

# Tomografía computarizada del bazo traumatizado: Guía práctica para el radiólogo de urgencias.

Windy Mary Fernández Rios, Ferney Camilo Mejia Galvis, Santiago Descalzo García, Tatiana Serrano Lucena, Elena Sifre Gómez, Beatriz Olinda Leiva Pomacahua, David Caldevilla Bernardo.

Hospital General Universitario de Albacete.

# Objetivo:

- Revisar los hallazgos tomográficos característicos de las laceraciones esplénicas en el contexto del trauma abdominal.
  - Describir la clasificación según la escala AAST (American Association for the Surgery of Trauma) de manera sencilla e ilustrarla con una serie de casos de nuestro servicio.
  - Destacar la importancia un protocolo adecuado para su valoración y el papel que cumple el radiólogo de urgencias en la toma de decisiones terapéuticas.
-

# Introducción:

El traumatismo abdominal constituye una causa importante de morbimortalidad en pacientes politraumatizados, siendo el bazo el órgano sólido intraabdominal más frecuentemente lesionado en el traumatismo abdominal cerrado.

La **tomografía computarizada** (TC) con contraste intravenoso representa actualmente la técnica de referencia para la evaluación del trauma abdominal, con una sensibilidad cercana al 96–100 % para detectar lesiones viscerales.

Además de identificar lesiones parenquimatosas, la TC permite detectar lesiones vasculares asociadas, hallazgos que condicionan el manejo terapéutico y el pronóstico del paciente, además de otras morbilidades asociadas.

# Protocolo de TC en el traumatismo esplénico:

La TC multidetector con contraste intravenoso es el estándar diagnóstico

Existe una considerable variabilidad en los protocolos de TC empleados en el paciente politraumatizado.

Tradicionalmente se incluía una fase sin contraste; sin embargo, actualmente no se recomienda de forma sistemática debido a su baja rentabilidad diagnóstica y al incremento innecesario de la dosis de radiación.

## ✓ Fase arterial (25–30 s):

- Identificación de **lesiones vasculares contenidas**
- Pseudoaneurismas o fístulas arteriovenosas

La inclusión de **fase arterial** aumenta significativamente la detección de lesiones vasculares esplénicas, algunas visibles únicamente en esta fase.

## ✓ Fase portal (65–80 s):

- Evaluación de **laceraciones y hematomas**
- Confirmación de **sangrado activo**

# Protocolo de TC en el traumatismo esplénico:

## El split-bolus.

Aunque su uso no está aún generalizado, cada vez se implementa con mayor frecuencia.

**Beneficios:** En los últimos años, se han desarrollado protocolos optimizados

- ✓ Obtener información arterial y portal en una única adquisición.
- ✓ Reduciendo la dosis de radiación y el tiempo de exploración

- ✓ **Manteniendo una adecuada sensibilidad diagnóstica.**

# Protocolo de TC en el traumatismo esplénico: El split-bolus

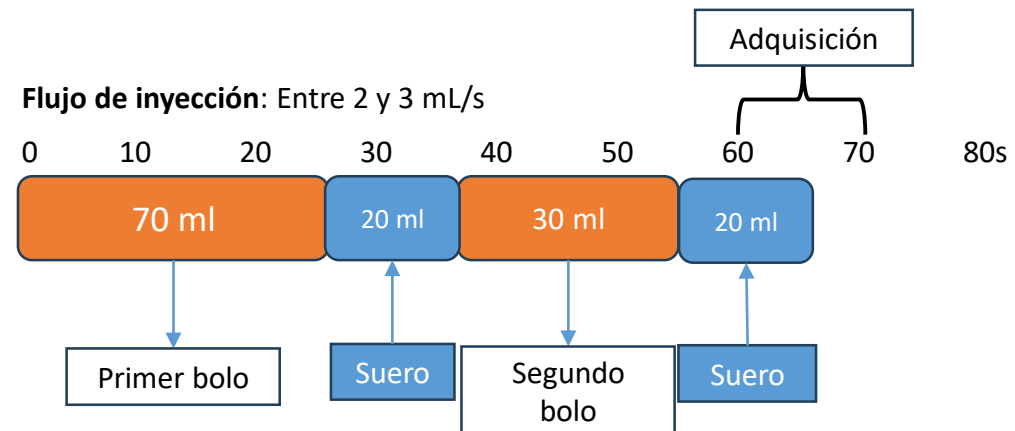
El *split-bolus* ofrece calidad diagnóstica comparable con menor radiación; sin embargo, no existe consenso sobre su protocolo óptimo, considerándose una estrategia en desarrollo.

## Protocolo orientativo en adultos

1. **Primer bolo:** 70 mL
2. **Flush salino:** 20 mL
3. **Segundo bolo:** 30 mL
4. **Flush salino final:** 20 mL
5. **Flujo de inyección:** Entre 2 y 3 mL/s
6. **Delay fijo**

Si el flujo es 3 mL/s → adquisición a 60 s  
Si el flujo es 2.5 mL/s → adquisición a 60 s  
Si el flujo es 2 mL/s → adquisición a 70 s

**Volumen total de contraste:** 100 -120 ml aproximadamente.  
**Contraste recomendado:** Omnipaque de 350 mg/ml.



# Protocolo de TC en el traumatismo esplénico: El split-bolus

## Protocolo orientativo en pediatría

Se han propuesto calculadoras específicas para protocolos split-bolus en población pediátrica, como la descrita por Rocha et al., que permiten individualizar automáticamente los parámetros de contraste y adquisición según el peso del paciente.

Pediatric Radiology (2024) 54:2077–2081  
<https://doi.org/10.1007/s00247-024-04062-5>

### METHODOLOGY

#### Development of a user-friendly calculator for a pediatric split-bolus polytrauma computed tomography protocol

Ana Carolina Rocha<sup>1</sup> · Leonor Alamo<sup>1</sup> · Nemanja Ostojic<sup>1</sup> · Christine Chevallier<sup>1</sup> · Estelle Tenisch<sup>1</sup>

Received: 18 July 2024 / Revised: 14 October 2024 / Accepted: 15 October 2024 / Published online: 1 November 2024  
© The Author(s) 2024



QR para acceder a la Calculadora

| Split-bolus Pediatric Protocol                                             |          |    |      |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|----|------|----|
| Dual-bolus and single image acquisition at mixed arterial and venous phase |          |    |      |    |
|                                                                            |          | mL | mL/s | s  |
| 1:                                                                         | Contrast | 33 | 1.5  | 22 |
| 2:                                                                         | Saline   | 19 | 1.5  | 13 |
| 3:                                                                         | Contrast | 17 | 1.0  | 17 |
| 4:                                                                         | Saline   | 10 | 1.0  | 10 |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Acquisition timing | s |
| 55                 |   |

|                  |    |
|------------------|----|
| Patient's weight | kg |
| 25               |    |

Modificando el peso.

# Hallazgos tomográficos del traumatismo esplénico

## Lesiones parenquimatosas

### Laceraciones

- Áreas hipodensas lineales o irregulares en el parénquima.

### Hematomas

- Subcapsulares (forma lenticular)
- Intraparenquimatosos

### Contusiones

- Hipodensidades mal definidas.

