

## El abordaje “sin zonas” y otros conceptos nuevos en el manejo del trauma cervical penetrante

Drs. Juan Carlos Valls Puig\*, Carla Herrera\*\*, Emily Guevara\*\*\*, Génesis Rojas\*\*\*\*,

Katerine Zapata\*\*\*\*\*

### RESUMEN

*El manejo del trauma cervical penetrante ha cambiado en las últimas décadas, evolucionó de la exploración quirúrgica obligatoria durante los grandes conflictos armados del siglo pasado, a la conducta selectiva en pacientes estables con signos blandos. Aunque han disminuido las exploraciones quirúrgicas innecesarias, el desarrollo de este tipo de conducta es dependiente de la experiencia del centro tratante y de la disponibilidad de recursos. Nuevos conceptos como el abordaje “sin zonas”, la extensión del límite inferior de la zona I, el esquema de cirugía de control de daños para cuello y la “zona cero” han surgido del manejo multidisciplinario de estas lesiones, las necesidades para un abordaje quirúrgico idóneo y los avances en tecnología.*

**Palabras clave:** Trauma cervical penetrante, conducta selectiva, abordaje sin zonas, cirugía de control de daños, zona cero.

### SUMMARY

*The management of penetrating neck trauma has changed in the last decades, progress to surgical exploration during the great conflicts in the last century, to the conservative management. Although the number of surgical exploration unnecessary decrease, the development of this kind of management depend of the centre's experience and available of costs. News concepts like the “no zone” approach, extension of the zone I lower limit, the damage control surgery in the neck and the “zero zone” arise from multidisciplinary management, the necessity of surgical approach and technological advances.*

**Key words:** Penetrating neck trauma, selective management, no zone approach, damage control surgery, zero zone.

**Conflicto de interés.** En cuanto a la presente revisión histórica no ha habido ningún conflicto de interés. Su contenido y finalidad ha sido con fines de divulgación del conocimiento científico.

\* Especialista de Cirugía General y Cirugía Oncológica. Profesor Agregado. Jefe de la Cátedra Servicio de Otorrinolaringología. Escuela Luis Razetti. Universidad Central de Venezuela. Cirujano Especialista Hospital Pérez de León 2.

\*\* Especialista de Cirugía General. Hospital Universitario de Caracas.

\*\*\* Residente tercer año, Cátedra Servicio de Otorrinolaringología. Universidad Central de Venezuela. Hospital Universitario de Caracas.

\*\*\*\* Residente tercer año. Servicio Cirugía, Hospital Pérez de León II

\*\*\*\*\* Residente primer año, Cátedra de Clínica y Terapéutica Quirúrgica “C”. Universidad Central de Venezuela. Servicio de Cirugía III. Hospital Universitario de Caracas.

Correspondencia: Juan Carlos Valls Puig. Cátedra-Servicio de Otorrinolaringología. Piso 7. Hospital Universitario de Caracas. Urbanización Los Chaguaramos.

Correo electrónico: vallstru@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN

Desde el momento del ingreso en las áreas de emergencia hasta las primeras 24 horas, los más altos porcentajes de severidad o letalidad en trauma corresponden a las regiones cervical y torácica (1,2). En Venezuela, la violencia social y política, llenan los encabezados de los diarios, convirtiendo a Caracas como una de las ciudades más peligrosas del mundo (3,4). La recesión económica ha coincidido con el ascenso de la mortalidad por agresiones hasta ocupar el tercer y cuarto lugar como causa de fallecimiento en la población en los últimos años (5).

Se define como trauma cervical penetrante aquel que cruza el músculo platismo (6). El porcentaje se sitúa entre 1 % a 10 % en el ámbito civil (7-10) y el 7 % a 54 % en los escenarios militares o en los ataques terroristas con explosivos (11-15).

La concentración de múltiples estructuras vitales en el cuello y la falta de coberturas óseas, cartilaginosas o musculares en la mayoría de ellas, han vuelto un desafío el manejo de las heridas penetrantes para el cirujano de trauma (16,17). Tradicionalmente estas lesiones se clasifican en tres zonas del I al III, según la ubicación de la herida en piel. Esta clasificación permite estandarizar el diagnóstico y el tratamiento, anticipando las potenciales estructuras comprometidas y los posibles abordajes quirúrgicos para su resolución (18,19).

En las últimas décadas ha cambiado el manejo del trauma cervical penetrante y continúa en evolución por las publicaciones sobre avances en estudios de imágenes, en radiología intervencionista, y en técnicas quirúrgicas innovadoras (18). Algunas controversias han surgido en torno a su diagnóstico y tratamiento, a la clasificación por zonas, y a las primeras cervicotomías exploradoras ejecutadas en la historia del trauma. El entendimiento y resolución de estos aspectos polémicos, permitirá alcanzar una mayor comprensión del tema.

El propósito del artículo es una revisión documental de algunas de las controversias y de los nuevos conceptos en la evolución y manejo del trauma cervical penetrante, utilizando las técnicas de lectura crítica de Richard Paul y

Linda Elder, tomando en cuenta las referencias más importantes a criterio del autor. Cada uno de estos aspectos se correlacionó con la experiencia en la literatura nacional.

### Las primeras cervicotomías exploradoras

Se atribuye al cirujano francés Ambrosio Paré el primer reporte del manejo quirúrgico de una herida cervical en el año 1552. Refirió la ligadura de la arteria carótida y la vena yugular interna de un soldado lesionado. En 1803, Fleming ejecutó la misma maniobra en un marinero. A finales del siglo XIX, la mortalidad alcanzó el 60 % en la aplicación de este tipo de procedimiento. En la primera década de la centuria pasada, dos investigadores contribuirían al desarrollo de la cirugía del trauma cervical. En Europa, el cirujano francés Alexis Carrel sentaría las bases de las modernas técnicas de sutura arterial, obteniendo en 1912 el premio Nóbel por sus aportes. El Mayor George Washington Crile de Cleveland, Ohio quien diseñó su propia pinza hemostática, denominada “*Crile mosquito clamp*”, aplicó las primeras soluciones fisiológicas y transfusiones directas de sangre en el contexto del shock circulatorio, y popularizó e ilustró la disección cervical radical. En Francia, surgieron seguidores de la disección radical como Hippolyte Morestin, quienes resaltaron las bondades del procedimiento y diseñaron sus propias incisiones (20,21).

