



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

TRAUMATISMO ABDOMINAL PENETRANTE POR ARMA BLANCA:
DIAGNOSTICO IMAGENOLÓGICO ACTUAL Y FUTURO EN
PACIENTES HEMODINÁMICAMENTE ESTABLES.

RIVERA SANCHEZ ALFREDO FABRICIO
MÉDICO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

TRAUMATISMO ABDOMINAL PENETRANTE POR ARMA
BLANCA: DIAGNOSTICO IMAGENOLÓGICO ACTUAL Y
FUTURO EN PACIENTES HEMODINÁMICAMENTE ESTABLES.

RIVERA SANCHEZ ALFREDO FABRICIO
MÉDICO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

TRAUMATISMO ABDOMINAL PENETRANTE POR ARMA BLANCA:
DIAGNOSTICO IMAGENOLÓGICO ACTUAL Y FUTURO EN PACIENTES
HEMODINÁMICAMENTE ESTABLES.

RIVERA SANCHEZ ALFREDO FABRICIO
MÉDICO

ARCINIEGA JACOME LUIS ALFONSO

MACHALA, 07 DE ENERO DE 2021

MACHALA
07 de enero de 2021

trabajo final 2020 complejo

por Alfredo Fabricio Rivera Sánchez

Fecha de entrega: 22-dic-2020 10:21a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1480549688

Nombre del archivo: trabajo_turnitin.docx (112.45K)

Total de palabras: 4199

Total de caracteres: 23159

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, RIVERA SANCHEZ ALFREDO FABRICIO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Traumatismo abdominal penetrante por arma blanca: diagnostico imagenológico actual y futuro en pacientes hemodinámicamente estables., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

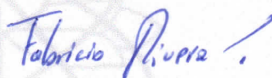
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 07 de enero de 2021



RIVERA SANCHEZ ALFREDO FABRICIO
0704472950

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa y mi hijo que han sido la fuerza motora en la última parte de este primer paso y, estoy seguro, serán los pilares en el resto de este largo viaje que es la medicina.

Alfredo Fabricio Rivera Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi madre, por creer en mí en todo momento y por brindarme su apoyo en todo lo que necesitara. Agradezco a la Universidad Técnica de Machala y a la Escuela de Medicina por proporcionarme un título significativo en toda la extensión de la palabra como lo es el título de médico. Agradezco a todos los docentes que se esmeraron en proporcionar un conocimiento objetivo, valioso y crítico en la práctica clínica.

Alfredo Fabricio Rivera Sánchez

RESUMEN

Introducción: El manejo no quirúrgico selectivo (NOM) es el estándar de oro para tratar pacientes hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal, su pilar es el diagnóstico mediante diferentes técnicas para decidir la conducta final a seguirse en el paciente, las indicaciones de los diferentes estudios de imagen en heridas penetrantes por arma blanca son muy debatidas. **Objetivo:** Revisar las indicaciones actuales del estudio imagenológico y su posible evolución futura en pacientes hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal penetrante por arma blanca. **Materiales y métodos:** La presente investigación es una revisión bibliográfica, realizada mediante la búsqueda de artículos científicos publicados en los últimos 5 años en la base de datos PUBMED. **Conclusiones:** En pacientes hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal penetrante por arma blanca. La radiografía estándar de tórax de pie se usa para el cribado de hemoperitoneo, neumoperitoneo, hernias diafragmáticas agudas y, aire retroperitoneal, en heridas de la región toracoabdominal o del abdomen anterior desde el ombligo hacia arriba. FAST es útil en la evaluación de heridas toracoabdominal para excluir sangrado oculto. La CT se indica en heridas de flanco y dorso, o en heridas de abdomen anterior tangenciales o en pacientes obesos. La tractografía por CT es un estudio prometedor para evaluar lesiones de la región toracoabdominal y del abdomen anterior en pacientes obesos o heridas tangenciales o de límites muy estrechos.

Palabras Claves: Heridas de arma blanca en el abdomen, Tomografía computarizada (CT), manejo no quirúrgico selectivo (NOM), pacientes hemodinámicamente estables, diagnóstico imagenológico, ecografía focalizada en trauma (FAST), tractografía por CT.

ABSTRACT

Introduction: Selective non-surgical management (NOM) is the gold standard for treating hemodynamically stable patients with abdominal trauma, its mainstay is the diagnosis through different techniques to decide the final behavior to be followed in the patient, the indications of the different studies of image in penetrating stab wounds are hotly debated. **Objective:** To review the current indications for the imaging study and its possible future evolution in hemodynamically stable patients with penetrating abdominal trauma caused by a knife. **Materials and methods:** This research is a bibliographic review, carried out by searching for scientific articles published in the last 5 years in the PUBMED database. **Conclusions:** In hemodynamically stable patients with penetrating abdominal stab trauma: Standard standing chest radiography is used for screening of hemoperitoneum, pneumoperitoneum, acute diaphragmatic hernias, and retroperitoneal air, in wounds of the thoracoabdominal region or anterior abdomen from the navel up. FAST is useful in the evaluation of thoracoabdominal wounds to exclude occult bleeding. CT is indicated in flank and dorsal wounds, or tangential anterior abdominal wounds or in obese patients. CT tractography is a promising study to evaluate lesions of the thoracoabdominal region and the anterior abdomen in obese patients or tangential or very narrow border wounds.

Key Words: Abdominal stab wounds, Computed tomography (CT), selective non-surgical management (NOM), hemodynamically stable patients, diagnostic imaging, trauma-focused ultrasound (FAST), CT tractography.

