

Manejo radiológico y gestión del paciente politraumatizado.

Tipo: Presentación Electrónica Científica

Autores: **Jesús Javier Collado Sánchez**, Rosa María Piqueras Olmeda, Pilar Estelles Lerga, María Andrea Jarre Mendoza, Yurany Maritza Ochoa Santiago, Jose Adolfo Flores Mendez

Objetivos

Dar a conocer el papel fundamental del radiólogo en el manejo del paciente politraumatizado (PP) ayudado por la evolución y disponibilidad de las nuevas tecnologías, como los equipos de Tomografía Computarizada Multidetector (TCMD) en las áreas de Radiología de Urgencias.

Describir brevemente el protocolo de adquisición así como el informe radiológico estructurado a seguir.

Revisar estrategias para realizar un adecuado abordaje diagnóstico, sacando el mayor partido a los equipos y modalidades de estudio de que disponemos. La actuación del radiólogo debe ir acorde a la información clínica que nos brinda el resto del equipo médico a cargo del PP, para minimizar los errores en la preparación e interpretación de TCMD.

Material y métodos

Recopilamos los estudios TC de cuerpo completo realizados durante el último año para la atención urgente al paciente politraumatizado en nuestro centro hospitalario, con la siguiente finalidad:

- Valorar los diferentes protocolos de adquisición de la imagen realizados

- Identificar cuáles son las lesiones secundarias al politraumatismo tanto más frecuentemente encontradas como de mayor gravedad, así como el manejo que de ellas se ha derivado en la atención de estos pacientes.

Asimismo, hacemos revisión de las principales publicaciones desarrolladas durante los últimos años acerca del aspecto radiológico del paciente politraumatizado, ya sean capítulos de libro, artículos en revistas, guías o protocolos de manejo actualizados...

Resultados

Introducción

Por definición, el paciente politraumatizado (PP) es aquel que sufre lesiones en diversas áreas anatómicas como cabeza, cuello, tórax, abdomen o extremidades y cada una de ellas o su combinación es potencialmente fatal para el paciente. Es una situación que traduce gravedad requiriendo una respuesta rápida y efectiva, para preservar la vida del paciente y minimizar los daños infringidos para una posterior recuperación con las menores secuelas posibles.

La llegada de un PP al Área de Urgencias de un centro hospitalario supone un reto para todos los profesionales que la atienden, incluido el radiólogo, que se convierte en pieza clave para el diagnóstico de los daños corporales y el posterior manejo que se derive de éstos.

Cualquiera que sea el escenario clínico en que se presenten los pacientes (accidente de tráfico, precipitado de altura, accidente laboral con maquinaria, agresión física, explosión...) las lesiones que encontramos en un “cuerpo politraumatizado” obedecen a tres mecanismos principales que a menudo se combinan entre sí:

- Impacto directo. Frecuente en la afectación de cráneo, caja torácica y pelvis
- Compresión. Por la que se suelen dañar el bazo, hígado o columna vertebral
- Lesiones por deceleración. Implican alta energía (por definición) y pueden conllevar daño en los grandes vasos, la vía aérea...

La información aportada por el equipo de rescate sobre el mecanismo de la lesión es clave para mantener un adecuado nivel de sospecha en la búsqueda de lesiones múltiples y adecuar el manejo del paciente (**Figura 1**).

En cuanto a la secuencia de actuación, el manejo médico de todo PP durante la fase aguda tiene tres etapas comunes que se recogen en las diferentes guías de atención al PP:

1. Primero, la estabilización del paciente es la fase más inmediata y también la más variable, en función de las condiciones del paciente y las características del daño sufrido. Ejemplos de actuación en esta fase corresponderían a la valoración ABCDE, la actuación necesaria para mantener la vía aérea, la función cardiorrespiratoria, administración de fármacos y fluidoterapia...
2. A continuación se llevan a cabo las pruebas de imagen (si son necesarias). Tan importante es realizarlas de forma adecuada como reconocer cuándo pueden no ser necesarias o fútiles.
3. Manejo posterior - tratamiento. Puede comprender desde una cirugía urgente multidisciplinar, tratamiento intervencionista o manejo conservador con seguimiento clínico estrecho.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico aporta hoy métodos diagnósticos rápidos y fiables que permiten una valoración completa y precisa de las lesiones. Esto provoca que las guías publicadas estén en revisión continuamente y el personal cualificado deba actualizar sus conocimientos de forma periódica.

Consideraciones iniciales

Actualmente la TCMD se ha convertido en la principal herramienta diagnóstica para la búsqueda de lesiones en pacientes politraumatizados y la toma de decisión al respecto. Esto se debe a su gran disponibilidad, rapidez de adquisición, amplitud en el campo de exploración “cuerpo entero”, alta sensibilidad y especificidad de los hallazgos (cerca del 100%) y la posibilidad de reformateo de las imágenes en todos los planos del espacio.

La información por el equipo de rescate sobre el mecanismo de la lesión es muy importante para mantener un adecuado nivel de sospecha en la búsqueda de lesiones múltiples. Es el radiólogo

(necesariamente uno experimentado) el que debe asumir el rol de líder o coordinador del equipo multidisciplinar, ya que es el facultativo con:

- Capacidad para elegir los parámetros de adquisición del estudio en función de las necesidades y el contexto clínico.
- Capacidad para reconocer de forma inmediata la presencia de lesiones que puedan amenazar la vida del paciente

Protocolo de estudio

Los protocolos de adquisición son necesarios para utilizar las capacidades técnicas de los equipos modernos. Tienen que estar correctamente adecuados según las guías previas. Es necesaria una técnica metodológica y en particular respecto a la inyección del contraste intravenoso.

