



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

# PPEM

---

Programa de Posgrado en  
**Especialidades Médicas**

**Revisión Bibliográfica:**

**HERIDA PENETRANTE DE CUELLO**

**Tesis de Graduación, con Tema de Revisión Bibliográfica, para optar al título de  
Especialista en Medicina de Emergencias**

---

**Autor: Man Lung Acón Fernández**

---

**Tutor: Dr. Tomás Obando**

**Lector: Dr. Jesús Trejos**

---

San José de Costa Rica 7 de agosto 2020

**“Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de  
Posgrado en Medicina de Emergencias para optar al grado y título de  
Especialista en Medicina de Emergencias”**



**Dr. Tomás Obando  
PROFESOR GUÍA**



**r. Jesús Trejos  
LECTOR**

**FABIO ANDRES  
MATAMOROS  
CORDOBA  
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por  
FABIO ANDRES  
MATAMOROS CORDOBA  
(FIRMA)  
Fecha: 2020.08.11 11:12:10  
-06'00'

**Dr. Fabio Matamoros Córdoba  
Director del Programa de Posgrado en Medicina de Emergencias**



**Man Lung Acón Fernández  
Sustentante**

# Índice

Dedicatoria.....	4
Resumen.....	5
Introducción.....	6
Trauma de Cuello.....	11
Paciente Inestable.....	14
Paciente Estable	
Con Signos Duros.....	15
Paciente Estable	
Sin Signos Duros.....	18
Paciente Asintomático.....	23
Protocolo y Recomendaciones.....	24
Conclusiones.....	31
Bibliografía.....	34

# Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres. Gracias por estar ahí y apoyarme. Se lo dedico también a la Dra. Herrero, la Dra. Carvajal y al Dr. Trejos. Gracias por hacerme ver como es la medicina de emergencias, por hacerme creer en mí mismo y por enseñarme que es posible hacer buena medicina en lugares difíciles. Y finalmente, este trabajo se lo dedico a María José, Paola, Andrés, Natalia, Karla, David y Gabriela. Alguna gente contaría períodos de tiempo en unidades definidas. Fueron entonces 3 años o 1095 días o 26 280 horas las que duró nuestra residencia. En lo personal, yo la cuento en buenos momentos y experiencias compartidas. Noches mal dormidas llenas de estudio, reuniones en Denny's, salidas a la calle, tardes en Ándale pero sobre todo compañerismo y la resolución de salir adelante JUNTOS. Le dedico esto al sesgo, lo logramos...

# Resumen

El trauma penetrante de cuello es una patología clínica compleja. A pesar de su poca prevalencia, puede complicarse rápidamente y ameritar intervenciones críticas tanto médicas como quirúrgicas. Con los nuevos avances tecnológicos, los recursos diagnósticos se han diversificado y vuelto más accesibles en los diversos centros de salud del país. Se cuenta ahora no solo con ultrasonografía sino también con tomografías a nivel regional permitiendo una mayor capacidad resolutoria y la descentralización de la atención en salud. La disponibilidad de tanta herramienta diagnóstica hace entonces necesario validar basados en evidencia el uso de cada una de ellas, basados en los hallazgos clínicos del paciente.

La dinámica de los servicios de emergencias modernos requiere de un adecuado uso de los recursos que permita una disposición rápida y eficiente de los pacientes. La solicitud y espera de pruebas diagnósticas innecesarias no solo tiene un costo monetario sino también un aumento de estancia hospitalaria dentro de servicios de emergencias plétóricos al borde del colapso. Es imperativo por lo tanto que se logre crear protocolos o lineamientos locales e institucionales para la adecuada atención de estos pacientes en los centros de salud del país.

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de la evidencia científica más reciente y relevante con el fin de establecer recomendaciones para el abordaje diagnóstico y terapéutico del trauma penetrante del cuello en los diferentes escenarios clínicos enfocado a los servicios de urgencias de la Caja Costarricense de Seguro Social.

# Introducción

El trauma penetrante de cuello es una condición que presenta muchos riesgos a los pacientes y dificultades diagnósticas a los médicos tratantes de los diversos servicios de emergencias debido a la gama de lesiones que puede presentar, desde de vía aérea hasta lesiones neurológicas. Las heridas de cuello pueden presentarse solas, pero en su gran mayoría están asociadas a lesiones en otras regiones del cuerpo. Debido a la complejidad y variedad de estas, el manejo del trauma penetrante de cuello se vuelve rápidamente multidisciplinario. El cuello alberga estructuras anatómicas importantes que pueden ser fácilmente lesionadas. Se divide en 3 regiones anatómicas. La zona I comprende el área desde la clavícula hasta el cartílago cricoides. La zona II, del cartílago cricoides hasta el ángulo de la mandíbula y la zona III del ángulo de la mandíbula hasta la base del cuello. En Estados Unidos, las lesiones penetrantes de cuello representan el 1% al 10% de todos los ingresos por trauma, con una mortalidad de hasta el 10%, siendo la zona I la que mayor mortalidad lleva. El 80% de estos pacientes mueren por infartos cerebrales y aproximadamente un 20% son por sangrado no controlado. Las lesiones penetrantes de cuello en nuestro entorno se dan en asociación a actos violentos como agresión, asalto y accidentes de tránsito. La gran mayoría a nivel internacional tienden a ser por armas de fuego no así en nuestro país.<sup>1,3</sup>

Actualmente en Costa Rica no hay un registro a nivel nacional de todas las heridas penetrantes de cuello así como su etiología sin embargo, en el hospital San Juan de Dios la gran mayoría acontecen en relación a heridas por arma blanca. El número de pacien-

tes que ingresan al servicio de emergencias del San Juan de Dios por esta condición es baja. En los últimos 3 años según el registro en ARCA (expediente hospitalario) se han registrado únicamente 28 casos, para un promedio de 9 casos al año. Es muy probable que exista un subregistro ya que no hay criterios unificados para el registro diagnóstico según la codificación de la CIE-10 (Codificación Internacional de Enfermedades). Esto quiere decir, que un médico puede anotar un diagnóstico de herida de tráquea y no contabilizarse como herida penetrante de cuello a pesar de serla. Cada uno de estos casos se ha asociado a otras heridas en diversas partes del cuerpo y su abordaje ha sido multidisciplinario con manejo quirúrgico. Según la casuística revisada, la gran mayoría han sido hombres (un 89%) para una edad promedio de 41 años. Esta baja incidencia hace que el personal hospitalario no se encuentre tan familiarizado con la patología favoreciendo errores del manejo.

