

MONOGRÁFICO

El informe estructurado de la TC en el enfermo politraumatizado



L. Ibáñez Sanz*, E. Martínez Chamorro y S. Borrueal Nacenta

Departamento de Radiodiagnóstico, Sección Radiología de Urgencias, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 30 de septiembre de 2021; aceptado el 1 de febrero de 2022

Disponible en Internet el 13 de abril de 2022

PALABRAS CLAVE

Tomografía
computarizada;
Informe radiológico;
Informe
estructurado;
Politraumatismo;
Protocolo

Resumen La gran cantidad de imágenes y la complejidad de los hallazgos en los estudios de TC de los pacientes politraumatizados hacen necesario un informe estructurado. Este permite al radiólogo evaluar de una manera ordenada y sistemática todos los hallazgos radiológicos y al clínico distinguir aquellos que pueden condicionar el enfoque terapéutico de los pacientes. En este artículo proponemos un informe radiológico dividido en 3 partes: una lectura primaria encaminada a describir los hallazgos que puedan poner en compromiso la vida del paciente; una lectura secundaria, mucho más detallada en la que, los hallazgos se estructuran según regiones anatómicas y cuya descripción se adapta a las distintas clasificaciones médico-quirúrgicas utilizadas habitualmente en el manejo del trauma; y una lectura terciaria encaminada a mejorar la calidad del informe radiológico.

© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Computed
tomography;
Radiology report;
Structured report;
Polytrauma;
Protocol

Structured CT reports for patients with multiple trauma

Abstract The large number of images and the complexity of the findings in CT studies of patients with multiple trauma make structured reports necessary. Structured reports enable radiologists to evaluate all the radiological and clinical findings in an orderly and systematic way and to highlight those that can be important for determining the treatment approach. This article proposes a three-part radiology report: a first part to describe life-threatening findings; a much-more detailed second part describing the findings according to anatomic regions, in which the report should be adapted to the different medical/surgical classifications normally used in managing trauma; and a third part that aims to improve the quality of the report.

© 2022 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lain.ibanez@yahoo.es (L. Ibáñez Sanz).

Introducción

El desarrollo de nuevos protocolos en el manejo del paciente politraumatizado, en el que la tendencia en pacientes graves es realizar una TC de cuerpo entero, aumenta de manera considerable el número de imágenes radiológicas que han de revisarse y la complejidad de los informes. Es necesario, por lo tanto, que las revisiones radiológicas y los informes se realicen de la manera más estructurada posible con el fin de minimizar las lesiones no percibidas o erróneamente interpretadas.

El informe radiológico del enfermo politraumatizado se divide en 3 partes: la revisión primaria, realizada a pie de máquina y generalmente verbal, en la que deben informarse las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente; la revisión secundaria, donde se analizan todas las imágenes radiológicas elaborándose un informe detallado de todas las lesiones existentes, y la revisión terciaria, realizada por otros profesionales ajenos a las anteriores revisiones, cuyo objetivo es detectar lesiones que hayan podido pasar desapercibidas o que se hayan interpretado de una manera errónea.

Todos estos informes deben tener una estructura definida y ordenada que facilite al equipo que maneja a estos pacientes tomar las decisiones más adecuadas.

Protocolo de estudio del enfermo politraumatizado

Actualmente no existe evidencia de cuál es el mejor protocolo de estudio para el paciente politraumatizado¹, si bien se han alcanzado varios consensos, siendo el más actualizado el de la European Society of Emergency Radiology (ESER). En este, con el fin de reducir la dosis de radiación sin perder la calidad en los estudios, los pacientes con traumatismo grave atendidos en el Servicio de Urgencias son divididos por el equipo de atención inicial en 2 grupos: no politraumatizados y politraumatizados².

En los primeros se aconseja realizar una TC selectiva de las regiones anatómicas donde se sospeche que puedan existir daños.

El segundo grupo se subdivide en aquellos pacientes que puedan presentar lesiones potencialmente letales o hemodinámicamente inestables y aquellos que no. La gran diferencia es que en los primeros prevalece realizar un estudio lo más rápido posible, mientras en los segundos a costa de ampliar el tiempo de estudio, se puede reducir significativamente la dosis de radiación sin empeorar la calidad.

El protocolo de TC de cuerpo completo en un paciente politraumatizado grave debería incluir³: una TC de cráneo sin contraste intravenoso (CIV), una TC cervical sin CIV que puede incluir también el macizo facial y una TC toracoabdominopélvica con CIV en al menos 2 fases, preferiblemente arterial y venosa. No hay evidencia de que una TC toracoabdominopélvica previa sin CIV aporte mayores beneficios que los estudios con CIV en el paciente politraumatizado, por lo que su realización no está justificada⁴.

Si existe sospecha de lesión de troncos supraaórticos (TSA), estos podrían incluirse ampliando la fase arterial toracoabdominopélvica, lo mismo si existe sospecha de lesión vascular en miembros superiores e inferiores.

El estudio de la vía urinaria está indicado en casos de hematuria, especialmente si acompaña a una fractura de pelvis, traumatismo penetrante pélvico, sangrado por uretra, vagina, disuria o hematoma local⁵. En estos pacientes habrá que valorar realizar una fase excretora o una cisto-TC.

Informe estructurado en la lectura primaria

La primera lectura se realiza durante la obtención de las imágenes de TC. Se centra en diagnosticar aquellas lesiones que comprometan la vida del paciente y precisen de una intervención inmediata.

El Royal College of Radiologists recomienda una lectura sistemática siguiendo el esquema ABCDE⁶:

- Vía aérea: intubación, obstrucción de la vía aérea.
- Respiración: neumotórax, derrame pleural-hemotórax, posición de tubos de drenaje torácico, más de 3 fracturas costales.
- Circulación: sangrado activo, traumatismo vascular (disección, obstrucción, pseudoaneurisma).
- Situación neurológica: hemorragia intracraneal/edema, hipertensión intracraneal grave, lesiones en columna vertebral.
- Otros hallazgos que requieran intervención quirúrgica o procedimiento intervencionista de urgencia: perforación de víscera hueca, rotura intraperitoneal de vejiga, evisceración, trauma pélvico con sangrado activo.

Aunque algunos autores proponen un informe escrito⁷, el informe de la primera lectura muy frecuentemente es oral y debe realizarse durante los primeros minutos después de la realización de la TC⁸ (aproximadamente en 10-15 min). El objetivo principal es que tras la primera lectura el equipo de atención al paciente politraumatizado pueda decidir las medidas terapéuticas adecuadas para preservar la vida del paciente⁶.