La realización de un estudio TCMD al paciente implica visualizar tras la adquisición (como mínimo) desde el vértex craneal hasta la sínfisis del pubis, cuerpo completo (Figura 2).

El algoritmo básico de TCMD conlleva lo siguiente (Figura 3):

- Cobertura anatómica en una sola hélice: desde el polígono de Willis hasta la sínfisis del pubis, incluida.
- Adquisición inicial cuyos límites craneocaudal y transversal permitan planificar adecuadamente sobre ella las secuencias a realizar (Figura 4)
- Planificador de secuencias en forma de “caja”, con campos de visión ajustables, sobre la adquisición inicial previa
- Estudio TC Cerebral sin contraste (siempre utilizar además de rutina la ventana ósea y valorar cuidadosamente las estructuras de la base craneal)
- Estudio TC Cuello + Tórax + Abdomen y pelvis con contraste intravenoso. Se incluye el cuello con contraste.

Además, con la tecnología de post-proceso actual de la imagen tenemos la posibilidad de valorar estructuras en 3D y crear nuevas reconstrucciones multiplanares, que nos faciliten la detección de las lesiones en pacientes PP complejos (Figuras 5 y 6).

Variaciones en el protocolo TCMD habitual van a depender fundamentalmente de la sospecha de lesiones que requieren una valoración específica. En PP jóvenes, estables, no encuadrables dentro de “gran politraumatizado”, en los que la sospecha de lesiones toracoabdominales secundarias a traumatismo es baja: podemos realizar de inicio TC Cerebral, Rx dirigidas, Ecografía abdominal y seguimiento clínico estrecho; ante cualquier signo adverso durante la evolución es posible completar el estudio en función de la sospecha.

La decisión de utilizar el protocolo angiográfico en pacientes que están hemodinámicamente estables se basa en el número de factores de riesgo de trauma severo, pues es importante valorar la posibilidad de sangrado activo. Utilizaremos un estudio en dos fases:

1. Fase arterial, con ROI en aorta descendente, cuello-tórax-abdomen-pelvis (Figuras 7 y 8)
2. fase venosa, abdomen-pelvis.

. Ante la sospecha de lesión en la vía excretora renoureteral: se añade una fase tardía a los 5 – 10 minutos, para valorar la extravasación del medio de contraste (Figura 9).

. Si hay sospecha de rotura vesical: Cisto-TC tras inyección de contraste a través de la sonda vesical, valorando posible extravasación.

Búsqueda sistemática de hallazgos. Plantilla de informe

“A pie de máquina” la labor del radiólogo es reconocer las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente politraumatizado (fundamentalmente hemorrágicas) antes de salir de la sala de TC, y comunicar al equipo multidisciplinar los hallazgos principales.

Ya en nuestra estación de trabajo, es primordial que el radiólogo realice de forma ordenada y sistemática la búsqueda de los hallazgos. Las dos secuencias posibles a nuestro juicio para esta tarea (igual de válidas, siempre que seamos ordenados y valoremos todo lo necesario) son las siguientes:

- Realizar un análisis centrado en detectar las lesiones que pueden comprometer la vida o el pronóstico funcional del paciente, sea cual sea su región anatómica, para en un segundo tiempo buscar y describir las lesiones secundarias de menor entidad.

- O bien, realizar un análisis esquemático por órganos y sistemas, ordenando los hallazgos encontrados en cada uno de ellos empezando siempre por los de mayor gravedad. En cualquiera de los dos casos, no puede faltar en nuestro informe una conclusión que resuma los hallazgos principales encontrados.

Tanto para resumir los hallazgos que debemos buscar de forma activa en el TC realizado a un paciente politraumatizado grave como para ordenar el informe radiológico de la prueba realizada proponemos el siguiente modelo:

DATOS CLÍNICOS.

TÉCNICA REALIZADA.

INFORME:

- CABEZA Y CUELLO
 - Hematomas intra o extraaxiales
 - Efecto masa ejercido por dichos hematomas: colapso ventricular o de surcos, obliteración de cisternas basales, signos de herniación cerebral
 - Trazos de fractura ósea tanto en calota como en base de cráneo
 - Trazos de fractura y alineación de los somas vertebrales en plano sagital

- TÓRAX
 - Lesión de los grandes vasos torácicos
 - Hemo o neumomediastino
 - Hemo o neumotórax. Desviación del mediastino secundaria
 - Laceración pulmonar, focos contusivos pulmonares, lesión de vía aérea ([Figura 10](#))
 - Trazos de fracturas costales único / múltiples
 - Fracturas vertebrales dorsales; valorar si listesis – signos de inestabilidad ([Figura 11](#))

- ABDOMEN - PELVIS
 - Lesión de los grandes vasos abdominales o pélvicos
 - Hemoperitoneo o neumoperitoneo. Líquido libre de alta / baja densidad
 - Lesión visceral esplénica, hepática o renal
 - Fracturas vertebrales lumbares; valorar signos de inestabilidad; valorar posibles puntos de extravasación de contraste asociados

- CONCLUSIÓN: resumen de los hallazgos.