Durante la Primera Guerra Mundial, el alto número de complicaciones tardías como los aneurismas arteriales referidos en revisiones históricas del ejército inglés y estadounidense, revelan un manejo no operatorio del trauma cervical penetrante. Las hemorragias incontrolables se asociaban con una mortalidad entre el 11 % al 16 % (22,23). Sin embargo, numerosos manuscritos y textos, constatan que cirujanos franceses del conflicto mencionado, como H. Constantini (24), J. Delmas, J. Fiolle (25) y L. Sencert (26) racionalizaron y aplicaron la exploración quirúrgica inmediata de los hematomas, hemorragias y lesiones de la vía aerodigestiva superior en heridos provenientes del Frente Occidental. La ligadura de vasos principales comprometidos, la traqueostomía, y la rafia primaria de los daños en las mucosas fueron las principales técnicas ejecutadas (21). Diversas maniobras aparecen magníficamente

ilustradas para tal fin (27). Los conflictos armados han significado la ocasión para la aplicación de numerosos avances en la cirugía del trauma (28,29) (Figura 1 a-e).

Diseñaron varias incisiones cervicales para el abordaje por áreas. Algunas trazos usados para las disecciones cervicales como los de De Quervain e Hippolyte Morestin fueron incorporados en las cervicotomías exploradoras (25,26) (Figura 2a-d).



Figura 1. Atención de las heridas cervicales penetrantes en el Frente Occidental durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918). **a.** Las lesiones de guerra eran extensas, mutilantes, desvitalizantes e incluirían varias zonas, por las esquirlas provenientes de las explosiones del cañoneo de los obuses. Las hemorragias exanguinantes estarían entre las principales causas de mortalidad (21,23). **b.** Los cirujanos franceses recomendaron la compresión digital o la oclusión de los bordes de la piel con pinzas, desde el momento de la extracción del campo de batalla. Condenaron el pinzamiento en profundidad a ciegas (27). **c.** El casco *Adrian* diseñado para proteger el área de cabeza y cuello del soldado (27). **d.** El traslado sería ejecutado de manera rápida, por la formación de hematomas que podrían comprimir la tráquea (24). La temperatura sería recuperada con sábanas tibias (29). **e.** El ejército francés estableció el primer servicio de capellanía con sacerdotes católicos que brindarían apoyo espiritual y religioso a los soldados (21). Figura realizada por el autor principal de este trabajo (JCVP).

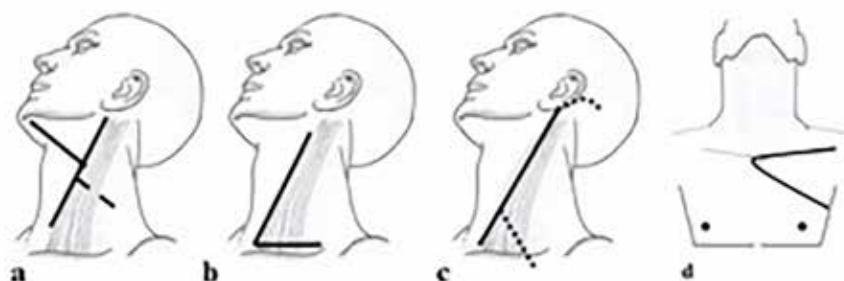


Figura 2. Incisiones para cervicotomías exploradoras durante la Primera Guerra Mundial. **a.** L. Sencert sugirió la exploración inmediata de los hematomas por el mismo trazo de piel para disecciones de cuello del cirujano Hippolyte Morestin (26). **b.** J. Delmas y J. Fiolle reprodujo una herida quirúrgica semejante a la diseñada por De Quervain en forma de “V”, para linfadenectomías cervicales parciales (25). **c.** En 1918, Henry Costantini describió e ilustró la incisión a lo largo de todo el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo con sus respectivas extensiones. Detalló cada uno de los siguientes pasos para alcanzar la ligadura del vaso comprometido, en un herido por un obús (24). **d.** Para las heridas vasculares en la base de cuello, L. Sencert diseñó el abordaje que incluiría la resección de la clavícula (27). Figura realizada por el autor principal de este trabajo (JCVP).

Hamilton Bailey, cirujano británico de la Royal Navy, recomendó la exploración quirúrgica de los hematomas cervicales en 1941. Sugirió maniobras y abordajes de su propia experiencia militar, así como la de algunos cirujanos galos mencionados previamente. Señaló la importancia de la intervención temprana para evitar complicaciones neurológicas (30). La cervicotomía representó la mejor alternativa terapéutica del trauma cervical penetrante en la Segunda Guerra Mundial. La mortalidad se ubicó en un 7 % (23,28).

La primera ligadura de la arteria carótida externa en Venezuela, fue practicada por Guillermo Michelena, durante la extracción de un proyectil que comprimía el nervio vago en el año 1854 (31). En el Hospital Vargas, Pablo Acosta Ortiz (32) y Domingo Luciani (33) ejecutaron la misma maniobra por aneurismas en los años 1905 y 1934, respectivamente. En 1969, Oscar Rodríguez y Esteban Garriga (34) removieron una bala alojado en la base de cráneo de un agente policial por vía transfaríngea. Otros estudios nacionales serán descritos en el transcurso del texto.

### **La exploración quirúrgica obligatoria vs la conducta selectiva**

El éxito de la cirugía en el escenario militar durante las guerras mundiales sentó el precedente para su aplicación en el ámbito civil. En 1956, Fogelman y Stewart, del Hospital Memorial Parkland en Dallas, reportaron un 6 % de mortalidad en pacientes sometidos a cervicotomía exploradora temprana y 35 % en los diferidos. Con base en esta experiencia, los autores recomendaron la exploración quirúrgica obligatoria para todas las heridas penetrantes (23). El porcentaje de mortalidad descendió, pero se asoció a un incremento de las intervenciones operatorias sin hallazgos, ubicándose entre 30 % a 89 % (35). Lentamente, algunos estudios sugirieron que aquellos heridos sin signos claros de lesión vascular o visceral podrían ser observados, complementado con investigaciones apropiadas. Surgió la conducta selectiva de las lesiones cervicales y un cambio al viejo dictado de la exploración quirúrgica obligatoria (17,28,36).

