

## Avances en el manejo del traumatismo penetrante de cuello: enfoque clínico y terapéutico

Advances in the management of penetrating neck trauma: clinical and therapeutic approach

Jorge Esteban Carrasco Alvarado <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0000-3457-9434>

Mariana Carolina León Jiménez <sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0008-7288-6564>

Miguel Ángel León Jiménez <sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0009-7022-2104>

Antonella Carrasco Alvarado <sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0005-8073-5991>

Bryan Gregorio Gómez Castillo <sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0007-0747-9666>

<sup>1</sup> Investigador independiente, Ecuador

<sup>2</sup> Hospital Básico General Plaza, Limón Indanza, Morona Santiago, Ecuador

<sup>3</sup> Hospital Básico General Plaza, Limón Indanza, Morona Santiago, Ecuador

<sup>4</sup> Investigadora independiente, Ecuador

<sup>5</sup> Centro de Salud Pechiche, Santa Elena, Santa Elena, Ecuador

\*Autor para la correspondencia: [jecarrasco@gmail.com](mailto:jecarrasco@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** El traumatismo penetrante de cuello es una condición de alta complejidad clínica debido a la proximidad de estructuras vitales. Tradicionalmente, su manejo se basaba en la clasificación anatómica por zonas, pero el enfoque «sin zonas» se ha vuelto una alternativa que prioriza los signos clínicos y el uso de herramientas diagnósticas avanzadas.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de las estrategias de manejo clínico para diferentes grados de traumatismo penetrante de cuello para proporcionar una guía actualizada que mejore el manejo de estos casos y optimice la atención al paciente.

**Metodología:** Se realizó una revisión narrativa basada en una búsqueda exhaustiva en PubMed, Scopus, Embase y SciELO de artículos publicados entre 2019 y 2024, en inglés y español. Se incluyeron estudios que abordaran el manejo clínico, quirúrgico y diagnóstico del traumatismo penetrante de cuello, excluyendo reportes de casos aislados y artículos con acceso restringido. La información fue analizada de manera crítica para identificar tendencias actuales y enfoques terapéuticos efectivos.

**Desarrollo:** El artículo analiza la división anatómica tradicional en tres zonas, detallando las estructuras comprometidas y su relevancia clínica. También se exploran los avances en el manejo mediante el enfoque «sin zonas», el cual reduce las exploraciones quirúrgicas negativas y favorece un manejo más individualizado.

**Conclusiones:** El manejo del traumatismo penetrante de cuello ha avanzado hacia estrategias más precisas y seguras. La evaluación clínica rigurosa, combinada con herramientas diagnósticas modernas, es clave para optimizar los resultados y minimizar intervenciones innecesarias.

**Palabras clave:** traumatismo penetrante de cuello; abordaje quirúrgico; manejo no operatorio.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Penetrating neck trauma is a condition of high clinical complexity due to the proximity of vital structures. Traditionally, its management was based on anatomical classification by zones, but the “no-zone” approach has become an alternative that prioritizes clinical signs and the use of advanced diagnostic tools.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of clinical management strategies for different grades of penetrating neck trauma to provide updated guidance to

improve the management of these cases and optimize patient care.

**Methodology:** A narrative review was performed based on a comprehensive search of PubMed, Scopus, Embase and SciELO for articles published between 2019 and 2024, in English and Spanish. Studies addressing the clinical, surgical and diagnostic management of penetrating neck trauma were included, excluding isolated case reports and articles with restricted access. The information was critically analyzed to identify current trends and effective therapeutic approaches.

**Development:** The article discusses the traditional anatomical division into three zones, detailing the structures involved and their clinical relevance. It also explores advances in management using the “no-zone” approach, which reduces negative surgical explorations and favors more individualized management.

**Conclusions:** The management of penetrating neck trauma has advanced towards more precise and safer strategies. Rigorous clinical evaluation, combined with modern diagnostic tools, is key to optimizing outcomes and minimizing unnecessary interventions.

**Keywords:** Penetrating neck trauma; surgical approach; non-operative management

Recibido: 29/10/2024

Aprobado: 28/11/2024

## Introducción

El traumatismo penetrante de cuello se caracteriza por la lesión que atraviesa el platisma, un delgado músculo esquelético que se extiende desde el tórax superior hasta cubrir la mayoría del cuello anterior y lateral, fijándose al borde inferior de la mandíbula. La ruptura de este músculo define una lesión penetrante de cuello. Estas lesiones, comúnmente resultado de heridas por disparos, armas blancas, objetos

penetrantes y accidentes automovilísticos, varían en gravedad, pero a menudo requieren exploración quirúrgica debido a su potencial para causar lesiones graves. (1-5)

Constituyendo entre el 5 y el 10 % de todas las lesiones traumáticas, las lesiones penetrantes de cuello llevan asociada una alta tasa de morbimortalidad, impactada significativamente por la proximidad de estructuras vitales. Además, la violencia interpersonal, como causa común de estas lesiones, es un problema global con tasas altas en regiones específicas y en aumento en otros territorios, lo que refleja la necesidad de enfoques terapéuticos efectivos y adaptables. (2,6,7)

El enfoque terapéutico para el manejo del trauma cervical ha evolucionado significativamente a lo largo del último siglo. Inicialmente, las heridas penetrantes de cuello durante los conflictos bélicos raramente se exploraban quirúrgicamente, reflejando tasas de mortalidad elevadas. Este panorama cambió drásticamente con la Segunda Guerra Mundial mediante la adopción de técnicas quirúrgicas específicas, la implementación de la traqueostomía precoz, y el uso extendido de la terapia antibiótica, marcando un progreso en la reducción de la mortalidad. (8)

Posteriormente, la experiencia clínica en escenarios de guerra informó el manejo civil, promoviendo la exploración quirúrgica sistemática de todas las lesiones cervicales abiertas. Sin embargo, este enfoque también condujo a numerosas intervenciones innecesarias, aumentando la morbilidad y los costos. Esto propició la transición hacia un tratamiento quirúrgico más selectivo, enfocado en las necesidades individuales del paciente y basado en una evaluación clínica detallada. (8)