Dificultades diagnósticas o *pitfalls*

A la hora de valorar el estudio surgen dificultades sobreañadidas, inherentes al contexto de estos pacientes, que es necesario conocer y reflejar:

- Aparataje y elementos externos que dificultan la valoración del TCMD en estos pacientes. Es necesario retirar en la propia sala de TC aquellos objetos radiopacos que no sean necesarios y puedan interferir en la adquisición de la imagen (pendientes, cadenas...) si no han sido retirados previamente.
- Necesidad de completar estudio con RM, en aquellas lesiones que no somos capaces de caracterizar de forma segura con TCMD y requieren posible intervención urgente. Sobre todo nos referimos a la temida lesión medular, en cualquiera de los tres segmentos del raquis (Figura).

Imágenes en esta sección:

Mecanismo de lesión	Tipo de lesión a sospechar
Colisión frontal Deformación de volante	Fractura de c. cervical Neumotórax. Rotura de aorta Rotura hígado y bazo.
Colisión lateral del automóvil	Esguince cervical contralateral. Fractura cervical Tórax inestable. Neumotórax Rotura de aorta Rotura diafragma. Rotura hígado o bazo Rotura de pelvis.
Colisión posterior	Lesión de columna
Proyección fuera del vehículo	Exposición a todo tipo de mecanismo traumático y lesiones resultantes. Aumento de la mortalidad.
Atropello	TCE. Lesiones torácicas y abdominales Fractura de miembros inferiores.
Precipitado.	Todo tipo de lesiones. TCE. Traumatismo de pelvis. Lesiones de columna.

Fig. 1: Resumen de los principales mecanismos y tipos de lesión producidos en pacientes politraumatizados

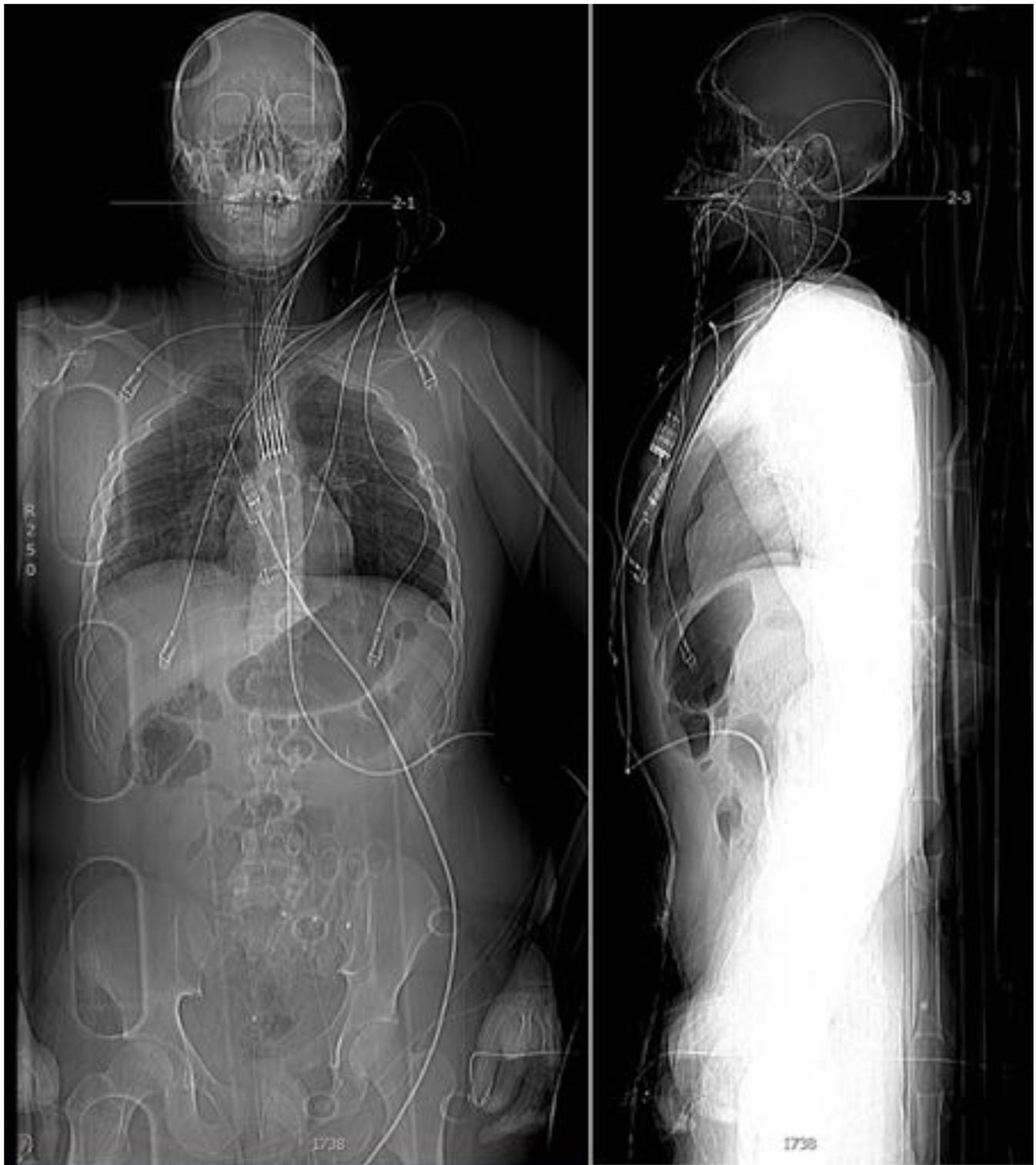


Fig. 2: Imágenes iniciales coronal y sagital de TCMD en un paciente politraumatizado, sobre las que se planificará el estudio a realizar.