## Lesiones vasculares

- Pseudoaneurisma
- Fístula arteriovenosa
- Extravasación activa de contraste.

La extravasación activa se visualiza como una colección hiperdensa que aumenta de tamaño en fases posteriores, indicativa de hemorragia activa.

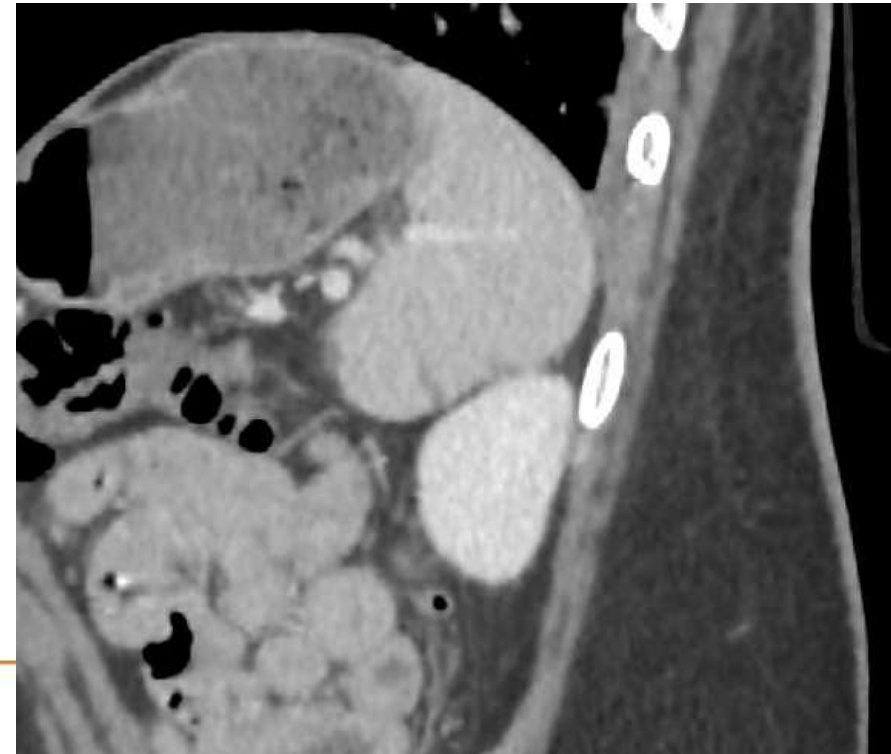
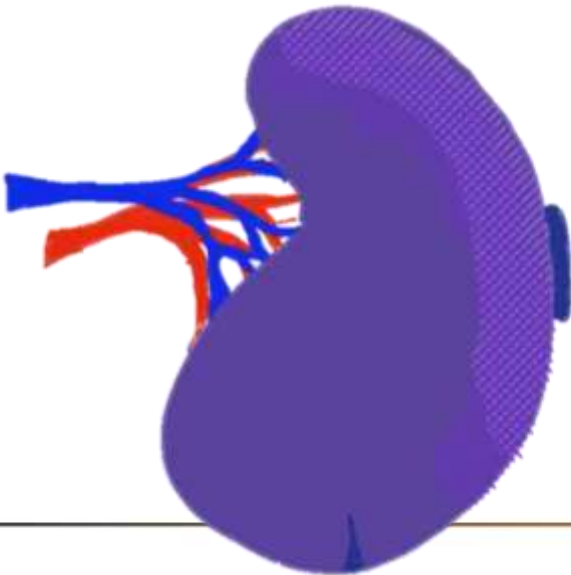
# Clasificación de las laceraciones esplénicas (AAST)

La **Organ Injury Scale (OIS)** de la AAST es el sistema más ampliamente utilizado para clasificar las lesiones esplénicas en cinco grados según hallazgos de imagen, quirúrgicos o anatomopatológicos.

## Grado I

Hematoma subcapsular <10 % de superficie

Laceración capsular <1 cm de profundidad. *Figura 1.*



# Clasificación de las laceraciones esplénicas (AAST)

La **Organ Injury Scale (OIS)** de la AAST es el sistema más ampliamente utilizado para clasificar las lesiones esplénicas en cinco grados según hallazgos de imagen, quirúrgicos o anatomopatológicos.

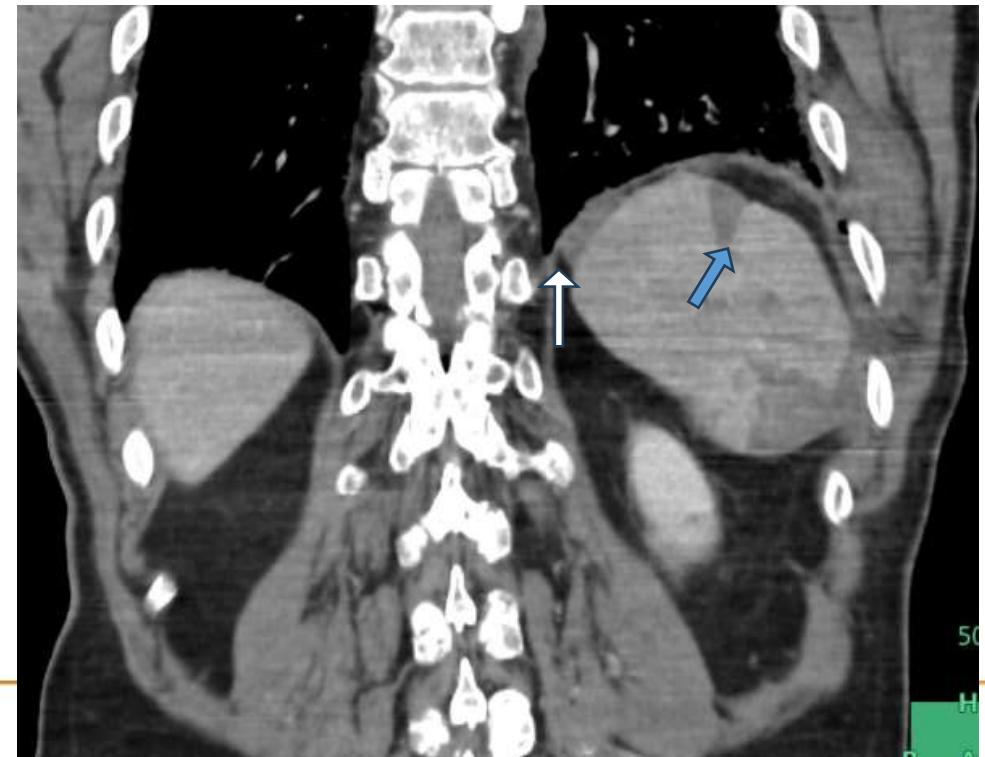
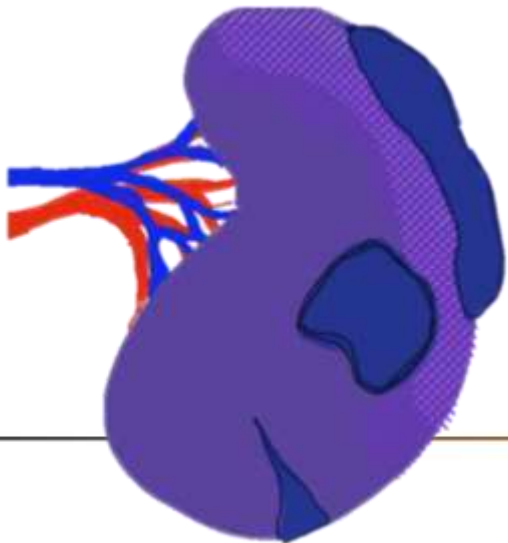
## Grado II

Hematoma subcapsular 10–50 %

Hematoma intraparenquimatoso <5 cm

Laceración de 1–3 cm.