Informe estructurado de la lectura secundaria

Durante la lectura secundaria se realizará un informe escrito y detallado de las distintas lesiones visualizando las imágenes con distintas ventanas y realizando reconstrucciones multiplanares, maximum intensity projection (MIP), volumétricas, etc. Se estima que debería realizarse en un tiempo aproximado de 1 h, de tal manera que cualquier hallazgo importante, especialmente si difiere de la lectura primaria, debe ser comunicado inmediatamente al equipo de atención al paciente politraumatizado⁶.

Informe de la TC craneal (tabla 1)

El informe debe centrarse en describir aquellas lesiones que puedan requerir una reparación quirúrgica cuyo fin es evitar el deterioro de los pacientes. Los principales hallazgos a describir son⁹:

- Desviación de la línea media: en algunas guías un desplazamiento >5 mm es considerado como el límite para indicar una intervención quirúrgica.

Tabla 1 Tabla resumen del informe estructurado de la TC craneal en el enfermo politraumatizado

Informe Estructurado de la TC Craneal en el Enfermo Politraumatizado					
	Estructuras/Hallazgos Radiológicos		Descripción en el informe	Significado/Manejo	
Lesiones con mayor implicación quirúrgica urgente	Hemorragia	Parenquimatosa	Localización	DAD (tipo I, II, III) Contusión hemorrágica	
			Volumen (A x B x C /2)	Quirúrgico* > 20 o 50 mL	
		HSA	Extensión	Valorar si puede existir lesión vascular asociada	
		HIV	Localización	DAD tipo II	
		Hematoma Subdural	Localización		
			Espesor	Quirúrgico* > 10 mm	
		Hematoma Epidural	Localización	Asociado a fractura craneal	
	Volumen		Quirúrgico* > 30 mL		
	Línea Media		Desplazamiento (> 5 mm)	Signos de herniación (subfalcial, uncal, transtentorial, agujero magno)	
	Cisternas de la Base		Presentes/borradas		
	Sistema Ventricular		Dilatado	Crónico o por Hidrocefalia aguda	
			Colapsado	Hipertensión intracraneal y/o edema cerebral difuso	
	Fracturas	Fractura hundimiento	Localización / Contusión asociada	Quirúrgico*	
Lesiones con menor implicación quirúrgica urgente	Fracturas	Base de cráneo	Afectan al agujero carotídeo	Posible indicación de AngioTC TSA	
		Otras	Afectan a senos venosos	Descartar trombosis de senos	
	Lesiones Parenquimatosas Hipodensas	Focales	Infartos	Localización	Si existe importante desplazamiento de línea media, valorar compresión de ACA o ACP
				Agudo/subagudo	
			Crónico		
		Contusión no hemorrágica		Pueden desarrollar hemorragia en TC de control	
	Difusa	- Pérdida diferenciación sustancia blanca / sustancia gris (Edema) - Pérdida de surcos	Valorar si ha existido PCR		
Neumoencéfalo		Localización	Fractura de senos paranasales, celdillas mastoideas, fractura abierta.		

En el apartado correspondiente a la TC craneal se describen los principales hallazgos radiológicos a tener en cuenta en el informe dividiéndolos en aquellos que tienen mayor implicación en el manejo quirúrgico del paciente. ACA: arteria cerebral anterior; ACC: arteria carótida común; ACE: arteria carótida externa; ACI: arteria carótida interna; ACP: arteria cerebral posterior; angio-TC TSA: angio-TC de troncos supraaórticos; DAD: daño axonal difuso; ECM: esternocleidomastoideo; HIV: hemorragia intraventricular; HSA: hemorragia subaracnoidea; MIP: maximum intensity projection; PCR: parada cardiorrespiratoria. A) No existe nivel I de evidencia, por lo que puede depender de cada centro, del desplazamiento acompañante de línea media y de la puntuación en la escala de Glasgow del paciente.

- Volumen de las lesiones mediante la medición de los 3 diámetros ortogonales mediante la sencilla fórmula propuesta por Kwak et al.¹⁰ $A \times B \times C/2$. Aunque no existe consenso, 50 ml es el límite para evacuar los hematomas lobares y 30 ml en los subdurales.
- Grosor del hematoma: asociado a un desplazamiento significativo de la línea media, un grosor > 10 mm en hematomas subdurales es considerado como límite para su evacuación.
- Signos de compresión cisternal y herniación cerebral (desplazamiento subfalciano del cíngulo, de amígdalas cerebelosas por el agujero magno o del uncus temporal sobre el tentorio; efecto de masa sobre el tronco del encéfalo, obliteración de las cisternas de la base y del IV ventrículo, o hidrocefalia aguda).
- Hemorragia intracraneal: especialmente en la fosa posterior cuando asocia efecto de masa sobre el IV ventrículo.
- Fractura/hundimiento craneal.

Es necesario también describir el estado de otras estructuras y la existencia de otras lesiones que también tienen impacto en el pronóstico y tratamiento de los enfermos:

- Sistema ventricular: dilatado o colapsado.
- Neumoencéfalo: su presencia puede estar asociada a fractura de celdillas mastoideas o senos paranasales.
- Fracturas de la base de cráneo que atraviesan el agujero carotídeo.
- Hemorragias asociadas a lesión axonal difusa: subcorticales (tipo I), intraventricular y en cuerpo calloso (tipo II) o en tronco del encéfalo (tipo III).
- Senos venosos: la presencia de burbujas aéreas en el interior de un seno o la proximidad este a una fractura ha de ponernos en alerta ante una posible trombosis.

Informe estructurado de la angio-TC de TSA

El principal objetivo de la angio-TC de TSA es descartar lesiones vasculares que requieran medidas inmediatas como en caso de trombosis, pseudoaneurismas o lesiones con sangrado activo. La valoración de estructuras venosas y viscerales está limitada al tratarse de una fase puramente arterial.

Informe estructurado de la TC de columna

La columna debe de ser estudiada con técnicas de reconstrucción multiplanar en planos ortogonales y oblicuos (tabla 2), con ventana de hueso y de partes blandas, ya que en el caso de las fracturas agudas pueden acompañarse de hematomas perivertebrales que nos ayudarán a localizarlas.

Una manera práctica de abordar el informe de la columna traumática es dividiéndola en 2 bloques: uno que incluya la unión craneocervical (occipital-C1-C2) y otro que incluya la columna cervical subaxial y la toracolumbar.

