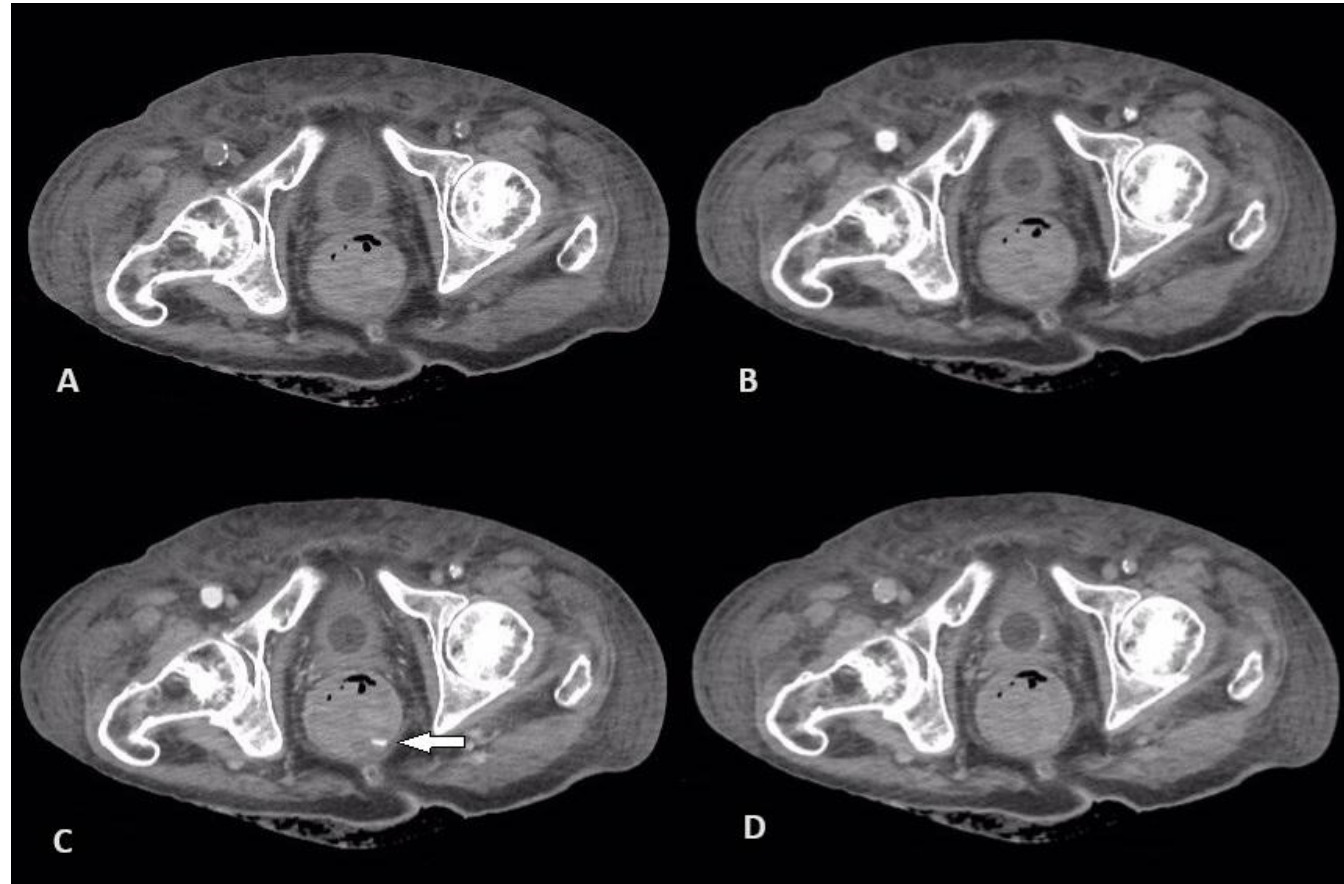


Figura 3: Ejemplo de angioTC negativo para sangrado activo.