INDICACIÓN:

Estudio de pacientes politraumatizados con riesgo vital.

REPARACIÓN:

Retirar objetos radiopacos (cables electro, cadenas, pendientes...)

CONTRASTE INTRAVENOSO (si precisa):

DOSIS: 1,5ml/kg

FLUJO: 3ml/s

Empuje SF: 40ml

Protocolo Bomba Inyección:

Tx-Abdomen-Pelvis

POSICIÓN DEL PACIENTE Y CENTRADO:

Decúbito supino, cabeza primero.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO Y CONTROL DE DOSIS:

Grupo: "POLITRAUMA" / Protocolo: "POLITRAUMA DOS FASES"

1. Surview, Dual (120Kv/30mAs)
2. Head, Helical (120Kv/350mAs)
3. Recon Hueso
4. Locator en aorta torácica descendente
5. Tracker
4. Body, Cuello-Tx-Abd-P, Helical (120Kv/180mAs) Retraso: 15s.
5. MPR Sagital Columna
6. MPR Coronal Columna
7. Body, Abd-Pelvis, Helical. (120Kv/180mAs) Retraso: 70s.

Tiempo de rotación: 0.5s / Foco: standard

RECONSTRUCCIONES AL PACS:

Reconstrucción Partes Blandas Cabeza: 3mm/1.5mm

Reconstrucción Hueso Cabeza: 3mm/1.5mm

Reconstrucción Partes Blandas Cuello-Tx-Abd-P y Abd-Pelvis: 3mm/1.5mm

MPR Coronal Hueso: 3mm/1.5mm

MPR Sagital Hueso: 2mm/1mm

Fig. 3: Protocolo de estudio TCMD para pacientes politraumatizados realizado en nuestro centro.



Fig. 4: Imágenes del planificador TCMD en un paciente politraumatizado. Se protocolizan sobre el plano sagital y coronal (no representado) los límites del estudio cervical, imagen de la izquierda, y de tórax-abdomen-pelvis a la derecha.