La unión craneocervical incluye múltiples elementos que deben ser valorados de manera individual: cóndilos occipitales, alineación occipitoatloidea, C1, C2 y alineación atlantoaxoidea. La medición de determinadas distancias y la utilización de clasificaciones estandarizadas facilitan el diagnóstico y la planificación del tratamiento (fig. 1).

En el informe de las columnas cervical subaxial y toracolumbar es importante tener en cuenta alguna de las clasificaciones internacionales, siendo la AO Spine Thoracolumbar Classification System la más actualizada. Este informe no debe centrarse en definir el grado exacto de lesión, sino que debe incluir los hallazgos radiológicos más relevantes que, junto con la situación neurológica y otros hallazgos clínicos, son los que finalmente clasificarán la fractura⁸.

Una manera práctica y fácil es seguir el algoritmo propuesto por la clasificación AO Spine donde se evalúa por orden: la alineación de la columna, la integridad de los complejos ligamentosos anterior y posterior (elementos posteriores), los cuerpos vertebrales y resto de elementos vertebrales (apófisis).

Informe estructurado de la TC torácica (tabla 3)

Deben revisarse todas las estructuras torácicas utilizando ventanas de mediastino, pulmón y hueso, y realizar reconstrucciones sagitales y coronales para valorar la aorta, el diafragma, el esternón y la columna vertebral.

Lesiones traumáticas pulmonares¹¹

Contusiones pulmonares: opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones parcheadas no segmentarias. Pueden ser difíciles de diagnosticar si coexisten con atelectasia o neumonía aspirativa.

Laceración pulmonar: cavidad redondeada de pared fina con contenido aéreo (neumatocele) o sangre (hematocele). Suelen estar rodeadas de áreas de contusión. Implica rotura del parénquima pulmonar.

Otras lesiones como la *hernia* o la *torsión pulmonar* son poco frecuentes.

Lesiones traumáticas pleurales

Neumotórax y hemotórax. Por defecto, la presencia de derrame pleural en el contexto del traumatismo torácico debe considerarse hemotórax.

Lesiones traumáticas de la caja torácica (costillas, esternón, escápulas, clavículas y partes blandas)

Es importante determinar la posibilidad de *tórax inestable* o *volet costal*; aunque su diagnóstico es clínico, radiológicamente se sugiere por: presencia de fracturas en 3 o más costillas consecutivas en 2 o más puntos, fracturas costales contiguas asociadas a fractura esternal o costochondral o más de 5 fracturas costales aisladas contiguas¹¹.

Las fracturas de las 3 primeras costillas pueden asociarse a lesión vascular, de la vía aérea y del plexo braquial; la luxación esternoclavicular posterior puede asociar traumatismo mediastínico (vasos, tráquea, esófago), y las fracturas esternales desplazadas y la disociación manubrio-esternal se asocian a lesiones aórticas, cardíacas y espinales.

Rotura diafragmática

El diafragma debe revisarse con reconstrucciones MPR sagitales y coronales. La rotura diafragmática en muchos casos requiere reparación quirúrgica. En el traumatismo cerrado suelen ser grandes y afectar al diafragma izquierdo,

Tabla 2 Informe estructurado de la TC de columna dividido en unión craneocervical y columna subaxial

Informe estructurado de la TC de la unión craneocervical en el enfermo politraumatizado			
Estructura anatómica	Hallazgos radiológicos	Implicación en tratamiento quirúrgico	Clasificación recomendada
Cóndilos occipitales	Fractura		Anderson y Montesano / Tulli et Al.
	Asocia o no fractura occipital		
	Desplazamiento / avulsión de fragmento	Tratamiento quirúrgico	
Articulación occipitoatlantoidea	Distancia Basion-Odontoides (normal < 10 mm) Desplazamiento: anterior, craneocaudal o posterior	Tratamiento quirúrgico si es de origen traumático	Traynelis
Atlas	Trazos de fractura (arcos anterior, posterior y masas laterales)	Si, si hay fractura estallido o "burst"	Jefferson
	Distancia atlantodontoidea	Si > 5mm	
	Desplazamiento de masa lateral	Si > 7 mm	
Axis	Fractura de apófisis odontoides (punta, base y cuerpo C2)	<ul style="list-style-type: none"> • Conminuta • Desplazamiento > 6 mm de odontoides 	Anderson y D'Alonzo
	Fractura de elementos posteriores o espondilolistesis traumática (angulación, traslación o luxación facetaria)	<ul style="list-style-type: none"> • Angulación o traslación > 3 mm • Luxación facetaria bilateral 	Effendi / Levine and Edwards
Luxación/subluxación atlantoaxoidea	Distancia entre la apófisis odontoides y las masas laterales del atlas Distancia atlantodontoidea anterior normal < 3 mm Congruencia de facetas articulares		Fielding y Hawkins
Informe estructurado de la TC de las columnas cervical subaxial, dorsal y lumbar en el enfermo politraumatizado			
Estructura anatómica		Hallazgos radiológicos	
Alineación de cuerpos vertebrales	Curvas fisiológicas	Aumento, disminución, rectificación	
	Desplazamientos vertebrales	Ejes craneocaudal, lateral, transversal	
Complejos ligamentosos	Ligamento vertebral anterior		
	Complejo ligamentoso posterior	Facetas articulares	Fracturas, separación, luxación
		Distancia interespinosa	No debe ser mayor que la media de las distancias interespinosas superior e inferior
Fracturas	Avulsión del aspecto superior o inferior de apófisis espinosas, pedículos, láminas		
Elementos anteriores	Cuerpo vertebral	Fractura	Platillos vertebrales Muros anterior, posterior
		Pérdida de altura	% de pérdida de altura respecto a los cuerpos vertebrales superior e inferior
		Retropulsión	Distancia medida en el plano sagital entre el margen posterior del fragmento óseo y el margen posterior del cuerpo vertebral adyacente
		Estenosis del canal	% Estenosis = 1- (diámetro sagital en estenosis / diámetro sagital en vértebra superior o inferior) x 100
Espacio intervertebral	Aumentado, disminuido	Debe ser igual o mayor que el superior	
Otros hallazgos	Fracturas de apófisis transversas, espinosas		
	Hematoma prevertebral		
	Lesiones en partes blandas (músculatura, superficie cutánea...)		

En el apartado de unión craneocervical se propone un informe estructurado en el que revisan cada uno de los elementos anatómicos destacando los puntos clave que pueden inclinar la actitud terapéutica hacia un tratamiento quirúrgico. También se propone la clasificación más aceptada según la literatura. En el apartado de columna cervical subaxial, dorsal y lumbar se propone un informe estructurado combinando los hallazgos radiológicos que recomiendan evaluar las 2 principales clasificaciones utilizadas: TLICS y AO Spine. Cada uno de los ítems debe evaluarse de manera individual en cada vértebra. El esquema de lectura sigue el algoritmo propuesto en la clasificación AO Spine que trata de identificar las lesiones por orden de gravedad.