Hoy en día, el manejo del trauma cervical se orienta hacia un «*no-zone management*», donde las decisiones terapéuticas se basan en criterios clínicos de gravedad y hallazgos imagenológicos, tratando el cuello como una estructura integral. Este enfoque moderno permite un manejo más racional y ajustado a las circunstancias específicas de cada paciente, reflejando cómo los paradigmas en medicina de emergencia pueden avanzar hacia prácticas más eficaces y personalizadas. (3,8)

Este artículo busca ofrecer una revisión concisa de los tipos de traumatismos cervicales y sus métodos de tratamiento. Se examinan las estrategias de manejo clínico para distintos grados de severidad de lesiones, abarcando desde

intervenciones quirúrgicas hasta tratamientos conservadores. El objetivo es evaluar la efectividad de estos tratamientos y proporcionar una guía actualizada que sirva para futuras investigaciones y mejoras en el manejo de estos traumatismos, buscando optimizar la atención al paciente.

## Metodología

Este artículo se desarrolló como una revisión narrativa centrada en los avances en el manejo del traumatismo penetrante de cuello. Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura científica en bases de datos como PubMed, Scopus, Embase y SciELO, utilizando términos clave como «traumatismo penetrante de cuello», «manejo», «abordaje quirúrgico» y «manejo no operatorio». La búsqueda incluyó artículos publicados entre 2019 y 2024, en idiomas español e inglés.

Criterios de inclusión:

- Estudios originales y revisiones que abordaran el manejo clínico, quirúrgico o diagnóstico del traumatismo penetrante de cuello.
- Publicaciones que discutieran el enfoque «sin zonas» y avances tecnológicos en evaluación y tratamiento.
- Artículos con información relevante sobre anatomía, fisiopatología y complicaciones relacionadas.

Criterios de exclusión:

- Artículos duplicados o con acceso restringido.
- Estudios que no incluyeran datos específicos sobre el traumatismo penetrante de cuello.
- Reportes de casos aislados sin relevancia significativa.

Proceso de análisis: La información seleccionada fue evaluada críticamente para

identificar tendencias actuales, beneficios y limitaciones de los métodos de manejo. Se priorizó la integración de estudios con mayor rigor metodológico y relevancia clínica, destacando hallazgos clave que contribuyan al entendimiento y tratamiento del traumatismo penetrante de cuello.

## **Desarrollo**

### **División anatómico-quirúrgica del cuello para el trauma**

La clasificación del cuello en tres zonas anatómicas, introducida por Monson en 1969 y modificada por Roon y Christensen en 1979, ha sido fundamental para el diagnóstico y tratamiento de lesiones cervicales. Esta división permite identificar el compromiso potencial de distintos órganos y estructuras, facilitando la selección de estudios paraclínicos necesarios. <sup>(9,10)</sup>

Originalmente influenciada por las limitaciones diagnósticas y terapéuticas de la Segunda Guerra Mundial, la exploración obligatoria de las lesiones del platismo se ha adaptado con el tiempo. Aunque tradicionalmente basado en zonas, el manejo actual de lesiones cervicales se orienta más hacia un enfoque basado en sistemas, adaptándose a las necesidades clínicas específicas de cada caso. <sup>(8)</sup>

Sin embargo, la clasificación zonal aún es útil para describir la localización anatómica de las lesiones y proporciona un marco valioso para comprender la naturaleza y extensión de los daños. <sup>(1)</sup>

### **Zonas de clasificación para lesiones penetrantes de cuello**

Las lesiones penetrantes de cuello se clasifican en tres zonas anatómicas para facilitar el diagnóstico y guiar el tratamiento (figuras 1 y 2).

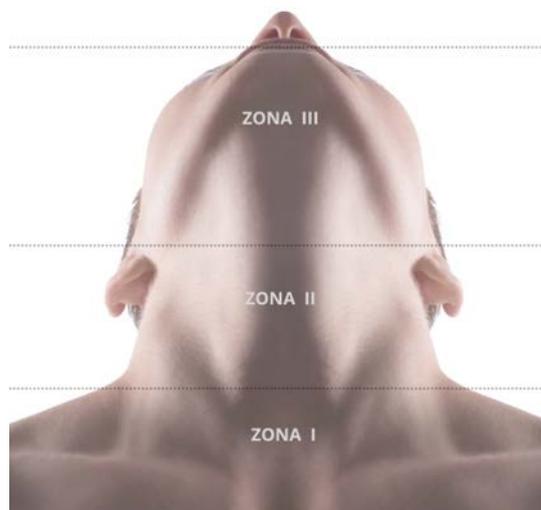


Figura 1. Zonas de clasificación para lesiones penetrantes de cuello.

Fuente: Elaboración propia

**Zona I:** Se extiende desde las clavículas hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Esta zona, la más caudal de las tres, se caracteriza por incluir estructuras críticas que definen el paso del tórax al cuello. <sup>(1,8)</sup>

- **Marco óseo y muscular:** La primera costilla, visible durante la exploración quirúrgica, marca el orificio superior del tórax, junto con el manubrio esternal y la primera vértebra torácica detrás, delineando los pasajes cérvico-torácico y cérvico-axilar.
- **Hiatos y pasajes:** Alberga los hiatos preescalénico e interescalénico, que facilitan el paso de estructuras vitales como la vena y arteria subclavia, así como los troncos primarios del plexo braquial.
- **Órganos principales:** Incluye la glándula tiroides, tráquea, esófago, además de la columna cervical y la médula espinal que se extienden a través de las tres zonas.
- **Vasos principales:** Presenta la bifurcación del tronco arterial braquiocefálico y los orígenes de las arterias carótidas primitivas y subclavias. Destaca también el origen y trayecto inicial de las arterias vertebrales derecha e izquierda, accesible quirúrgicamente como el segmento V1 o extraóseo, las venas yugulares anteriores,

- **Red nerviosa:** Incluye los nervios frénicos y neumogástricos situados entre la arteria y la vena subclavia, así como los nervios laríngeos recurrentes y la cadena simpática en un plano más posterior.
- **Estructuras adyacentes:** El vértice pulmonar y sus envolturas pleurales, apoyados sobre el vértice pulmonar junto a los troncos primarios del plexo braquial, se localizan más lateralmente. <sup>(8)</sup>



Figura 2. Zonas de Clasificación para Lesiones Penetrantes de Cuello.

