



ARTICULO ORIGINAL

Trauma cervical penetrante: experiencia de un hospital de enseñanza en México

Penetrating cervical trauma: experience of a teaching hospital in Mexico

Martín Alan Ramírez-Morin¹, Héctor Vergara-Miranda², Aracely Alejandra Guerrero-Arroyo³, Luis Adrian Álvarez-Lozada⁴, Raúl Omar Martínez-Zarazua¹, Carlos de la Cruz-de la Cruz⁵, Francisco Vásquez-Fernández¹, Gerardo Enrique Muñoz-Maldonado⁶

- 1 Médico, especialista en Cirugía General, Servicio de Cirugía General, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- 2 Médico, residente de Cirugía General, Servicio de Cirugía General, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- 3 Médico Cirujano y Partero, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- 4 Médico Pasante del Servicio Social en Investigación, Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- 5 Médico Pasante del Servicio Social en Investigación, Servicio de Hematología, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- 6 Médico, especialista en Cirugía general; jefe, Servicio de Cirugía General, Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Resumen

Introducción. El trauma cervical penetrante es una entidad poco frecuente, con tendencia al alza, de considerable morbimortalidad. Es fundamental conocer su manejo por cirujanos en entrenamiento, quienes en su mayoría son comúnmente los proveedores del tratamiento en las áreas de urgencias. El objetivo de este estudio fue demostrar la experiencia de un centro de trauma en México en el tratamiento de trauma cervical penetrante administrado por cirujanos en entrenamiento.

Métodos. Estudio retrospectivo de pacientes con diagnóstico de trauma cervical penetrante sometidos a exploración cervical entre los años 2014 y 2019. Se identificaron 110 expedientes, se excluyeron 26 por falta de datos indispensables para la investigación y se analizaron los datos de 84 pacientes.

Resultados. El 96,4 % de los pacientes fueron hombres, la mayoría entre 16 y 50 años (83,3 %) y la zona anatómica II fue la más comúnmente lesionada (65,4 %). Las etiologías más frecuentes fueron heridas por arma cortopunzante (67,9 %) y heridas por proyectil de arma de fuego (25 %). El 95 % de los procedimientos fueron realizados por residentes de cuarto y quinto año. La mediana de días de estancia hospitalaria fue de 2 días. La incidencia de complicaciones fue de 9,5 % y la mortalidad de 1,2 %.

Fecha de recibido: 13/09/2021 - Fecha de aceptación: 26/01/2022 Publicación en línea: 07/06/2022

Correspondencia: Martín Alan Ramírez-Morín, Avenida Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro. C.P. 64460. Monterrey, Nuevo León, México. Teléfono: +52 (81) 8389 1111, Dirección electrónica: mramirezuanl@gmail.com

Citar como: Ramírez-Morin MA, Vergara-Miranda H, Guerrero-Arroyo AA, Álvarez-Lozada LA, Martínez-Zarazua RO, de la Cruz C, et al. Trauma cervical penetrante: experiencia de un hospital de enseñanza en México. Rev Colomb Cir. 2022;37:393-400
<https://doi.org/10.30944/20117582.1285>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Conclusiones. Los cirujanos generales en etapa de formación entrenados en centros de trauma tienen la capacidad de tratar de forma óptima el trauma cervical penetrante sin modificación de las tasas de morbimortalidad descritas en la literatura internacional.

Palabras clave: cuello; heridas y traumatismos; centros de trauma; cirugía general; programas de postgrado; procedimientos quirúrgicos; mortalidad.

Abstract

Introduction. Penetrating cervical trauma is a rare entity, with an upward trend, of considerable morbidity and mortality. It is essential to acknowledge its management by surgeons in training, who are usually the providers in the emergency areas. The objective of this study was to demonstrate the experience of a trauma center in Mexico in the treatment of penetrating cervical trauma by surgeons in training.

Methods. This was a retrospective study of patients diagnosed with penetrating cervical trauma who underwent cervical examination between 2014 and 2019; 110 records were identified, 26 were excluded due to lack of essential data for the analysis, and the data of 84 patients were included.