ÍNDICE

DEDICATORIA.. 6

AGRADECIMIENTO.. 7

RESUMEN.. 8

ABSTRACT.. 9

INTRODUCCIÓN.. 11

DESARROLLO.. 12

 Anatomía Topográfica del Abdomen y sus retos diagnósticos. 12

 Vísceras Huecas. 15

 Órganos sólidos. 15

 Diagnóstico imagenológico. 16

 Discusión. 19

CONCLUSIÓN.. 20

BIBLIOGRAFÍA.. 22

INTRODUCCIÓN

En Ecuador el trauma es una causa de muerte importante, especialmente entre la población de 18-29 años, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el año 2019 los accidentes de transporte terrestre y las agresiones son respectivamente la primera y la segunda causa de muerte en la población de esta fascia de edad(1). El abdomen es la tercera región anatómica más afectada por el trauma(2). El Colegio Americano de Cirujanos en su manual “Soporte Vital Avanzado en Trauma” ATLS (por sus siglas en inglés) clasifica el trauma abdominal por su mecanismo de lesión en trauma por explosión, trauma cerrado y trauma penetrante; este último ocasionado por arma de fuego o arma blanca(3).

Se evidencia una notable diferencia en el mecanismo de lesión prevalente del trauma abdominal entre los países de regiones desarrolladas como Europa (87-90%) y Australia (75-83%) donde prevalece el trauma cerrado y, los países de regiones en vía de desarrollo Sudáfrica (90.2%), Brasil (69-78%), México (67%) donde lo hace el trauma penetrante(2). Parra-Romero et al. en un estudio retrospectivo sobre el trauma abdominal de 4961 casos en el occidente de México, encontraron que el mecanismo prevalente era de tipo penetrante por arma blanca u objeto cortopunzante (39.7%), donde los órganos más afectados eran el intestino delgado (23.6%), el hígado (19.7%) y el colon (16.4%)(2).

Aunque existe consenso entre las diferentes organizaciones de cirujanos sobre el manejo del trauma abdominal penetrante en pacientes hemodinámicamente inestables y con signos de violación peritoneal(3–7), el manejo diagnóstico y terapéutico de los pacientes hemodinámicamente estables genera debate(8–12). Actualmente la laparoscopia diagnóstica, pudiendo convertirse a terapéutica en casos seleccionados y, el manejo no quirúrgico selectivo (DL y NOM respectivamente por sus siglas en inglés) son los enfoques más aceptados para pacientes con trauma abdominal penetrante hemodinámicamente estables(13), no obstante los dos métodos presentan inconvenientes; la DL se ha asociado a laparotomías no terapéuticas cuando se usa como criterio de intervención la violación peritoneal(14) y costes elevados similares al de una laparotomía(13), necesidad de anestesia general y preocupación para su fiabilidad en detectar lesiones intraabdominales(15); el NOM puede ser arduo en las heridas toracoabdominales, de flanco y dorso debido a su dificultad diagnóstica(3,16), su respaldo bibliográfico en trauma abdominal penetrante por arma de fuego es pobre(16).

En el entorno de países en vía de desarrollo, como el Ecuador, donde el trauma abdominal penetrante por arma blanca es prevalente, la costo-efectividad en términos económicos, de

recursos humanos, tiempo de hospitalización y adicionalmente, los beneficios en la salud del paciente, propios del NOM, representan una notable ventaja para el sistema de salud, por lo tanto, las estrategias de simplificación del manejo diagnóstico de este método son aún más urgentes que en el entorno de los países desarrollados; en este sentido la exploración local de la herida (LWE por sus siglas en inglés) desde la década de 1980 representa un notable avance(17,18) y, su superioridad en las heridas de abdomen anterior bien documentada(19), por otro lado el lavado peritoneal diagnóstico (LPD) ha ido gradualmente perdiendo su rol inicial y, las indicaciones de los estudios de imagen son materia de debate.

El objetivo de este estudio es la revisión de las indicaciones actuales del estudio imagenológico y su posible futuro en pacientes con traumatismo abdominal penetrante por arma blanca hemodinámicamente estables.

DESARROLLO

ANATOMÍA TOPOGRÁFICA DEL ABDOMEN Y SUS RETOS DIAGNÓSTICOS

Debido a la anatomía en forma de cúpula del diafragma el abdomen está parcialmente incluido en la parte inferior del tórax. Topográficamente se divide en 4 áreas: región toracoabdominal, abdomen anterior, flanco y dorso(3). A pesar de que la lesión intraperitoneal en las heridas abdominales por arma blanca es del 30%(3), cada área por su anatomía supone retos diagnósticos diferentes, que ameritan estrategias específicas. Adicionalmente las vísceras huecas en sus diferentes porciones y cada órgano sólido representan un reto por sí mismos.

Región Toracoabdominal

Es el área delimitada: hacia arriba por una línea horizontal que, en la parte anterior atraviesa el cuarto espacio intercostal a nivel de la línea medioclavicular (normalmente coincide con la línea mamilar), en el flanco el sexto espacio clavicular a nivel de la línea medio axilar y, hacia atrás el octavo espacio intercostal en la línea escapular media (coincide con la punta de la escápula); hacia abajo por el borde subcostal(20,21); los órganos de mayor interés en esta área son el hígado del lado derecho y el estómago del lado izquierdo.

El traumatismo penetrante en esta área puede provocar lesiones sea en el tórax como en el abdomen(21), los pacientes estables y asintomáticos pueden albergar lesiones ocultas, las heridas penetrantes pequeñas que afectan el diafragma, generalmente del orden de 1 - 2 cm(22), pueden eludir el diagnóstico de imagen más sensible(15,16), y cuando son aisladas no presentan ningún síntoma clínico(15).