Los estudios diagnósticos tempranos adecuados confieren mayor chance de sobrevivida al paciente al permitirle resolución quirúrgica oportuna en el contexto de una reanimación adecuada. Sin embargo, no hay mucha evidencia con respecto a cuál estudio realizar y bajo cuál escenario clínico. Esto, en asociación a lesiones ocultas, dificulta el manejo de un paciente complejo. Se ha descrito la utilidad de los diversos estudios diagnósticos sin embargo, no se contextualizan de manera apropiada en la práctica clínica. Existen diferentes estudios a nivel mundial para la atención de estos pacientes que funcionan como recomendaciones de diversos centros a nivel mundial pero no responden preguntas concretas. Se pretende validar el uso de las herramientas diagnósticas como el ultrasonido, radiografía y la tomografía basadas en la evidencia actual de

manera que los centros de salud que no cuenten con todos los recursos usen los estudios de gabinete más apropiados<sup>8,10,12</sup>

El atraso por un diagnóstico no oportuno, no solo aumenta los días de estancia hospitalaria sino que en ciertos casos puede tener una connotación mortal. Los días cama pueden aumentar de manera significativa en espera de un estudio que puede volverse no relevante para el caso ni aportar cambios en el manejo del paciente. Por ejemplo, en el caso de los pacientes estables, se recomienda un período de observación. Cada centro de trauma tiene sus períodos establecidos según los recursos disponibles, no existe un período definido como norma internacional. En el caso del Hospital Universitario del Valle en Cali, Colombia, para los pacientes estables se recomienda un período de observación de 6 a 24 horas. Si se extrapola a nuestra realidad, basados en el modelo tarifario del segundo semestre del 2020 de la Caja Costarricense del Seguro Social, la atención en sala de shock tiene un costo de 151 377 colones. Un período de observación de 24 horas tendría un costo de 487 466 colones. Esto implicaría que la atención tendría un costo de 638 843 colones y a esto se le sumarían los estudios diagnósticos realizados. Se le sumaría la tomografía helicoidal con un costo de 125 610 colones (costo de tomografía helicoidal de cuello) y dependiendo de la severidad del trauma, pruebas de laboratorio y hemoderivados. Esto daría un costo de 764 453 colones. Es por eso que responder a las preguntas de cuál sería el contexto clínico adecuado para el uso de estudios diagnósticos no solo tiene un impacto en la vida del paciente sino en el sistema de salud del país. Si se implementase un algoritmo de atención efectivo bajo juicio clínico el costo de la atención podría reducirse significativamente.

Actualmente no hay protocolos de atención en trauma implementados para la atención de estos pacientes a nivel institucional. Por ejemplo, en el hospital San Juan de Dios, las salas de reanimación traumáticas se manejan de forma multidisciplinaria siendo generalmente dirigidas por un emergenciólogo. El acto quirúrgico como tal es definido por el cirujano a cargo. No existe traumatólogo asignado al servicio y el manejo quirúrgico depende del criterio del especialista de turno. La institución no cuenta con protocolos o lineamientos para el abordaje de estas lesiones por los que queda a criterio del médico tratante. Esto conlleva a sesgos de atención donde es posible el retraso diagnóstico de lesiones con aumento de costos concomitantes. El manejo médico sigue siendo bajo la tutela del especialista tratante que en los servicios de emergencias y puede variar desde un emergenciólogo a un cirujano general. Además, no todos los centros de atención de salud del país cuentan con los mismos recursos. La instauración de protocolos o lineamientos institucionales permitiría la atención óptima según los recursos de la institución dándole una mejor sobrevida al paciente.

La revisión académica de este tema pretende aportar información de manera que sea posible estandarizar el manejo médico, así como poder establecer recomendaciones con respecto al manejo del mismo, según la evidencia actual en diversos escenarios de la salud pública como lo sería un hospital regional o uno central. Se pretende entonces, aclarar dichas circunstancias y establecer cuándo y en qué escenario deben utilizarse los estudios complementarios diagnósticos, así como en qué contexto clínico.

Se realizó una revisión bibliográfica de publicaciones en los últimos 10 años. De las entradas que se encontraron se escogieron 30 resultados basados en su relevancia clínica, tenían que ser revisiones de tema, guías y protocolos así como reporte de casos de

centros de trauma de primer nivel y de las sociedades de cirugía y trauma de los Estados Unidos y Europa.

Se utilizó las siguientes bases de datos electrónicas para la búsqueda de la bibliografía:

➤ <https://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

➤ <https://www.scielo.org>

➤ <https://www.cochrane.org>

➤ <https://www.google.com>

Se utilizaron las siguientes palabras claves en español "herida penetrante de cuello", "trauma de cuello", "politrauma", "reanimación" y en inglés "penetratingneckinjury", "neck trauma", "politrauma".

# TRAUMA DE CUELLO

Los pacientes con heridas penetrantes de cuello tienen varias presentaciones. Lo más apremiante a la hora abordar estos pacientes es determinar si el paciente está estable o no. Todo paciente con heridas que se sospechen haya penetrado el cuello deben ser trasladados al centro de salud más cercano. Ahí se le dará la atención inicial y posteriormente si dicho centro no tiene los recursos, al hospital mejor capacitado más cercano. Esto quiere decir que una vez establecida la reanimación inicial se debe trasladar al paciente al centro con equipo quirúrgico acorde a las necesidades del paciente más cercano. La inmovilización del cuello no es indispensable, pero debe realizarse si el paciente presenta un déficit neurológico o si se encuentra en condición donde no se pueda explorar ni realizar el examen neurológico de manera adecuada.<sup>1,2,3</sup>

Los pacientes deberían tener dos vías de grueso calibre cortas y reanimarse. Todo paciente que se encuentre inestable debería abordarse en sala de reanimación y ser llevado a sala de operaciones para resolución de las lesiones o control de daños. Se define paciente inestable como aquél que se encuentre con alguna de las siguientes condiciones al arribo al centro de salud: una presión arterial media menor a 60 mmHg, frecuencias cardíacas mayores a 110, alteración del sensorio, índice de shock mayor a 0,7, piel de coloración marmórea y colapso inminente de la vía aérea.<sup>7</sup>

Si el paciente se encuentra estable, se han descrito "signos duros y blandos". Esta nominación hace referencia a hallazgos clínicos que hacen sospecha de lesiones francas de estructuras subyacentes que ocuparán manejo en una sala de quirúrgica, se enumeran en la tabla 1. Signos duros de lesión vascular son la presencia de shock que no

responde a medidas de reanimación, déficit neurológico del paciente, hematomas expansivos o lesiones con frémito o soplos. Signos duros que se asocian a lesión de vía aérea son salida de aire por la herida y enfisema subcutáneo. Signos blandos son disfagia, disfonía, estridor, disnea, la ausencia de pulsos, la presencia de sangrado leve a moderado (definido por el observador) en escena, hematomas no expansivos, e hipotensión transitoria. Esta distinción clínica la describió inicialmente Demetriades et al en el año 1996 un estudio de 223 pacientes con trauma penetrante de cuello. En dicho documento se describe que la presencia de estos signos duros al examen físico del paciente presentan un valor predictivo positivo de 96% para una lesión que amerite una cirugía de emergencia. Evans en el 2018 describe la asociación de la presencia de signos duros con lesiones serias (definidas como aquellas que ocupen valoración y resolución quirúrgica de emergencia) de hasta un 90%. Es por eso que la identificación temprana de dichos signos y síntomas es importante.<sup>13,31</sup>