Pacientes que ingresan con signos duros de

lesión importante, como hemorragia activa, hematoma expansivo, dificultad respiratoria, burbujeo de la herida, trastornos neurológicos, y shock hipovolémico debían ser sometidos a exploración quirúrgica inmediata. Sin embargo, la controversia se ubicó en aquellos asintomáticos o sin signos significativos o blandos, como hemoptisis, disfonía, enfisema subcutáneo, disfagia, y asimetría cervical no expansiva, que pudieran beneficiarse de un manejo centrado en exámenes físicos seriados con el uso de estudios diagnósticos, según la zona comprometida y a la sintomatología. De esta manera serían seleccionados los casos que realmente requerirían cervicotomía exploradora. La evaluación incluiría los sistemas vascular, respiratorio, digestivo y nervioso (37-39).

Publicaciones revelaron que la morbilidad, mortalidad, tiempo de hospitalización y costos eran similares entre ambas conductas (16,28,40,41). Tisherman y col., en una revisión de sesenta artículos, establecieron como una recomendación de primer nivel según la evidencia científica, que el manejo operatorio y selectivo de las heridas en zona II tendrían igual certeza diagnóstica (42). En series donde se incluyeron grupos para conducta selectiva, son referidos entre 70 % y 93 % de exploraciones quirúrgicas positivas, además de menos del 10 % de lesionados observados que requirieron cervicotomía. El manejo selectivo incrementó el número de exploraciones quirúrgicas positivas y redujo las negativas (7,17,28,36,43).

La discusión entre ambas tendencias se centró, en el valor del examen físico seriado y los estudios paraclínicos para evitar el retraso en la identificación de las lesiones ocultas, el uso de procedimientos diagnósticos inaccesibles, la experiencia de cada institución, y el valor de la clasificación por zonas (17,28).

Dos instituciones en Caracas, elaboraron un estudio multidisciplinario de veintiocho pacientes divididos en dos grupos. El primero con presencia de signos duros y sometidos a exploración quirúrgica inmediata, el otro con signos blandos enmarcados en la conducta selectiva, mediante exámenes físicos seriados y estudios paraclínicos. La conclusión señaló a la última, como viable y segura en este tipo de lesiones (19).

### El examen físico y los exámenes paraclínicos

El examen físico posee hasta un 95 % de sensibilidad en la identificación de lesiones. Dado el incremento en la morbilidad y mortalidad por la demora del diagnóstico y reparación de las heridas ocultas, principalmente las del tracto digestivo, se debe disponer de estudios paraclínicos apropiados (7,38,41,43,44). Estos deben ser indicados de acuerdo a un juicioso examen clínico (35,36,45). Demetriades y col., indicaron que la ausencia de signos clínicos excluye la presencia de lesiones vasculares y aerodigestivos (36). Pacientes con pocos síntomas pueden ser evaluados con exámenes físicos seriados cada 6 a 8 horas por 24 a 36 horas previo a su egreso (40,46). En el estudio nacional comentado, la sensibilidad del examen físico para diagnosticar lesiones importantes se ubicó en 94 %.

La combinación de estudios imagenológicos como el ultrasonido Doppler, la arteriografía o la tomografía axial computarizada, y endoscópicos como la nasofibrolaringoscopia, la fibrobroncoscopia o la faringoesofagoscopia, ofrecen la mejor sensibilidad y especificidad para la evaluación de las estructuras cervicales (7,36,38,42). La asociación del estudio de esófago con contraste y la endoscopia posee una especificidad del 100 % en las perforaciones esofágicas (45). Feliciano señala el uso de la radiología de tórax junto con el ultrasonido doppler para las lesiones vasculares en la base del cuello (46).

Teixeira y col., publicaron un algoritmo de trabajo elaborado en un hospital de trauma latinoamericano de bajos recursos, en el que incluyeron el ultrasonido Doppler en conjunto con la endoscopia (47). La sensibilidad del estudio puede alcanzar hasta un 95 % y especificidad del 100 %, pero es operador dependiente (36,38).

Se requiere la participación de varias especialidades en el manejo selectivo del trauma cervical penetrante. La arteriografía con contraste es considerada el estándar de oro para la investigación y eventual resolución con terapéutica endovascular de pacientes con sospecha de heridas vasculares (35). Sin embargo, numerosos estudios recomiendan a la angiogramografía computarizada helicoidal para

determinar la presencia de lesiones vasculares y de la vía aerodigestiva (41,42). Es rápida en su ejecución y no invasivo a diferencia de la arteriografía; no es operador dependiente como el ultrasonido Doppler. La identificación de la trayectoria del proyectil permite determinar el compromiso de las estructuras cervicales con una sensibilidad, especificidad cercana al 100 % (48). Elimina la necesidad de la realización rutinaria de varios estudios para cada tipo de estructura anatómica y puede sugerir alguna prueba adicional específica (35,46,49). La poca disponibilidad del equipo en un gran número de instituciones dificulta su generalización (36,45,47).

La nasofibrolaringoscopia permite una determinación preliminar de la extensión del trauma y de la función de las cuerdas vocales (7,38,50). El otorrinolaringólogo y el cirujano de cabeza & cuello son parte esencial del equipo en la conducta selectiva (39,45,49). En la serie de la capital venezolana, el estudio endoscópico mencionado permitió el diagnóstico y seguimiento de la mayoría de las complicaciones en la vía aérea, el retiro de los traqueostomos, e identificó la causa de la persistencia de una fístula salival (19) (Figura 3).

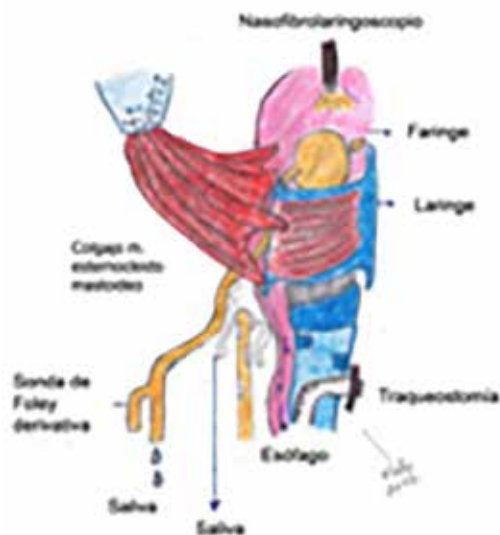


Figura 3. Identificación por nasofibrolaringoscopia de la persistencia de una fístula orocutánea asociada al globo insuflado de una sonda de Foley emplazada como drenaje cutáneo. Figura realizada por el autor principal de este trabajo (JCVP).