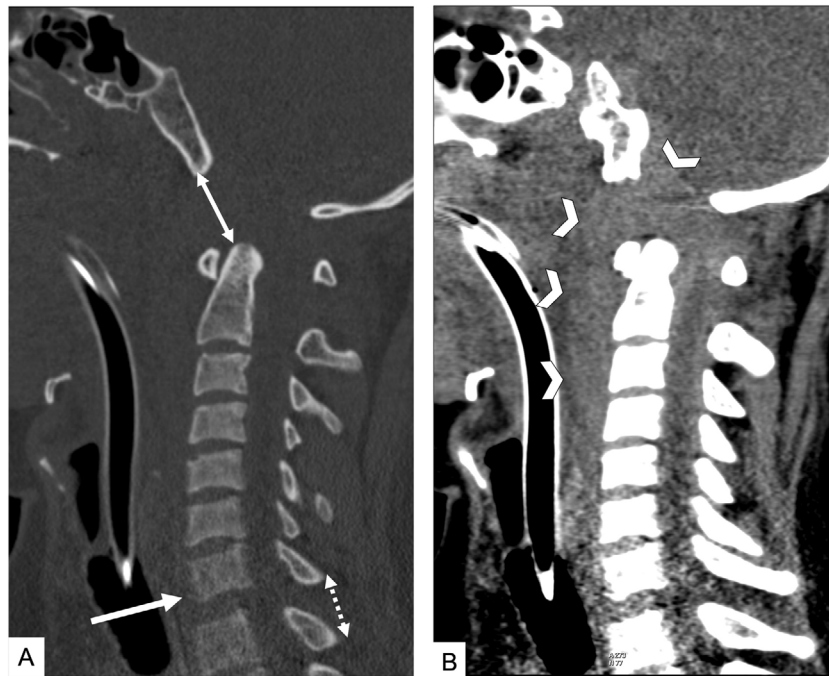


Figura 1 Valoración de la alineación de la columna en una TC cervical sin CIV en paciente atropellado. Reconstrucciones sagitales. A) Ventana de hueso. Aumento de la distancia basión-apófisis odontoides con desplazamiento anterior y en el eje craneocaudal de la base del cráneo sobre la columna o tipo I y II de la clasificación de Traynelis (doble flecha). Retrolistesis traumática de C7 sobre D1 (flecha). El aumento del espacio interespinal (doble flecha punteada) sugiere lesión del complejo ligamentario posterior. B) Ventana de partes blandas. El extenso hematoma prevertebral (cabezas de flecha) con extensión intrarraquídea sugiere lesión de la columna cervical. En algunos pacientes puede ser el único signo de lesión vertebral.

mientras que en el traumatismo penetrante suelen ser más pequeñas, periféricas y con frecuencia múltiples.

Es importante describir si existe o no herniación de contenido abdominal, generalmente estómago y colon en lado izquierdo e hígado en el derecho.

Son signos de lesión diafragmática: la solución de continuidad del diafragma y la herniación intratorácica de órganos abdominales y de la víscera declive, el signo del collar y del diafragma suspendido¹².

Lesiones traqueobronquiales

La rotura de la vía aérea es poco frecuente. En el traumatismo cerrado suele ocurrir en la tráquea distal o en los bronquios principales, próximos a la carina y en el traumatismo penetrante o por impacto directo suele afectar a la tráquea cervical. El signo directo de rotura es el defecto en la pared de la vía aérea con fuga de aire alrededor (signo de la bayoneta)¹³. Otros hallazgos relativamente específicos son el signo del pulmón caído y la presencia de neumotórax persistente pese a la adecuada colocación de tubo de tórax. Hallazgos menos específicos, aunque deben alertar, son el neumomediastino y el enfisema subcutáneo, especialmente si son abundantes.

También se debe valorar la ocupación traqueobronquial, que puede ser por aspiración o incluso por piezas dentales en pacientes con traumatismo facial.

Lesiones aórticas

El 90% ocurre en el istmo aórtico (segmento de aorta descendente localizado entre la salida de la arteria subclavia

izquierda y el ligamento arterioso), por lo que es necesario valorar la aorta con reconstrucciones sagitales oblicuas siguiendo el eje del cayado aórtico. La clasificación más extendida es la de Azizzadeh et al.¹⁴.

Informe estructurado de la TC de abdomen (tabla 4)

Tal y como se hizo en la lectura primaria, aquí también es prioritario detectar neumoperitoneo, lesiones vasculares o hemorragia abdominal e intentar determinar su origen.

Para evaluar las lesiones de bazo, hígado y riñón, la clasificación recomendada es la de la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma (AAST), que establece una escala de lesiones de órganos dividida en 5 grados, de menor a mayor gravedad. La última actualización es la del 2018 e incluye como novedad las lesiones vasculares, cuya gravedad es independiente del daño parenquimatoso¹⁵.

Lesiones vasculares

Las lesiones vasculares por sí solas definen grados altos en la clasificación AAST¹⁵ (fig. 2). Para su evaluación son necesarias imágenes en 2 fases: arterial y venosa. La fase tardía puede ser también de utilidad.

Las lesiones vasculares contenidas (seudoaneurisma/fístula arteriovenosa) se comportan como focos hiperatenuantes en fase arterial, que disminuyen de atenuación o desaparecen en fase portal o tardía.