	<b>Duros</b>	<b>Blandos</b>
<b>Vascular</b>	Herida con frémito o soplo Shock que responde a reanimación Hematoma Expansivo	Ausencia de Pulsos Hematoma No Expansivo Hipotensión transitoria Sangrado en Escena
<b>VíaAérea</b>	Enfisema Subcutáneo Herida con fuga de aire	Disnea Hemoptisis
<b>TractoDigestivo</b>	Salida de alimentos por Herida	Disfonía Estridor Disfagia

**Tabla 1.** Signos y Síntomas Duros y Blandos de Herida Penetrante de Cuello

Al albergar diversas estructuras anatómicas el cuello se vuelve una región compleja para su manejo. Se ha descrito que la zona del cuello que confiere mayor mortalidad tiende a ser la zona I. Esto se debe a que las lesiones vasculares en esa región se extienden a la cavidad torácica haciendo que el abordaje quirúrgico sea más complejo. Las lesiones vasculares comprenden hasta un 25% y de esas un 25% tienden a ser arteriales. Pueden comprometer vasos como la arteria carótida, subclavia, tiroideas o vertebrales. No siempre son obvias y el diagnóstico tardío puede llevar a complicaciones como pseudoaneurismas, ruptura de vasos y fístulas. Las lesiones laringotraqueales en su mayoría se localizan en la tráquea cervical. Las lesiones faringoesofágicas son muy raras, pero confieren alta mortalidad. Su diagnóstico tardío es la razón por la cual se vuelven la una causa importante de muerte. Las lesiones laringotraqueales junto con las faringoesofágicas son de difícil diagnóstico. Ante la sospecha clínica en cualquier proceso diagnóstico debería ser estudiado de manera exhaustiva.<sup>11,13, 20</sup>

Las lesiones del sistema nervioso son escasas y es raro que se lesione la médula sobre todo cuando son por heridas de baja velocidad como lo son las heridas de arma blanca. Las lesiones altas pueden presentarse con un shock neurogénico y bradicardia; además de múltiples presentaciones sindrómicas como el Brown-Sequard. Lesiones de nervios periféricos pueden no ser evidentes al menos que se haga la exploración neurológica.<sup>18</sup>

Las lesiones esofágicas tienden a ser raras. El atraso en el diagnóstico hace que este tipo de lesiones reporten hasta una mortalidad del 20%. En el caso de la sospecha de una lesión del tracto digestivo la resonancia con medio se ha reportado con una sensibilidad de hasta un 53%. Ante la sospecha de una lesión esofágica, el método diagnós-

tico recomendado sería el esfagograma con medio hidrosoluble, de no tenerse a mano, lo recomendado sería un estudio endoscópico, los cuales reportan hasta una sensibilidad del 100%.<sup>26,27,28</sup>

La radiografía de cuello y de tórax podrían evidenciar un neumomediastino o aire retrofaringeo, sin embargo, ambos hallazgos son poco sensibles. Por eso, la Asociación de Cirugía de Trauma del Este (EAST por sus siglas en inglés) recomiendan que ante la sospecha se realizar una endoscopia o un esofagograma.

La gran gama de lesiones posibles ante una herida penetrante de cuello hace su abordaje complejo. Para fines prácticos se debe diferenciar la patología dentro de escenarios clínicos ya que es la condición del paciente la que dicta la conducta a seguir por parte del personal de salud. Es por esto, que el análisis del abordaje diagnóstico se hará en el contexto del paciente inestable, el paciente estable con signos duros, el paciente estable sin signos de duros y el paciente asintomático.

## **PACIENTE INESTABLE**

El abordaje diagnóstico del paciente dependerá de la circunstancia clínica en la que se encuentre el paciente. Todo paciente que se encuentre inestable debe ser reanimado y llevado a sala de operaciones para su manejo diagnóstico y terapéutico. Inicialmente el paciente se debe abordar idealmente por un médico experimentado en reanimación y manejo avanzado de la vía aérea para su abordaje inicial y reanimación para posteriormente tener una intervención quirúrgica inicial por un cirujano general. Se haría una

intervención de cirugía para control de daños y de ser necesario se referiría al paciente al centro de salud de mayor complejidad dentro de su área de atracción. La literatura internacional recomienda que estos pacientes sean valorados en un centro de trauma Nivel I, entendiéndose como Nivel I todo centro hospitalario en capacidad para atender todos los aspectos del paciente críticamente enfermo politraumatizado, lo que vendría a ser el equivalente de un centro Clase A dentro de la realidad nacional. Para fines de abordaje y valoración de pacientes, se harán estratificaciones de condiciones clínicas bajo las cuales se hace abordaje diagnóstico.<sup>2,4</sup>

## **PACIENTE ESTABLE**

### **CON SIGNOS DUROS**

La Asociación de Trauma del Oeste de los Estados Unidos recomienda que todo paciente al cual se le documenten signos duros de lesión vascular o aerodigestiva sea sometido inmediatamente a sala de operaciones. Históricamente las heridas penetrantes de cuello se han manejado según el área anatómica, pero dicho abordaje se mantiene en mucho debate. Antes de la Segunda Guerra Mundial se daba un manejo expectante provocando mortalidad de hasta un 35%. Debido a eso, se cambia el manejo y se decide dar exploración quirúrgica como método diagnóstico a los pacientes estables. Esto facilita el trabajo ya que el abordaje de la zona II de cuello es sencilla. Las guías descritas por la Asociación de Trauma del Este establecen que la exploración mandatoria en comparación con el manejo quirúrgico selectivo son igual de efectivas y justificadas para las heridas penetrantes de la zona II. Describen hasta un 67% de ex-

ploraciones negativas en pacientes asintomáticos. Se le realizó una exploración quirúrgica a 128 pacientes y solo un paciente tuvo una lesión que no se evidenció de manera inicial. De todos esos, solo el 15% ameritó algún estudio complementario.<sup>3,5</sup>

El problema radica en el alto porcentaje de exploraciones negativas que a pesar de que se logra el trabajo diagnóstico, se hace pasar al paciente por un evento traumático sin franco impacto positivo en su mortalidad y morbilidad. En la década de los 90 y principios del 2000, se mantenía dicha práctica, pero con el desarrollo de tecnología se decide iniciar un abordaje según la clínica del paciente.<sup>21,24</sup>