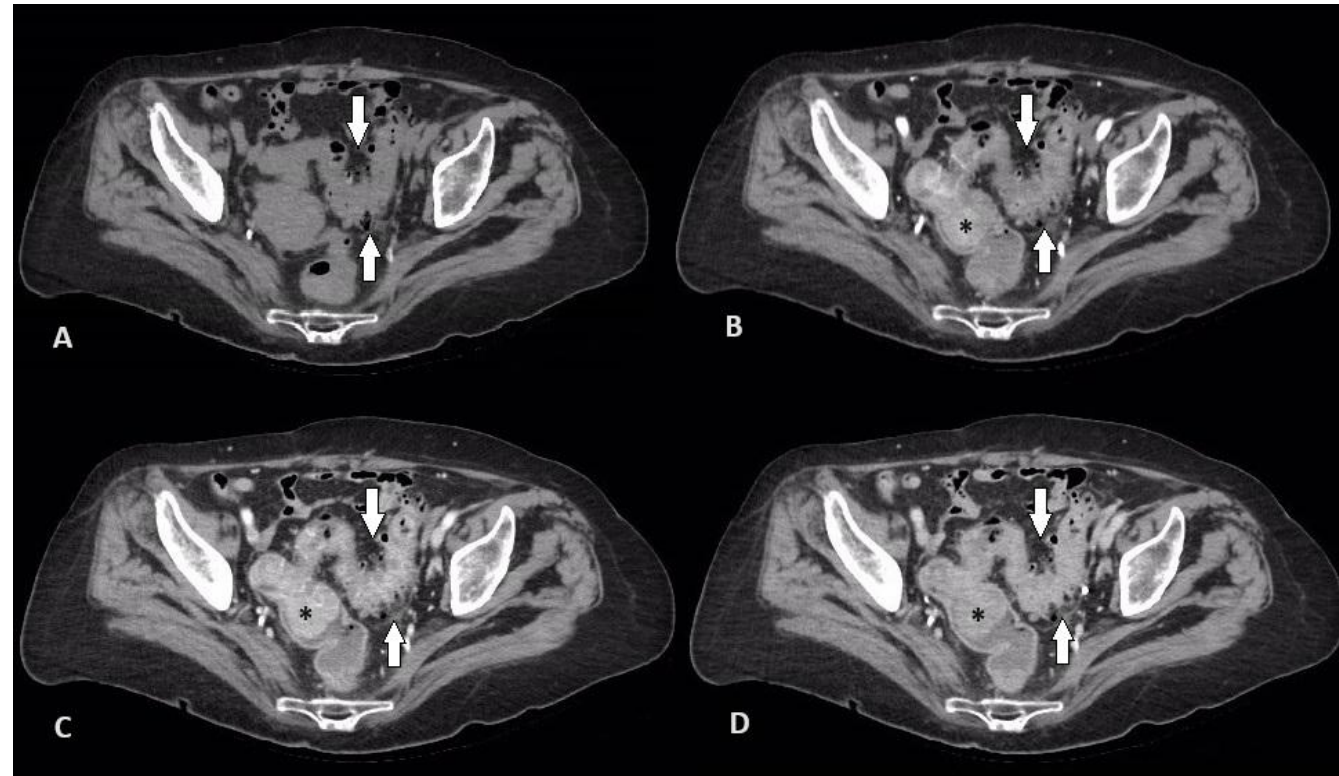
Paciente de 81 años sin antecedentes de interés, que acude a nuestro servicio de urgencias por rectorragia franca sin repercusión hemodinámica ni analítica.

Imágenes axiales de TC abdominopélvica; estudio sin contraste (A) y tras la administración de contraste yodado intravenoso en fases arterial tardía (B), venosa portal (C) y venosa tardía (D).

No se observan signos de extravasación de contraste que sugiera sangrado activo.

Engrosamiento mural circunferencial irregular en recto superior-sigma con realce heterogéneo, sugerente de proceso neoplásico (*).

Divertículos en colon sigmoides, sin signos de complicación aguda (flechas blancas).



Resultados

Variable	Total (N = 120) X ± DE n (%)	Con sangrado activo (n = 60) X ± DE n (%)	Sin sangrado activo (n = 60) X ± DE n (%)	Significación (p)
Edad	72 ± 15,50	71,9 ± 13,9	70,9 ± 17,3	0,720
Sexo (Mujer)	51 (42,5)	25 (41,7)	26 (43,3)	0,853
Cirugía <7 días	19 (15,8)	9 (15)	10 (16,7)	0,803
Embolización <7 días	4 (3,3)	1 (1,7)	3 (5)	0,309
Cáncer activo	30 (25)	13 (21,7)	17 /28,3)	0,399
Anticoagulación	47 (39,2)	24 (40)	23 (38,3)	0,852
Antiagregación	30 (25)	19 (31,7)	11 (18,3)	0,092
Anticoagulación antiagregación	o 68 (56,7)	36 (60)	32 (53,3)	0,461
Anticoagulación antiagregación	y 9 (7,5)	7 (11,7)	2 (3,3)	0,083

Tabla 1 (1/2): Características basales y análisis bivariantes en función de la presencia de sangrado activo de los pacientes incluidos en el estudio [...]