Fuente: Elaboración propia

**Zona II:** Esta región central del cuello se extiende desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta el ángulo de la mandíbula. Delimitada por dos líneas horizontales, una inferior al nivel del cricoides y otra superior al nivel de los ángulos mandibulares, esta área es pivotal para el diagnóstico y manejo de las lesiones cervicales. <sup>(1,8)</sup>

- **Vías aéreas y digestivas:** Incluye la laringe y la faringe, vitales para las funciones respiratoria y digestiva.
- **Componentes vasculares y nerviosos:** Alberga la arteria carótida primitiva y la vena yugular interna, contenidas en la vaina vascular junto con el nervio vago. La bifurcación carotídea, crucial para el diagnóstico vascular, se localiza cerca del ángulo de la mandíbula.
- **Columna cervical y médula espinal:** Estas estructuras críticas, comunes a las tres zonas, requieren especial atención aquí debido a la proximidad de las arterias vertebrales.
- **Sistema nervioso:** La cadena simpática discurre de manera paramediana y prevertebral. Los nervios del plexo cervical, tanto superficial como profundo,

emergen en esta zona; destacando el nervio frénico que se origina aquí y se desplaza hacia el mediastino anterior. <sup>(1,8)</sup>

**Zona III:** Esta es la zona más craneal del cuello, extendiéndose desde el ángulo de la mandíbula hasta la base del cráneo. Históricamente, la clasificación en zonas ha sido crucial para guiar la evaluación y manejo de las lesiones penetrantes del cuello. <sup>(1,8)</sup>

- **Áreas anatómicas principales:** Incluye el sector inferior de las glándulas submaxilares, así como la oro y rinofaringe con el macizo facial por delante y la columna cervical por detrás, estructuras también presentes en la zona II.
- **Componentes vasculares y nerviosos:** Contiene las venas yugulares internas, las arterias carótidas internas, y los últimos cuatro pares craneales, incluyendo el nervio facial (VII par craneano) y su interacción con la arteria carótida interna y sus ramas cráneo-cérvicofacial.
- **Sistema nervioso:** Destaca el nervio espinal (XI par craneano) y su relación con el músculo trapecio y la cara interna del músculo esternocleidomastoideo (ECM). El nervio hipogloso mayor (XII par craneano) se localiza inmediatamente por delante del vientre posterior del digástrico.

### División adicional en triángulos

El cuello también puede subdividirse en dos triángulos, utilizando el músculo esternocleidomastoideo (ECM) como referencia (figura 3).

- **Triángulo anterior:** Desde la línea media anterior hasta el borde anterior del ECM, contiene la mayor cantidad de estructuras vitales del cuello, haciendo que las lesiones en esta área sean potencialmente más graves. <sup>(8)</sup>
- **Triángulo posterior:** Situado entre el borde posterior del ECM y el borde anterior del trapecio, es comparativamente menos crítico en términos de contenido de estructuras vitales. <sup>(8)</sup>

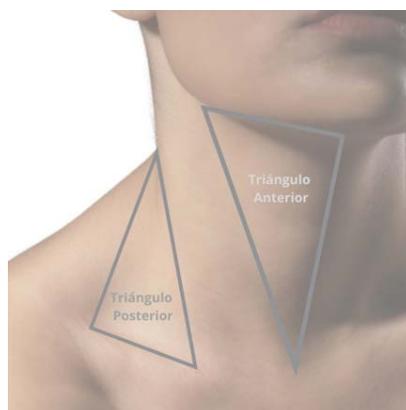


Figura 3. División en triángulos del cuello.

Fuente: Elaboración propia

## Enfoque sin zonas para el tratamiento del trauma penetrante del cuello

El enfoque sin zonas transforma el tratamiento tradicional de las lesiones penetrantes de cuello al eliminar la necesidad de clasificar las intervenciones quirúrgicas según la localización zonal. Este método se centra en la utilización de la angiografía por tomografía computarizada (CT-A), que se aplica independientemente de la zona de la lesión (figura 4). Esta tecnología es fundamental para determinar la extensión y gravedad de las lesiones de manera precisa, permitiendo una selección más eficaz de los pacientes que requieren intervenciones quirúrgicas, y evitando procedimientos innecesarios que no beneficiarían al paciente. <sup>(3)</sup>

La implementación de la CT-A en todos los pacientes estables con lesiones penetrantes en el cuello ha probado ser efectiva en reducir las exploraciones quirúrgicas negativas, donde anteriormente se realizaban cirugías sin que se hallaran lesiones que necesitaran intervención. Este cambio ha mejorado la eficiencia del tratamiento, optimizando el uso de los recursos hospitalarios y mejorando los resultados de los pacientes, al permitir una selección más precisa basada en hallazgos objetivos y detallados proporcionados por la CT-A. <sup>(11)</sup>

Este enfoque, apoyado por evidencia de alta sensibilidad y especificidad de la CT-A, subraya la prioridad de un diagnóstico preciso y una intervención quirúrgica bien fundamentada. <sup>(11)</sup>



Figura 4. Enfoque sin zonas para el tratamiento del trauma penetrante del cuello. Adaptado de [Joseph AP y colaboradores, 2021]. <sup>(11)</sup>