*Figura 2.*



# Clasificación de las laceraciones esplénicas (AAST)

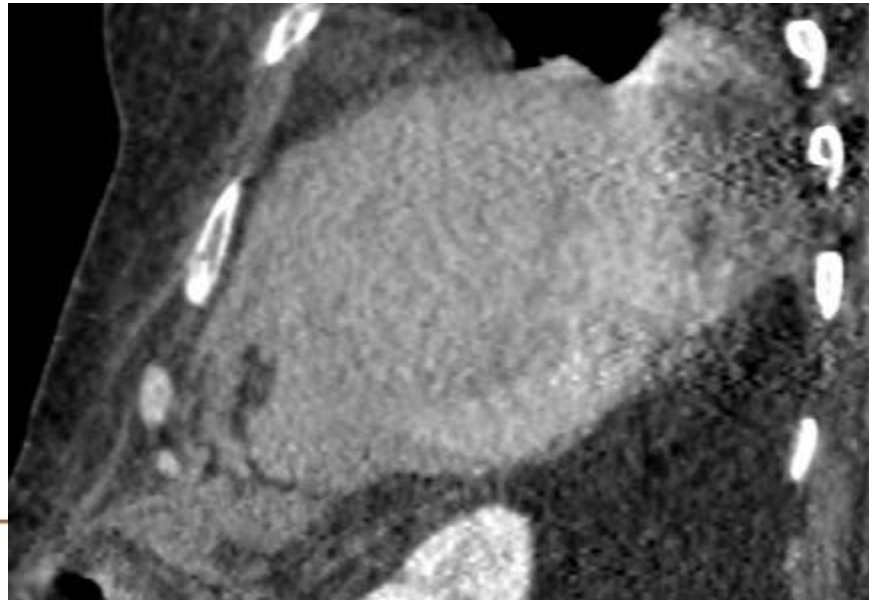
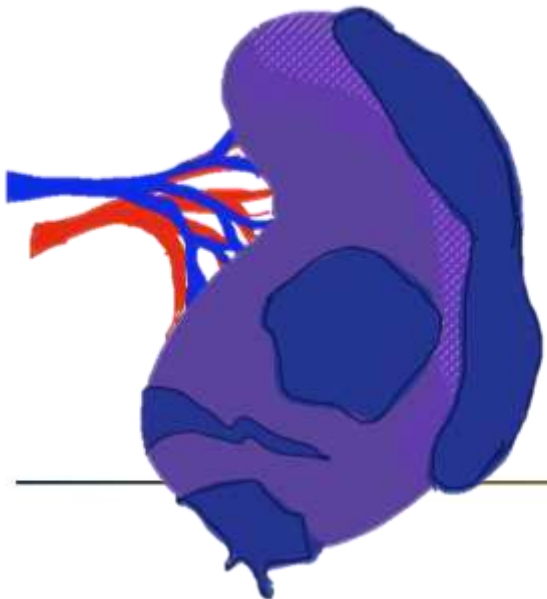
La **Organ Injury Scale (OIS)** de la AAST es el sistema más ampliamente utilizado para clasificar las lesiones esplénicas en cinco grados según hallazgos de imagen, quirúrgicos o anatomopatológicos.

## Grado III

Hematoma subcapsular >50 %

Hematoma intraparenquimatoso  $\geq 5$  cm

Laceración >3 cm. *Figuras 3.*



# Clasificación de las laceraciones esplénicas (AAST)

La **Organ Injury Scale (OIS)** de la AAST es el sistema más ampliamente utilizado para clasificar las lesiones esplénicas en cinco grados según hallazgos de imagen, quirúrgicos o anatomopatológicos.

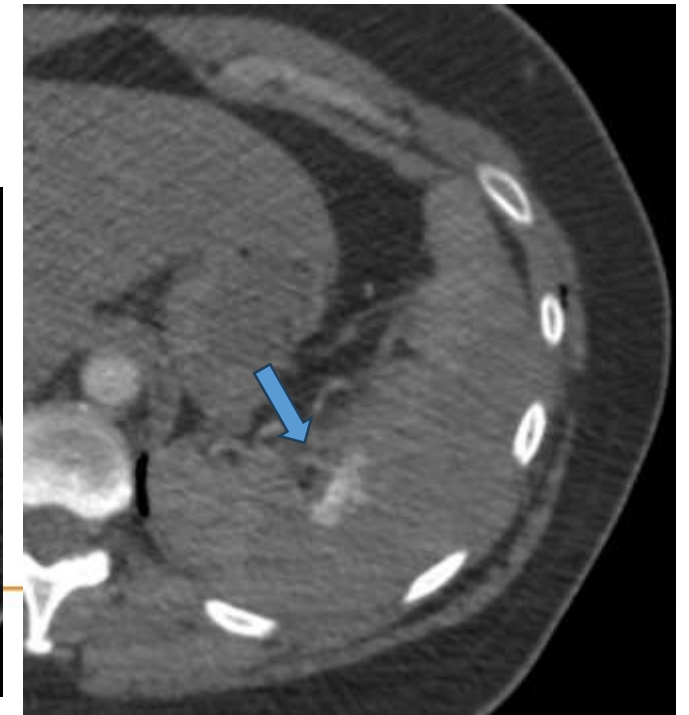
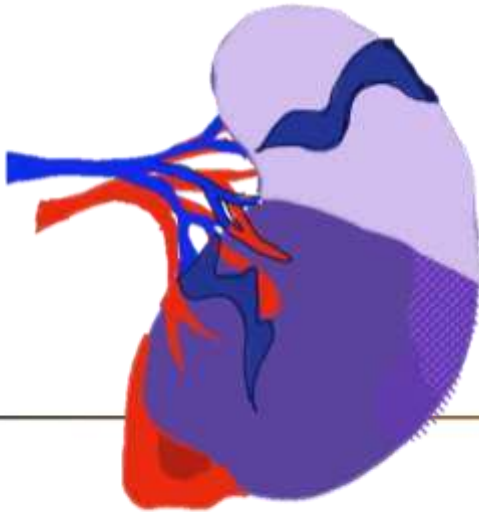
## Grado IV

Laceración que afecta vasos segmentarios o hiliares

Devascularización >25 % del bazo

Lesión vascular esplénica (pseudoaneurisma o FAV)