Results. 96.4% of the patients were men, the majority between 16 and 50 years old (83.3%) and the anatomic zone II was the most frequently injured (65.4%). The most common etiologies were stab wounds (67.9%) and gunshot wounds (25%). Ninety five percent of the procedures were performed by fourth- and fifth-year residents. The median number of days of hospital stay was 2 (2-4) days. The incidence of complications was 9.5% and mortality in 1.2%.

Conclusions. General surgeons in the trauma training stage can optimally treat penetrating cervical trauma with the same morbidity and mortality rates described in the international literature.

Keywords: neck; wounds and injuries; trauma centers; General Surgery; graduate programs; surgical procedures; mortality.

Introducción

El trauma es la causa principal de muerte en las primeras cuatro décadas de la vida en el continente americano y, de forma específica, el trauma penetrante de cuello (TPC) corresponde a 5-10 % de todos los casos de trauma, con una tasa de mortalidad del 10 al 17 %, donde casi la mitad es secundaria a exanguinación. En los países de América Central y del Sur, así como en Sudáfrica, las tasas de violencia interpersonal son altas y, en la última década, se ha informado que países en Europa reportan niveles crecientes de heridas por arma punzocortante y de fuego¹⁻⁴.

Las lesiones secundarias al trauma cervical penetrante son lesiones que pueden llegar a ser graves debido a la concentración de estructuras vitales en estrecha proximidad en un área anatómica reducida, con peligro de vida inmediato

debido a sangrado de estructuras vasculares, compromiso de las vías respiratorias y afecciones tardías potencialmente mortales por lesión del tracto digestivo¹.

Por lo tanto, el médico que atiende los pacientes con trauma cervical penetrante requiere un enfoque especializado e integral, así como entrenamiento quirúrgico y juicio adecuado, por todas las variantes de lesión que se pueden presentar. La atención del paciente traumatizado favorece la situación perfecta para las fallas médicas: pacientes inestables, historias incompletas, decisiones críticas del momento, áreas clínicas concurridas y múltiples ingresos simultáneos de pacientes, participación de múltiples especialidades médicas y, frecuentemente, personal en entrenamiento².

La tasa de mortalidad del traumatismo cervical penetrante previo a la Segunda Guerra Mundial se estimó entre 11 y 18 %⁵. Debido a la

inmadurez de la especialidad de cirugía, el manejo expectante fue el pilar del tratamiento, para luego reconocer diversas complicaciones tardías con consecuencias graves, como fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas^{5,6,7}.

La cirugía progresó a raíz de los conflictos bélicos y la evolución del armamento. Durante la Segunda Guerra Mundial, las heridas en la piel ya no se veían como un indicador preciso de lesión interna. Como resultado, la exploración temprana agresiva de heridas en el cuello se convirtió en la nueva conducta terapéutica⁶. En 1956, Fogelman et al. propuso la intervención quirúrgica temprana, argumentando los trayectos erráticos y tortuosos que los proyectiles pueden tomar, así como la variabilidad de la hemorragia, ofreciendo al cirujano una falsa sensación de seguridad en cuanto al verdadero grado de daño en el cuello⁵.

Este enfoque se quedó como conducta quirúrgica inapelable durante varias décadas, pero algunos cirujanos comenzaron a detectar una tasa alta de exploraciones negativas, de hasta el 53 %. Esta fue la premisa para el desarrollo de un enfoque de manejo basado en zonas anatómicas para el trauma cervical penetrante. La ubicación de la herida externa del cuello serviría como la base del triage, que consistía en la exploración obligatoria de lesiones de la zona II e investigaciones invasivas, como la angiografía, broncoscopia y endoscopia para pacientes estables con lesiones en zonas I y III⁸.

Desafortunadamente, este enfoque basado en zonas anatómicas se asoció con una tasa cercana al 50 % de exploración no terapéutica del cuello en zona II⁹. Este hallazgo, junto con la mejora en la velocidad y resolución de la tecnología de la tomografía computarizada, llevó a que los cirujanos actualmente confíen más en una combinación de imágenes de alta resolución y examen físico para selectivamente decidir el tratamiento quirúrgico¹⁰⁻¹³.