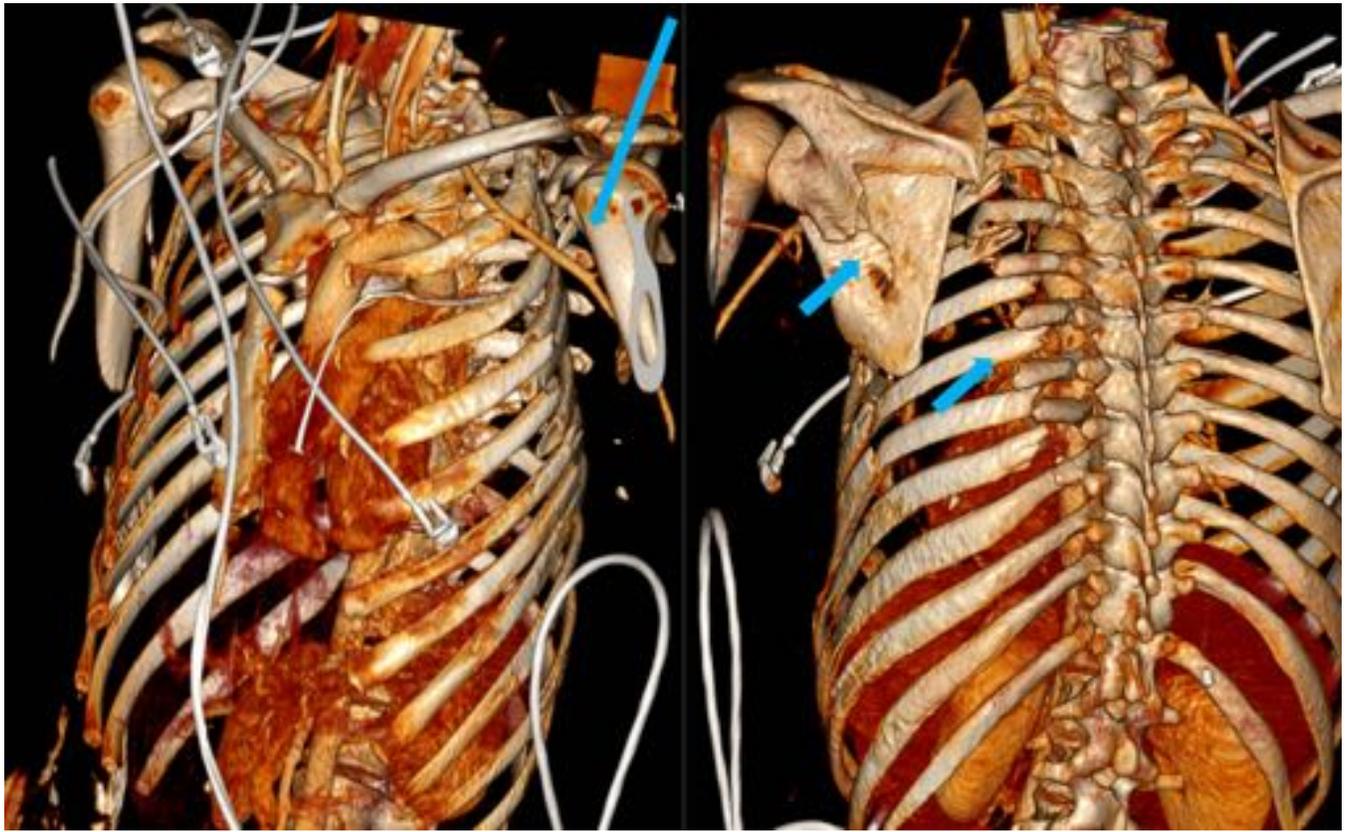


Fig. 5: Reconstrucciones 3D de TC realizado a paciente con politraumatismo tras accidente de tráfico. Se identifica fractura de arcos costales izquierdos 3^a a 7^o así como fractura de escápula homolateral (flechas azules).

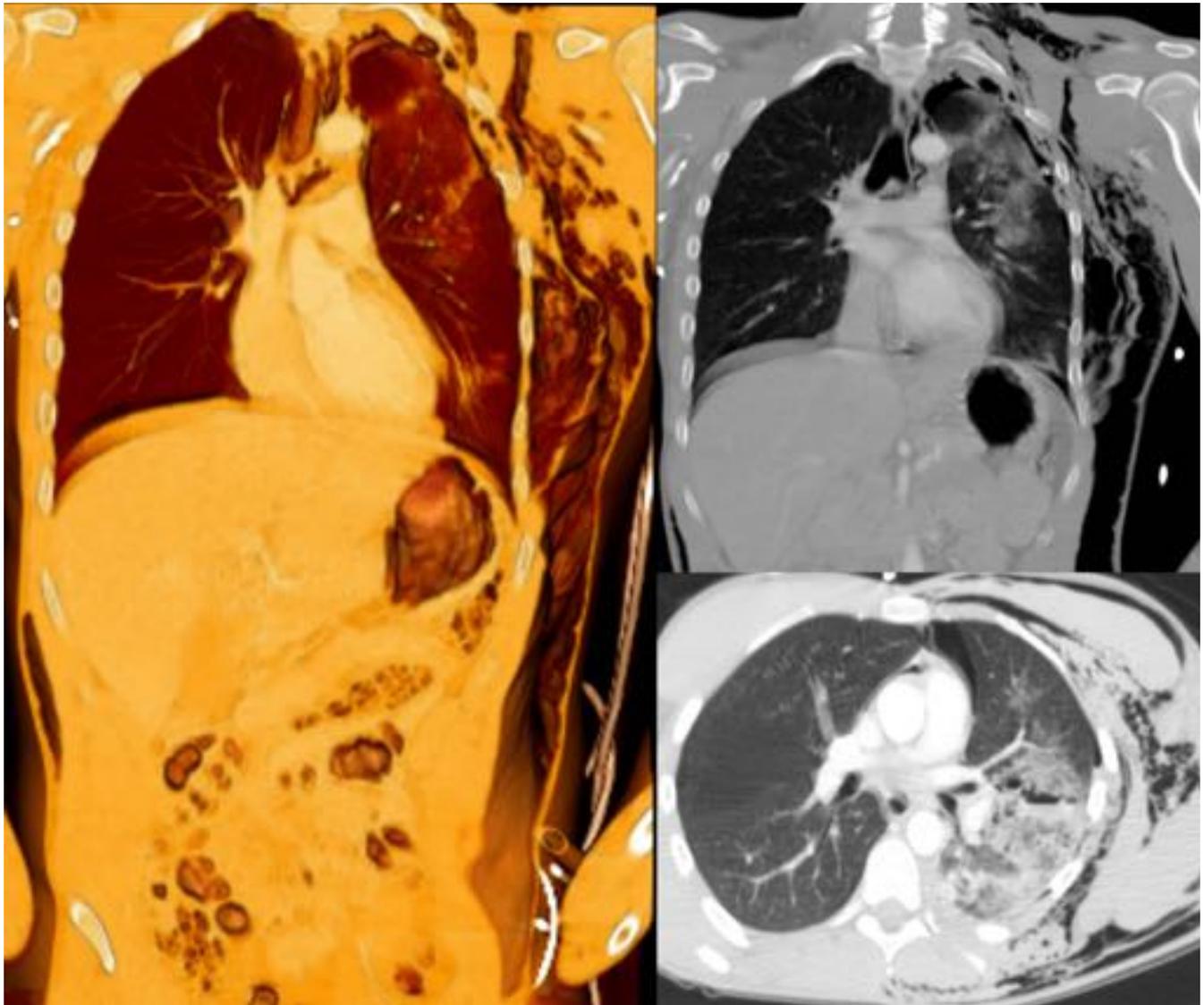


Fig. 6: Reconstrucción coronal 3D (izquierda) e imágenes multiplanares coronal y transversal (a la derecha) de TC realizado a un paciente politraumatizado con sospecha de lesiones torácicas. Se identifican varias fracturas costales así como enfisema subcutáneo extenso, cámara de neumotórax y focos contusivos (hemorrágicos) pulmonares múltiples.