Sangrado activo contenido en la cápsula. *Figuras 4, 5 y 6.*



# Clasificación de las laceraciones esplénicas (AAST)

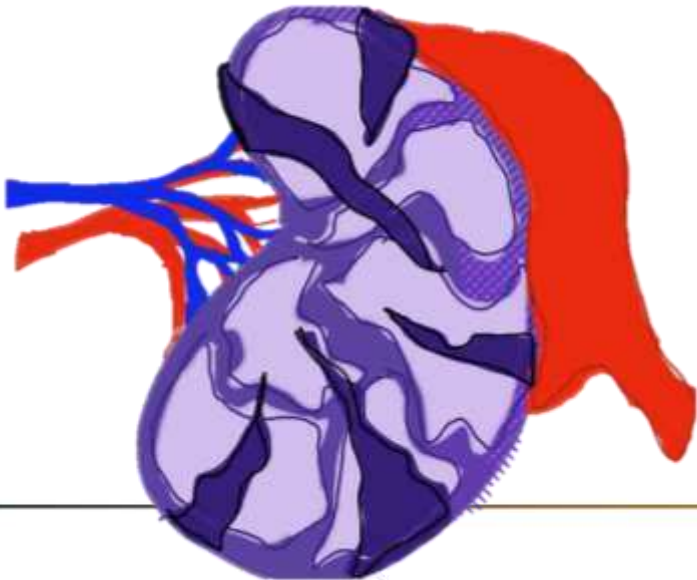
La **Organ Injury Scale (OIS)** de la AAST es el sistema más ampliamente utilizado para clasificar las lesiones esplénicas en cinco grados según hallazgos de imagen, quirúrgicos o anatomopatológicos.

## Grado V

Bazo estallado ("shattered spleen")

Avulsión vascular hilar con devascularización completa.