Tabla 3 Informe estructurado de la TC de tórax en el enfermo politraumatizado

Informe Estructurado de la TC de Tórax en el Enfermo Politraumatizado		
Lesiones Vasculares		
Estructuras	Hallazgos Radiológicos	Recomendaciones
Aorta	<ul style="list-style-type: none"> Lesión intimal (con o sin trombo mural asociado) Hematoma intramural Pseudoaneurisma Transección-sangrado activo Oclusión Hematoma perivasculares 	MPR sagital oblicua siguiendo el eje del cayado aórtico
Origen de TSA		Clasificación Azizzadeh et al.
Arterias Subclavas		
Arterias Axilares		
Troncos venosos braquicefálicos		
Lesiones Mediastínicas		
	Neumomediastino	Si es masivo valorar lesión de vía aerodigestiva
	Hematoma mediastínico	Descartar lesión de grandes vasos o esternal
Corazón y pericardio	Derrame pericárdico	Descartar lesión de grandes vasos o cardíaca
Vía aérea (Tráquea y bronquios)	Rotura, cambios en su morfología	Asocia neumomediastino Signo de la bayoneta
	Obstrucción, cuerpos extraños	Valorar pérdida piezas dentales
Esófago	Descartar lesión/rotura	Asocia neumomediastino
Lesiones Cavity Pleural		
Neumotórax		
Hemotórax		
Lesiones Pulmonares		
Contusión		Diagnostico diferencial con neumonía aspirativa
Laceración		
Diafragma		
Hemidiafragmas derecho e izquierdo	<ul style="list-style-type: none"> Solución de continuidad del diafragma Herniación intratorácica de órganos abdominales Signos de la viscera declive Signo del collar Signo del diafragma suspendido 	Valoración con reconstrucciones MPR
Lesiones Oseas:		
Costillas y cartílagos costales	<ul style="list-style-type: none"> Valorar si existe desplazamiento de fragmentos >3 seguidas en 2 puntos puede condicionar un volet 	Valoración con reconstrucciones MPR
Esternón		
Escápula		
Clavícula		
Partes blandas		

Para sistematizar la lectura se divide el tórax en estructuras vasculares, mediastínicas, cavidad pleural, pulmonares, diafragma y lesiones óseas. Las lesiones vertebrales pueden ser descritas con el resto de columna lumbar o también en el informe del tórax. MPR: multiplanar reformation; TSA: troncos supraaórticos; VCS: vena cava superior.

Tabla 4 Informe estructurado de la TC de abdomen en el enfermo politraumatizado

Informe Estructurado de la TC de Abdomen en el Enfermo Politraumatizado			
Generalidades			
Lesión vascular	Contenida o sangrado activo (arterial o venoso) Origen (órgano parenquimatoso, mesenterio, intestinal, grandes vasos...)		
Líquido libre	Hemoperitoneo. Coágulo centinela (50-80 UH) Descartar otras causas de líquido libre (ascitis, sobrecarga hídrica, orina..)		
Neumoperitoneo	Descartar en trauma cerrado: perforación víscera hueca, sondaje urinario traumático o neumotórax Descartar en trauma penetrante: transgresión peritoneal		
Órganos Abdominales			
Estructuras	Hallazgos Radiológicos		Recomendaciones
Hígado Bazo Riñones	Lesiones Vasculares	<ul style="list-style-type: none"> Sangrado activo Intra o extraparenquimatoso Lesiones vasculares asociadas (hilio, venas suprahepáticas...) Devascularización 	Clasificación AAST 2018 Lesión vascular contenida –mejor en fase arterial Sangrado activo –mejor en fase venosa
	Lesiones Parenquimatosas	<ul style="list-style-type: none"> Laceración Hematoma subcapsular / parenquimatoso % de disrupción del parénquima Infarto segmentario Estallido 	Lesiones parenquimatosas – mejor en fase venosa Hematoma subcapsular - % respecto a la superficie del órgano Laceración y el hematoma parenquimatoso en cm
	Riñón	Descartar lesión del sistema colector	Hacer fase excretora
Páncreas	<ul style="list-style-type: none"> Contusión Laceración Sección si atraviesa todo el espesor del órgano 		La sección completa del conducto pancreático principal es quirúrgica
Suprarrenales	<ul style="list-style-type: none"> Hipercaptación: Shock hipovolémico Hematoma 		Ante supuestos hematomas en ausencia de lesión traumática se hará diagnóstico diferencial con otras lesiones incidentales
Intestino	SIGNOS DIRECTOS		Colon ascendente, descendente y duodeno (excepto la primera porción) son retroperitoneales y se asocian a retroneumoperitoneo Hiperrealce intestinal – Valorar signos de shock como diagnóstico diferencial
	SIGNOS INDIRECTOS		
Mesenterio	<ul style="list-style-type: none"> Neumoperitoneo / Retroneumo-peritoneo Engrosamiento y/o alteración de la captación (hipo/hiperperfusión) 		La lesión mesentérico intestinal es quirúrgica a excepción de pequeños hematomas mesentéricos que pueden vigilarse
	<ul style="list-style-type: none"> Hematoma, sangrado activo Asociación a lesión intestinal 		

Es importante comenzar el informe con aquellos hallazgos que predicen lesiones graves como el neumoperitoneo, el líquido libre y las lesiones vasculares. Posteriormente, todos los órganos abdominales deben ser revisados de manera ordenada. Es recomendable consultar las clasificaciones de la AAST para que el informe sea de mayor utilidad de cara a plantear un tratamiento quirúrgico o conservador. La valoración del esqueleto axial (columna y pelvis) puede hacerse por separado y requiere realizar reconstrucciones multiplanares de cara a tratamiento ortopédico.

^a El sangrado activo arterial es un criterio de embolización en pacientes inestables.

^b La rotura intraperitoneal de la vejiga constituye una indicación de cirugía urgente.

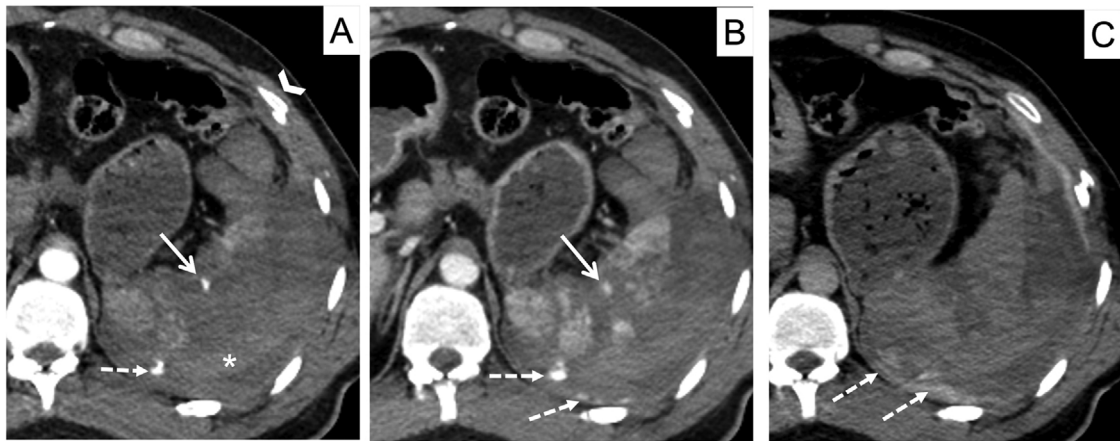


Figura 2 Cortes axiales de TC abdominopélvico en fases arterial, venosa y tardía, en paciente con trauma abdominal cerrado. A) Fase arterial. B) Fase venosa. C) Fase tardía. Lesión vascular contenida (flecha continua): lesión hiperdensa en fase arterial que disminuye su atenuación en fase venosa y desaparece en fase tardía. Sangrado activo al peritoneo (flecha discontinua): lesión hiperdensa en fase arterial que aumenta su atenuación y su tamaño en fases venosa y tardía, por sí solo constituye un grado v en la clasificación AAST. El parénquima esplénico debe valorarse en la fase venosa; muestra un estallido esplénico rodeado de hemoperitoneo y de coágulo centinela (asterisco). También existen fracturas costales (cabeza de flecha).