## Evaluación inicial del paciente con trauma cervical penetrante

El tratamiento inicial de las lesiones cervicales penetrantes se determina mediante la evaluación cuidadosa de la estabilidad hemodinámica del paciente y la identificación de signos clínicos graves, conocidos como «signos duros». Este enfoque dual es fundamental para dirigir la intervención médica adecuada, ya sea que requiera manejo conservador con estudios diagnósticos detallados o intervenciones quirúrgicas urgentes. <sup>(3,6,12)</sup>

### Signos en el traumatismo penetrante de cuello

Así, al abordar el trauma penetrante de cuello, es importante distinguir entre signos duros y blandos para determinar la necesidad de intervenciones quirúrgicas inmediatas o evaluaciones diagnósticas adicionales. La tabla 1 resume estos signos y las implicaciones clínicas asociadas:

Signos duros	Signos blandos
Shock hemodinámico	Hematomas estables
Sangrado activo	Hemoptisis menor
Hematoma expansivo o pulsátil	Ronquera
Déficit neurológico focal	Disfagia
Compromiso de la vía aérea	Enfisema subcutáneo leve
Enfisema subcutáneo masivo	

Burbujas de aire a través de la herida	
Hematemesis severa	

*Tabla: 1 Signos en el traumatismo penetrante de cuello.*

*Fuente: Elaboración propia*

De modo que, los signos duros, como los identificados por Ibraheem y colaboradores, <sup>(13)</sup> indican una alta probabilidad de lesiones internas graves que requieren exploración quirúrgica inmediata. Por otro lado, los signos blandos, aunque indicativos de posibles lesiones, permiten una aproximación más conservadora inicialmente, como se discute en Isaza-Restrepo y otros. <sup>(4)</sup> La evaluación mediante tomografía computarizada con angiografía es recomendada para estos pacientes, a menos que presenten signos duros que justifiquen una intervención directa.

Este enfoque diferenciado, respaldado por la sensibilidad y el valor predictivo de los signos identificados en los estudios, guía la optimización del tratamiento y el uso de recursos en el manejo del trauma cervical penetrante. <sup>(3)</sup>

### **Tratamiento inicial del paciente con traumatismo penetrante del cuello**

El manejo inicial de pacientes con traumatismo penetrante de cuello (TPC) sigue los principios del Advanced Trauma Life Support (ATLS), <sup>(14)</sup> enfocándose especialmente en la evaluación temprana de la vía aérea. La clasificación inicial de los pacientes se basa en la presencia de los ya mencionados signos «duros» o «blandos». Dentro de los primeros, la inestabilidad hemodinámica y el sangrado activo generalmente requieren exploración quirúrgica inmediata, aunque en casos hemodinámicamente estables, la angiografía por tomografía computarizada (ATC) preoperatoria puede ser una opción para reducir exploraciones cervicales negativas. <sup>(3)</sup>

Los pacientes con signos blandos, como hematomas estables o enfisema subcutáneo leve, deben ser evaluados con ATC, dado que esta prueba ha demostrado ser rápida, no invasiva y altamente sensible para detectar lesiones que podrían requerir intervención. De hecho, hasta el 29 % de estos pacientes pueden mostrar hallazgos positivos en la ATC que requieren tratamiento. <sup>(3)</sup>

Para los pacientes asintomáticos, especialmente aquellos sin mecanismos de lesión de alto impacto, la observación puede ser suficiente, aunque se recomienda precaución y evaluación continua. La tendencia reciente hacia un manejo de TPC «sin zonas» sugiere que los síntomas, más que la ubicación anatómica de las lesiones, deben guiar las decisiones de manejo. Aquellos con signos duros deben proceder a exploración quirúrgica, mientras que aquellos con signos blandos deben someterse a ATC y solo avanzar al quirófano si los resultados son positivos. <sup>(3)</sup>

Este enfoque selectivo y basado en evidencia permite un manejo más seguro y eficaz de los pacientes con TPC, minimizando intervenciones innecesarias y enfocándose en la seguridad y recuperación del paciente

### **Manejo clínico de traumatismos penetrantes de cuello con lesión en la vía aérea**

El tratamiento adecuado de las lesiones en la vía aérea causadas por traumatismos penetrantes de cuello requiere una serie de pasos fundamentales para asegurar tanto la supervivencia como la recuperación del paciente. A continuación, se detallan las intervenciones esenciales para el manejo efectivo de estas lesiones:

1. **Evaluación inicial rápida:** Es primordial realizar una evaluación primaria utilizando los principios de ATLS, con un enfoque prioritario en la vía aérea para identificar y manejar cualquier obstrucción inminente. La pronta identificación y aseguramiento de la vía aérea es crucial para prevenir complicaciones adicionales. <sup>(2)</sup>
2. **Manejo directo de la vía aérea:** El objetivo primordial es garantizar que la vía aérea del paciente permanezca abierta y funcional. En casos donde se identifican lesiones, es vital posicionar correctamente el tubo endotraqueal para evitar agravar el daño. Las técnicas preferidas para pacientes cooperativos incluyen la intubación fibroóptica mientras están despiertos o una traqueostomía quirúrgica bajo anestesia local. <sup>(2)</sup>
3. **Estrategias de ventilación adecuadas:** Es recomendable evitar la ventilación con presión positiva hasta que la situación se estabilice quirúrgicamente, optando por estrategias de ventilación que minimicen el riesgo de

desplazamiento del tubo o exacerbación de la lesión. <sup>(15,16)</sup>

4. **Utilización de imágenes diagnósticas:** La tomografía computarizada es indispensable para evaluar la extensión de las lesiones y planificar el tratamiento adecuado. Esta técnica proporciona una visualización detallada de las estructuras internas, superando en efectividad a la radiografía tradicional. <sup>(2,15,17)</sup>
5. **Implementación de la broncoscopia:** Se debe realizar una broncoscopia regularmente para verificar la localización exacta y la extensión de la lesión, asegurando así que el tubo endotraqueal esté correctamente posicionado más allá de la zona dañada. <sup>(15)</sup>
6. **Necesidad de intervención quirúrgica:** Las lesiones graves a menudo requieren una exploración quirúrgica inmediata para reparar el daño de manera efectiva, especialmente si afectan áreas críticas como la carina o los bronquios principales. <sup>(2,15)</sup>
7. **Opciones de tratamiento avanzado:** En situaciones donde la ventilación es complicada, puede ser necesario recurrir a técnicas de soporte vital avanzado, como la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). <sup>(15)</sup>
8. **Manejo conservador de lesiones menores:** Las lesiones menores pueden ser manejadas de forma conservadora con supervisión, aprovechando la capacidad natural del cuerpo para la curación. <sup>(15)</sup>