**Figuras 7 y 8.**

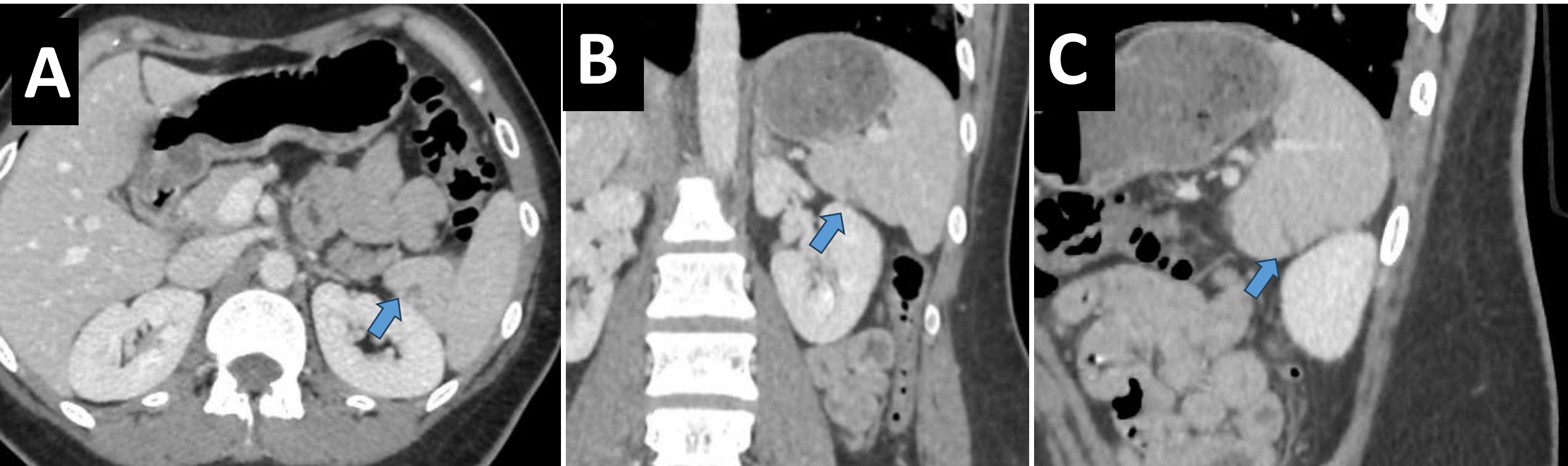


# Cambios relevantes en la clasificación AAST 2018

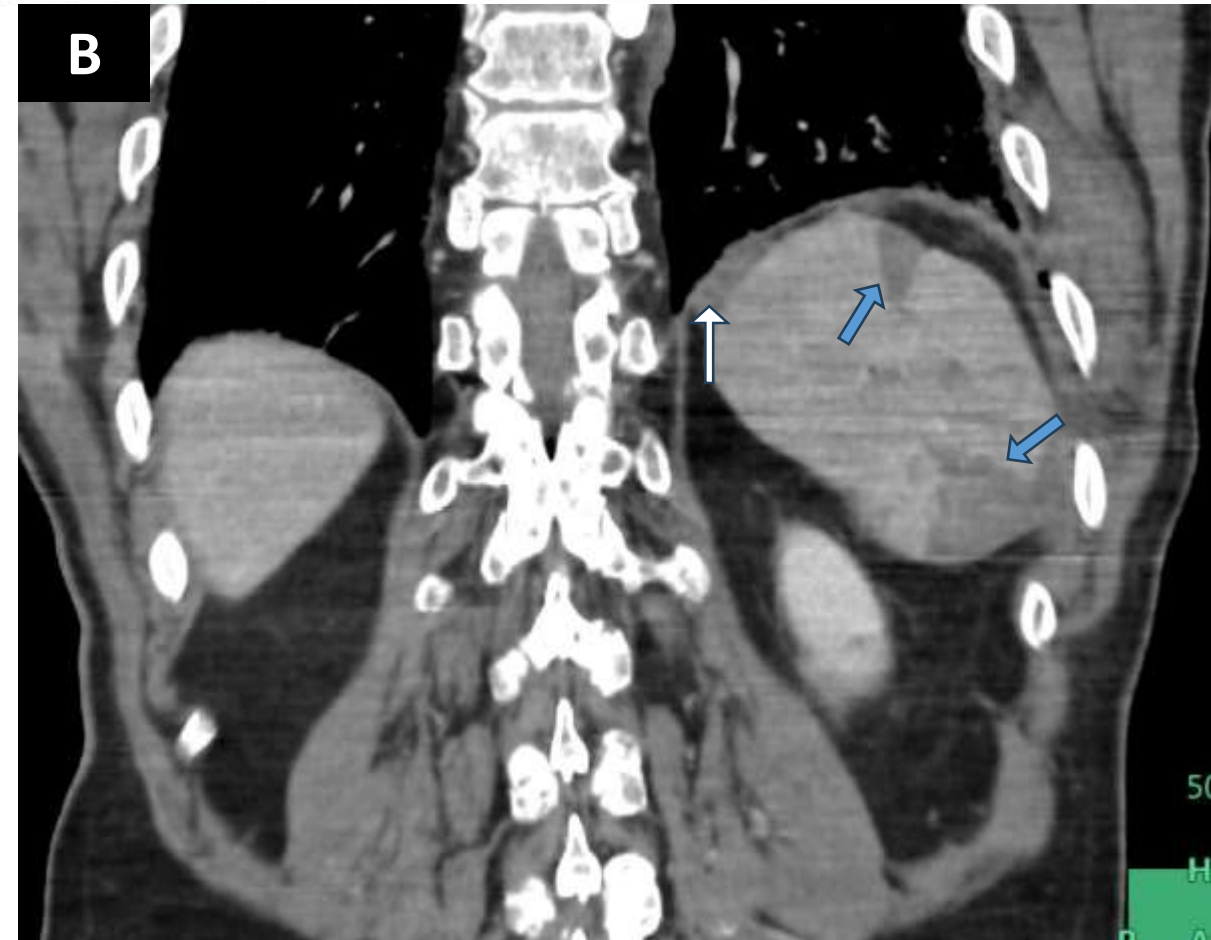
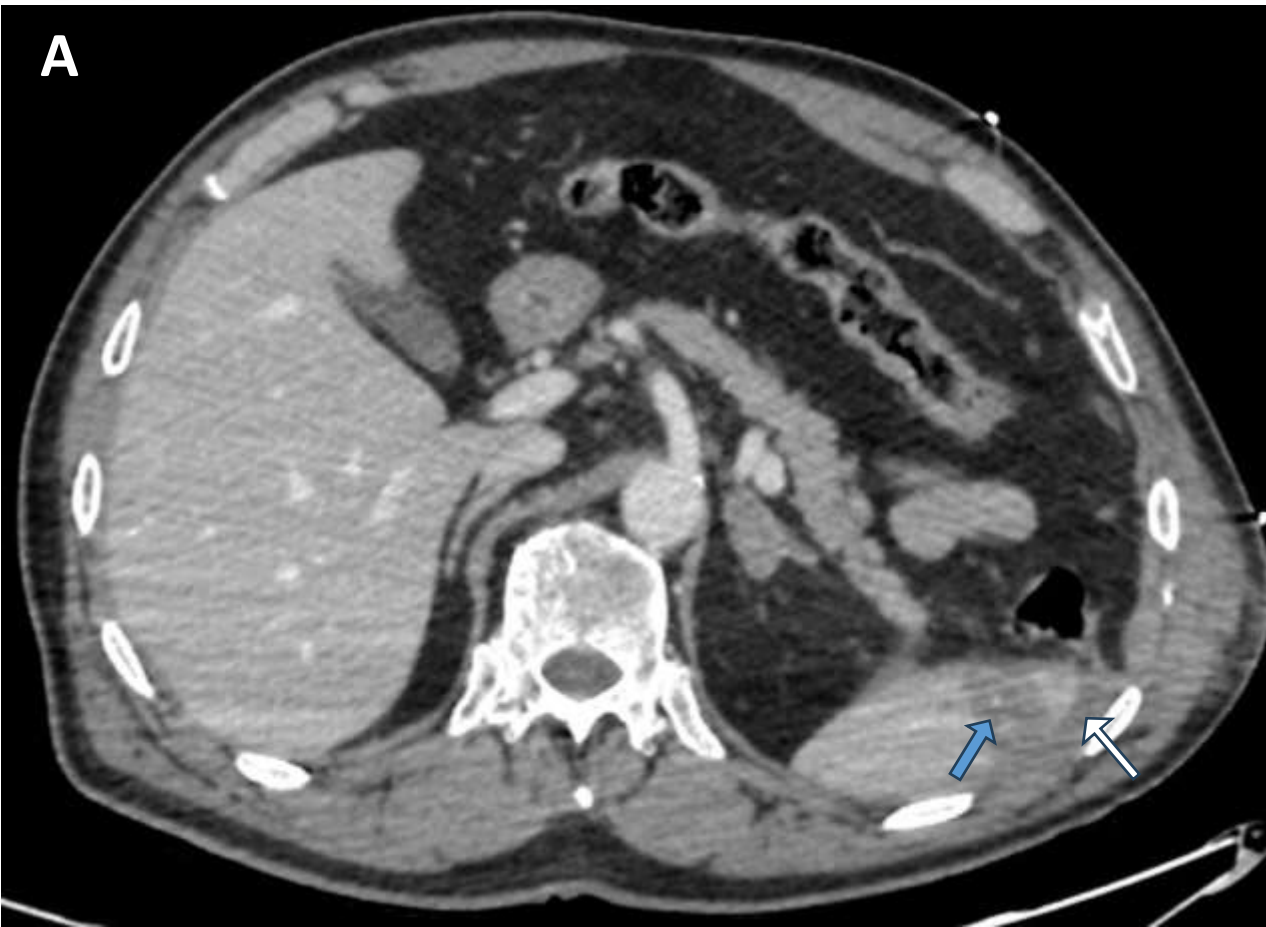
Incorpora los hallazgos vasculares detectables mediante TC multidetector.

## Principales cambios:

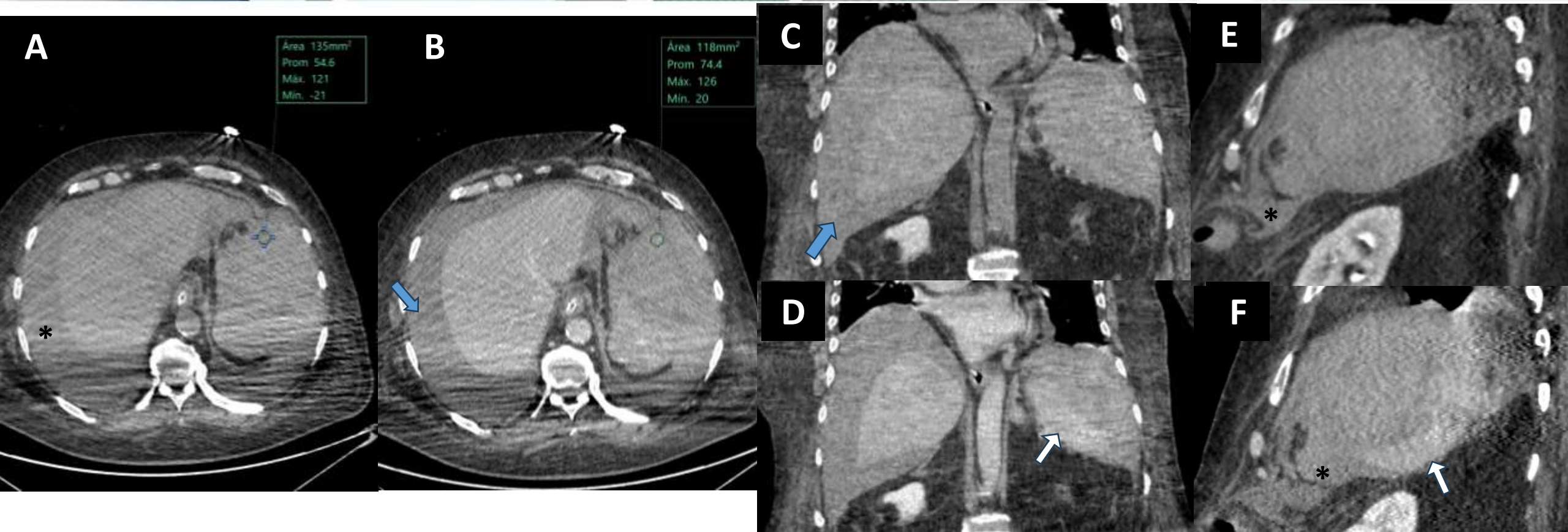
- Inclusión de lesiones vasculares esplénicas en el grado IV.
- Mayor importancia de la fase arterial para su detección.
- Eliminación de algunos criterios anatómicos antiguos (p. ej., implicación de vasos trabeculares).
- Estas modificaciones mejoran la capacidad de la clasificación para predecir la necesidad de tratamiento intervencionista o quirúrgico.