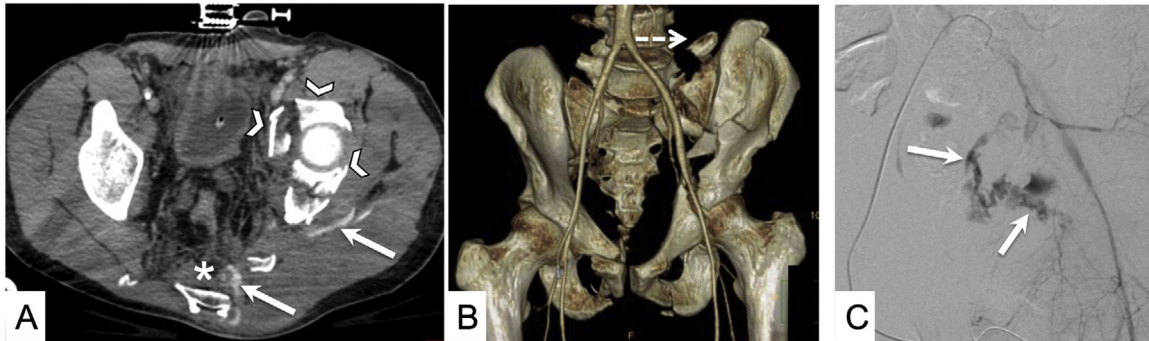


Figura 3 Accidente de tráfico con traumatismo pélvico grave. A) TC de pelvis en fase venosa. Pelvis con múltiples fragmentos (cabezas de flecha) y con focos de sangrado activo (flechas) y hematoma extraperitoneal (asterisco). B) Las reconstrucciones volumétricas pueden ser de ayuda a la hora de describir y clasificar las fracturas del anillo pélvico. La rotura de las apófisis transversas de L5 (flecha punteada) tiene importancia a la hora de fijar quirúrgicamente la pelvis. C) Arteriografía a través de arteria femoral derecha. Se confirma un gran foco de sangrado activo (flechas).

El sangrado activo se identifica como un foco extravascular de CIV que aumenta de tamaño o atenuación en la fase venosa o tardía (figs. 2 y 3).

En la clasificación AAST es importante determinar si el sangrado activo es hacia el interior del órgano o hacia el exterior, lo que aumentaría el grado.

Lesiones hepatoesplénicas

Debe describirse la existencia de los siguientes hallazgos¹⁶:

- Laceraciones: hipodensidades lineales o ramificadas. Se mide su longitud en centímetros y su profundidad respecto a la cápsula.
- Hematoma subcapsular: colección que se ajusta al contorno del órgano deformando su morfología. Se mide en porcentaje según el área de superficie que afecta.

- Hematoma parenquimatoso: lesión hipodensa ovoide o redonda. Se mide en centímetros.
- Infarto: área sin realce de aspecto poligonal con bordes bien definidos.
- Estallido: aplicable al bazo. Rotura completa por combinación de laceraciones y hematomas grandes.
- Disrupción parenquimatosa: aplicable al hígado. Combinación de laceraciones y hematomas en un lóbulo. Se mide en porcentaje del lóbulo afectado.
- Lesión de venas cava inferior y suprahepáticas.

Las lesiones de vesícula biliar son raras y deben sospecharse si hay líquido perivesicular o pared irregular o discontinua.

El manejo de las lesiones hepatoesplénicas suele ser conservador, con angiografía/embolización de las lesiones vasculares, quedando el manejo quirúrgico para pacientes inestables hemodinámicamente.

Tabla 5 Informe Estructurado de la TC de Pelvis en el Enfermo Politraumatizado

Informe Estructurado de la TC de Pelvis en el Enfermo Politraumatizado			
Pelvis Ósea			
Estructuras		Hallazgos Radiológicos	Clasificación Recomendada
Anillo Pélvico	Íleon	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de fractura • Luxación o desplazamiento • Valorar estabilidad del anillo pélvico 	Young -Burgess Tile / AO
	Isquion		
	Pubis		
	Sínfisis del pubis		
	Ramas Isquiopúbicas/ Iliopúbicas		
	Articulaciones sacroilíacas		
Sacro y apófisis transversas L5		Fracturas respecto a forámenes	Denis
Acetábulo		<ul style="list-style-type: none"> • Grado de desplazamiento • Escalones articulares >2 mm • Grado de conminución 	Judet y Letournel
Fémur proximal			AO / OTA
Lesiones Vasculares y Viscerales			
Estructuras		Hallazgos Radiológicos	Recomendaciones
Arterias y venas (Íliacas comunes, íliacas internas y externas, femorales comunes)		<ul style="list-style-type: none"> • Sangrado activo * • Pseudoaneurisma* • Lesión intimal • Transección • Oclusión 	* Candidato a Embolización
Vejiga		<ul style="list-style-type: none"> • Contusión • Rotura Extraperitoneal • Rotura Intraperitoneal ** • Combinada ** 	** Indicación de cirugía urgente
Uretra		<ul style="list-style-type: none"> • Malposición de la sonda Foley • Hematoma periprostático, en periné y en raíz del pene 	Uretrografía retrógrada diferida
Recto / Ano			Enema TAC si existen dudas de perforación
Genitales			Ecografía en sospecha de trauma escrotal / testicular
Plexos nerviosos		<ul style="list-style-type: none"> • Fractura de agujeros sacros • Fractura de espina ciática 	

Tabla 6 Descripción de los dispositivos, sondas y catéteres que más frecuentemente se observan en el enfermo politraumatizado