¹Diferencia entre el valor del parámetro en la analítica basal (¹) y pre-angioTC (²) (los valores negativos indican un aumento del parámetro entre ambas). INR: International Normalized Ratio. ³: Porcentaje de pacientes con INR incrementado, definido como INR>2 e INR>3 para pacientes sin y con tratamiento anticoagulante. *Valor estadísticamente significativo

Resultados

INR ¹	1,8 ± 1,1	1,4 ± 0,7	2,2 ± 1,6	0,01*
INR ²	1,5 ± 0,7	1,5 ± 0,7	1,5 ± 0,7	0,958
INR ³	13 (10,8)	8 (13,3)	5 (8,3)	0,378
Dif. INR [^]	0,3 ± 0,1	-0,1 ± 0,04	0,7 ± 0,17	<0,001*
TTPa ¹	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	0,850
TTPa ²	1 ± 0,2	1 ± 0,3	0,9 ± 0,2	0,085
Dif. TTPa [^]	0,04 ± 0,02	0,01 ± 0,03	0,1 ± 0,04	0,174
Hb ¹	10,7 ± 2,6	10,2 ± 2,4	11,2 ± 2,8	0,035*
Hb ²	8,9 ± 2,5	8,4 ± 2,1	9,3 ± 2,8	0,046*
Dif. Hb [^]	1,9 ± 0,2	1,8 ± 0,3	1,9 ± 0,3	0,838
Rec. plaquetas ¹	228 ± 148,5	227,1 ± 131,8	228,9 ± 164,6	0,945
Rec. plaquetas ²	207 ± 133,5	206,4 ± 144,3	207,5 ± 122,9	0,964
Dif. rec. plaquetas [^]	21 ± 6	20,6 ± 8,8	21,4 ± 8,3	0,174
PAS	107,5 ± 25,7	96,5 ± 21,3	118,5 ± 25,3	<0,001*
PAD	62,6 ± 12,7	60,7 ± 12,8	64,6 ± 12,5	0,089
PAM	77,2 ± 16,1	71,9 ± 15	82,6 ± 15,4	<0,001*
FC	88,5 ± 20,7	94,6 ± 23,2	82,4 ± 15,9	0,001*
Taquicardia (FC>90)	40 (33,3)	28 (46,7)	12 (20)	0,002*
Bradicardia (FC<60)	6 (5)	4 (6,7)	2 (3,3)	0,402 [‡]
Inestabilidad hemodin.	44 (36,7)	32 (53,3)	12 (20)	<0,001*

Tabla 1 (2/2): Características basales y análisis bivariantes en función de la presencia de sangrado activo de los pacientes incluidos en el estudio [...]

[^]Diferencia entre el valor del parámetro en la analítica basal (¹) y pre-angioTC (²) (los valores negativos indican un aumento del parámetro entre ambas). INR: International Normalized Ratio. ³: Porcentaje de pacientes con INR incrementado, definido como INR>2 e INR>3 para pacientes sin y con tratamiento anticoagulante. *Valor estadísticamente significativo

Resultados

Variable	Sangrado activo arterial (n = 51) X ± DE n (%)	Sangrado activo venoso (n = 9) X ± DE n (%)	Significación (p) [†]
Edad	72 ± 14,8	71,6 ± 8,2	0,928
Sexo (Mujer)	21 (41,2)	4 (44,4)	1
Cirugía <7 días	6 (11,8)	3 (33,3)	0,125
Embolización <7 días	0 (0)	1 (2)	1
Cáncer activo	13 (25,5)	0 (0)	0,184
Anticoagulación	20 (39,2)	4 (44,4)	1
Antiagregación	15 (29,4)	4 (44,4)	0,445
Anticoagulación antiagregación o	29 (56,9)	7 (77,8)	0,293
Anticoagulación antiagregación y	6 (11,8)	1 (11,1)	1

Tabla 2 (1/2): Análisis bivariante en función de la variable “tipo de sangrado activo” [...]