Desde el 2015 Schroll et al documentaron que el uso de la tomografía con medio de contraste en estos pacientes tiene un valor predictivo positivo y negativo de 100% y 94% respectivamente. Se ahorraron 17 cirugías innecesarias, sin embargo, no se encuentra avalada esta práctica por la Asociación de Trauma del Oeste. La Asociación del Trauma del Este de los Estados Unidos recomienda desde el 2008 que al paciente estable con herida penetrante de zona II de cuello se le realice la tomografía. La Sociedad Europea para Trauma y Cirugía basa sus recomendaciones en lo estipulado por ambas asociaciones. No existen recomendaciones claras para el uso de tomografía con medio para los pacientes con signos duros. En general los pacientes inestables se llevan a sala de operaciones y los estables terminan con una tomografía con medio de contraste. La controversia radica en que la estabilidad del paciente se toma como sinónimo de tiempo. Actualmente, se siguen recomendando los lineamientos vigentes desde el 2008 donde se da como indicación la exploración quirúrgica, sin embargo, hay centros de

trauma que están implementando el estudio diagnóstico antes de ser sometido a sala de operaciones.<sup>6,25</sup>

El paciente que se encuentre estable se debe abordar según los recursos del centro de salud donde se encuentre. Las recomendaciones internacionales tanto de la Sociedad Europea de Cirugía y Trauma, Soporte Avanzado de Atención en Trauma (ATLS por sus siglas en inglés), Asociación Del Oeste de Trauma y la Asociación del Este de Trauma de los Estados Unidos, sugieren el traslado a un centro de trauma más cercano. En Costa Rica, son los hospitales clase A los que cuentan con las herramientas para tratar de manera más oportuna a dichos pacientes debido a todos los recursos que cuentan.

La estabilidad del paciente no quiere decir que no se tengan lesiones que pongan el riesgo la vida del paciente y que necesiten resolución quirúrgica temprana. Los pacientes con signos duros de lesiones vasculares, deben de someterse a una exploración quirúrgica sobre un estudio de imagen. Algunos centros sugieren que, a pesar de presentar signos duros, que el paciente sea llevado a realizarse la tomografía con medio. No existen muchos estudios randomizados que comparen dicho manejo sin embargo, se han descrito la validez del estudio en estos pacientes.<sup>19</sup>

# PACIENTE ESTABLE

## SIN SIGNOS DUROS

Todo paciente que se encuentre estable con signos blandos o en ausencia de signos duros de una herida penetrante de cuello, se recomienda el uso de la tomografía de cortes finos con medio de contraste con angiografía (AngioTac) como primera línea. Cortes de 1-2mm permite visualizar de manera más sensible lesiones de cartílago que se encuentre calcificado sobre las radiografías simples. Además, se puede utilizar en el paciente que se encuentra inmobilizado. Los estudios que documenten las características del protocolo a utilizar para la tomografía son limitados pero se reporta una sensibilidad y especificidad alta. Inaba et al en el 2012 describen una sensibilidad de un 100% y una especificidad de un 97,5%. En un estudio retrospectivo multicéntrico analizaron la correlación entre lesiones vasculares y aerodigestivas con el examen físico y el uso de tomografía con medio de contraste. Se valoraron 453 pacientes con heridas penetrantes de cuello de los cuales un 41,7% no tenían clínica alguna por lo que se observaron posterior a un período de 24 horas. 225 pacientes tenían algún hallazgo clínico por lo que se les realizó el estudio tomográfico donde se documenta dichos valores de sensibilidad y especificidad. El uso de la tomografía con medio de contraste se encuentra dentro de lo establecido por la Asociación de Trauma del Oeste y la Asociación de Trauma del Este. Además, el Colegio Americano de Radiología en su *Appropriateness Criteria* también recomienda que en caso de pacientes con heridas penetrantes con signos blandos se realice como estudio de primera elección la tomografía con medio de contraste.<sup>7,31</sup>

Aún así, la tomografía presenta ciertas limitaciones. En el caso de la población pediátrica no se encuentran calcificados los anillos traqueales por lo que la visualización no necesariamente sea la más adecuada. Las lesiones de degloving del cartílago o lesiones de la mucosa no hacen posible una adecuada visualización.<sup>17,23</sup>

El estudio PROOVIT da un registro de las lesiones vasculares en los Estado Unidos de América. Se analizaron 542 pacientes de 14 centros de trauma Nivel I o Nivel II según el Colegio de Cirujanos de Los Estados Unidos. En él, se describe que un 26,7% de todas las lesiones vasculares son de cabeza y cuello. Dentro de los métodos diagnósticos utilizados en los pacientes se describe la utilización de la tomografía con medio de contraste en un 73,1%, 5,8% para el ultrasonido y un 21,1% para la arteriografía. De los 542 pacientes, 484 presentaban lesiones arteriales, siendo la transección completa y la parcial las más comunes. Se describe un manejo conservador en un 50,4% de los casos con un fallo de un 2%. Se definió el fallo del manejo conservador como la necesidad de intervención quirúrgica posterior al manejo médico. Hay múltiples opciones diagnósticas, sin embargo, la recomendación de primera línea es la tomografía con medio de contraste. Previamente el estándar diagnóstico era la arteriografía pero a la tomografía se le ha descrito una sensibilidad y una especificad del 100 y 97,5% respectivamente con mayor disponibilidad del recurso que la arteriografía. Dicha modalidad ha venido a reemplazar la angiografía convencional la cual se utiliza y recomienda en caso de que restos metálicos dificulten la visualización de la lesión. También se puede utilizar el ultrasonido Doppler para valorar lesiones vasculares. En general, se recomienda que los estudios aparte de la tomografía con medio sean realizados en consulta conjunta con un cirujano de trauma.<sup>3, 25,29</sup>

La angiografía también ha reportado sensibilidad y especificidad cercanas al 100% y ha sido considerada el gold standard por décadas. Aún así, se recomienda su uso ya que permite embolización y colocación de stents de manera simultánea de ser necesario. El problema con la angiografía es que es más difícil de realizar que la tomografía ya que el recurso se encuentra menos disponible.<sup>25</sup>