## **Manejo de pacientes con traumatismo cervical y hemorragia activa e inestable**

El manejo de pacientes con traumatismo cervical que presentan hemorragia activa e inestabilidad hemodinámica es un desafío que requiere una respuesta rápida y coordinada. A continuación, se detallan los principios y pasos esenciales en el manejo de estos casos críticos:

- 1- **Prioridades iniciales:** La atención inicial se centra en tres aspectos cruciales: el control de la vía aérea, la hemostasia y la reanimación con control de daños, preparando al paciente para una reparación quirúrgica definitiva tan pronto como sea clínicamente viable. <sup>(18)</sup>

- 2- **Evaluación rápida:** Una evaluación inmediata es crucial para identificar cualquier signo de lesión vascular o aerodigestiva. Ante la presencia de estos signos, se debe proceder sin demora a solicitar una consulta quirúrgica de emergencia. <sup>(18)</sup>
- 3- **Control de la Hemorragia:**
- **Uso de sondas Foley:** en el manejo inicial de pacientes con traumatismo cervical y hemorragia activa e inestable se ha establecido como una estrategia efectiva, logrando un éxito primario del 84 % en su aplicación tanto en entornos prehospitalarios como hospitalarios. <sup>(19)</sup> Esta técnica ha demostrado ser particularmente útil en entornos austeros, como la medicina militar, donde se emplea para controlar hemorragias complicadas en lesiones de cabeza y cuello, comparándose favorablemente con otras técnicas como la presión directa manual y el taponamiento con balón de catéter por su rapidez de aplicación y efectividad. <sup>(20,21)</sup> Además, ha sido crucial en el manejo selectivo no operatorio de lesiones cervicales penetrantes hemorrágicas, donde su uso requiere confirmación de ausencia de defectos arteriales significativos mediante angiografía por tomografía computarizada antes de considerarlo como manejo definitivo. <sup>(19)</sup>
  - **Dispositivos hemostáticos avanzados:** Para el control inmediato de la hemorragia en heridas penetrantes, se recomienda considerar el uso de dispositivos hemostáticos avanzados como el XSTAT, que proporciona un control rápido y eficaz del sangrado mediante la expansión de miniesponjas en la herida. <sup>(22)</sup>
  - **Uso del dispositivo iTClamp:** Se usa para el control de hemorragias, ideal para tratar hemorragias externas en la región de la cabeza y el cuello. Utiliza la presión hidrostática de un hematoma para cerrar la herida, siendo efectivo y seguro para uso por personal con mínimo entrenamiento. Es pequeño, ligero y fácil de aplicar, y se recomienda para lesiones craneomaxilofaciales y del cuello con hemorragia externa. <sup>(21)</sup>
- 4- **Manejo quirúrgico:** Las lesiones graves, especialmente las que afectan a la arteria carótida, deben ser manejadas quirúrgicamente sin demora. Diversos

estudios han demostrado que la intervención quirúrgica resulta en tasas de mortalidad significativamente menores en comparación con el manejo no quirúrgico. <sup>(2,23)</sup>

5- **Estudios de imagen:** La tomografía computarizada y la angiografía por TC son fundamentales en la evaluación inicial y la planificación del tratamiento en situaciones menos urgentes, permitiendo una visualización detallada de las lesiones. <sup>(2,24)</sup>

6- **Abordaje quirúrgico:** La elección entre técnicas quirúrgicas abiertas o endovasculares debe ser personalizada, basada en las características específicas del paciente y la ubicación de la lesión. <sup>(23)</sup>

7- **Manejo posintervención:** Tras cualquier intervención que emplee dispositivos como el XSTAT, es de suma importancia realizar una radiografía para confirmar que no se han retenido esponjas hemostáticas dentro del cuerpo del paciente. <sup>(22)</sup>

La coordinación entre los equipos de anestesia y cirugía es esencial para el éxito del manejo de estos pacientes, garantizando que todas las medidas se tomen de manera efectiva y segura.

## **Manejo del traumatismo cervical penetrante con lesión raquimedular**

**Evaluación inicial:** Es fundamental una evaluación rápida y precisa en pacientes con traumatismo cervical penetrante para identificar y clasificar lesiones de la arteria vertebral (VAI, por sus siglas en inglés) utilizando criterios de Denver modificados y técnicas como la angiografía por resonancia magnética y la tomografía computarizada. La incidencia de VAI es significativamente mayor en estas lesiones que en las contusas (64 % vs. 9 %,  $P < 0,0005$ ). <sup>(25)</sup>

**Manejo de la lesión vertebral arterial:** Dado que las lesiones penetrantes a menudo conllevan complicaciones vasculares, es esencial un manejo cuidadoso, especialmente porque las lesiones de bajo grado son menos comunes en comparación con el trauma contuso (37 % vs. 14 %,  $P < 0,05$ ). <sup>(25)</sup>

**Riesgo de accidente cerebrovascular:** Aunque la frecuencia de accidentes

cerebrovasculares de circulación posterior es similar entre traumas penetrantes y contusos (26,3 % vs. 13,8 %,  $P = 0,21$ ), representa una complicación grave que requiere vigilancia constante. <sup>(25)</sup>

**Inmovilización y transporte:** Generalmente, la inmovilización espinal no se recomienda en traumas penetrantes debido al aumento de mortalidad asociado con la reanimación retrasada. La prioridad debe enfocarse en el manejo de lesiones potencialmente mortales. <sup>(26)</sup>