[†]Diferencia entre el valor del parámetro en la analítica basal (¹) y pre-angioTC (²) (los valores negativos indican un aumento del parámetro entre ambas). INR: International Normalized Ratio. ³: Porcentaje de pacientes con INR incrementado, definido como INR>2 e INR>3 para pacientes sin y con tratamiento anticoagulante. *Valor estadísticamente significativo

Resultados

INR ¹	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,4	0,903
INR ²	1,5 ± 0,7	1,5 ± 0,6	0,924
INR ³	6 (11,8)	2 (22,2)	0,593
Dif. INR [^]	-0,1 ± 0,05	-0,1 ± 0,06	0,963
TTPa ¹	1 ± 0,2	1 ± 0,3	0,637
TTPa ²	1 ± 0,2	1 ± 0,4	0,588
Dif. TTPa [^]	0,01 ± 0,03	0 ± 0,09	0,885
Hb ¹	10,5 ± 2,4	8,6 ± 1,8	0,025*
Hb ²	8,5 ± 2,2	7,9 ± 1,9	0,424
Dif. Hb [^]	2 ± 0,3	0,7 ± 0,6	0,104
Rec. plaquetas ¹	218,2 ± 111,7	277,1 ± 216,6	0,220
Rec. plaquetas ²	199,9 ± 135	243,6 ± 194,1	0,407
Dif. rec. plaquetas [^]	18,3 ± 9,9	33,6 ± 19,2	0,543
PAS	97,2 ± 21,1	92,9 ± 23,4	0,582
PAD	60,9 ± 12,2	59,4 ± 16,2	0,761
PAM	72,3 ± 14,6	69,9 ± 17,9	0,789
FC	92,3 ± 22,9	107,8 ± 21,1	0,064
Taquicardia (FC ≥ 100)	22 (43,1)	6 (66,7)	0,281
Bradicardia (FC < 60)	4 (7,8)	0 (0)	1
Inestabilidad hemodin.	25 (49)	7 (77,8)	0,155

Tabla 2 (2/2): Análisis bivariante en función de la variable “tipo de sangrado activo” [...]

[^]Diferencia entre el valor del parámetro en la analítica basal (¹) y pre-angioTC (²) (los valores negativos indican un aumento del parámetro entre ambas). INR: International Normalized Ratio. ³: Porcentaje de pacientes con INR incrementado, definido como INR > 2 e INR > 3 para pacientes sin y con tratamiento anticoagulante. *Valor estadísticamente significativo

Resultados

Tabla 3: Análisis de regresión logística univariante (“presencia de sangrado activo”) para las variables que resultaron significativas en los análisis bivariantes [...]

	B	Error estándar	Wald	G.L.	p	OR [IC95%] Univariante
INR ¹	-0,633	0,208	9,297	1	0,002*	0,531 [0,353-0,798]
Dif. INR	-1,449	0,442	10,763	1	0,001*	0,235 [0,099-0,558]
Hb ¹	-0,151	0,073	4,295	1	0,038*	0,860 [0,745-0,992]
Hb ²	-0,152	0,078	3,827	1	0,050	0,859 [0,738-1]
PAS	-0,040	0,009	18,535	1	<0,001*	0,961 [0,943-0,978]
PAM	-0,046	0,013	12,063	1	0,001*	0,955 [0,930-0,980]
FC	0,031	0,010	9,664	1	0,002*	1,032 [1,012-1,052]
Taquicardia	1,253	0,414	9,171	1	0,002*	3,500 [1,556-7,874]
Inestabilidad hemodin.	1,520	0,414	13,498	1	<0,001*	4,571 [2,032-10,284]

¹Diferencia entre el valor del parámetro en la analítica basal (¹) y pre-angioTC (²) (los valores negativos indican un aumento del parámetro entre ambas). INR: International Normalized Ratio. *Valor estadísticamente significativo

Resultados

Tabla 4: Análisis de regresión logística multivariante para las variables que mostraron valores mayores de odds ratio en la regresión logística univariante

	B	Error estándar	Wald	G.L.	p	OR [IC95%]
Dif. INR	-1,462	0,444	10,844	1	0,001*	0,232 [0,097-0,553]
Taquicardia	1,032	0,479	4,650	1	0,031*	2,807 [1,099-7,174]
Inestabilidad hemodinámica	1,465	0,474	9,546	1	0,002*	4,326 [1,708-10,956]
Const.	-0,636	0,295	4,634	1	0,031	0,529