El ultrasonido es operador dependiente, sin embargo es más accesible y no invasivo, tiene buenos resultados. Desde la década de los 90's se ha estudiado su sensibilidad y especificidad. Demetriades et al desde 1997 documentó que el Ultrasonido Doppler tiene una gran utilidad. Se realizó un estudio prospectivo por un período de 20 meses donde se valoraron las lesiones de trauma penetrante en un Centro de Trauma Nivel I. Se excluyeron pacientes muertos en escena y aquellos con heridas superficiales. Se analizaron 223 pacientes de los cuales a solo 99 se les realizó el ultrasonido Doppler y la arteriografía ya que a los demás pacientes o ameritaron una cirugía de emergencia o no se contaba con el técnico de arteriografía. Se comparó el ultrasonido contra la arteriografía documentándose una sensibilidad del 91,7%, una especificidad del 100%, un valor productivo positivo del 100% y un valor predictivo negativo del 99%. Montalvo et al estudiaron la validez del ultrasonido Doppler versus la angiografía. Analizaron 128 pacientes con heridas penetrantes de cuello admitidas a su Centro De Trauma Nivel I. De todos ellos 106 recibieron una arteriografía diagnóstica y 22 fueron llevados a sala inmediatamente. De esos, a 52 pacientes se les realizó el ultrasonido y solo 44 se incluyeron en su estudio ya que a esos se les realizó tanto la arteriografía como el ultrasonido. No se encontró diferencia estadística significativa entre ambos estudios. Con respecto a su uso en comparación con la tomografía, ambas tienen valores similares de

sensibilidad y especificidad. El Colegio Americano de Radiología en su “Appropriateness Criteria” describe una sensibilidad para la tomografía con medio de contraste del 100% y un especificidad del 97,5% mientras que para el ultrasonido describe una sensibilidad del 91% y una especificidad del 98 al 100% con un valor predictivo positivo del 100% y un valor predictivo del 99%. Ambas modalidades se compararon contra el gold standard diagnóstico la arteriografía.<sup>33,34</sup>

En casos de pacientes asintomáticos, con examen físico sin alteraciones que además cuentan con radiografías normales, un ultrasonido normal deja a un lado la presencia de lesiones que ameritan manejo quirúrgico, sin embargo, ante la sospecha de una lesión vascular la tomografía es mejor. En centros donde no se encuentre un tomógrafo el ultrasonido se vuelve una herramienta muy útil.<sup>28,29,30,33</sup>

La resonancia magnética no se recomienda como primera línea diagnóstica en sospecha vasculares debido a su disponibilidad. Además no existen estudios que comprueben su validez en contra de la tomografía o el ultrasonido. Como agravante, la monitorización del paciente en el resonador se vuelve difícil por lo que no se recomienda.

Si la valoración de la tomografía no es concluyente pero el paciente presenta algún hallazgo clínico fuera de su basal es necesario otro estudio, de no encontrarse lesiones, se recomienda un período de observación por 24 horas según la Asociación de Trauma del Oeste. No existe un período establecido pero se recomienda reexaminar al paciente

cada 6 horas durante la observación.<sup>5,9</sup>

Si existe sospecha de lesión de tracto digestivo por la presencia de signos o síntomas blandos, el estudio laringoscópico, así como un esofagograma son los estudios a re-

comendar. Puerta et al describen que la esofagoscopia tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad de hasta el 85% para lesiones esofágicas. Su uso no se recomienda de primera línea debido a la insuflación necesaria para realizar el estudio lo que podría exacerbar la severidad percibida de la lesión. Esto hace que el estudio a elegir sea el trago con medio hidrosoluble. La nasofaringoscopia flexible permite visualizar la hipofaringe y las estructuras supralaringeas. La endoscopia rígida permite la visualización de la vía aérea distal pero amerita anestesia general. No existen protocolos institucionales para el abordaje diagnóstico de estas lesiones y se manejan según la disponibilidad de los estudios y el criterio del médico tratante.<sup>29,30</sup>

Debido a los diversos métodos diagnósticos, se recomienda que el abordaje sea condicionado según los recursos del centro hospitalario. Si no se cuenta con la tomografía ni personal con experiencia se recomienda el traslado al centro con mayor experiencia en trauma. En el contexto nacional se recomendaría el uso de la tomografía con medio contrastado y de encontrarse una lesión que amerita atención por una especialidad quirúrgica particular no disponible como cirugía de tórax, se debe derivar al paciente al centro que cuente con dicha especialidad. En centros regionales que cuenten con cirujanos o emergenciólogos un período de observación con exámenes físicos seriados sería apropiado. La Asociación de Trauma del Oeste describe una sensibilidad mayor a un 95% del examen físico para las lesiones vasculares pero baja para las lesiones esofágicas. Se recomendaría el traslado a un centro de mayor complejidad si se desarrollase síntoma alguno ya que implicaría una lesión esofágica o vascular.<sup>6</sup>

# PACIENTE ASINTOMÁTICO

En el paciente asintomático donde se evidencia una lesión perforante de cuello se aborda de manera similar a los pacientes con signos blandos que se encuentran estables. Los pacientes asintomáticos se pueden tratar de manera conservadora. Se recomienda un período de observación por 24 horas con exámenes físicos seriados y monitorización continua. El uso de la tomografía con medio de contraste con angiografía para estos casos se recomienda solo si el paciente presenta algún síntoma.

Inaba et al en el 2012 analizaron 458 pacientes con heridas penetrantes de cuello. De ellos, 189 no presentaron síntomas y se observaron por un período promedio de 2.6 días egresándose sin complicaciones. González et al en el 2003 analizaron 42 pacientes mayores de 14 años con heridas penetrantes en Zona II de cuello admitidos en su Centro de Trauma Nivel I. A todos se les realizó un examen físico y valoración con radiografías simples en las incidencias anteroposterior y lateral. Aquellos que tuvieran algún hallazgo de lesión eran llevados a sala de operaciones para una exploración quirúrgica. Si no tenían hallazgos, se les hacía una tomografía con medio de contraste, posteriormente se les realizaba un esofagograma con bario y finalmente eran llevados a sala. Se revisaba el resultado de ambos estudios intraoperatoriamente antes del cierre de la herida quirúrgica. La estancia promedio de los pacientes fue de 1.7 días. Se les realizó una tomografía con medio a todos, con 31 de ellas negativas por patología. Las lesiones no captadas fueron un paciente con un conducto torácico lacerado, 4 pacientes con la vena yugular interna lesionada y 2 pacientes con lesiones en esófago. Se realizaron además 42 esofagogramas con 2 positivas por lesión esofágica. Se evi-

denciaron también 2 falsos negativos. Las lesiones esofágicas no captadas por ambos estudios eran menores a 0,5cm de longitud y las lesiones vasculares omitidas por la tomografía y el examen físico fueron de la vena yugular interna. Las lesiones venosas en pacientes asintomáticos son inocuas y rara vez causan complicaciones que ameritan manejo quirúrgico.

## **PROTOCOLO y RECOMENDACIONES**

En nuestra realidad nacional, diversos hospitales regionales cuentan con servicios como otorrinolaringología, cirugía general, cirugía vascular e inclusive cuentan con métodos diagnósticos como la tomografía. Sin embargo, su mayor limitante es la disponibilidad de los mismos las 24 horas del día. Si un centro no cuenta con todos los recursos en el momento de la atención del paciente se debe valorar la condición clínica del mismo. Por consiguiente se podría trasladar al paciente a un centro que cuente con una herramienta diagnóstica o una especialidad médica que no se encuentre disponible. Revisando la bibliografía descrita se valida el uso de ultrasonido Doppler como herramienta diagnóstica de lesiones vasculares por lo que el traslado a un centro para la realización de la tomografía teniendo un ultrasonido debe tomarse según la condición del paciente. Además, las lesiones de tráquea o esófago que no presentan clínica desde el inicio son raras. Esto quiere decir que el paciente puede cumplir un período de observación en un hospital regional y posteriormente si presenta alguna sintomatología ser referido a un centro que cuente con las especialidades pertinentes.