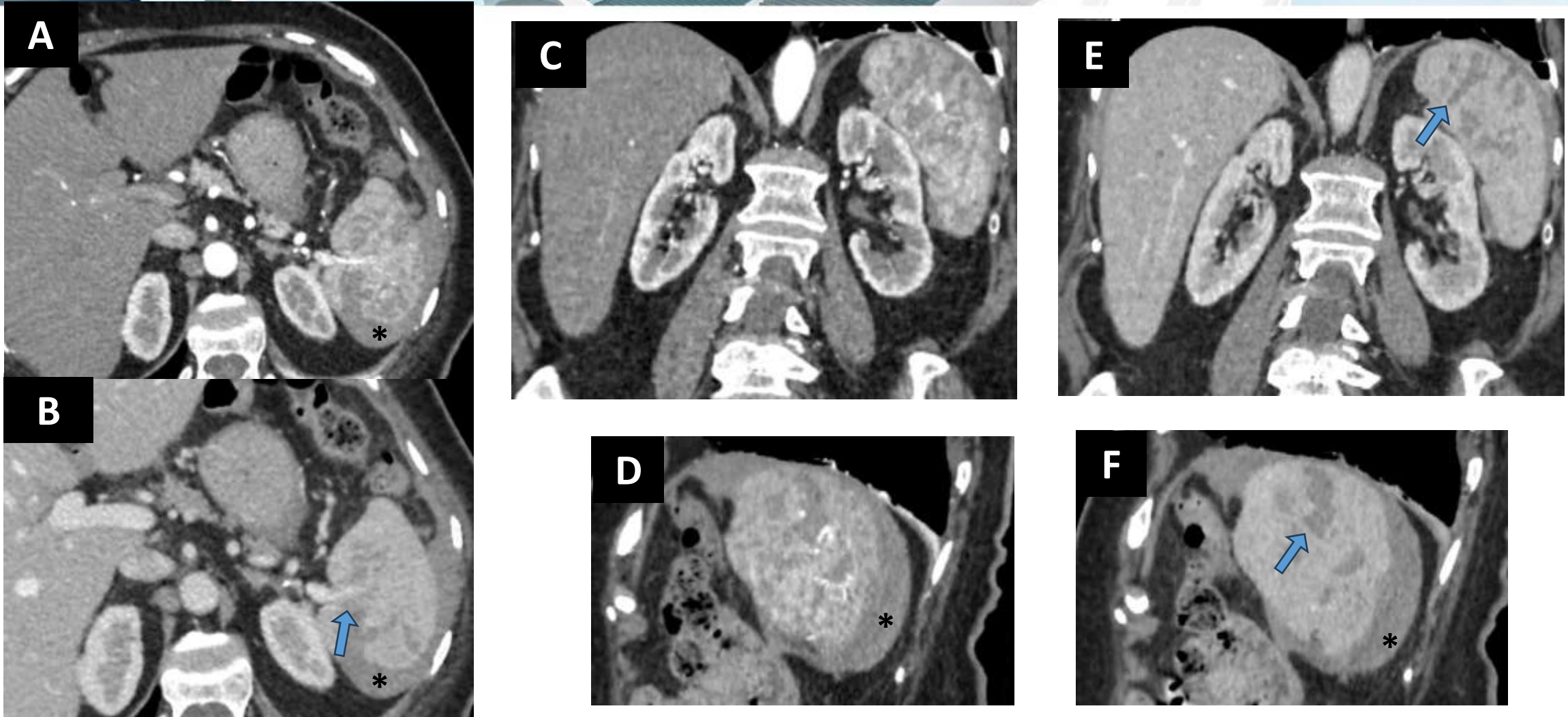
**Figura 1.** TC abdominopélvica contrastada en fase portal, con reconstrucciones multiplanares axial (A), coronal (B) y sagital (C). Se identifica una imagen lineal hipodensa en la región inferomedial del parénquima esplénico (flecha azul), en relación con laceración de hasta 1 cm de profundidad, todo esto es compatible con **lesión esplénica grado I según la AAST**



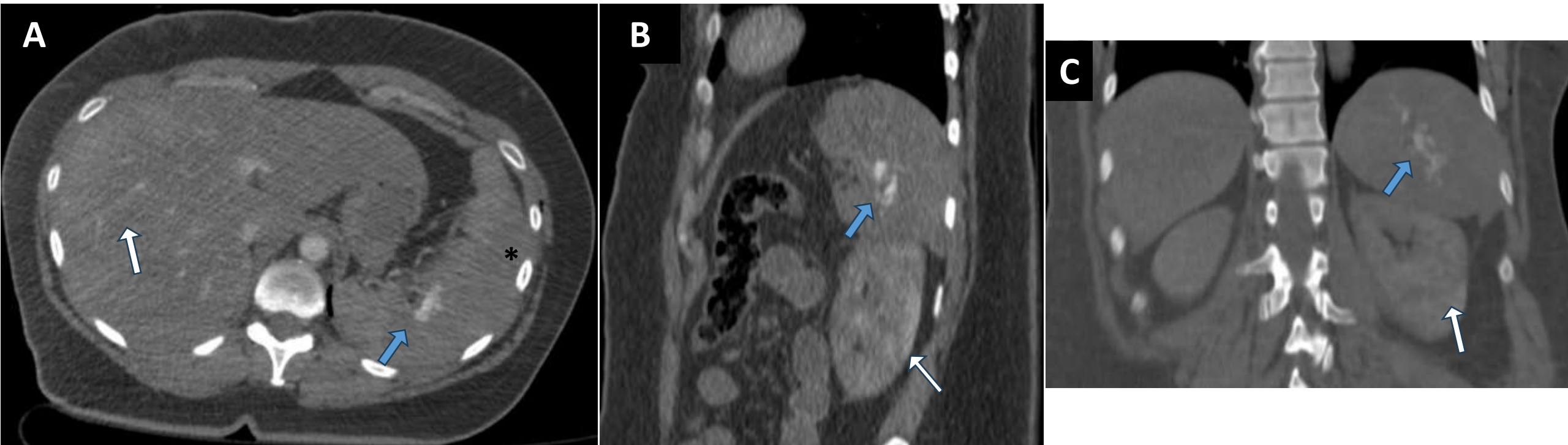
**Figura 2.** TC abdominopélvica contrastada en fase portal, con reconstrucciones multiplanares axial (A) y coronal (B). Se identifican laceraciones esplénicas (flechas azules) en el polo superior, visibles como hipodensidades lineales/irregulares de menos de 3 cm de eje mayor, asociadas a líquido periesplénico (flecha blanca). Hallazgos compatibles con **lesión esplénica grado II según la clasificación AAST**.