### **Lesiones esofágicas ocultas**

Las principales indicaciones para la exploración quirúrgica representan las heridas vasculares seguidas de las del tracto aerodigestivo. Las lesiones esofágicas son frecuentemente silentes y su incidencia esta alrededor del 3 % (36,49,51,52). Su escaso porcentaje puede guiar a un bajo índice de sospecha y a un retardo en el diagnóstico. La demora por más de 24 horas ocasiona extravasación de saliva, bacterias y reflujo gástrico, produciendo inflamación y necrosis de los tejidos cercanos que dificultan las reparaciones quirúrgicas, aumentando la morbimortalidad. La fuga de material digestivo puede causar mediastinitis o empiemas. La presencia de hematemesis y enfisema subcutáneo al examen clínico o la presencia de aire prevertebral en la radiología simple lateral de cuello, señalan la necesidad de estudios adicionales (7,35,49).

### **La experiencia de los centros hospitalarios**

Las lesiones por arma blanca representan el tipo de mecanismo más común, aunque puede variar en la literatura de acuerdo al país, centros de trauma, periodo estudiado o al escenario involucrado (35,40,47,49,53). Las heridas por arma de fuego predominan desde el decenio de los noventa en la mayoría de los centros de trauma de Estados Unidos y en algunas instituciones de Caracas (19,36,45,54-57). En España prevalecen los accidentes de tránsito y las lesiones cortantes (58). Durante el Apartheid en Sudáfrica, la adquisición de fusiles AK47s por grupos rebeldes ocasionó un cambio a finales de los ochenta en la región mencionada (59). En los ataques terroristas en Israel o en diversos conflictos militares, los fragmentos provenientes de dispositivos explosivos o los proyectiles percutidos por armas de fuego, representaron la mayoría de los mecanismos de injuria (2,11,14,15).

De acuerdo a su experiencia y los recursos disponibles cada especialista elabora el tipo de conducta (7,28). Ciudades como Los Ángeles, Medellín, Johannesburgo, Tel Aviv y Jerusalén, donde la violencia representa un grave problema de salud pública, cuentan con centros especializados en trauma. Han

desarrollado protocolos en la atención de las lesiones cervicales y han evolucionado del manejo obligatorio al selectivo, con la incorporación de tecnologías como las arteriografías y la terapia endovascular (12,14,15,17,36,53,59). Por otro lado, centros con poca experiencia en la conducta selectiva por un número limitado de admisiones con este tipo de heridas, la poca disponibilidad de cirujanos experimentados y la inaccesibilidad a algunos estudios diagnósticos estarían a favor de la exploración quirúrgica inmediata. La baja morbilidad, la relativa corta estadía hospitalaria, el costo efectivo y la mayor precisión sobre los estudios paraclínicos invocarían esta política (39,40,57). Pakarinen y col. recomiendan basados en la práctica de un centro de trauma de bajo volumen en Finlandia, la ejecución por parte de cada institución de sus propios algoritmos de trabajo, de acuerdo a la experiencia y recursos (60).

En Latinoamérica, los escasos recursos y las restricciones en la tecnología, son motivos para que la mayoría de las lesiones cervicales penetrantes sean sometidos a exploración quirúrgica inmediata, limitando la conducta selectiva (9,10,19,47,53,61,62).

Aure y col. (63) del Hospital Universitario de Caracas publicaron en 1987, una serie de pacientes con heridas penetrantes en el cuello, comparándola con la literatura internacional. Seguidamente Moreno y col. (56) en el Hospital General del Este reportaron su experiencia en dos grupos diferenciados por la exploración quirúrgica con o sin estudios adicionales, y observación. Seguidamente le siguieron el estudio de Porras y col. (57) del Hospital General del Oeste. Las tres instituciones capitalinas indicaron la importancia del examen clínico, el uso de estudios diagnósticos, la diferenciación entre cervicotomía inmediata y conducta expectante, y resaltaron el valor del equipo multidisciplinario. Coinciden que el 90 % de los lesionados ingresan en condiciones estables a las salas de emergencia y de disponer los medios diagnósticos, podría considerarse un manejo selectivo.

En la primera década del milenio, De Abreu y col. (64) en el Hospital Vargas de Caracas y Guzmán y col. (65) del Hospital Universitario de Maracaibo, señalaron el reto que significan las heridas cervicales por un lado y el manejo de las



lesiones laringotraqueales por otro. La unidad de politraumatizados del Hospital General del Este (8) desarrolló, divulgó y actualizó protocolos estandarizados que incluyeron ambos tipos de tendencias.

### La cirugía de control de daños en cuello

A principios del nuevo milenio, el concepto del “trauma urbano del futuro” fue establecido por Mabry y col. como parte de su experiencia en la batalla de Somalia, representada en la película “La caída del halcón negro” dirigida por Ridley Scott (11). Fue definido como un conflicto cerrado, violento y con heridas destructivas. Incluyó el cuestionamiento de viejos dogmas y la incorporación de nuevas estrategias y tecnologías.

La “cirugía de control de daños”, significa una estrategia quirúrgica descrita en el contexto del trauma exanguinante (66). La filosofía implica retardar la reparación definitiva de las lesiones hasta la recuperación del deterioro del estado fisiológico en la unidad de cuidados intensivos. Esta técnica se aplica a varias regiones corporales. El cuello se encuentra comprometido en el 4,4 % de los pacientes con múltiples traumatismos (47,67,68). El empaquetamiento de las heridas o la insuflación del trayecto de la herida con un globo de una sonda de Foley de manera hemostática en caso de hemorragias severas, y posterior ligadura o

reconstitución vascular representan la principal indicación de este concepto en trauma cervical. La arteria vertebral y subclavia son idealmente reparadas con técnicas endovasculares (35,46). Las indicaciones y los tipos de alternativas quirúrgicas para las lesiones de la vía digestiva cervicales no están suficientemente descritas en la literatura (66-69). Dos heridos, uno de la serie multidisciplinaria y otro intervenido recientemente, fueron sometidos al esquema de cirugía de control de daños donde se aplicaron los procedimientos de derivación de la vía digestiva superior con sondas de Foley, empaquetamiento con compresas, y cierre abreviado con pinzas de campo (Figura 4a-c).

### Los límites de la zona I

La clasificación por zonas en el manejo del trauma cervical penetrante es un concepto bien aceptado. Provee al cirujano una perspectiva práctica entre la conducta selectiva con estudios paraclínicos y la exploración quirúrgica inmediata en pacientes con evidencia clínica de compromiso vascular o de la vía aerodigestiva. Los límites anatómicos de la zona I representan un punto actual de debate. Esta realidad es de común conocimiento y no existen intentos en la literatura para corregirlo; la ausencia de criterios origina dificultades en la comparación entre las publicaciones y dilemas académicos (18,35).