Se proponen los siguientes algoritmos de manejo según el escenario en un Hospital Clase A y un Hospital Regional. A continuación se describirán las recomendaciones para el manejo de la herida penetrante de cuello según el contexto del centro de salud donde se atienda el paciente.

### **Algoritmo de Atención para Manejo de Pacientes en Hospitales Clase A**

1. Establecer condición hemodinámica del paciente.

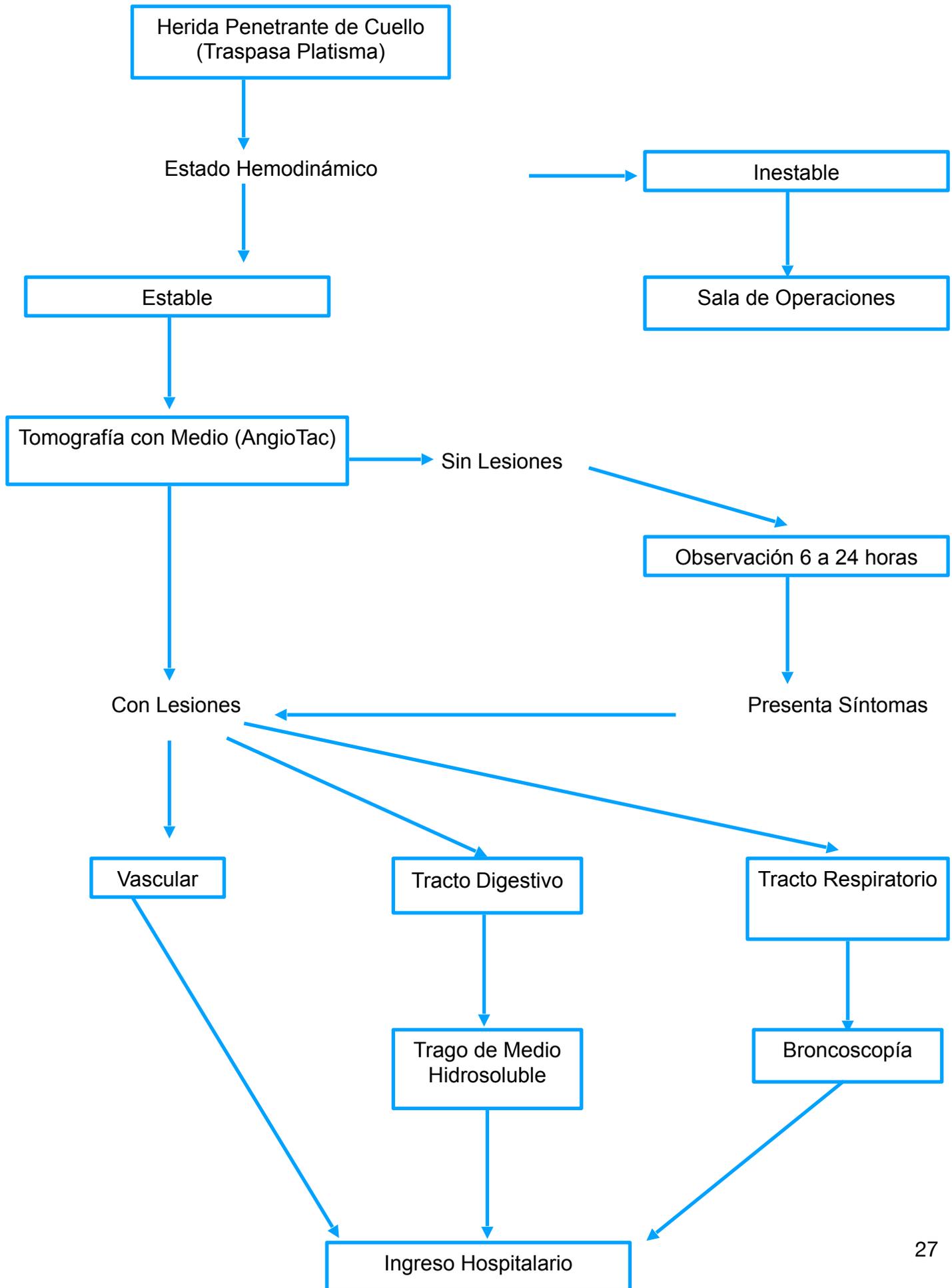
1. Si el paciente se encuentra inestable hemodinámicamente DEBE llevarse a sala de operaciones para resolución quirúrgica de su herida.

2. Si el paciente se encuentra estable se debe realizar un AngioTac de Cuello

1. Si reporte de tomografía no evidencia lesiones, el paciente debe permanecer en un período de observación monitorizado por lo menos 24 horas con examen físico seriado por un mismo examinador. Si no presenta síntomas se puede egresar al cumplir el período de observación.

2. Si paciente presenta algún síntoma o signo blando o duro hay que realizar estudios diagnósticos. Ante la sospecha de lesión en tracto digestivo debería realizarse de primera línea un esofagograma con medio de contraste hidrosoluble de no encontrarse disponible, se puede realizar una endoscopia flexible. Ante la presencia de lesiones vasculares, bajo el contexto del paciente estable debe realizarse una interconsulta inmediatamente al servicio de vascular periférico para valorar manejo quirúrgico. Ante la sospecha de lesión de tracto respiratorio se complementarían con broncoscopia rígida. En cada escenario idealmente el paciente debe admitirse al centro hospitalario para cumplir reso-

lución de las lesiones documentadas y valorar la necesidad de una intervención quirúrgica.



## **Algoritmo de Atención para Manejo de Pacientes en Hospitales Regionales**

En el caso de los hospitales regionales el manejo del paciente inestable sigue siendo el mismo. No debe trasladarse a otro centro si se cuenta con cirujano para que realice una intervención primaria. Si los daños y lesiones salen de la capacidad del cirujano se puede realizar control de daños y valorar un traslado a posterior.