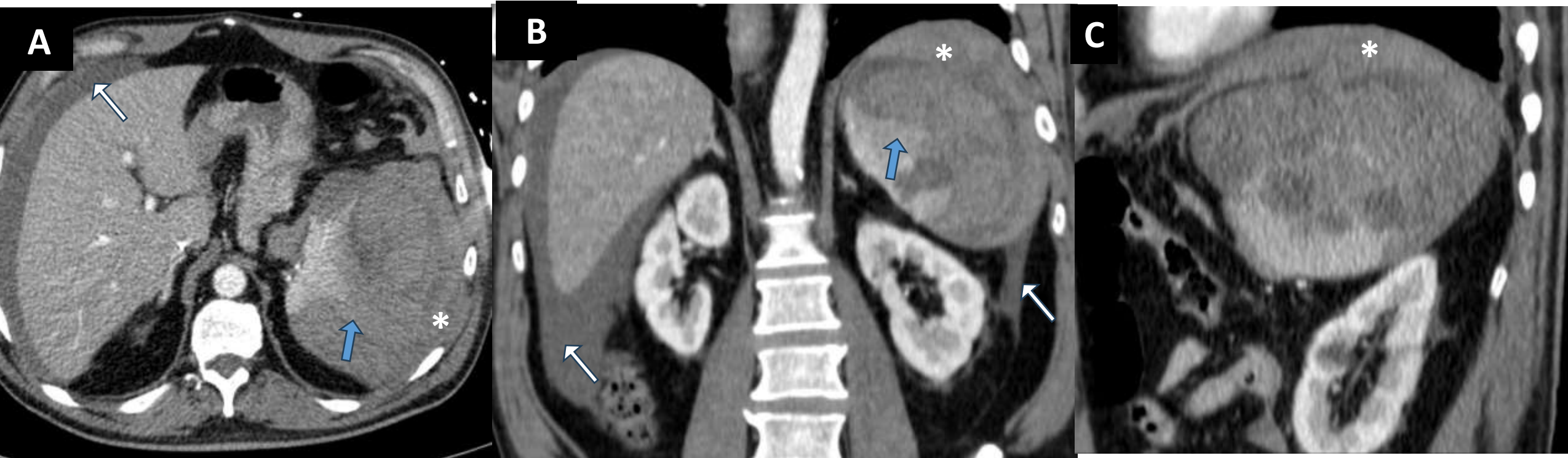
**Figura 3.** TC abdominopélvica dinámica, con adquisiciones sin contraste y en fase portal; reconstrucciones multiplanares axiales (A y B), coronales (C y D) y sagitales (E-F). Se identifica una colección predominantemente hiperdensa (flechas azules), tanto en la fase sin contraste (A) como en la fase portal (B), sin realce tras la administración de contraste, se visualiza esta característica en las reconstrucciones coronales y sagitales, donde se observa el parénquima esplénico restante realzando de manera adecuada (flechas blancas), todo esto compatible con hematoma subcapsular. Dicha colección condiciona alteración de la morfología esplénica y ocupa más del 50 % de la superficie del bazo. Asocia líquido periesplénico y líquido perihepático (asterisco). Hallazgos en relación con **lesión esplénica grado III según la clasificación AAST**.



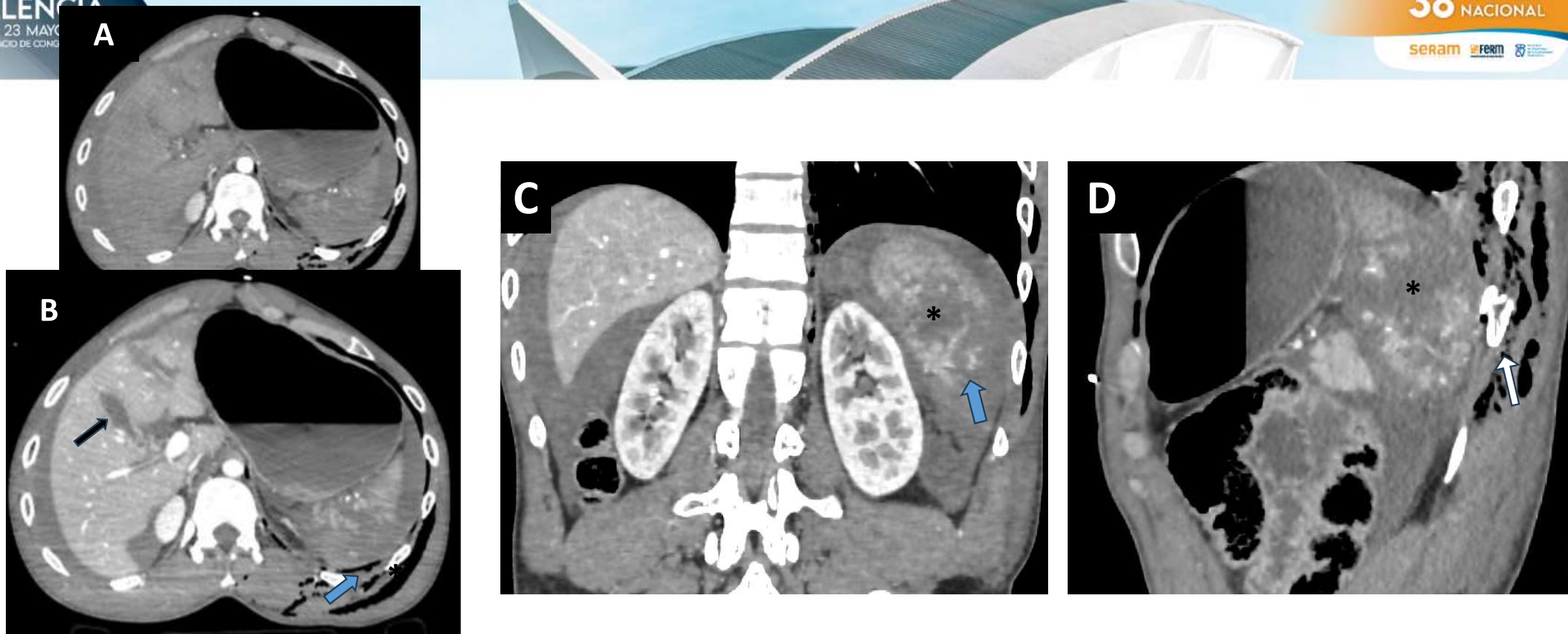
**Figura 4.** TC abdominopélvica dinámica en fase arterial y portal, con reconstrucciones multiplanares axial (A-B), coronal (C-D) y sagital (E-F). Se observan laceraciones esplénicas complejas con múltiples trayectos profundos (flechas azules) que se extienden hasta el hilio (A y B), asociada a compromiso vascular segmentario y hematoma subcapsular extenso (>50 % de la superficie esplénica) (asterisco). Hallazgos compatibles con **lesión esplénica grado IV según la clasificación AAST** debido a la afectación vascular.