Figura 4. Paciente con herida en faringe, posterior a la segunda fase resucitativa de un esquema de control de daños y durante la cirugía definitiva. a) Sondas de Foley derivativas en la lesión de la vía digestiva con escasa contaminación. b) Rafia faríngea final después del retiro de las sondas. c) Empaquetamiento y colocación de pinzas de campo para cierre abreviado en otro paciente. Imágenes del autor principal de este trabajo (JCVP).

Las zonas II y III comparten el ángulo de la mandíbula como un linde común. La última zona mencionada se extiende hasta la base de cráneo. Sin embargo, cuando tratamos de consignar los límites de la zona I, de los cuales el superior coincide con el borde inferior de la zona II, la literatura del trauma gira en tornos a dos esquemas de clasificación (18).

El primero, Monson y col. (70) publicaron un artículo relativo al trauma en las arterias carótidas, vertebral e innominada a finales de los sesenta. Ilustraron una división arbitraria de la región cervical en tres zonas, señalando que el manejo de las heridas dependerá de las áreas envueltas. La zona I fue referida por debajo de la escotadura esternal. Entre el límite previo y el ángulo de la mandíbula se ubicó la zona II; sugiriendo el abordajes cutáneo por una incisión anterior. La arteriografía preoperatoria sería el estudio de elección para decidir la conducta a seguir. Aunque el margen inferior de la zona I se encuentra dentro del tórax, la ilustración fue concebida originalmente como un sistema de clasificación de las lesiones vasculares del cuello y simboliza uno de los esquemas más popularizados en la literatura del trauma (Figura 5a). Las heridas del componente cervical de las arterias subclavia y axilar quedarían excluidas (18,70).

Saletta y col. incluyeron la ilustración de Monson en el manejo quirúrgico obligatorio de todas las heridas cervicales penetrantes a mediados de la década de los setenta. Recomendaron la arteriografía preoperatoria en las zonas I y II, además de algunas incisiones

para el abordaje quirúrgico según el área comprometida (71). Seguidamente, Roon and Christensen redelinearon la clasificación por zonas para el trauma cervical penetrante, surgiendo el segundo esquema. Un plano a través del cartílago cricoides representaría el nuevo límite entre las zonas I y II. La escotadura esternal y el borde superior de la clavícula se establecieron como el margen inferior de la zona I (72). Todas las áreas redefinidas están ubicadas en el cuello. La proximidad a la cavidad torácica y a la base de cráneo dificultaría el acceso quirúrgico a la zona I y III. La zona II representa el área de mejor acceso quirúrgico y de mayor frecuencia de heridas cervicales (19,35) (Figura 5b). Diferentes estudios, consensos, revisiones y libros de texto tomarían en cuenta la escotadura esternal y la clavícula como el límite superior de la zona I, y otros el cartílago cricoides (4,6,7,36,39,40,42,46).

A mediados de la segunda década del nuevo milenio, en la ciudad de México, Rodríguez y col. sustentados en la poca definición de las heridas de la porción cervical de las arterias subclavia y axilar, propusieron extender el límite inferior de la zona I hasta un plano que cruza el ángulo esternal; manteniendo el que atraviesa el cartílago cricoides como margen superior. Este nuevo concepto abarcaría el mediastino superior, la apertura torácica superior, la base del cuello, y el ápex axilar. En esta área se ubican elementos vasculares vitales que se originan en la aorta, transcurren a través de la base del cuello y entran a la región axilar, susceptibles a ser lesionadas por una herida penetrante. La continuidad de la vía aéreo digestiva estaría incluida (18).



Figura 5. Esquemas de clasificación por zonas cervicales para el trauma cervical penetrante. a) Monson y col. la zona I es intratorácica (70). b) Roon and Christensen fijaron un nuevo límite superior para el área mencionada (72). c) Rodríguez y col. el ángulo esternal representaría el límite inferior de la zona descrita, tendría un componente torácico (18). Figura propia del autor principal del trabajo (JCVP).



Varios abordajes quirúrgicos han sido sugeridos para esta zona ampliada como la esternotomía media en continuidad con la incisión por el borde anterior del músculo, el transverso sobre la clavícula con la división de esta última, y la toracotomía anterolateral izquierda. Compararon el reconocimiento de las lesiones de esta compleja región toracocervicoaxilar con el de los traumatismos toracoabdominales. Esta nueva clasificación ofrecería una visión completa de la anatomía y las técnicas quirúrgicas para el manejo de las heridas en la base del cuello (18) (Figura 5c). Sin embargo, esta controversia sigue sin dilucidarse en la literatura reciente consultada.

### **El abordaje “sin zonas”**

Perfeccionamientos en las modalidades diagnósticas por imágenes han alterado la manera en que es abordado el trauma cervical penetrante (49). Low y col., indicaron la pobre correlación entre la localización de las heridas en la superficie cutánea y las lesiones en las estructuras internas. Este aspecto y las controversias existentes entre los tipos de conducta han iniciado un debate en torno al fundamento del manejo tradicional por zonas (73).

La dificultad en la accesibilidad anatómica de las heridas en las zonas I y III requerirá la ejecución de varios estudios laboriosos como la angiografía, broncoscopia y esofagoscopia que necesitan de la participación de varias especialidades (16,28,59). Aunque poseen una alta sensibilidad para detectar las respectivas lesiones, son invasivos para el paciente y se acompañan de un significativo riesgo de complicaciones. A partir de la primera década del presente milenio, numerosos estudios han sugerido la aproximación del cuello en pacientes con signos blandos, a través del abordaje “sin zonas” o “zona única” apoyado en el examen físico apropiado y el uso de la angiotomografía computarizada helicoidal (74). Valoran el cuello en su totalidad como una sola entidad y manejan las heridas penetrantes con un abordaje selectivo basado en los hallazgos clínicos y el estado fisiológico del paciente (49).