En las heridas penetrantes localizadas en el diafragma izquierdo existe compromiso del diafragma en el 30-40% de los casos(15,20,21), aproximadamente el 30% se convierte

posteriormente en hernia diafragmática (21), la mayoría de las series que reportan su manejo quirúrgico reportan una morbilidad del 30% y una mortalidad del 10 al 20%, que aumenta al 80% en caso de estrangulación de la víscera herniada(23). En los trabajos de Mjoli et al.(20) y D'Souza et al.(23) se usó la laparoscopia para manejo diagnóstico (tras un periodo de 24-48 h de NOM para obviar el riesgo de lesiones asociadas que ameriten laparotomía) y, terapéutico en 95.5% y 82% respectivamente de las posibles lesiones diafragmáticas.

La bibliografía sobre heridas penetrantes en el diafragma derecho es escasa, ya que normalmente las lesiones en esta área son hernias diafragmáticas que tienen su etiología en un mecanismo de lesión indirecto por trauma cerrado, en un estudio que reporta 6 casos de lesiones diafragmáticas derechas, 5 son hernias diafragmáticas diagnosticadas tardíamente en un intervalo de 47 días a 15 años, de estas 4 son por traumatismo cerrado y 1 por un arma blanca; la restante lesión fue una herida penetrante por arma blanca diagnosticada y tratada durante la toracoscopia(24). El hígado ejerce una función protectora contra la herniación en heridas diafragmáticas del lado derecho(22), debido a su dimensión.

En relación a los órganos afectados en las lesiones penetrantes por arma blanca de esta área según Berg et al.(25), los órganos sólidos en su conjunto son afectados en el 52.1%, siendo el hígado con 27.7% el más afectado, seguido por el bazo 16.8%, el riñón 7.9% y, el páncreas 2.7%; las vísceras huecas en conjunto son afectadas en el 32.1% de los casos, el estómago en el 11.9%, el intestino delgado en el 10.1% y, el intestino grueso en el 10.1%.

Los problemas diagnósticos más importantes en pacientes hemodinámicamente estables, son la escasa o ausente sintomatología de irritación peritoneal, la falta de utilidad en la detección de las heridas diafragmáticas de los complementarios de imagen convencional, la escasa o nula utilidad de LWE y LPD. La Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) sugiere el uso de laparoscopia diagnóstica de rutina diferida para el traumatismo toracoabdominal izquierdo (9); Biffl & Leppaniemi(16) en un algoritmo de manejo sugieren el uso del LPD con eritrocitos >5000/ml o glóbulos blancos >500/ml o contenido entérico, para el cribado de la lesión diafragmática en caso de sospecha clínica de perforación diafragmática con una estándar de tórax o FAST negativas; con LPD positivo se indica laparoscopia o laparotomía.

Abdomen Anterior

Sus límites son el reborde costal hacia arriba, el pubis y el ligamento inguinal hacia abajo, las líneas axilares anteriores lateralmente(26). Solo el 50-75% de las heridas en esta área penetra a la cavidad peritoneal y de estas solo el 50-75% requiere reparación quirúrgica(16). Según el trabajo de Hershkovitz et al.(26) los órganos mayormente afectados en esta área por las

heridas de arma blanca sean estas únicas o múltiples son, intestino delgado 17.2%, hígado 14.2%, sistema vascular 11.2%, intestino grueso y estómago 8.3%, riñón 4.1% y bazo 3.6%. Según Sarici y Kalayci(19) la LWE en las heridas de esta área tiene 100% de sensibilidad, 100% de especificidad, 100% de valor predictivo positivo (VPP), 100% de valor predictivo negativo (VPN) y 100% de precisión.

Para el uso del NOM en pacientes con heridas de arma blanca en el abdomen anterior, con la máxima rentabilidad sin aumento de la morbimortalidad, la Western Trauma Association (WTA) propuso y validó un algoritmo en 2 estudios multicéntricos prospectivos(27,28), en el cual con LWE (-) se da el alta al paciente, con LWE (+) se realizan exámenes clínicos seriados por 16 - 24 h, consistentes en examen físico más control de signos vitales cada 4 h y biometría hemática completa cada 8h, si aparecen signos de peritonitis, inestabilidad hemodinámica, disminución significativa de la hemoglobina (>3gr/dl) o leucocitosis significativa (>20 x 10³ ml se relaciona con riesgo significativo de perforación de víscera hueca(16)) se indica laparotomía terapéutica. Todos los pacientes manejados con este algoritmo que ameritaron laparotomía excepto 1, presentaron cambios clínicos en las primeras 4 h(16); este enfoque permite detectar de forma segura y rentable, el riesgo significativo de perforación de vísceras huecas y el sangrado continuo, además de las indicaciones clásicas de peritonitis e inestabilidad hemodinámica(3), para indicar laparotomía, sin el uso de estudios de imagen o estudios invasivos como la DL.

Los problemas diagnósticos más importantes se encuentran en pacientes obesos con un IMC mayor a 30 o con heridas tangenciales(16,27,28).

Flanco y Dorso

Debido a algunas características anatómicas comunes estas dos áreas se suelen describir y abordar para el diagnóstico en conjunto. Los límites del flanco son hacia arriba el sexto espacio intercostal, hacia abajo la cresta iliaca y, lateralmente las líneas axilares anterior y posterior(29); los límites del dorso son hacia arriba una línea horizontal entre los vértices de la escápula, hacia abajo la cresta iliaca y lateralmente las líneas axilares posteriores, de notar que esto incluye la parte posterior de la región toracoabdominal(3).