Fig. 7: TC abdominal en fase arterial, paciente politraumatizado grave. Se identifica laceración en lóbulo hepático con extravasación de contraste que sugiere la presencia de sangrado activo. La paciente requirió tratamiento urgente mediante embolización por Radiología Intervencionista para controlar el sangrado.

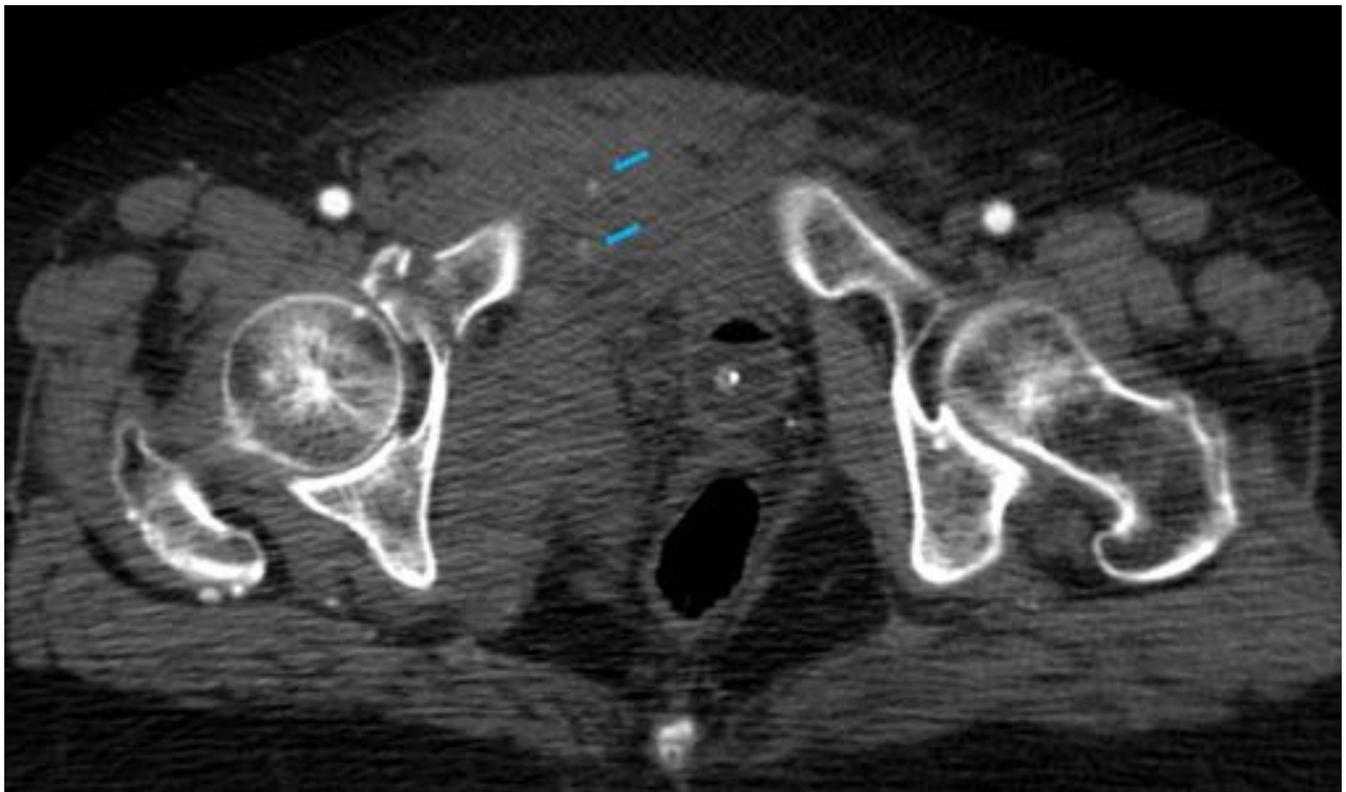


Fig. 8: Imagen transversal de TC pélvico con contraste en fase arterial, paciente politraumatizado grave con fracturas óseas en pelvis, presencia de hematoma y se identifican dos puntos hiperdensos en su interior que sugieren sangrado activo.