**Evaluación neurológica:** Antes de retirar cualquier dispositivo de inmovilización cervical, es vital realizar una evaluación neurológica completa, incluyendo palpación y movimiento voluntario en todos los planos. <sup>(26)</sup>

**Tratamiento quirúrgico:** La intervención quirúrgica puede ser necesaria dependiendo de la gravedad y tipo de lesión, con la reducción abierta mostrando mayores tasas de éxito (94,9 %) comparada con la reducción cerrada (56,4 %). <sup>(26)</sup>

**Seguimiento y manejo a largo plazo:** Un seguimiento meticuloso es crucial para monitorear la recuperación neurológica y manejar complicaciones. Se requieren estudios adicionales para desarrollar prevenciones basadas en evidencia para las complicaciones de la VAI. <sup>(25)</sup>

## Discusión

Tradicionalmente, la presencia de «signos duros» en traumatismos penetrantes de cuello se ha considerado una indicación absoluta para la exploración quirúrgica inmediata. Sin embargo, estudios recientes sugieren que este enfoque puede no ser necesario en todos los casos.

Marrotte y colaboradores <sup>(27)</sup> analizaron pacientes con signos duros de TPC, encontrando que el 56 % se sometió a exploración quirúrgica inmediata, mientras que el 44 % fue evaluado inicialmente con tomografía computarizada TC. De estos últimos, solo el 18 % requirió reparación quirúrgica abierta y el 7 % intervención endovascular. Notablemente, el 19 % de los pacientes con «signos duros» no requirió ninguna intervención operatoria. Los autores concluyen que, aunque los «signos duros» en TPC se asocian con la necesidad de intervención operatoria, la TC inicial

puede facilitar opciones endovasculares o manejo no operatorio en un subgrupo significativo, y que estos signos no deben considerarse una indicación absoluta para exploración quirúrgica inmediata.

Por su parte Valls Puig y colaboradores <sup>(28)</sup> respaldan un enfoque más selectivo. En su estudio, el 87,5% de los pacientes con «signos duros» sometidos a exploración quirúrgica inmediata presentaron hallazgos positivos. Sin embargo, señalan que la incorporación de una conducta selectiva en el manejo multidisciplinario del trauma penetrante de cuello permitió incrementar el número de exploraciones positivas y reducir las negativas.

Ramírez-Morin y otros <sup>(29)</sup> observaron que, aunque el 59,6 % de sus pacientes presentaron signos duros y/o blandos, el 19 % de las cervicotomías de urgencia fueron no terapéuticas. Estos autores recomiendan realizar investigaciones más exhaustivas en el proceso diagnóstico de los pacientes que puedan evitar abordajes quirúrgicos innecesarios.

Estos hallazgos reafirman que, si bien los «signos duros» en TPC son indicadores importantes de posibles lesiones graves, la evaluación adicional con técnicas de imagen como la TC puede ayudar a identificar a aquellos pacientes que podrían beneficiarse de un manejo no operatorio.

Por otro lado, el enfoque «sin zonas» en el manejo del trauma cervical penetrante ofrece ventajas significativas que están respaldadas por la literatura reciente. Este método, basado en la evaluación clínica y el uso de tomografía computarizada con angiografía ha demostrado reducir considerablemente las exploraciones quirúrgicas negativas, lo cual es crucial para evitar intervenciones innecesarias y sus asociadas complicaciones. <sup>(3,30)</sup> La CT-A, un componente clave de este enfoque, ha mostrado una sensibilidad y especificidad muy alta para detectar lesiones en estos pacientes, permitiendo así una evaluación más precisa y un manejo más adecuado de las lesiones detectadas. <sup>(13)</sup>

Además, este método ha probado ser seguro en pacientes estables, incluso aquellos con signos blandos de lesión, sin reportar complicaciones o lesiones perdidas, lo que resalta su eficacia en el manejo conservador cuando es apropiado. <sup>(31)</sup> También permite una evaluación más integral del paciente, basada en los síntomas y signos

clínicos y no meramente en la ubicación anatómica de la herida, facilitando así un manejo más personalizado y preciso. <sup>(1)</sup> Su aplicabilidad en entornos con recursos limitados es especialmente valiosa, ya que la evaluación clínica minuciosa puede realizarse sin la necesidad de tecnología avanzada, permitiendo un manejo efectivo y accesible en una variedad de contextos. <sup>(4)</sup>

Sin embargo, no está exento de desafíos. La posibilidad de lesiones ocultas, especialmente en la zona 1, que pueden no ser detectadas por la CT-A, subraya la importancia de mantener un alto índice de sospecha y posiblemente emplear evaluaciones adicionales en áreas anatómicas complejas. <sup>(3)</sup> La variabilidad en la definición de signos «duros» y «blandos» entre diferentes estudios puede complicar la estandarización del enfoque y, por ende, la toma de decisiones entre diferentes centros o médicos. <sup>(3)</sup> Además, aunque el enfoque «sin zonas» se centra en trauma penetrante, hay menos evidencia sobre su eficacia en el manejo del trauma contuso del cuello, lo que puede limitar su aplicabilidad en ciertos tipos de lesiones. <sup>(3)</sup>

La dependencia de la CT-A también puede ser una limitación en centros que no cuentan con esta tecnología avanzada o en situaciones donde no es posible realizar el estudio de manera oportuna, lo que podría retrasar el tratamiento definitivo en pacientes con signos duros de lesión que son hemodinámicamente estables. <sup>(3)</sup>

Desde la perspectiva de los autores del trabajo, el enfoque «sin zonas» representa un avance significativo en el tratamiento del trauma cervical penetrante. Promueve una atención más racionalizada y menos invasiva, adecuando el tratamiento a las necesidades específicas del paciente y reduciendo las intervenciones innecesarias. Sin embargo, es crucial que los clínicos estén conscientes de sus limitaciones y empleen un alto grado de vigilancia clínica para asegurar que no se pasen por alto lesiones serias, manteniendo así la seguridad del paciente como prioridad máxima.