La discusión sobre las ventajas que ofrece el nuevo abordaje de “sin zonas” o “zona única” con el manejo tradicional por zonas, se

centra actualmente por parte del primero en la dificultad para catalogar las heridas múltiples o transcervicales, la pobre correlación entre el orificio superficial y las estructuras comprometidas, la identificación de la trayectoria del proyectil con la angiotomografía, las exploraciones quirúrgicas innecesarias, la morbilidad de algunos estudios radiológicos y la dependencia a los algoritmos rutinarios costosos. Las limitaciones en la disponibilidad de tecnología, y las lesiones ocultas de la vía digestiva son señaladas como desventajas. La clasificación por zonas permite precisar el abordaje quirúrgico, anticipar la ejecución de estudios diagnósticos y posibles tratamientos endovasculares (75). En la serie multidisciplinaria capitalina, el manejo por zonas nos permitió predecir las probables estructuras lesionadas y seleccionar la incisión quirúrgica más apropiada en los pacientes con signos duros.

El nuevo concepto representa un método de evaluación de pacientes hemodinámicamente estables con el uso de tecnología avanzada. Todavía no existen guías internacionales y consensos que lo incluyan. Se requieren investigaciones que garanticen el entendimiento de esta propuesta (49).

### **La “zona cero”**

Según el tipo de sistema comprometido, las heridas vasculares y de la vía aérea pueden alcanzar hasta el 62 % y 43 %, respectivamente (19). Traumatismos multisistema pueden evidenciarse hasta por encima del 30 % de los casos (7,49). Las lesiones vasculares predominan con la vena yugular interna seguido de las arterias carótidas (28). En Latinoamérica, se señalan hasta 70 % de traumatismos arteriales y venosos combinados (9,53). En la literatura nacional los traumatismos vasculares son los más frecuentes, y se reproducen aproximadamente en el mismo orden (19,56,57,64).

Una de las principales causas de mortalidad en las primeras seis horas después del traumatismo penetrante son las hemorragias (1). La triada letal de hipotermia, acidosis y coagulopatía debe ser evitada (76). Aunque la resucitación con soluciones o derivados sanguíneos es necesaria, la intervención quirúrgica inmediata es requerida para evitar un colapso fisiológico (77).

La rápida evaluación y temprana protección de la vía aérea es el primer objetivo en el abordaje de las lesiones cervicales (7,8,28). El edema, sangrado, secreciones y cuerpos extraños dificultan su acceso. Las indicaciones para abordaje quirúrgico incluyen la anatomía alterada y la protección de las reparaciones traqueales (38,39,50).

Se define a la zona cero en la literatura mundial contemporánea como el área de mayor alcance o máxima devastación en tragedias, accidentes o ataques de cualquier tipo (78). Parangonando

con la experiencia médica en el trauma cervical penetrante, podría conceptualizarse como aquellas heridas extensas, que incluyen varias zonas y sistemas. Incluye la estabilización fisiológica del paciente mediante la exploración quirúrgica inmediata para el control de las hemorragias letales o para asegurar la vía aérea (7,46,50). Requieren la ejecución de procedimientos complejos y desafiantes de reconstrucción, enmarcados en un manejo multidisciplinario (37) (Figura 6a-d).



Figura 6. Ejemplo del concepto de la zona cero por herida cervical extensa, desvitalizante, multizona y multisistema por intento de decapitamiento con sierra circular. **a.** Zona II y III involucradas. **b y c.** Foto y esquema del compromiso por cara anterolateral. Músculo esternocleidomastoideo y vena yugular interna seccionadas. Arteria carótida indemne. Punta de flecha blanca, sección de cartilago tiroideos. Dos puntas de flechas blancas, sección de orofaringe. Flecha blanca, sección parcial de epiglotis. Asterisco, cricotirotomía de urgencia. **d.** Reconstrucción de los sistemas aéreo y digestivo con rafia. Flechas negras, prótesis casera emplazada para alinear la vía aérea y fijada con hilo de sutura no absorbible a la piel. Imágenes y figuras propias del autor principal (JCVP).

## CONCLUSIÓN

El manejo del trauma cervical penetrante ha cambiado en las últimas décadas y continúa en evolución. Desde la exploración quirúrgica obligatoria durante los grandes conflictos armados del siglo pasado hasta el traslado controversial de la experiencia militar al ámbito urbano. Actualmente dos conceptos fundamentales son reconocidos, la cervicotomía exploradora inmediata para pacientes inestables y la conducta selectiva en aquellos estables con signos blandos, donde está indicado el examen clínico cuidadoso seguido de la realización de los estudios paraclínicos apropiados. Este tipo de abordaje disminuye las exploraciones quirúrgicas

innecesarias, pero depende de la experiencia del centro tratante y de la disponibilidad de recursos.

Extender el límite inferior de la zona I hasta la escotadura esternal, aporta una visión completa de la anatomía y las técnicas quirúrgicas para el abordaje vascular de esta área. Conceptos innovadores, como el abordaje “sin zonas” y el esquema de control de daños en cuello han surgido de los avances tecnológicos y el manejo multidisciplinario de estas heridas.

Instituciones venezolanas han publicado desde 1987, su experiencia en la aplicación de la exploración con o sin estudios adicionales. Indicaron el reto que significan este tipo de lesiones, la factibilidad de la conducta selectiva, el valor del examen físico y los estudios

paraclínicos, y el desarrollo de protocolos estandarizados. La “zona cero” representa una proposición de manejo multidisciplinario para heridas extensas, complejas y desafiantes, que requieren un proceso de estabilización fisiológica mediante la exploración quirúrgica inmediata por el compromiso multizona y multisistema.

**Agradecimientos:** A la Profesora Mary Cruz Lema de Valls, al Dr. Jaime Valls, al personal de la biblioteca del Centro Médico de Caracas en San Bernardino y del Instituto de Medicina Experimental de la Universidad Central de Venezuela por su participación en la edición técnica del manuscrito.