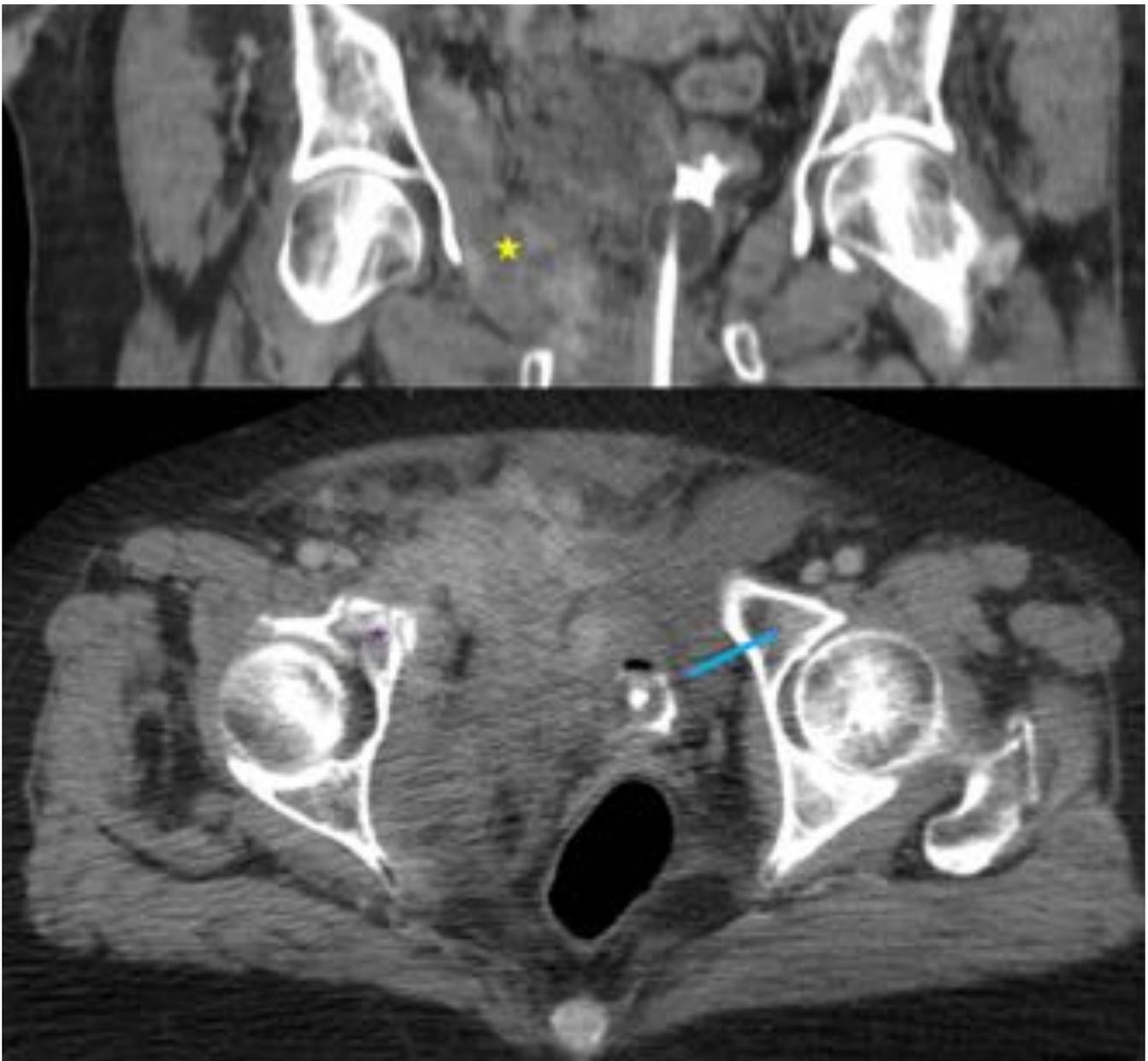


Fig. 9: Mismo paciente que en la anterior figura. Tras la sospecha de lesión vesical traumática (salida de material hemático por el sondaje vesical) se completa el estudio con fase tardía a los 6 minutos. No se identifica extravasación del contenido vesical. El hematoma pélvico en relación con las fracturas de rama es más evidente.



Fig. 10: Corte de TC torácico en ventana pulmonar, con contraste en fase arterial. Paciente politraumatizado grave con traumatismo torácico abierto. Neumotórax bilateral, siendo más grande la cámara en hemitórax izquierdo. Laceración pulmonar derecha con área de ocupación alveolar por sangre y burbujas aéreas con vidrio deslustrado alrededor. Hay otros focos de contusión/hemorragia pulmonar de menor tamaño en todos los lóbulos pulmonares.