*Valor estadísticamente significativo

Resultados

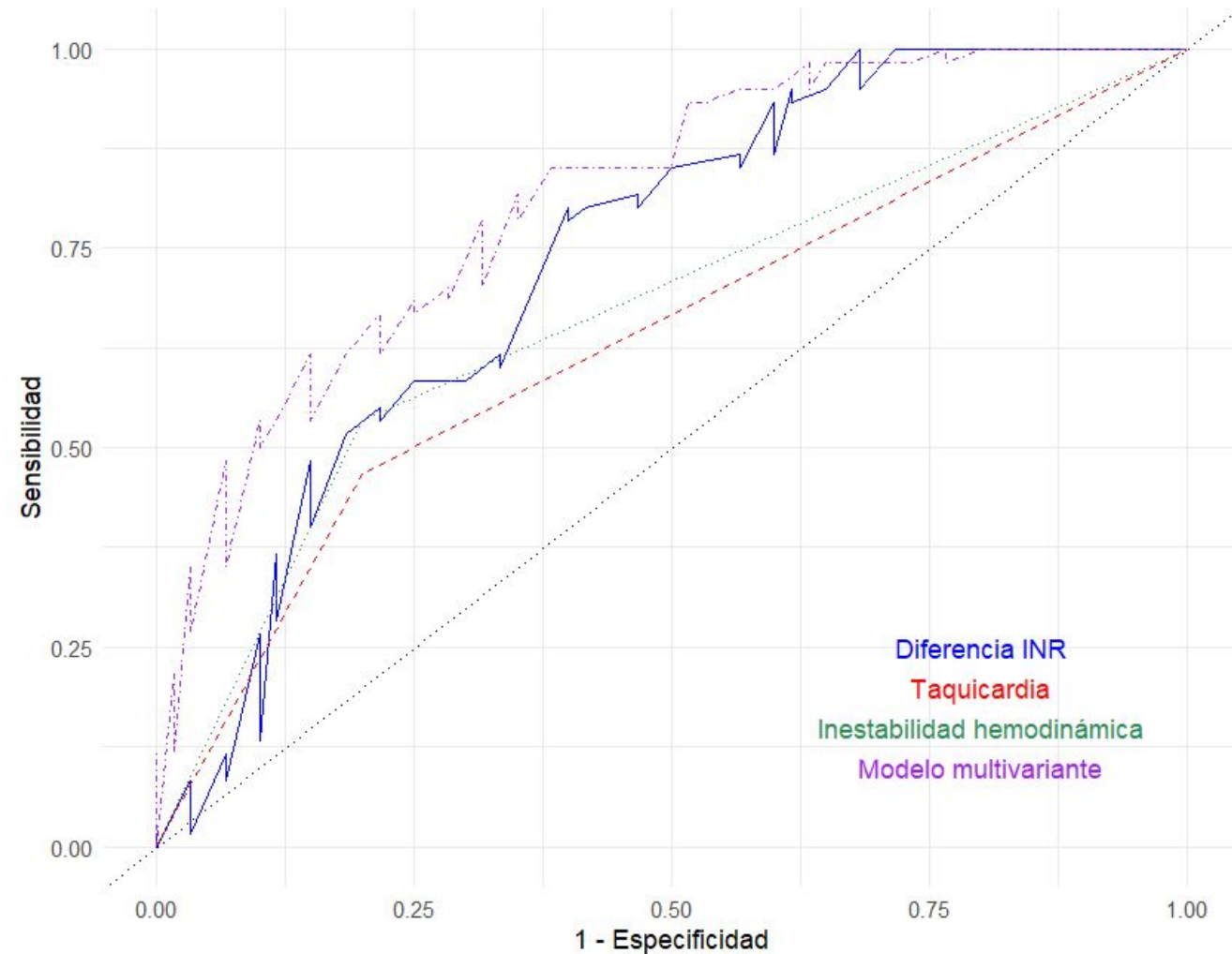
AUC Dif. INR: 0,736
(IC 95%: 0,646-0,825; $p < 0,001$)

AUC taquicardia: 0,633
(IC 95%: 0,533-0,733; $p = 0,012$)

AUC inestabilidad hemodin.: 0,667
(IC95%: 0,569-0,764; $p = 0,02$)

AUC modelo multivariante: 0,813
(IC 95%: 0,738-0,887; $p < 0,001$)
S 85% E 61,7%
(índice de Youden: 0,467)