Las lesiones penetrantes de estas dos áreas suelen asociarse a menor probabilidad de daño significativo debido al espesor de la musculatura de flanco, espalda y paraespinal(16); sin embargo una desventaja importante es representada por el espacio retroperitoneal, una cavidad virtual donde se encuentran los grandes vasos abdominales, la mayor parte del duodeno, la parte posterior del colon ascendente, el colon descendente, páncreas, riñón y uréteres; los órganos retroperitoneales recubiertos por abundante grasa pueden no presentar

síntomas de peritonitis lo que hace poco fiable el examen físico, el LPD no los alcanza y la ecografía focalizada en trauma (FAST por sus siglas en inglés) no visualiza adecuadamente el área(3).

Los principales desafíos diagnósticos para lesiones causadas por arma blanca en esta área son el espesor de la musculatura, la posición retroperitoneal de los órganos y la abundante grasa que los recubre.

VÍSCERAS HUECAS

Una de las razones por la que se suele retrasar el NOM es la implicación en el atraso del manejo operatorio en caso haya necesidad no evidente, porque se asume que esto implica mayor morbilidad, en realidad ya Nance & Cohn(30) en 1969 relacionaban la incidencia de complicaciones más que con el atraso en la cirugía, con la naturaleza de la lesión, es decir si afectaba una víscera hueca o no. Las lesiones de vísceras huecas son los órganos más afectados en el traumatismo abdominal penetrante(31), sin embargo pueden ser difíciles de detectar por diagnóstico imagenológico, algunas por sus características anatómicas, su entorno anatómico o su localización en el espacio retroperitoneal ocasionan poca sintomatología complicando el NOM.

Estómago.

Existen varias razones por la que las lesiones al estómago pueden ser inaparentes. En razón del momento en el que ocurre la lesión y el tiempo pasado desde la última ingesta de alimentos, las secreciones estomacales pueden ser estériles, originando una irritación peritoneal menor respecto a la que ocasionan el contenido del intestino delgado o grueso; la bursa omental, el lecho esplénico o el espacio suprahepático pueden alojar contenido gástrico, y ocasionar una reacción peritoneal localizada(15).

Vesícula y vías biliares extrahepáticas.

La secreción biliar es estéril, tiende a acumularse en las cavidades naturales de su entorno anatómico y, no provoca irritación peritoneal significativa, se ha documentado el reconocimiento tardío de colecciones biliares post colecistectomía laparoscópica(32).

ÓRGANOS SÓLIDOS

Los órganos sólidos son predominantemente afectados en el traumatismo abdominal cerrado(31), por ello la mayor parte de las directrices se enfocan más en este tipo de mecanismo de lesión(4-7,33). El NOM se ha vuelto el estándar para las lesiones de órganos sólidos en pacientes hemodinámicamente estables(8), primero del riñón y posteriormente de hígado y bazo. Recientemente la World Society of Emergency Surgery (WSES) ha publicado

sus directrices para el manejo de traumatismos cerrados o penetrantes en órganos sólidos(4–7).

Hígado.

Durante el periodo de laparotomía obligatoria para todo tipo de trauma abdominal penetrante antes del advenimiento del NOM, era un hallazgo común el cese espontáneo del sangrado proveniente desde el hígado durante las laparotomías en el 40% de los casos(8).

La gravedad de las lesiones hepáticas sean por mecanismo penetrante o cerrado, se clasifica de acuerdo a la escala de la Asociación Estadounidense de Cirugía de Traumatismos (AAST)(34) en base a un estudio por tomografía con contraste intravenoso (EV-CT por sus siglas en inglés) desde 1994, sin embargo la WSES afirma que en muchos casos no existe correlación entre el grado AAST y el estado fisiológico del paciente, debido a que algunos pacientes con lesiones de alto grado AAST IV-V, pueden encontrarse hemodinámicamente estables siendo candidatos a NOM, lo que ha conducido a la toma de decisiones, acerca del NOM o manejo operatorio, en la práctica clínica fundamentándose principalmente en las condiciones clínicas del paciente y las lesiones asociadas(7).

Bazo.

El bazo posee funciones inmunológicas importantes, en 1952 King & Schumacher describieron la sepsis letal post esplenectomía, lo que condujo a una mayor comprensión de su importancia y la implementación de estrategias para un manejo más conservador(8). La AAST clasifica el trauma esplénico en base a un estudio de tomografía con contraste intravenoso(6).

Riñón.

El mecanismo de lesión más frecuente en el trauma es el cerrado, debido a que es bien protegido por el peritoneo al ser un órgano retroperitoneal, sin embargo, está fijado solo por el pedículo vascular y la unión ureteropielica. En lo que concierne al traumatismo penetrante el manejo operatorio se aplica en el 50% de las lesiones por arma blanca(35). La macro o microhematuria se presenta en 88-94% de los casos(5). La AAST posee una clasificación para la lesión renal basada sobre EV-CT.

DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO

Radiografía.

Se incluye en varios algoritmos o indicaciones de manejo del paciente hemodinámicamente estable para el cribado de lesiones.

La radiografía estándar de tórax de pie en pacientes hemodinámicamente estables se usa principalmente para evidenciar la presencia de hemoperitoneo, neumoperitoneo, hernias

diafragmáticas agudas y, aire retroperitoneal (3,5,6,16). Está indicada en heridas a nivel de la región toracoabdominal(3,5,6,16) y en heridas abdominales anteriores por encima del ombligo(3).

Ecografía.

Para el diagnóstico de pacientes traumatizados hemodinámicamente inestables que llegan al servicio de emergencia, históricamente se ha implementado el FAST, sin embargo, más recientemente la misma FAST ha evidenciado su utilidad en el manejo de los pacientes hemodinámicamente estables.

La Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma es una modalidad ecográfica omnipresente en el manejo del paciente traumatizado, que ha logrado quitar protagonismo al LPD. Puede evaluar 4 cavidades, el pericardio, fosa hepatorenal, fosa esplenorrenal y, el saco de Douglas en la pelvis(3), en búsqueda de sangrado oculto; actualmente existe una modalidad extendida (E-FAST) que puede evaluar los pulmones en búsqueda de hemo o neumotórax, sin embargo para los fines de esta investigación no reviste especial importancia porque se usa principalmente para el traumatismo torácico y en pacientes hemodinámicamente inestables, un paciente hemodinámicamente estable puede realizar en su lugar una estándar de tórax.

Para la evaluación del paciente con trauma abdominal penetrante por arma blanca hemodinámicamente estable, es interesante en la evaluación de heridas toracoabdominal para excluir sangrado oculto(5-7,16), debido a la probabilidad implícita de lesión diafragmática en caso de FAST (+); su sensibilidad es hasta el 91% y su especificidad hasta el 96% incluso para pequeñas cantidades de líquido(36,37). En las heridas abdominales anteriores su utilidad es debatida debido a la posibilidad de usar LWE y porque la identificación de sangrado oculto no siempre es indicativo de manejo operatorio(5-7,16,27,28), sin embargo, en caso de usarse puede eliminar la necesidad de LWE en caso de FAST (+).

Tomografía (CT).

El uso de CT es invaluable para el diagnóstico en traumas abdominales cerrados(16), para lo cual en la evaluación de lesión de órganos sólidos la EV-CT es el estándar de oro(5,7,37), sin embargo, así no es en el diagnóstico de traumas abdominales penetrantes donde varios estudios la definen costo-inefectiva(27,28,38), sus principales argumentos de detracción son la poca fiabilidad en el diagnóstico de heridas diafragmáticas y de vísceras huecas(15).

En el contexto del trauma abdominal penetrante localizado en abdomen anterior, Biffel et al.(27) reportan para la CT una sensibilidad del 77%, especificidad del 73%, VPP 47%, VPN 91% para la identificación de pacientes que requieren laparotomía, con una tasa de

laparotomías no terapéuticas en el 24% de los casos; Berardoni et al.(39) reportan sensibilidad 93%, especificidad 93%, VPP 70%, VPN 99% para la selección de pacientes candidatos a laparotomía, con una tasa de laparotomía terapéutica en el 70% de los casos; Uzunosmanoğlu et al.(40) reportan una sensibilidad del 80%, especificidad del 88%, VPP 95%, VPN 61% para detectar violación peritoneal.

En el trauma abdominal penetrante por arma blanca localizado en la región toracoabdominal Berg et al.(25) en uno de los estudios retrospectivos más amplio de esta área anatómica, reportan una incidencia de lesión diafragmática en el 37.6% (224 de 595) de los pacientes que acuden vivos al momento de la admisión, el 57.1% (128 de 224) de estos se encontraban hemodinámicamente estables y, solo el 43.8% (56 de 128) se diagnosticaron por CT.

Para las heridas penetrantes de flanco y dorso donde la musculatura es gruesa y la probabilidad de afección orgánica baja, se estudió inicialmente la tomografía de triple contraste (oral, intravenoso y rectal), obteniendo tasas de sensibilidad del 89-100%(41) para excluir lesiones que ameritan manejo quirúrgico, a esta modalidad sin embargo se le criticó el tiempo prolongado necesario a realizar el estudio, el paso que ralentiza el estudio es la administración del contraste oral, por ello en el traumatismo abdominal penetrante ha llegado a ser reducido a 20-30 minutos(22), de la misma manera el contraste rectal no debe ralentizar aún más el estudio y por ello actualmente no se suele usar, llegando a plantearse el uso de EV-CT sola, para la cual aún no se llega a un consenso debido a la posibilidad intrínseca de pasar por alto lesiones de víscera hueca.

Tractografía por CT.

Esta es una tomografía del tracto de la herida infundida de un contraste hidrosoluble, la técnica de infusión no es estándar y en base al estudio que se tome a referencia puede ser una esponja embebida de la infusión, jeringuilla con catéter o cateter Foley(19,29,40) y más.

Para heridas penetrantes por arma blanca de abdomen anterior según Maurice et al.(42) su utilidad para detectar violación peritoneal en heridas penetrantes de abdomen anterior su sensibilidad, especificidad, VPP y VPN son del 100%; Uzunosmanoğlu et al.(40), que verificaron la violación peritoneal por DL también reportan sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del 100%; Sarici & Kalayci(19) reportan sensibilidad del 95%, una especificidad del 100%, un VPP del 100%, un VPN del 80% y una precisión del 96%, pero teorizan que la causa del VPN es debido a la falta de suficiente contraste en la herida por el uso de diferentes técnicas de infusión y la falta de uso de anestesia local con consecuente contracción abdominal involuntaria del paciente y dificultad de infiltración del contraste a toda la herida.

En relación a heridas localizadas en otras partes del abdomen, en el estudio de Sarigoz et al.(29) 25 pacientes hemodinámicamente estables, sin indicaciones de laparotomía, con heridas penetrantes por arma blanca en flanco y espalda, fueron valorados con tractografía por CT, se identificó violación peritoneal con precisión en el 40% y dio de alta al 60% en base al resultado negativo de la prueba, entre estos últimos adicionalmente se logró identificar los límites de una herida realizada con un atornillador y otra de un paciente obeso. Las principales limitaciones que se apuntan a la tractografía por CT son los pacientes positivos a la violación peritoneal que durante los exámenes clínicos seriados presentan inestabilidad hemodinámica o abdomen agudo y requieren exámenes imagenológicos adicionales, puede resultar difícil distinguir entre el líquido de nueva aparición y el líquido infundido anteriormente para el estudio de tractografía; en el caso de la presencia de líquido de contraste intrabdominal, la distinción entre líquido infundido por la herida y el que puede escapar por una perforación de intestino delgado o grueso al realizar una CT contrastada; la posibilidad de alteración de los resultados del LPD si se realizara(19).