Dispositivos, Sondas y Catéteres		
Dispositivo	Localización Correcta	Complicaciones
Ventilación		
Tubo de Guedel	<ul style="list-style-type: none"> • Concavidad hacia la lengua 	
Tubo Orotraqueal	<ul style="list-style-type: none"> • Distal a unión esternoclavicular • A 2 cm de carina 	<ul style="list-style-type: none"> • Extubación accidental • Atelectasia pulmonar • Rotura traqueal o de cartilagos laríngeos • Barotrauma • Intubación esofágica
Intravasculares		
REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of Aorta)	<ul style="list-style-type: none"> • Zona 1: Balón distal origen de arteria subclavia izquierda y proximal al tronco celíaco • Zona 3: Balón entre origen de arteria renal izquierda y proximal a bifurcación iliaca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotura vascular • Hemorragia masiva • Hematoma • Seudoaneurisma • Disección • Trombosis • Isquemia de miembros o de órganos abdominales
Vías Arteriales (central o periférica)		
Vías Venosas Centrales	<ul style="list-style-type: none"> • Extremo distal a VCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Malposición a cavidades cardíacas u otros vasos • Neumotórax
Vías intraóseas	<ul style="list-style-type: none"> • Extremo distal en hueso esponjoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Malposición y extravasación
Catéteres y Drenajes		
Drenajes Torácicos	<ul style="list-style-type: none"> • Adyacente a pared torácica. • Pueden introducirse en cisuras 	<ul style="list-style-type: none"> • Acodamiento • Contusión / Laceración pulmonar • Neumotórax • Lesión vascular • Malposición: Mediastino, subcutáneo, abdominal • Lesión visceral
Drenajes quirúrgicos		<ul style="list-style-type: none"> • Acodamientos
Otros		
Sonda de Foley	<ul style="list-style-type: none"> • Intravesical 	<ul style="list-style-type: none"> • Malposición (prostática) • Perforación vesical
Sonda Nasogástrica	<ul style="list-style-type: none"> • Extremo distal en cuerpo-antro 	<ul style="list-style-type: none"> • Bucle en esófago, faringe o fundus • Localización bronquial • Poco progresada

Es muy importante conocerlos de antemano para facilitar el trabajo de identificación. La malposición de dispositivos debe ser notificada inmediatamente al equipo de atención inicial, ya que puede influir de manera muy negativa en la evolución de los pacientes. VCI: vena cava inferior; VCS: vena cava superior.

Lesiones renales

Al igual que el traumatismo hepatoesplénico, debemos describir la presencia de lesiones vasculares, contusiones, laceraciones, hematomas subcapsulares o perirrenales e infartos¹⁷.

Para descartar lesión del sistema excretor ha de realizarse una fase excretora a los 5-10 min con dosis baja de radiación. Es importante distinguir si es una lesión completa o no valorando la opacificación del uréter distal.

Lesiones suprarrenales

Pueden objetivarse hematomas asociados a otras lesiones en órganos próximos. Ante lesiones aisladas habrá que hacer diagnóstico diferencial con incidentalomas.

El hiperrealce bilateral y simétrico es típico del shock hipovolémico.

Lesiones pancreáticas

Las contusiones, las laceraciones o las fracturas pueden pasar desapercibidas y ser más evidentes en las TC de control. Es importante descartar la posibilidad de lesión duodenal asociada. La sospecha de rotura de conducto pancreático es motivo de intervención quirúrgica¹⁸.

Lesiones mesentérico-intestinales

Las lesiones mesentérico-intestinales son difíciles de diagnosticar. Además de los signos clásicos, es útil identificar lesiones asociadas, como los estigmas de cinturón de seguridad o la fractura de Chance, que orientan el diagnóstico de lesión mesentérico-intestinal¹⁹.

El neumoperitoneo es un signo directo importante, pero hay que descartar otras causas, como la perforación vesical en enfermos sondados, el gas arrastrado desde el exterior en el traumatismo penetrante o por una rotura diafragmática.

El colon ascendente y descendente y el duodeno (excepto la primera porción) son retroperitoneales y en lugar de neumoperitoneo asocian retroneumoperitoneo.

El tratamiento de las lesiones mesentérico-intestinales suele ser quirúrgico, salvo pequeños hematomas mesentéricos sin lesión intestinal, pero deben vigilarse estrechamente.

Informe estructurado de la TC de pelvis (tabla 5)

Lesiones de la pelvis ósea

Las fracturas del anillo pélvico son un indicador de gravedad, ya que ocurren en traumatismos de alta energía y tienen una alta morbilidad, siendo la hemorragia la principal causa.

La valoración de la pelvis ósea puede dividirse en 3 partes:

1. Integridad del anillo pélvico: deben describirse el número y la localización de las fracturas de tal manera que independientemente de la clasificación que se utilice se pueda determinar la estabilidad (cuando no se afecta el anillo pélvico o solo hay una línea de fractura) o la inestabilidad de la pelvis (2 o más líneas de fractura que delimitan al menos un fragmento óseo libre que pueda desplazarse horizontal o verticalmente)²⁰ (fig. 3).

Las 2 clasificaciones más utilizadas para la valoración del traumatismo pélvico son la de Young-Burgess y la de Tile/AO.

2. Fracturas del sacro: debe describirse si hay afectación o no de los forámenes y del canal sacro. Suele utilizarse la clasificación de Denis.
3. Fracturas del acetábulo: es necesario describir la afectación de las paredes acetabulares y de columnas anterior y posterior. La clasificación más empleada es la de Judet y Letournel.

Lesiones asociadas

Lesión vascular. Ocurre más comúnmente en las fracturas pélvicas complejas y puede ser de *origen arterial*, que suele requerir embolización o cirugía, o de *origen venoso* (venas mayores, plexos venosos o fracturas óseas), que generalmente responde a la fijación externa. Para diferenciar entre ambos tipos, hemos de tener al menos 2 fases diferentes, arterial y venosa.

Lesiones vesicales y uretrales. Frecuentemente asociadas a traumatismo pélvico con afectación del pubis. En caso de sospecha clínica o radiológica, es aconsejable valorar con cisto-TC simultáneamente a la fase excretora. Es importante determinar si la rotura es intraperitoneal (10-20%), extraperitoneal (80-90%) o combinada (5%), ya que el manejo es quirúrgico en las intraperitoneales.

La lesión uretral es más frecuente en varones. Los hallazgos de TC que pueden indicar lesión de la uretra son: mal posición de la sonda Foley respecto a la próstata y hematoma periprostático, en el periné o en la raíz del pene.

Dispositivos y catéteres

Frecuentemente, los pacientes politraumatizados presentan gran variedad de dispositivos, catéteres, vías y sondas. Todos ellos deben ser descritos para valorar su adecuada posición y posibles complicaciones derivadas de su implantación (tabla 6).

Puede ser útil que su valoración se realice de manera conjunta durante la lectura secundaria en un apartado diferente al resto de hallazgos radiológicos.