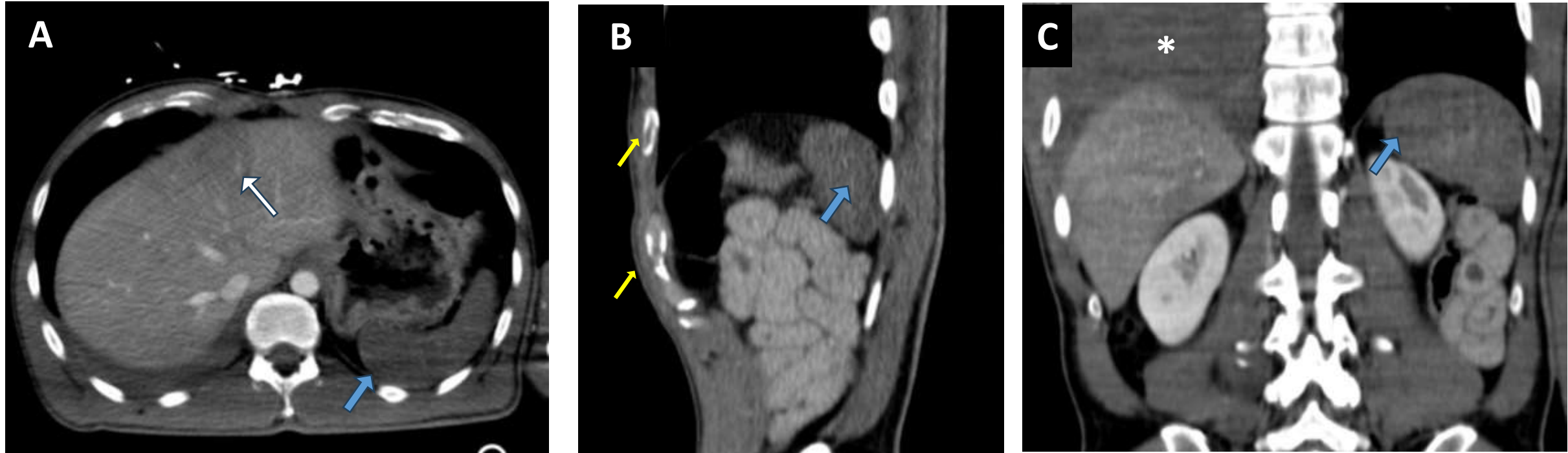
**Figura 5.** TC abdominopélvica dinámica en fase arterial, con reconstrucciones multiplanares axial (A), sagital (B) y coronal (C). Se identifica hematoma subcapsular esplénico (asterisco) con foco de extravasación activa de contraste en fase arterial (flechas azules), compatible con sangrado activo contenido secundario a **lesión esplénica grado IV según la clasificación AAST**. Se asocian realce hepático heterogéneo por defectos de perfusión flecha negra, infartos renales (B y C) (Flechas blancas) y disminución del calibre de la aorta (A), hallazgos sugestivos de hipoperfusión sistémica / estado de bajo gasto.



**Figura 6.** TC abdominopélvica contrastada con reconstrucciones multiplanares axial (A), coronal (B) y sagital (C). Se identifica marcada desestructuración esplénica, con pérdida de su arquitectura habitual y disminución difusa de la atenuación (flecha azul), asociada a hematoma subcapsular extenso que ocupa más del 50 % de la superficie esplénica, de densidad heterogénea (asterisco), en relación con sangrado en distintos estadios evolutivos. En fase tardía (C) se objetiva un sutil realce periférico, sugestivo de extravasación activa de probable origen venoso. Hallazgos compatibles con **lesión esplénica grado IV según la clasificación AAST**, asociados a líquido libre perihepático, periesplénico y en ambas goteras paracólicas, compatible con hemoperitoneo (flechas blancas).



**Figura 7.** TC abdominopélvica dinámica, con adquisiciones en fase arterial y fase portal, y reconstrucciones multiplanares axial (A-B), coronal (C) y sagital (D). Se identifica marcada desestructuración del bazo, con fragmentación extensa del parénquima, múltiples laceraciones profundas y pérdida de su arquitectura habitual (flechas azules), asociadas a hematomas intraparenquimatosos y periesplénicos (asteriscos). Hallazgos compatibles con estallido esplénico (“shattered spleen”), **correspondiente a lesión grado V según la clasificación AAST**, con hemoperitoneo asociado. Asimismo, se observan lesión hepática concomitante (flecha negra), fracturas costales izquierdas y enfisema parietal (flecha blanca) .



**Figura 8.** TC abdominopélvica contrastada con reconstrucciones multiplanares axial (A) sagital (B) y coronal (C) , que muestra ausencia completa de realce del bazo, el cual se encuentra totalmente hipodenso (flechas azules), en relación con devascularización esplénica completa secundaria a trombosis/oclusión vascular postraumática. **Hallazgos compatibles con lesión esplénica grado V según la clasificación AAST.** Se asocian múltiples focos contusivos hepáticos (flecha blanca), fracturas de arcos costales izquierdos (flechas amarillas) y hemotórax derecho (asterisco).

# Conclusiones

- La TC multidetector es la técnica fundamental para la evaluación del trauma esplénico.
  - La clasificación AAST permite estandarizar la gravedad de las lesiones y guiar el manejo terapéutico.
  - La detección de lesiones vasculares y extravasación activa es crítica para decidir entre manejo conservador, embolización o cirugía.
  - El radiólogo de urgencias tiene un papel decisivo en el diagnóstico precoz, la estratificación de riesgo y la planificación del tratamiento, contribuyendo directamente a mejorar el pronóstico del paciente.
-

# Bibliografía

- Unal E, Onur MR, Akpinar E, Ahmadv J, Karcaaltincaba M, Ozmen MN, et al. Imaging findings of splenic emergencies: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2016;7(2):215-222. doi:10.1007/s13244-016-0467-8.
  - Dixe de Oliveira Santo I, Sailer A, Solomon N, Borse R, Cavallo J, Teitelbaum J, et al. Grading abdominal trauma: changes in and implications of the revised 2018 AAST-OIS for the spleen, liver, and kidney. *RadioGraphics*. 2023;43(9):e230040. doi:10.1148/rg.230040.
  - Uyeda JW, LeBedis CA, Penn DR, Soto JA, Anderson SW. Active hemorrhage and vascular injuries in splenic trauma: utility of the arterial phase in multidetector CT. *Radiology*. 2014;270(1):99-106. doi:10.1148/radiol.13121242.
  - Arenaza Choperena G, Cuetos Fernández J, Gómez Usabiaga V, Ugarte Nuño A, Rodríguez Calvete P, Collado Jiménez J. Traumatismo abdominal. *Radiología*. 2022. doi:10.1016/j.rx.2022.09.006.
  - Jeavons, C., Hacking, C., Beenen, L.F. *et al.* A review of split-bolus single-pass CT in the assessment of trauma patients. *Emerg Radiol* 25, 367–374 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10140-018-1591-1>
  - Rocha AC, Alamo L, Ostojic N, Chevallier C, Tenisch E. Development of a user-friendly calculator for a pediatric split-bolus polytrauma computed tomography protocol. *Pediatr Radiol*. 2024;54(12):2077–2081. doi:10.1007/s00247-024-06082-5
  - Leung VJ, Grima M, Khan N, Jones HR. Early experience with a split-bolus single-pass CT protocol in paediatric trauma. *Clin Radiol*. 2017;72(6):497–501. doi:10.1016/j.crad.2017.01.004
-