DISCUSIÓN

En el análisis del traumatismo abdominal penetrante a menudo se juntan los dos mecanismos por el cual este se produce, sin tener en cuenta que existen diferencias fundamentales en las heridas resultantes de estos dos mecanismos, debido a la cinética de las armas y en consecuencia al alcance y naturaleza de la lesión. Los órganos sólidos sufren particularmente de esta unión, habiendo importantes diferencias entre las lesiones causadas por uno u otro mecanismo; las lesiones por arma blanca tienden a ser de bajo grado(22), menos de un tercio requiere reparación quirúrgica(22), incluso cuando las lesiones hepáticas y renales son de alto grado se pueden tratar con NOM y, en relación al bazo las lesiones causan un sangrado profuso hasta en el 43% de los casos llegando a requerir transfusión(43). A la luz de estos hallazgos para un análisis más simple y óptimo, resulta una mejor opción examinar las indicaciones de los estudios imagenológicos dividiendo el abdomen por regiones anatómicas. Región toracoabdominal.

Debido a la alta incidencia de lesión diafragmática y de vísceras huecas en las heridas por arma blanca en esta región y, las dificultades en el diagnóstico imagenológico confiable de estas dos entidades, aún el estándar de oro es la DL, con posibilidad a convertirse en terapéutica en pacientes seleccionados, tras un periodo de 24-48 h de observación para permitir las lesiones de víscera hueca se hagan evidentes en caso de subsistir. En consecuencia, los estudios de imagen indicados en esta región son para el cribado de manifestaciones obvias de las 2 entidades antes nombradas o, de lesiones asociadas, la

radiografía estándar de tórax se usa para el cribado de hemoperitoneo, neumoperitoneo, hernias diafragmáticas agudas y, aire retroperitoneal; FAST para evaluar la presencia de líquido en pericardio, fosa heparrenal, fosa esplenorrenal.

Abdomen anterior.

La baja confiabilidad de la CT en el diagnóstico de víscera hueca y el bajo riesgo al manejar pacientes hemodinámicamente estables en el caso de lesión de órgano sólido, ocasionan que se plantee un manejo con mayor costo-efectividad que el estudio por imágenes de esta área, en este sentido el algoritmo de la WTA parece muy apropiado, la detección de violación peritoneal se hace con LWE y, en caso de resultar positiva, el cribado se hace con una biometría hemática completa, en búsqueda de lesión de víscera hueca en caso de leucocitosis significativa y, de lesión de órgano sólido si se evidencia disminución progresiva de hemoglobina. Puede sin embargo considerarse la realización de una estándar de tórax en caso de lesiones por arriba del ombligo y, la CT puede usarse como recurso alternativo a LWE para la detección de violación peritoneal en pacientes obesos o con heridas tangenciales.

Flanco y dorso.

Debido a que todas las estrategias diagnósticas, LWE, LPD, FAST, exámenes físicos seriados, normalmente usadas en NOM pueden resultar de escasa utilidad y, que la sensibilidad de la CT para la identificación de lesiones que requieren tratamiento quirúrgico es alta, este estudio de imagen se indica en las lesiones de esta área.

Tractografía por CT.

Al ser un estudio relativamente nuevo aun posee inconvenientes, la técnica de infusión no está estandarizada, se desconocen la cantidad mínima necesaria de contraste para realizar el estudio apropiadamente y la cantidad máxima para no interferir con otros estudios que se realicen en el paciente, si es que las interferencias planteadas en los estudios analizados llegaran a demostrarse o ser significativas; los signos radiológicos no están bien establecidos; a pesar de estos inconvenientes la tractografía resulta ser una técnica prometedora en el contexto de la determinación de violación peritoneal, especialmente de aquellas lesiones abdominales de difícil evaluación por LWE, como las heridas de pacientes obesos, heridas tangenciales, de límites estrechos y, las que se encuentran en la región toracoabdominal.

CONCLUSIÓN

En pacientes hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal penetrante por arma blanca:

La radiografía estándar de tórax de pie se usa para el cribado de hemoperitoneo, neumoperitoneo, hernias diafrágicas agudas y, aire retroperitoneal, en heridas de la región toracoabdominal o del abdomen anterior desde el ombligo hacia arriba.

La FAST es útil en la evaluación de heridas toracoabdominal para excluir sangrado oculto, debido a que su positividad indica probabilidad implícita de lesión diafrágica.

La CT se indica en heridas de flanco y dorso, o en heridas de abdomen anterior tangenciales o en pacientes obesos debido a la dificultad de usar LWE.