Informe estructurado en la lectura terciaria

Con el fin de detectar lesiones ocultas o infradiagnosticadas, muchos autores recomiendan realizar una lectura terciaria². Para evitar sesgos de información debería realizarse por un equipo diferente del que elaboró las lecturas primaria y secundaria, y que no haya revisado previamente estos informes.

Recomendamos una evaluación sistemática similar a la llevada a cabo en la lectura secundaria y emitir un informe radiológico en el que se indiquen según su localización:

- Lesiones ocultas o no diagnosticadas.
- Reinterpretación de hallazgos radiológicos ya descritos.
- Hallazgos no traumáticos no descritos.

Cualquier hallazgo radiológico que pueda tener relevancia debe ser comunicado inmediatamente al equipo responsable del paciente.

Conclusión

La complejidad del estudio radiológico del enfermo politraumatizado pone en evidencia la necesidad de un informe estructurado que sistematice la interpretación de los hallazgos radiológicos y su redacción.

En la lectura primaria han de buscarse las lesiones graves que ponen en peligro la vida del paciente según el esquema ABCDE.

En la lectura secundaria se realizará una búsqueda sistemática por regiones anatómicas describiendo la semiología radiológica en función de las clasificaciones médico-quirúrgicas más utilizadas, apoyándose en las reconstrucciones necesarias. El objetivo del informe es que, tras la lectura, el equipo de atención al paciente politraumatizado conozca el impacto de las lesiones y las medidas terapéuticas a tomar.

Por último, dada la complejidad de estos informes, proponemos que se realice una lectura terciaria que mejore la calidad del informe radiológico.

Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: LIS.
2. Concepción del estudio: LIS, EMC y SBN.
3. Diseño del estudio: LIS, EMC y SBN.
4. Obtención de los datos: LIS, EMC y SBN.
5. Análisis e interpretación de los datos: LIS, EMC y SBN.
6. Tratamiento estadístico: no procede.
7. Búsqueda bibliográfica: LIS, EMC y SBN.
8. Redacción del trabajo: LIS, EMC y SBN.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: LIS, EMC y SBN.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR, Beuker BJA, den Hartog D, Hohmann J, et al. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): A randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388:673–83, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30932-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30932-1).
2. Wirth S, Hebebrand J, Basilico R, Berger FH, Blanco A, Calli C, et al. Guideline on radiological polytrauma imaging and service (full version). *Eser*. 2020;1:188, <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00947-7.1>.
3. Alagic Z, Eriksson A, Drageryd E, Motamed SR, Wick MC. A new low-dose multi-phase trauma CT protocol and its impact on diagnostic assessment and radiation dose in multi-trauma patients. *Emerg Radiol*. 2017;24:509–18, <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1496-4>.
4. Stojanovska J, Hurwitz Koweek LM, Chung JH, Ghoshhajra BB, Walker CM, Beache GM, et al. ACR Appropriateness Criteria® Blunt Chest Trauma-Suspected Cardiac Injury. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(11S):S380-S390. doi: 10.1016/j.jacr.2020.09.012.
5. Morey AF, Brandes SB, Dugi DD, 3rd, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol*. 2014;192:327–35.
6. The Royal College of Radiologists. Standards of practice and guidance for trauma radiology in severely injured patients [consultado 20 Sept 2021]. Disponible en: <https://www.rcr.ac.uk/publication/standards-practice-and-guidance-trauma-radiology-severely-injured-patients-second>.
7. Briggs RH, Rowbotham E, Johnstone AL, Chalmers AG. Provisional reporting of polytrauma CT by on-call radiology registrars Is it Safe? *Clin Radiol*. 2010;65:616–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2010.04.010>.
8. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: Fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38:2028–37, <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>.
9. Hutchinson PJ, Koliias AG, Tajsic T, Adeleye A, Aklilu AT, Apriawan T, et al. Consensus statement from the International Consensus Meeting on the Role of Decompressive Craniectomy in the Management of Traumatic Brain Injury: Consensus statement. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019;161:1261–74, <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03936-y>.
10. Kwak R, Kadoya S, Suzuki T. Factors affecting the prognosis in thalamic hemorrhage. *Stroke*. 1983;14:493–500, <https://doi.org/10.1161/01.str.14.4.493>.
11. Newbury A, Dorfman JD, Lo HS. Imaging and management of thoracic trauma. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018;39:347–54, <http://dx.doi.org/10.1053/j.sult.2018.03.006>.
12. Desir A, Ghaye B. CT of blunt diaphragmatic rupture. *Radiographics*. 2012;32:477–98, <https://doi.org/10.1148/rg.322115082>.
13. Moser JB, Stefanidis K, Vlahos I. Imaging evaluation of tracheobronchial injuries. *RadioGraphics*. 2020;40:515–28, <https://doi.org/10.1148/rg.2020190171>.
14. Azizzadeh A, Keyhani K, Miller CC, Coogan SM, Safi HJ, Estrera AL. Blunt traumatic aortic injury: Initial experience with endovascular repair. *J Vasc Surg*. 2009;49:1403–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.02.234>.
15. Kozar RA, Crandall M, Shanmuganathan K, Zarzaur BL, Coburn M, Cribari C, et al. Organ injury scaling 2018 update: Spleen, liver, and kidney. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85:1119–22, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000002058>.
16. Graves JA, Hanna TN, Herr KD. Pearls and pitfalls of hepatobiliary and splenic trauma: What every trauma radiologist needs to know. *Emerg Radiol*. 2017;24:557–68, <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1515-5>.
17. Alonso RC, Nacenta SB, Martinez PD, Guerrero AS, Fuentes CG. Kidney in danger: CT findings of blunt and penetrating renal trauma. *Radiographics*. 2009;29:2033–53, <https://doi.org/10.1148/rg.297095071>.
18. Melamud K, LeBedis CA, Soto JA. Imaging of pancreatic and duodenal trauma. *Radiol Clin North Am*. 2015;53:757–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2015.02.009>, viii.
19. Bates DDB, Wasserman M, Malek A, Gorantla V, Anderson SW, Soto JA, et al. Multidetector CT of surgically proven blunt bowel and mesenteric injury. *Radiographics*. 2017;37:613–25, <https://doi.org/10.1148/rg.2017160092>.
20. Khurana B, Sheehan SE, Sodickson AD, Weaver MJ. Pelvic ring fractures: What the orthopedic surgeon wants to know. *RadioGraphics*. 2014;34:1317–33, <https://doi.org/10.1148/rg.345135113>.