Lo segundo a considerar son los recursos disponibles en los hospitales regionales. Desde las herramientas diagnósticas como tomógrafo hasta el personal. Idealmente el paciente debe manejarse como si estuviese en un Hospital Clase A, pero si no se cuentan con los recursos pueden plantearse dos escenarios. Se pueden realizar estudios diagnósticos en un hospital Clase A y continuar manejo en el hospital regional o se puede referir al paciente para continuar su abordaje diagnóstico y terapéutico en un hospital Clase A. Con la inversión que esta realizando la seguridad social y con la idea de descentralizar la medicina para dar atención más oportuna a los pacientes y considerando que el territorio nacional se puede recorrer en un traslado se optará por el primer escenario. La presencia de enfisema subcutáneo en cuello o de tórax, así como neumomediastino por ejemplo, orientan a lesiones de la vía aérea. Si centro de atención no cuenta con los recursos para el diagnóstico certero o resolución quirúrgica de una posible lesión en esas estructuras anatómicas el enfoque debe ser en la reanimación dirigida y traslado oportuno. Por consiguiente, se establecería el manejo como siguiente:

1. Establecer condición hemodinámica del paciente.

1. Si el paciente se encuentra inestable hemodinámicamente DEBE llevarse a sala de operaciones para resolución quirúrgica de su herida o control de daños para posterior traslado.

2. Si el paciente se encuentra estable se debe realizar un AngioTac de Cuello, si el centro de salud no cuenta con el recurso, se debe referir a centro que pueda realizar el estudio. Si el traslado no es posible, se debe el realizar estudio diagnóstico disponible según lesión sospechada.

1. Ante la sospecha de una lesión vascular por la presencia de signos blandos, se debe realizar Ultrasonido Doppler arterial y venoso, de documentarse lesión DEBE trasladarse paciente para la realización de AngioTac y valoración por vascular periférico.

2. Ante la sospecha de una lesión del tracto digestivo por la presencia de signos blandos, se debe realizar un esofagograma con medio hidrosoluble, de no encontrarse el recurso disponible, se puede realizar una endoscopia flexible. Si ambas opciones no son viables se DEBE trasladar paciente.

3. Ante la sospecha de una lesión de la vía respiratoria, se debe realizar la broncoscopia. Se DEBE trasladar paciente para la valoración de este tipo de lesiones ya que su resolución quirúrgica se realiza en su gran mayoría por cirugía de tórax, especialidad médica disponible en su gran mayoría en hospitales clase A.

3. Si el reporte de la tomografía no evidencia lesiones, el paciente debe permanecer en un período de observación monitorizado por lo menos 24 horas con exámenes físicos

seriados idealmente por un mismo examinador. Si no presenta síntomas se puede egresar al cumplir el período de observación.

1. Si paciente presenta algún síntoma hay que realizarle estudios diagnósticos. Ante la sospecha de lesión en tracto digestivo por la presencia de signos blandos debería realizarse de primera línea un esofagograma con medio de contraste hidrosoluble, de no encontrarse disponible, se puede realizar una endoscopía flexible. Ante la presencia de lesiones vasculares, bajo el contexto del paciente estable debe realizarse una interconsulta inmediatamente al servicio de vascular periférico para valorar manejo quirúrgico. Ante la sospecha de lesión de tracto respiratorio se complementaría con broncoscopia rígida. En cada escenario idealmente el paciente debe admitirse al centro hospitalario para cumplir resolución de las lesiones documentadas y valorar la necesidad de una intervención quirúrgica.

# Conclusiones

Según la literatura revisada, a pesar de que el trauma de cuello es una patología compleja y poco frecuente, existe considerable cantidad de publicaciones científicas así como revisiones al respecto. Al ser una patología con una presentación muy variable aún persisten algunas dudas que no se han logrado resolver con evidencia científica de peso. Después de la revisión descrita se llegan a las siguientes conclusiones:

- Con respecto a esta patología, el abordaje diagnóstico y el terapéutico de estos pacientes está determinado por la condición clínica. El estado hemodinámico es el factor más importante a la hora del abordaje donde la inestabilidad implica manejo quirúrgico y la estabilidad permite realizar estudios diagnósticos.
- El examen físico así como los signos duros y blandos siguen teniendo validez clínica. Se han validado con respecto a estudios diagnósticos y su relación a lesiones de manejo quirúrgico.
- Los pacientes inestables deben ser llevados a sala de operaciones para una intervención inicial y de ser necesario una vez realizada la cirugía de control de daños, referirse a otro centro para continuar su manejo.
- Los pacientes estables en presencia de signos duros deben ser sometidos a estudios diagnósticos. Dependiendo de la disponibilidad de recursos así serán las herramientas diagnósticas, sin embargo, la validez de la tomografía con medio de contraste como herramienta inicial es recomendada. De no encontrarse, el ultrasonido Doppler

tiene gran utilidad. Solo ante la sospecha clínica de lesiones aerodigestivas se debe realizar estudios diagnósticos.

- Los paciente asintomáticos se pueden egresar sin complicaciones posterior a un período de observación con exámenes físicos seriados debido a la gran sensibilidad del examen físico para las lesiones vasculares. En la revisión anterior se evidencia su validez con respecto a estudios como la tomografía para la detección de lesiones importantes vasculares, de vía aérea o tracto digestivo. Con respecto a los períodos de observación, los estudios descritos usaron períodos de 1 a 3 días. En Cali por ejemplo, se utilizan períodos de observación de 24 horas.
- La tomografía con medio de contraste es el estudio diagnóstico ideal para los pacientes con trauma penetrante de cuello. Permite visualizar lesiones vasculares y de tejidos blandos. Su sensibilidad y especificad así como su disponibilidad han sido más que comprobadas contra el uso de la angiografía, que cada vez viene mas en desuso. Tiene la ventaja que no solo permite detectar lesiones vasculares sino también lesiones de vía aérea, tejido músculo esquelético y tracto digestivo, permitiendo una aseveración más completa de las lesiones traumáticas de cuello en menos tiempo
- El Ultrasonido Doppler es una herramienta con gran utilidad para el diagnóstico de lesiones vasculares con resultados similares a la tomografía, cuya ventaja es su mayor sensibilidad y capacidad de diagnóstico de otras lesiones en tejidos blandos y vía aérea. Aunque no se haya encontrado una comparación directa contra la tomografía su uso contra la angiografía (considerada gold standard) demuestra su validez. Dentro de los puntos a considerar con respecto a su uso están que sea operador dependiente, que distorsione los tejidos blandos circundantes dando falsos diagnósticos, su

versatilidad en su uso a la cama del paciente y su bajo costo. Dentro de un escenario regional tiene mucha versatilidad en las manos correctas.