Métodos

Estudio retrospectivo, analítico y descriptivo, realizado en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, en Monterrey, un hospital

de tercer nivel del noreste de México, a partir de expedientes clínicos de pacientes admitidos con diagnóstico de trauma cervical penetrante y que fueron sometidos a cervicotomía exploradora, en el periodo comprendido entre los años de 2014 y 2019. Se excluyeron expedientes médicos sin la información concerniente para este estudio o con irregularidades en su contenido o en su realización. Se obtuvieron los datos sociodemográficos de los pacientes al ingreso, la etiología de la lesión cervical y la presentación clínica y variables asociadas con el abordaje quirúrgico que recibió cada paciente. Se documentaron las complicaciones, tiempo de estancia hospitalaria y mortalidad como desenlaces postoperatorios.

La información obtenida se recolectó dentro de una base de datos para su posterior análisis estadístico. Los datos del estudio fueron capturados y validados a través del paquete estadístico SPSS versión 25 para Windows (Armonk NY; IBM Corp). Se describieron los datos a través de medidas de tendencia central y de dispersión, como media y desviación estándar para datos paramétricos o mediana (rango intercuartil) para datos no paramétricos, según corresponda, previa valoración de la normalidad por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cualitativas fueron descritas por medio de frecuencias y porcentajes. Las variables categóricas fueron comparadas con la prueba del χ^2 o test exacto de Fisher, y pruebas de T de Student o Mann Whitney para la comparación de variables numéricas. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

Se recopiló un total de 110 pacientes con trauma cervical penetrante, de los cuales se incluyeron en el estudio 84 (76,3 %) que cumplieron los criterios de inclusión. Entre estos, 81 (96,4 %) fueron hombres, con mayor proporción de pacientes entre 31 y 50 años (44 %) y entre 16 y 30 años (39,3 %). Los mecanismos más frecuentes fueron las heridas por arma cortopunzante (67,9 %), seguido por las heridas por proyectil de arma de fuego (25 %). Dividido por rangos horarios, con mayor frecuen-

cia ingresaron entre 00:01-06:00 horas (36,9 %) y entre 18:01-00:00 horas (35,7 %) (tabla 1).

La proporción de trauma por zona anatómica fue de 15,5 % en la zona I, 65,4 % en la zona II y 23,8 % en la zona III. En 50 (59,6 %) de los pacientes se encontraron signos duros y/o blandos de lesión. El 27,4 % de los pacientes requirieron transfusión de productos sanguíneos en las primeras 24 horas. Se realizó tomografía computarizada de cuello en 21 (25 %) pacientes previo al abordaje quirúrgico.

Se realizó exploración cervical unilateral en 69 (82,1 %) y bilateral en 15 (17,9 %); en 33 (39,3 %) no se encontró lesión y en 37 (44 %) se realizó una cervicotomía no terapéutica. En general, las lesiones más frecuentemente identificadas fueron de la yugular interna (19 %), yugular externa (15,5 %) y arterias carótida común, interna y externa (12% cada una). Los tratamientos quirúrgicos más empleados fueron reparación vascular primaria (32,1 %), seguido de traqueostomía (13,1 %) y ligadura vascular (8,3 %) (tabla 2).

La mediana de días de estancia hospitalaria fue de 2 (rango 2-4) días. La incidencia de complicaciones fue de 9,5 % y la mortalidad de 1,2 %. No se encontraron diferencias en tensión arterial sistólica, frecuencia cardíaca e índice de shock hipovolémico al ingreso, ni en parámetros de biometría hemática, gasometría o requerimiento de transfusión entre pacientes complicados y no complicados (tabla 3).

De los procedimientos realizados, encontramos que el cirujano principal a cargo de la cirugía fue un residente de quinto año (R5) o de mayor grado de nuestro programa en 47 (55,9 %), de cuarto año (R4) en 33 (39,2 %), de tercer año (R3) en un caso y se requirió el apoyo de un cirujano adscrito (dos cirujanos vasculares y un cirujano torácico) en 3 (3,5 %) procedimientos. Se reportó sólo un fallecimiento entre el grupo de pacientes intervenidos por el R5.

Discusión

El cuello es una región anatómica compleja, con estructuras vasculares, de las vías aéreas y vías digestivas de vital importancia. Las lesiones

penetrantes del cuello podrían tener complicaciones prevenibles, secuelas cerebrales graves o incluso la muerte, si pasan desapercibidas¹⁴, por lo que en algunas instituciones se continúa manejando de forma agresiva el trauma de cuello, llevando a exploración quirúrgica a todo paciente con lesión del músculo platismo.