## Conclusiones

El manejo del traumatismo penetrante de cuello ha evolucionado hacia estrategias más selectivas y centradas en la evaluación clínica, destacando el enfoque «sin zonas» como un avance significativo. Este modelo permite una evaluación más integral basada en signos clínicos y el uso racional de herramientas diagnósticas

como la tomografía computarizada con angiografía (CT-A), reduciendo intervenciones quirúrgicas innecesarias y sus complicaciones asociadas. Sin embargo, su implementación aún enfrenta desafíos, como la dependencia tecnológica, la variabilidad en la interpretación de signos clínicos y el riesgo de lesiones no detectadas en zonas anatómicamente complejas. La necesidad de estandarización y capacitación especializada es esencial para maximizar su efectividad.

Para fortalecer este enfoque, se recomienda desarrollar guías clínicas que combinen una evaluación clínica rigurosa con el uso eficiente de herramientas diagnósticas, adaptándose a las necesidades individuales del paciente y a los recursos disponibles. Ampliar la accesibilidad a tecnologías avanzadas en entornos con recursos limitados, junto con la promoción de investigación adicional para validar su aplicabilidad en diferentes contextos, contribuirá a optimizar el manejo del trauma cervical. Además, la formación continua del personal de salud debe enfocarse en la identificación precisa de signos clínicos y el uso adecuado de herramientas como la CT-A, garantizando una atención segura y de alta calidad.

## Referencias bibliográficas

1. Hamilton JM, Chan TG, Moore CE. Penetrating Head and Neck Trauma. *Otolaryngol Clin North Am.* 2023 Dec;56(6):1013–25. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2023.05.006>
2. Shilston J, Evans DL, Simons A, Evans DA. Initial management of blunt and penetrating neck trauma. *BJA Educ.* 2021 Sep;21(9):329–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.04.002>
3. Chandrananth ML, Zhang A, Voutier CR, Skandarajah A, Thomson BNJ, Shakerian R, et al. 'No zone' approach to the management of stable penetrating neck injuries: a systematic review. *ANZ J Surg.* 2021 Jun 22;91(6):1083–90. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ans.16600>
4. Isaza-Restrepo A, Quintero-Contreras JA, Escobar-DiazGranados J, Ruiz-

- Sternberg ÁM. Value of clinical examination in the assessment of penetrating neck injuries: a retrospective study of diagnostic accuracy test. BMC Emerg Med. 2020 Dec 9;20(1):17. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00311-4>
5. Tatum JM, Barmparas G, Dhillon NK, Edu S, Margulies DR, Ley EJ, et al. Penetrating Pharyngoesophageal Injury: Practice Patterns in the Era of Nonoperative Management – A National Trauma Data Bank Review from 2007 to 2011. Journal of Investigative Surgery. 2020 Nov 25;33(10):896–903. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08941939.2019.1576810>
6. Petrone P, Velaz-Pardo L, Gendy A, Velcu L, Brathwaite CEM, Joseph DK. Diagnóstico, manejo y tratamiento de las lesiones cervicales traumáticas. Cir Esp. 2019 Nov;97(9):489–500. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.06.001>
7. Reyna-Sepúlveda F, Cantu-Alejo D, Martinez-Fernandez A, Rodriguez-Garcia J, Guevara-Charles A, Perez-Rodriguez E, et al. 5-Year management and outcomes of penetrating neck injury in a trauma center. Penetrating neck injury. Cir Esp. 2022 Oct;100(10):629–34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.06.009>
8. Armand Ugon G. Trauma Cervical. Revista Cirugía del Uruguay. 2023;14. Disponible en: <https://doi.org/10.31837/relatos/14>
9. Monson D, Saletta J, Freeark R. Carotid Vertebral Trauma. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 1969 Dec;9(12):987–99. Disponible en: [https://journals.lww.com/jtrauma/Citation/1969/12000/CAROTID\\_VERTEBRAL\\_TRAUMA.3](https://journals.lww.com/jtrauma/Citation/1969/12000/CAROTID_VERTEBRAL_TRAUMA.3)
10. Roon A, Christensen NMD. Evaluation and Treatment of Penetrating Cervical Injuries. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 1979 Jun;19(6):391–7. Disponible en: [https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/1979/06000/Evaluation\\_and\\_Treatment\\_of\\_Penetrating\\_Cervical.1](https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/1979/06000/Evaluation_and_Treatment_of_Penetrating_Cervical.1)
11. Joseph AP, Newey A, Glover A, Mohabbat W. An unusual case of a penetrating

neck injury (PNI) illustrating the use of a “no zone” approach for the management of this injury and a review of the literature. *Trauma Case Rep.* 2021 Apr;32:100402.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2021.100402>

12. Simpson C, Tucker H, Hudson A. Pre-hospital management of penetrating neck injuries: a scoping review of current evidence and guidance. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021 Dec 16;29(1):137. Disponible en:

<https://doi.org/10.1186/s13049-021-00949-4>

13. Ibraheem K, Wong S, Smith A, Guidry C, McGrew P, McGinness C, et al. Computed tomography angiography in the “no-zone” approach era for penetrating neck trauma: A systematic review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2020 Dec;89(6):1233–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002919>

14. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Student Course Manual ATLS® Advanced Trauma Life Support®. 10th ed. American College of Surgeons, editor. Chicago, IL; 2018. Disponible en:

<https://www.udocz.com/apuntes/79563/atls-10a-en-espanol-completo>

15. Cakmak G, Cansun F, Saracoglu A, T. Saracoglu K. Airway management in penetrating thoracic trauma. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2022;54(3):253–61.