## Bibliografía

1.  
Lee LK, Fleisher GR et al. Approach to the initially stable child with blunt or penetrating injury. Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDateInc.<https://uptodate.com> (Accesado 10 de Julio, 2020)
2.  
Klein Y, Arieli I, Sagiv S, Peleg K, Ben-Galim P. Cervical spine injuries in civilian victims of explosions: Should cervical collars be used? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016 Jun;80(6):985–8.
3.  
Tisherman SA, Bokhari F, Collier B, Cumming J, Ebert J, Holevar M, et al. Clinical Practice Guideline: Penetrating Zone II Neck Trauma: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2008 May;64(5):1392–405.
4.  
Weinberg JA, Moore AH, Magnotti LJ, Teague RJ, Ward TA, Wasmund JB, et al. Contemporary management of civilian penetrating cervicothoracic arterial injuries: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016 Aug;81(2):302–6.
5.  
Rathlev NK, Medzon R, Bracken ME. Evaluation and Management of Neck Trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2007 Aug;25(3):679–94.
6.  
Inaba K, Branco BC, Menaker J, Scalea TM, Crane S, DuBose JJ, et al. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: A prospective multicenter study. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012 Mar;72(3):576–84.
7.  
Mock C, Essential Trauma Care Project (World Health Organization), World Health Organization, International Society of Surgery, International Association for the Surgery of Trauma and Surgical Intensive Care, editors. *Guidelines for essential trauma care*. Geneva: World Health Organization; 2004. 93 p.
8.  
Weppner J. Improved mortality from penetrating neck and maxillofacial trauma using Foley catheter balloon tamponade in combat: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013 Aug;75(2):220–4.
9.  
Pacheco MA, Aldana GE, Granados ÁE, Martínez LE, Santacoloma J, Baquero RL, et al. Manejo del trauma penetrante de cuello en dos hospitales de Bogotá, Colombia. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2018 Apr 27;33(1):34–43.
10.  
Sakran JV, Mehta A, Fransman R, Nathens AB, Joseph B, Kent A, et al. Nationwide trends in mortality following penetrating trauma: Are we up for the challenge? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2018 Jul;85(1):160–6.
11.  
Ivatury RR, Moore FA, Biffi W, Leppeniemi A, Ansaloni L, Catena F, et al. Oesophageal injuries: Position paper, WSES, 2013. *World Journal of Emergency Surgery* [Internet].

2014 Dec [cited 2020 Jul 11];9(1). Disponible de: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/1749-7922-9-9>

12.

Breeze J, Bowley DM, Combes JG, Baden J, Orr L, Beggs A, et al. Outcomes following penetrating neck injury during the Iraq and Afghanistan conflicts: A comparison of treatment at US and United Kingdom medical treatment facilities. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2020 May;88(5):696–703.

13.

Tessler RA, Nguyen H, Newton C, Betts J. Pediatric penetrating neck trauma: Hard signs of injury and selective neck exploration. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2017 Jun;82(6):989–94.

14.

Olding J, Olding C, Bew D, Fan K. Penetrating head & neck trauma – Epidemiology and injury characteristics in terror-related violence, interpersonal violence and deliberate self-harm at a level 1 trauma centre. *The Surgeon*. 2019 Jun;17(3):133–8.

15.

Newton K. Penetrating neck injuries: Initial evaluation and management. Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDateInc.<https://uptodate.com> (Accesado 23 de Junio, 2020)

16.

Tisherman et al. Clinical Practice Guidelines Penetrating Neck Trauma. Eastern Association of the Surgery of Trauma. 2008;52.

17.

Stone ME, Farber BA, Olorunfemi O, Kalata S, Meltzer JA, Chao E, et al. Penetrating neck trauma in children: An uncommon entity described using the National Trauma Data Bank. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016 Apr;80(4):604–9.

18.

Manh TH, Szufliuta NS, Thanh VV, Neal CJ. Penetrating spinal cord injury caused by a Needlefish: A case report and review of Needlefish trauma to the head and neck. *Interdisciplinary Neurosurgery*. 2020 Sep;21:100752.

19.

Schroll R, Fontenot T, Lipcsey M, Heaney JB, Marr A, Meade P, et al. Role of computed tomography angiography in the management of Zone II penetrating neck trauma in patients with clinical hard signs: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015 Jun;79(6):943–50.

20.

Madsen AS, Oosthuizen GV, Bruce JL, Bekker W, Laing GL, Clarke DL. Selective non-operative management of pharyngoesophageal injuries secondary to penetrating neck trauma: A single-center review of 86 cases. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2018 Sep;85(3):541–8.

21.

Diaz JJ et al. Surgical exploration for severe neck trauma.: Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDateInc.<https://uptodate.com> (Accesado 10 de Junio, 2020)

22.

Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth

edition. *Critical Care* [Internet]. 2019 Dec [citada 11 de Julio 2020];23(1). Disponible de: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3>

23.

Castillo H F, Moraga C J, Pérez C P, Borel B C. TRAUMA CERVICAL PENETRANTE. *Revistachilena de cirugía*. 2015 Dec;67(6):584–9.

24.

Flores J. Trauma penetrante del cuello: ¿Es confiable la exploración física para el diagnóstico de lesiones? *Anales Médicos*. Marzo 2000;45(1):6-12

25.

Ciesla DJ, Shatz DV, Moore EE, Sava J, Martin MJ, Brown CVR, et al. Western Trauma Association critical decisions in trauma: Cervical spine clearance in trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2020 Feb;88(2):352–4.

26.

Bodanapally UK, Shanmuganathan K, Dreizin D, et al. Penetrating aerodigestive injuries in the neck: a proposed CT-aided modified selective management algorithm. *Eur Radiol* 2016; 26:2409.

27.

Soliman AM, Ahmad SM, Roy D. The role of aerodigestive tract endoscopy in penetrating neck trauma. *Laryngoscope* 2014; 124 Suppl 7:S1.

28.

Feliciano DV. Penetrating Cervical Trauma. "Current Concepts in Penetrating Trauma", IATSIC Symposium, International Surgical Society, Helsinki, Finland, August 25-29, 2013. *World J Surg* 2015; 39:1363.

29.

Robinson S, Juutilainen M, Suomalainen A, Mäkitie AA. Multidetector row computed tomography of the injured larynx after trauma. *Semin Ultrasound CT MR* 2009; 30:188.

30.

Puerta Vicente A, Priego Jiménez P, Cornejo López MÁ, García-Moreno Nisa F, Rodríguez Velasco G, Galindo Álvarez J, Lobo Martínez E. Management of Esophageal Perforation: 28-Year Experience in a Major Referral Center. *Am Surg*. 2018 May 01;84(5):684-689.

31.

Evans, C., Chaplin, T., & Zelt, D. (2018). Management of Major Vascular Injuries. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 36(1), 181–202.

32.

Inaba K, Branco BC, Menaker J, et al. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: a prospective multicenter study. *J Trauma acute Care Surg* 2012;72(3):576–83.

33.

Demetriades, D., Theodorou, D., Cornwell, E., Berne, T. V., Asensio, J., Belzberg, H., ... Yellin, A. (1997). Evaluation of Penetrating Injuries of the Neck: Prospective Study of 223 Patients. *World Journal of Surgery*, 21(1), 41–48

34.

Montalvo BM, LeBlang SD, Nunez DB Jr, et al. Color Doppler sonography in penetrating injuries of the neck. *AJNR Am J Neuro- radiol* 1996;17:943-51.