### REFERENCIAS

1. Valdez C, Sarani B, Young H, Amdur R, Dunne J. Timming of death after traumatic injury. *J Surg Res.* 2016;200(2):604-609.
2. Antebi B, Benov A, Mann E. Analysis of injury patterns and roles of care in US and Israel militaries during recent conflicts. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;81(S1):S87-S94.
3. Anuario epidemiológico del 1990 al 2014 del Ministerio del Poder Popular para la salud.
4. Montalvo F. Enfoque integral del politraumatizado. *Gac Méd Caracas.* 2004;112(3).
5. Avilan J. La violencia en cifras de mortalidad. En: Lopez J, Briceño L, editores. Colección Razetti. Vol II. Caracas: Editorial Ateproca; 2006.p.469-490.
6. Sperry J, Moore E, Coimbra R. Western Trauma association critical decisions in trauma: Penetrating neck trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(6):936-940.
7. Kendall J, Aglin D, Demetriades D. Penetrating neck trauma. *Emerg Med Clin N Am.* 1998;16(1):86-105.
8. Vivas L, Ottolino P. Trauma cervical. En: Rodriguez M, Viteri Y, editores. Manual del Paciente Politraumatizado.. 3ª edición. Caracas: Edit Disinlimed; 2008;12:144-176.
9. Sonneborn R, Andrade R, Bello F, Morales C, Razuk A, Soria A, et al. Vascular trauma in Latin America. *Surg Clin N Am.* 2002;82(1):189-194.
10. Jans J, Borquez P, Marambio A, Cruz J, Villegas D, Holstein A. Manejo del trauma penetrante cervical. *Rev Hosp Clin Univ Chile.* 2011;22:195.
11. Mabry R, Holcomb J, Baker A, Cloonan C, Uhorchalk J, Perkins D, et al. United States Army Rangers in Somalia. *J Trauma.* 2000;49:515-528.
12. Xydakis M, Fravell M, Nasser K, Casler J. Analysis of Battlefield head and neck injuries in Iraq and Afghanistan. *Otol Head neck Surg.* 2005;133:497-504.
13. Fox Ch. Delayed evaluation of combat-related penetrating neck trauma. *J Vas Surgery.* 2006;44(1):86-92.
14. Rustemeyer J, Kranz V, Bremerich A. Injuries in combat from 1982-2005 with particular reference to those to the head and neck. *Brit J Oral Max Fac Surg.* 2007;45:556-560.
15. Soffer D, Klausner J. Trauma system configurations in other countries: The Israeli model. *Surg Clin N Am.* 2012;92:1025-1040.
16. Demetriades D, Asensio J, Velmahos G. Problemas complejos en traumatismos penetrantes del cuello. *Clin Quir N Am.* 1996;4:659-682.
17. Sofianos C, Degiannis E, Van de Aardweg, Levy R. Selective surgical management of zone II gunshot injuries of the neck: A prospective study. *Surgery.* 1996;120 (5):785-788.
18. Rodriguez M, Guarneros J, Hernandez J. Defining zone I of penetrating neck trauma. *J Trauma Acute Surg.* 2016;80(4):670-673.
19. Valls P, Urra E, Vaamonde MG. Manejo contemporáneo del trauma cervical penetrante. *Vitae Academia Biomédica Digital.* 2017; 71. Disponible en: [http://vitae.ucv.ve/?module=articulo\\_pdf&n=5604&rv=134](http://vitae.ucv.ve/?module=articulo_pdf&n=5604&rv=134).
20. Briceño L, Valero G. Diez galardonados con el Nobel. Todos ellos cirujanos. Colección Razetti. En: Clemente H, Briceño L, editores. Caracas: Edit. Ateproca; 2009;VIII(12):495-510.
21. Valls P, Lema MC. Trauma cervical penetrante en la Primera Guerra Mundial. *Vitae Academia Biomédica Digital.* 2018; 73. Disponible: <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&rv=138&n=5763>
22. Makins G. Symptoms and signs of gunshot wounds of the blood vessels, and the treatment of hemorrhage. En: Makins G, editor. On gunshot injuries to the blood vessels. Bristol: John Wrights & sons LTD; 1919.p.30-35.
23. Fogelman M, Stewart R. Penetrating wounds of the neck. *Am J Surg.* 1956;91:586-596.
24. Costantini H. Blessures des gros vaisseaux du cou. *La Presse Medicale* 1918;6(Jan):51-52.
25. Delmas J, Fiolle J. Carotide Primitive et Jugulaire Interne, de la clavicle au bord superieur du cartilage thyroïde. En: Masson et cie, editores. Paris: Libraires de L'Academie de Medecine; 1917.p.101-110.
26. Sencert L. Blessures des vaisseaux du cou et aneurismes du cou. En: Masson et cie, editores. Les blessures des vaisseaux. Paris: Libraires de l'Academie de Médecine;