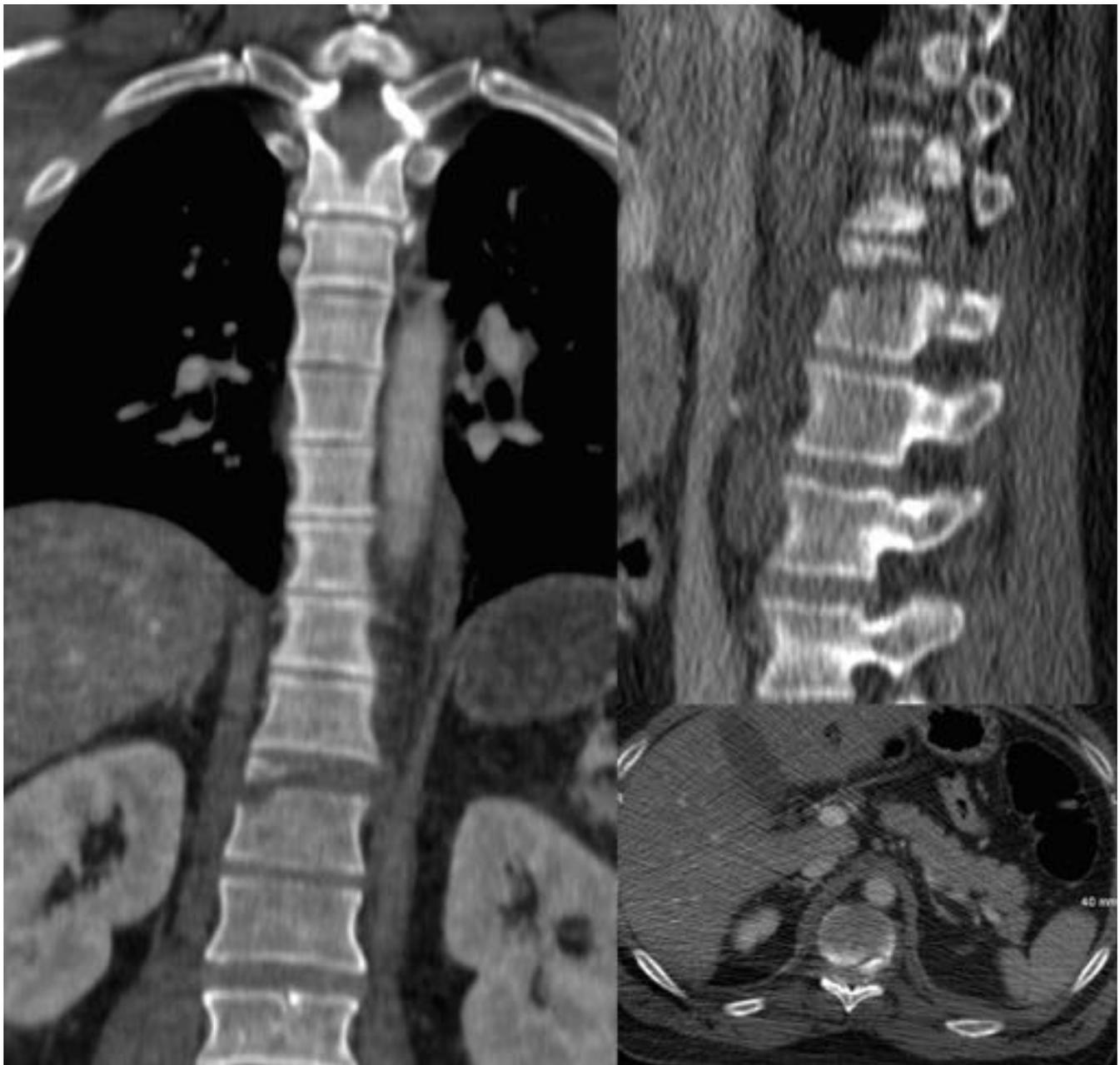


Fig. 11: Reconstrucciones multiplanares de TC con contraste en paciente politraumatizada grave. Se identifica fractura del soma vertebral T10 con arrancamiento de un fragmento óseo del muro posterior y retroimpulsión del mismo hacia el conducto espinal. La paciente desarrolló déficit motor progresivo y se completó el estudio con RM urgente.

Conclusiones

El TCMD se ha convertido en la exploración radiológica de primera línea para el estudio de pacientes politraumatizados, con varias opciones de estudio que deben estar protocolizadas.

El radiólogo integrado en un equipo multidisciplinar debe decidir la técnica de imagen y el protocolo más idóneo en cada situación, adaptándose a los recursos tecnológicos disponibles.

Él es el encargado de la preparación y manejo de la exploración con los parámetros técnicos adecuados. También tiene las competencias necesarias para identificar y comunicar al resto del equipo médico de forma casi inmediata las lesiones de gravedad que tiene el paciente y que van a marcar su manejo.

Bibliografía / Referencias

Krishnam M S, Curtis J. Emergency Radiology. Cambridge University Press; Cambridge, UK (2011)

Beenen LF, et al. Split bolus technique in polytrauma: a prospective study on scan protocols for trauma analysis. *Acta Radiol* 2015.

Dreizin D. Blunt Polytrauma: Evaluation with 64-Section Whole-body CT angiography. *RadioGraphics* 2012

Katrin Eichler et al. Multidetector computed tomography: simple CT protocol for trauma patient. *Clinical Imaging*, 2014.

Sodickson A, Okanobo H, Ledbetter S. Spiral head CT in the evaluation of acute intracranial pathology: a pictorial essay. *Emerg Radiol*. 2011;18:81-91.

Dalrymple NC, Oliphant M. Imaging evaluation of trauma. En: Dalrymple NC, Leyendecker JR, Oliphant M. Problem solving in abdominal imaging. 1ª ed. Philadelphia: Mosby-Elsevier; 2009. p.184-214.

Rathachai Kaewlai, MD. *RadioGraphics*. MDCT Blunt thoracic trauma 2008.

Hamilton JD, Kumaravel M, Censullo ML, Cohen AM, Kievlan DS, West OC. Multidetector CT Evaluation of Active Extravasation in Blunt Abdominal and Pelvic Trauma Patients. *Radiographics* 2008;28:603-16.

Scaglione M. et al. MDCT and blunt chest trauma, *European Journal of Radiology* 2008

Bocchini G, Guida F, Sica G, Scaglione M. Diaphragmatic injuries after blunt trauma: are they still a challenge? *Emergency Radiology* 2012

Stuhlfaut JW, Lucey BC, Varghese JC, Soto JA. Blunt abdominal trauma: utility of 5-minute delayed CT with a reduced radiation dose. *Radiology*. 2006;238:473-9.

Marincek B, Dondelinger RF. *Emergency Radiology – Imaging and Intervention*. Ed Springer, 2007.

Anekstein Y et al. The use of dynamic CT surview for cervical spine clearance in comatose trauma patients: a pilot prospective study. *Injury*, 2008.

Linsenmaier et al. : Diagnosis and classification of pancreatic and duodenal injuries in emergency radiology. *Radiographics* 2008. 28 (6):1591-602