La tractografía por CT es un estudio prometedor para evaluar lesiones del abdomen anterior en pacientes obesos o con heridas tangenciales o de límites muy estrechos y, en heridas de la región toracoabdominal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Registro Estadístico de Defunciones Generales. Informe provisional 2019. 2019;3–8. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_tecnico_EDG_2019_prov.pdf
2. Parra-Romero G, Contreras-Cantero G, Orozco-Guibaldo D, Domínguez-Estrada A, del Campo J de JMM, Bravo-Cuéllar L. Abdominal trauma: Experience of 4961 cases in western Mexico. *Cir y Cir (English Ed [Internet]*. 2019;87(2):183–9. Available from: https://cirugiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=125
3. American College of Surgeons. 10th Edition of the Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) Student Course Manual. 10th Editi. Chicago; 2018. 83–99 p.
4. Coccolini F, Kobayashi L, Kluger Y, Moore EE, Ansaloni L, Biffl W, et al. Duodeno-pancreatic and extrahepatic biliary tree trauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg [Internet]*. 2019;14(1):8–10. Available from: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-019-0278-6>
5. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, Biffl W, Leppaniemi A, Matsumura Y, et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg [Internet]*. 2019;14(1):1–25. Available from: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-019-0274-x>
6. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffl W, Moore EE, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg [Internet]*. 2017;12(1):1–26. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5562999/>
7. Coccolini F, Catena F, Moore EE, Ivatury R, Biffl W, Peitzman A, et al. WSES classification and guidelines for liver trauma. *World J Emerg Surg [Internet]*. 2016;11(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-016-0105-2>

8. Leppäniemi A. Nonoperative management of solid abdominal organ injuries: From past to present. *Scand J Surg* [Internet]. 2019;108(2):95–100. Available from:
https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1457496919833220?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub 0pubmed
9. Habashi R, Coates A, Engels PT. Selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma at a level 1 Canadian trauma centre: A quest for perfection. *Can J Surg* [Internet]. 2019;62(5):347–55. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006357/>
10. Malkomes P, Störmann P, El Youzouri H, Wutzler S, Marzi I, Vogl T, et al. Characteristics and management of penetrating abdominal injuries in a German level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2019;45(2):315–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-018-0911-1>
11. van Waes OJF, van Lieshout EMM, van Silfhout DJ, Halm JA, Wijffels MME, van Vledder MG, et al. Selective non-operative management for penetrating abdominal injury in a Dutch trauma centre. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 2020;102(5):375–82. Available from:
https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/10.1308/rcsann.2020.0042?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&
12. Goin G, Massalou D, Bege T, Contargyris C, Avaro JP, Pauleau G, et al. Feasibility of selective non-operative management for penetrating abdominal trauma in France. *J Visc Surg* [Internet]. 2017;154(3):167–74. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvisurg.2016.08.006>
13. Matsevych O, Koto M, Balabyeki M, Mashego L, Aldous C. Diagnostic laparoscopy or selective non-operative management for stable patients with penetrating abdominal trauma: What to choose? *J Minim Access Surg* [Internet]. 2019;15(2):130–6. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6438062/>

14. Cocco AM, Bhagvan S, Bouffler C, Hsu J. Diagnostic laparoscopy in penetrating abdominal trauma. *ANZ J Surg* [Internet]. 2019;89(4):353–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ans.15140>
15. Clarke DL, Allorto NL, Thomson SR. An audit of failed non-operative management of abdominal stab wounds. *Injury* [Internet]. 2010;41(5):488–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2009.10.022>
16. Biffl WL, Leppaniemi A. Management guidelines for penetrating abdominal trauma. Present from 9th Annu Electr Util Environ Conf [Internet]. 2015;39(6):1373–80. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00268-014-2793-7>
17. Markovchick VJ, Moore EE, Moore J, Rosen P. Local wound exploration of anterior abdominal stab wounds. *J Emerg Med* [Internet]. 1985;2(4):287–91. Available from: [https://www.jem-journal.com/article/0736-4679\(85\)90109-X/pdf](https://www.jem-journal.com/article/0736-4679(85)90109-X/pdf)
18. Cothren CC, Moore EE, Warren FA, Kashuk JL, Biffl WL, Johnson JL. Local wound exploration remains a valuable triage tool for the evaluation of anterior abdominal stab wounds. *Am J Surg* [Internet]. 2009;198(2):223–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.11.024>
19. Sarici İS, Kalayci MU. Is computed tomography tractography reliable in patients with anterior abdominal stab wounds? *Am J Emerg Med* [Internet]. 2018;36(8):1405–9. Available from: [https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(17\)31067-7/fulltext](https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(17)31067-7/fulltext)
20. Mjoli M, Oosthuizen G, Clarke D, Madiba T. Laparoscopy in the diagnosis and repair of diaphragmatic injuries in left-sided penetrating thoracoabdominal trauma: Laparoscopy in trauma. *Surg Endosc* [Internet]. 2015;29(3):747–52. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00464-014-3710-8>
21. Yucel M, Bas G, Kulali F, Unal E, Ozpek A, Basak F, et al. Evaluation of diaphragm in penetrating left thoracoabdominal stab injuries: The role of

multislice computed tomography. *Injury* [Internet]. 2015;46(9):1734–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.06.022>

22. Dreizin D, Munera F. Multidetector CT for penetrating torso trauma: State of the art. *Radiology* [Internet]. 2015;277(2):338–55. Available from: https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2015142282?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub 0pubmed
23. D’Souza N, Bruce JL, Clarke DL, Laing GL. Laparoscopy for occult left-sided diaphragm injury following penetrating thoracoabdominal trauma is both diagnostic and therapeutic. *Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech* [Internet]. 2016;26(1):e5–8. Available from: https://journals.lww.com/surgical-laparoscopy/Abstract/2016/02000/Laparoscopy_for_Occult_Left_sided_Diaphragm_Injury.19.aspx
24. Atoini F, Traibi A, Elkaoui H, Elouieriachi F, Elhammoumi M, Sair K, et al. Les lésions diaphragmatiques post-traumatiques droites méconnues: Une revue de six cas. *Rev Pneumol Clin* [Internet]. 2012;68(3):185–93. Available from: <https://www.em-consulte.com/article/727369/alertePM>
25. Berg RJ, Karamanos E, Inaba K, Okoye O, Teixeira PG, Demetriades D. The persistent diagnostic challenge of thoracoabdominal stab wounds. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2014;76(2):418–23. Available from: https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2014/02000/The_persistent_diagnostic_challenge_of.23.aspx
26. Hershkovitz Y, Shohat S, Kessel B, Schechter WP, Beicker A, Jeroukhimov I. Selective management of multiple anterior abdominal stab wounds: Is it safe? [Internet]. Vol. 21, *Israel Medical Association Journal*. 2019. p. 330–2. Available from: <https://www.ima.org.il/MedicineIMAJ/viewarticle.aspx?year=2019&month=05&page=330>
27. Biffl WL, Kaups KL, Cothren CC, Brasel KJ, Dicker RA, Bullard MK, et al. Management of patients with anterior abdominal stab wounds: A western trauma association multicenter trial. *J Trauma* [Internet]. 2009;66(5):1294–301.