- 1917.p.130-151.
27. Lejars F. Plaies du cou. En: Masson et cie, éditeurs. Traite de chirurgie d'urgence. Neuvième ed. Paris: Libraires de l'Académie de Médecine; 1936.p.156-175.
  28. Asensio J, Valenziano C, Falcone R, Grosh J. Management of penetrating neck injuries. *Surg Clin N Am.* 1991;71:267-295.
  29. Cannon W, Fraser J, Cowell E. The preventive treatment of wound shock. *JAMA.* 1918;70(9):618-621.
  30. Bailey H. Wounds of the neck. En: Bailey H, editor. *Surgery of Modern Warfare.* 2ª edición. Livingstone, Edinburgh: F&S; 1942.p.320-329.
  31. Razetti L. La ligadura de la carótida primitiva. En: *Lecciones y notas de cirugía clínica.* Caracas. 1917.p.167
  32. Silva A. Pablo Acosta Ortiz. Un mago del bisturí. Caracas: Ediciones ministerio de sanidad; 1970:111-112.
  33. Plaza F. Efemérides médicas venezolanas y días estelares. *Gac Méd Car.* 2001;109(3).
  34. Rodríguez O, Garriga E. Extracción de un proyectil de la base del cráneo por vía transfaríngea. *Act Onc Ven.* 1969;II(1):75-78.
  35. Burgess C, Almeyda R, Corbridge R. An evidence based review of the assessment and management of penetrating neck trauma. *Clin Oto N Am.* 2012;37 44-52.
  36. Demetriades D, Theodoru D, Cornwell E, Berne T, Asensio J, Belzberg H. Evaluation of penetrating injuries of the neck. *World J Surg.* 1997;21 (1): 41-47.
  37. Demetriades D, Asensio J, Velmahos G, Thal E. Problemas complejos en traumatismos penetrantes del cuello. *Clin Quir N Am.* 1996;4:659-682.
  38. Rathlev N, Medzon M, Bracken M. Evaluation and management of neck trauma. *Emerg Med Clin Am.* 2007;25:679-694.
  39. Hom D, Maisel H. Penetrating and blunt trauma to the neck. En: Flint P, Haughey B, Valerie L, editores. *Cummings of otolaryngology head and neck surgery.* 6ª edición. Saunders; 2015;II:1872-1883.
  40. Nason R, Assuras G, Lipschitz, Burns C. Penetrating neck injuries. *Can J Surg.* 2001;44(2):122-126.
  41. Sperry J, Moore E, Coimbra R, Croce M, Davis J, Karmy J, et al. Western Trauma association critical decisions in trauma: Penetrating neck trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(6):936-940.
  42. Tisherman S, Bokhari F, Collier B, Cumming J, Ebert J, Holevar M, et al. Clinical practice guideline: Penetrating zone II neck trauma. *J Trauma.* 2008;64:1392-1405.
  43. Demetriades D, Stewart M. Penetrating injuries of the neck. *Ann Roy Coll Surg Eng.* 1985;65:71-74.
  44. Garantziotis S, Kyrmizakis D, Liolios A. Critical care of the head and neck patient. *Crit Care Clin.* 2003;19:73-90.
  45. Soliman A, Sidrah M, Roy D. The role of aerodigestive tract endoscopy in penetrating neck trauma. *Laryngoscope.* 2012;124:S1-S9.
  46. Feliciano D. Penetrating cervical trauma. *World J Surgery.* 2015;39:1363-1372.
  47. Texeira F, Metidieri A, Dias S, Poggeti R, Collet F, Birolini D. Safety in selective surgical exploration in penetrating neck trauma. *World J Em Surg.* 2016;11(32).
  48. Shiroff A, Gale S, Martin N, Marchalik D. Penetrating neck trauma: A review of management strategies and discussion of the “no zone” approach. *Am Surg.* 2013;79:23-29.
  49. Nowicki J, Stew B, Ooi E. Penetrating neck injuries: A guide to evaluation and management. *Ann R Coll Surg Eng.* 2018;100:6-11.
  50. Pierre E, McNeer R, Shamir M. Early management of the traumatized airway. *Anest Clin N A.* 2007;25:1-11.
  51. Thoma M, Navsaria P, Edu S, Nicol A. Analysis of 203 patients with penetrating nec injuries. *World J Surg.* 2008;32(12):2716-2723.
  52. Madsen A, Laing G, Bruce J, Oosthuizen G, Clarke D. An audit of penetrating neck injuries in a South African trauma service. *Injury.* 2016;47(1):64-69.
  53. Morales C, Sanabria A, Sierra J. Vascular trauma in Colombia. *Surg Clin North Am.* 2002;82(1):195-210.
  54. Sise R, Calvo R, Spain D. The epidemiology of trauma related mortality in the United States from 2002 to 2010. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(4):913-920.
  55. Egea A, Leizaloe C. Diez primeras causas de hospitalización en adultos en el Hospital Pérez de León de Petare. *Rev Soc Med Quir Hosp Emerg Perez de Leon.* 1998;29(1):17-24.
  56. Moreno L, Moscovitz G, Cortes G, Rodríguez F. Traumatismo penetrantes del cuello. *Prog Cie Med.* 1992;6(1):50-52.
  57. Porras C, Rodríguez J, Padron Y, Rezić M, Garcia W. Cervicotomías por trauma. *Rev Soc Med Quir Hosp Pérez de León.* 1998;28(1):75-81.
  58. García R, Morales C, González R, Aclé L, Cortizo E, Obeso S. Traumatismos cervicales. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012;63:47-54.
  59. Bowley D, Degianis E, Goosen J, Boffard K. Penetrating vascular trauma in Johannesburg. *Surg Clin N Am.* 2002;82(1):221-235.
  60. Pakarinen T, Leppaniemi A, Sihvo E, Hiltunen K, Salo

- J Management of cervical stab wounds in low volume trauma centres. *Injury*. 2006;37:440-447.
61. Castillo F, Moraga J, Pérez P, Borel C. Trauma cervical penetrante. *Rev Chil Cir*. 2015;67(6):584-589.
  62. Millan M. Manejo del trauma penetrante cervical de zona II. *Cuad Cir*. 2008;22:11-17.
  63. Aure C, Yrausquin E, Aure C, Aure A, Acosta C, Chintemi M. Actitud del cirujano ante una herida penetrante del cuello. *Bol Hosp Univ Car*. 1987;17(23) 49-61.
  64. De Abreu J, Godoy A, Salas I, Machado T, Delgado G. Traumatismo cervical penetrante en cirugía general. *Rev Ven Cir*. 2006;58(4):133-139.
  65. Guzman F, Torres J, Reyes J, Lauretta J, Guerrero Y. Tratamiento quirúrgico de los traumatismos laringotraqueales penetrantes. *Rev Ven Cir*. 2006;59(4):148-153.
  66. Rotondo M, Schwab W, McGonigal M, Gordon P, Fruchterman T, et al. Damage control. *J Trauma*. 1993;35(3):375-383.
  67. Chovanes J, Cannon J, Nunez T. The evolution of Damage Control Surgery. *Surg Clin N Am*. 2012;92:859-875.
  68. Derek R, Bobrovitz N. Indications for use of thoracic, abdominal, pelvic and vascular control interventions in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(4):568-579.
  69. Firoozmand E, Velamos G. Extending damage control principles to the neck. *J Trauma*. 2000;48(3):541-543.
  70. Monson D, Saletta J, Freeark R. Carotid vertebral trauma. *J Trauma*. 1969;9(12):688-699.
  71. Saletta J, Lowe R, Lim L, Thornton J, Delk S, Moss G. Penetrating trauma of the neck. *J Trauma*. 1976;16(7):579-587.
  72. Roon A, Christensen N. Evaluation and treatment of penetrating cervical injuries. *J Trauma*. 1979;19:391.
  73. Low G, Inaba K, Chouliaras K, Branco B, Lam L. The use of the anatomic “zones” of the neck in the assessment of penetrating neck injury. *Am Surg*. 2014;80:970-974.
  74. Schiroff A, Gale S, Martin N, Marchalik D, Petrov D, Rotondo M. Penetrating nek trauma: A management strategies and discussion of the “no zone”. *Am Surg*. 2013;79:23-29.
  75. Prichayudh S, Choadrachata J, Sriussadaporn S. Selective management of penetrating neck injuries using “no zone” approach. *Injury*. 2015;6255.
  76. Sebesta J. Special lessons learned from Iraq. *Surg Clin N Am*. 2006;86:71-726.
  77. Cohen M. Towards Hemostatic Resuscitation. *Surg Clin N Am*. 2012;92:877-891.
  78. U.S DoD Terminology zero point. Disponible en: [https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-defined.asp?term\\_id=5818](https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-defined.asp?term_id=5818). Consultado en Enero 2020.