Disponible en: <https://doi.org/10.5114/ait.2022.118332>

16. Suárez-Pupo A, Pla CAA, Baños MJV, Jiménez KMY. Definitive treatment in avulsive trauma of the cervico-facial region. Clinical case report. *Rev Cir (Mex).* 2022;74(1):88–91. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-45492022000100088&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-45492022000100088&script=sci_arttext)

17. Cordovés Almaguer Y, Suárez Pupo A, Torres Criollo LM. ATENCIÓN AL PACIENTE POLITRAUMATIZADO PEDIÁTRICO. *Tesla Revista Científica.* 2022 Jul 1;

Disponible en: <https://doi.org/10.55204/trc.v9789i8788.84>

18. Piaseczny M, La J, Chaplin T, Evans C. Protect That Neck! Management of Blunt and Penetrating Neck Trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2023 Feb;41(1):35–49.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2022.09.005>

19. Monzon BI, Brinkert W, Heitmann H, Dettmer M, Doll D, Vänni V. Foley Catheter Following Penetrating Neck Trauma. A Definitive Therapy to Stop the Bleeding? Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2024 Jul 20;8(2):1497–502. Disponible en: <https://doi.org/10.32391/ajtes.v8i2.406>
20. Jose A, Arya S, Nagori SA, Thukral H. Management of Life-Threatening Hemorrhage from Maxillofacial Firearm Injuries Using Foley Catheter Balloon Tamponade. Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2019 Dec 1;12(4):301–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1685461>
21. Onifer DJ, McKee JL, Faudree LK, Bennett BL, Miles EA, Jacobsen T, et al. Management of Hemorrhage from Craniomaxillofacial Injuries and Penetrating Neck Injury in Tactical Combat Casualty Care: iTClamp Mechanical Wound Closure Device TCCC Guidelines Proposed Change 19-04 06 June 2019. Journal of Special Operations Medicine. 2019;19(3):31. Disponible en: <https://doi.org/10.55460/h8bg-8oup>
22. Warriner Z, Lam L, Matsushima K, Benjamin E, Strumwasser A, Demetriades D, et al. Initial evaluation of the efficacy and safety of in-hospital expandable hemostatic minisponge use in penetrating trauma. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2019 Mar;86(3):424–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002091>
23. Blitzer DN, Ottochian M, O'Connor J, Feliciano D V., Morrison JJ, DuBose JJ, et al. Penetrating Injury to the Carotid Artery: Characterizing Presentation and Outcomes from the National Trauma Data Bank. Ann Vasc Surg. 2020 Aug;67:192–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.03.013>
24. Patel J, Huynh TJ, Rao D, Brzezicki G. Vascular Trauma in the Head and Neck and Endovascular Neurointerventional Management. J Clin Imaging Sci. 2020 Jul 30;10:44. Disponible en: [https://doi.org/10.25259/JCIS\\_96\\_2020](https://doi.org/10.25259/JCIS_96_2020)
25. AlBayar A, Sullivan PZ, Blue R, Leonard J, Kung DK, Ozturk AK, et al. Risk of Vertebral Artery Injury and Stroke Following Blunt and Penetrating Cervical Spine Trauma: A Retrospective Review of 729 Patients. World Neurosurg. 2019

Oct;130:e672–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.06.187>

26. Zileli M, Osorio-Fonseca E, Konovalov N, Cardenas-Jalabe C, Kaprovoy S, Mlyavykh S, et al. Early Management of Cervical Spine Trauma: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine*. 2020 Dec 31;17(4):710–22. A Disponible en: <https://doi.org/10.14245/ns.2040282.141>

27. Marrotte A, Calvo RY, Badiie J, Rooney AS, Krzyzaniak A, Sise M, et al. Reading the signs in penetrating cervical vascular injuries: Analysis of hard/soft signs and initial management from a nationwide vascular trauma database. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2022 Nov;93(5):632–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003678>

28. Valls Puig JC, Blanco A, Martínez B, Correa E, Zapata K, Guillen N. Conducta selectiva en trauma penetrante de cuello. *Revista Digital de Postgrado*. 2022;11(2). Disponible en: <https://doi.org/10.37910/rdp.2022.11.2.e342>

29. Ramírez-Morin MA, Vergara-Miranda H, Guerrero-Arroyo AA, Álvarez-Lozada LA, Martínez-Zarazua RO, De la Cruz-de la Cruz C, et al. Trauma cervical penetrante: experiencia de un hospital de enseñanza en México. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2022 Jun 7;37(3):393–400. Disponible en: <https://doi.org/10.30944/20117582.1285>

30. Ko JW, Gong SC, Kim MJ, Chung JS, Choi YU, Lee JH, et al. The efficacy of the “no zone” approach for the assessment of traumatic neck injury: a case-control study. *Ann Surg Treat Res*. 2020;99(6):352. Disponible en: <https://doi.org/10.4174/ast.2020.99.6.352>

31. Tucker H, Griggs JE, Gavrilovski M, Rahman S, Simpson C, Lyon RM, et al. Prehospital Management of Penetrating Neck Injuries: An Evaluation of Practice. *Air Med J*. 2024 Jan;43(1):23–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2023.09.004>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Financiamiento**

No se recibió patrocinio de ninguna otra fuente para llevar a cabo este estudio.

### **Contribuciones de los autores**

1. *Conceptualización:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez, Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado, Bryan Gregorio Gómez Castillo
2. *Curación de datos:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez
3. *Análisis formal:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez, Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado, Bryan Gregorio Gómez Castillo
4. *Adquisición de fondos:* No.
5. *Investigación:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez, Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado, Bryan Gregorio Gómez Castillo
6. *Metodología:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez
7. *Administración del proyecto:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez
8. *Recursos y software:* no
9. *Supervisión:* Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado
10. *Validación:* Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez, Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado, Bryan Gregorio Gómez Castillo

11. *Visualización*: Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez, Miguel Ángel León Jiménez, Antonella Carrasco Alvarado, Bryan Gregorio Gómez Castillo

12. *Redacción borrador original*: Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez

13. *Revisión y edición*: Jorge Esteban Carrasco Alvarado, Mariana Carolina León Jiménez