Figura 4: Curvas ROC que muestran el valor predictivo de las variables taquicardia, inestabilidad hemodinámica y diferencia entre INR inicial y previo a angioTC, y del modelo multivariante que incluye las tres variables



Discusión

- Variables asociadas a la presencia de sangrado activo en nuestro estudio → INR, Hb, PAS, PAM, FC, inestabilidad hemodinámica
 - Resultados no homogéneos en la literatura
 - Excepto **inestabilidad hemodinámica (taquicardia + hipoTA)** → resultados consistentes en distintos estudios con mayor probabilidad de extravasación de contraste-sangrado activo en angioTC
 - Según tipo de sangrado:
 - Únicamente cifras de Hb basales fueron menores en pacientes con sangrado venoso
 - N° limitado de pacientes 9/60 con HDB y angioTC positivo
 - Sangrado gastrointestinal → autolimitado, intermitente, bajo débito
-

Discusión

- Fortalezas:
 - Diseño controlado con emparejamiento por edad y sexo
 - Recolección de variables potencialmente predictoras
 - Limitaciones:
 - Observacional y retrospectivo □ sesgos en la recolección de datos
 - Estudio único centro hospitalario
 - Perspectivas:
 - Base para futuros estudios
 - Evidencia para guías en manejo de la HDB
-

Conclusiones

- Se han identificado un conjunto factores clínicos y analíticos que se asocian con la detección de sangrado activo en angioTC en pacientes con HDB
 - Se ha propuesto un modelo multivariante (Dif. INR, taquicardia, inestabilidad hemodinámica.) con elevada capacidad discriminativa para detectar sangrado activo en angioTC en pacientes con HDB
 - Parámetros sencillos en la práctica □ seleccionar pacientes con HDB para orientar la toma de decisiones y evitar angioTC de escasa rentabilidad diagnóstica
 - Retrospectivo y unicéntrico □ son necesarios más estudios prospectivos y multicéntricos
-

Referencias

1. Triantafyllou K, Gkolfakis P, Gralnek IM, Oakland K, Manes G, Radaelli F, et al. Diagnosis and management of acute lower gastrointestinal bleeding: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. Vol. 53, Endoscopy. Georg Thieme Verlag; 2021. p. 850-68.
2. Devani K, Radadiya D, Charilaou P, Aasen T, Reddy CM, Young M, et al. Trends in hospitalization, mortality, and timing of colonoscopy in patients with acute lower gastrointestinal bleeding. Endosc Int Open. 2021;09(06):E777-89.
3. Sengupta N, Feuerstein JD, Jairath V, Shergill AK, Strate LL, Wong RJ, et al. Management of Patients With Acute Lower Gastrointestinal Bleeding: An Updated ACG Guideline. American Journal of Gastroenterology. 1 de febrero de 2023;118(2):208-31.
4. Adegboyega T, Rivadeneira D. Lower GI Bleeding: An Update on Incidences and Causes. Clin Colon Rectal Surg. 2020;33(1):28-34.
5. Spiritos Z, Horton A, Parish A, Niedzwiecki D, Wilson G, Kim CY, et al. Clinical Predictors of a Positive Ct Angiogram Study Used for the Evaluation of Acute Gastrointestinal Hemorrhage. Dig Dis Sci. 1 de enero de 2023;68(1):181-6.
6. Jensen DM. The ins and outs of diverticular bleeding. Vol. 75, Gastrointestinal Endoscopy. Mosby Inc.; 2012. p. 388-91.
7. Oakland K, Chadwick G, East JE, Guy R, Humphries A, Jairath V, et al. Diagnosis and management of acute lower gastrointestinal bleeding: Guidelines from the British Society of Gastroenterology. Gut. BMJ Publishing Group; 2019.
8. Long B, Gottlieb M. Emergency medicine updates: Lower gastrointestinal bleeding. Vol. 81, American Journal of Emergency Medicine. W.B. Saunders; 2024. p. 62-8.
9. Wells ML, Hansel SL, Bruining DH, Fletcher JG, Froemming AT, Barlow JM, et al. CT for evaluation of acute gastrointestinal bleeding. Radiographics. 1 de julio de 2018;38(4):1089-107.
10. He B, Yang J, Xiao J, Gu J, Chen F, Wang L, et al. Diagnosis of lower gastrointestinal bleeding by multi-slice CT angiography: A meta-analysis. Eur J Radiol. 1 de agosto de 2017;93:40-5.

[...]