Available from:

https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2009/05000/Management_of_Patients_With_Anterior_Abdominal.5.aspx

28. Biffl WL, Kaups KL, Pham TN, Rowell SE, Jurkovich GJ, Burlew CC, et al. Validating the western trauma association algorithm for managing patients with anterior abdominal stab wounds: A western trauma association multicenter trial. *J Trauma - Inj Infect Crit Care* [Internet]. 2011;71(6):1494–502. Available from:
https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2011/12000/Validating_the_Western_Trauma_Association.4.aspx
29. Sarıgöz T, Sevim Y, Sarıcı İŞ, Topuz Ö, Ertan T. Role of computed tomography tractography in evaluation of back/flank stab wounds. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg* [Internet]. 2019;25(2):137–41. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30892682/>
30. Nance FC, Cohn I. Surgical judgment in the management of stab wounds of the abdomen: A retrospective and prospective analysis based on a study of 600 stabbed patients. *Ann Surg* [Internet]. 1969;170(4):569–80. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1387774/>
31. Gäble A, Mück F, Mühlmann M, Wirth S. Acute abdominal trauma. *Radiologe* [Internet]. 2019;59(2):139–45. Available from:
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00117-018-0485-2>
32. Braghetto I, Bastias J, Csendes A, Debandi A. Intraperitoneal bile collections after laparoscopic cholecystectomy: Causes, clinical presentation, diagnosis, and treatment. *Surg Endosc* [Internet]. 2000;14(11):1037–41. Available from:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s004649900029>
33. Cimbanassi S, Chiara O, Leppaniemi A, Henry S, Scalea TM, Shanmuganathan K, et al. Nonoperative management of abdominal solid-organ injuries following blunt trauma in adults: Results from an International Consensus Conference. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2018;84(3):517–31. Available from:

https://journals.lww.com/jtrauma/Citation/2018/03000/Nonoperative_management_of_abdominal_solid_organ.15.aspx

34. Moore, Ernest E. MD; Cogbill, Thomas H. MD; Jurkovich, Gregory J. MD; Shackford, Steven R. MD; Malangoni, Mark A. MD; Champion HRF. Organ Injury Scaling: Spleen and Liver (1994 Revision). *J Trauma Inj Infect Crit Care* [Internet]. 1995;38(3):323–4. Available from: https://journals.lww.com/jtrauma/Fulltext/1995/03000/Organ_Injury_Scaling__Spleen_and_Liver_1994.1.aspx
35. Veeratterapillay R, Fuge O, Haslam P, Harding C, Thorpe A. Renal trauma. *J Clin Urol* [Internet]. 2017;10(4):379–90. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2051415817691642>
36. Doody O, Lyburn D, Geoghegan T, Govender P, Monk PM, Torreggiani WC. Blunt trauma to the spleen: Ultrasonographic findings. *Clin Radiol* [Internet]. 2005;60(9):968–76. Available from: [https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260\(05\)00161-3/fulltext](https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260(05)00161-3/fulltext)
37. El-Matbouly M, Jabbour G, El-Menyar A, Peralta R, Abdelrahman H, Zarour A, et al. Blunt splenic trauma: Assessment, management and outcomes. *Surgeon* [Internet]. 2016;14(1):52–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2015.08.001>
38. Inaba K, Okoye OT, Rosenheck R, Melo N, Branco BC, Talving P, et al. Prospective evaluation of the role of computed tomography in the assessment of abdominal stab wounds. *JAMA Surg* [Internet]. 2013;148(9):810–6. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/1703091>
39. Berardoni NE, Kopelman TR, O'Neill PJ, August DL, Vail SJ, Pieri PG, et al. Use of computed tomography in the initial evaluation of anterior abdominal stab wounds. *Am J Surg* [Internet]. 2011;202(6):690–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.06.032>
40. Uzunosmanoğlu H, Çorbacıoğlu K, Çevik Y, Akıncı E, Hacıfazlıoğlu, Yavuz A, et al. What is the diagnostic value of computed tomography tractography in

patients with abdominal stab wounds? Eur J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2017;43(2):273–7. Available from:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-015-0625-6>

41. Hauser CJ, Huprich JE, Bosco P, Gibbons L, Mansour AY, Weiss ARS. Triple-Contrast Computed Tomography in the Evaluation of Penetrating Posterior Abdominal Injuries. Arch Surg [Internet]. 1987;122(10):1112–5. Available from:
<https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/592701>
42. Maurice KK, Elfiky MA, Mashhour SN, Mansour DA, Aiad G, Milad NM. CT tractography in anterior abdominal stab wounds: a proposed algorithm. Eur J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2020;(0123456789). Available from:
<https://doi.org/10.1007/s00068-020-01325-0>
43. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, Killeen KL, Hogan GJF, Scalea TM. Penetrating torso trauma: Triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury - A prospective study in 200 patients. Radiology [Internet]. 2004;231(3):775–84. Available from:
https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2313030126?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub 0pubmed