La confiabilidad del examen físico es motivo de investigaciones, principalmente para la detección de lesiones vasculares. En el estudio de Sclafani et al¹⁵, se encontró que el examen físico presenta una sensibilidad del 61 % y una especificidad del 80 %, mientras que Meyer et al¹⁶, encontraron que

Tabla 1. Características al ingreso de los pacientes con trauma cervical penetrante.

Variable	Frecuencia (%)
Sexo	
Masculino	81 (96,4%)
Femenino	3 (3,6%)
Grupo de edad	
0-15 años	1 (1,2%)
16-30 años	33 (39,3%)
31-50 años	37 (44%)
>51 años	13 (15,5%)
Etiología	
Herida por ACP	57 (67,9%)
Herida por PAF	21 (25%)
Otro	6 (7,2%)
Horario de ingreso	
00:01-06:00	31 (36,9%)
06:01-12:00	10 (11,9%)
12:01-18:00	13 (15,5%)
18:01-00:00	30 (35,7%)
TAS al ingreso (mm Hg)	118 ± 24
FC al ingreso (lpm)	100 ± 18
Índice de shock (FC/TAS)	0,82 (0,70-0,97)
Estado hemodinámico al ingreso	
Estable	68 (81%)
Inestable	16 (19%)

ACP: arma punzocortante; PAF: proyectil de arma de fuego; TAS: tensión arterial sistólica; FC: frecuencia cardíaca; lpm: latidos por minuto

Tabla 2. Identificación de las lesiones por trauma cervical penetrante y abordaje quirúrgico empleado.

Variable	Frecuencia (%)
Zona anatómica	
Zona I	13 (15,5%)
Zona II	55 (65,4%)
Zona III	20 (23,8%)
TAC de cuello	21 (25%)
Presentación clínica	
Signos duros y/o blandos de lesión vascular	42 (50%)
Signos duros y/o blandos de lesión aérea	9 (10,2%)
Signos duros y/o blandos de lesión digestiva	2 (2,3%)
Exploración cervical	-
Unilateral	69 (82,1%)
Bilateral	15 (17,9%)
Lesión	
Sin lesión (blanca)	33 (39,3%)
Vena yugular interna	16 (19%)
Vena yugular externa	13 (15,5%)
Laringe-tráquea	8 (9,5%)
Esófago cervical	2 (2,4%)
Arteria carótida común	1 (1,2%)
Arteria carótida interna	1 (1,2%)
Arteria carótida externa	1 (1,2%)
Lesión medular	0 (0%)
Otra	20 (23,8%)
Tratamiento quirúrgico	-
Cervicotomía no terapéutica	37 (44%)
Reparación vascular primaria	27 (32,1%)
Resección y anastomosis vascular	1 (1,2%)
Esofagostomía	0 (0%)
Reparación esofágica	2 (2,4%)
Traqueostomía	11 (13,1%)
Traqueoplastia	0 (0%)
Reparación primaria laringe-tráquea	4 (4,8%)
Ligadura	7 (8,3%)

el examen físico mostraba una precisión del 68 %, para la identificación de lesiones vasculares.

En centros hospitalarios con unidad de trauma se han incorporado modificaciones en el manejo de los pacientes hemodinámicamente estables con trauma penetrante de cuello, con base en el examen físico y la observación clínica en casos asintomáticos, y con la ayuda de la angiotomografía computarizada en pacientes con signos blandos de trauma vascular, de la vía aérea o de las vías digestivas^{17,18}. La discusión entre ambas tendencias se centró en si la mayoría de los traumatismos causaban o no daños significativos, el valor del examen físico seriado y los estudios paraclínicos, para evitar el retraso en la identificación de las lesiones ocultas, la reducción de los turnos quirúrgicos y el empleo de procedimientos diagnósticos inaccesibles¹⁹. Diversos estudios han revelado que la morbilidad, los tiempos de hospitalización y los costos son similares entre ambas conductas¹⁹. Tisherman et al.²⁰ establecieron como una recomendación que el manejo operatorio y selectivo de las heridas en zona II posea igual certeza diagnóstica. El uso de las zonas del cuello para guiar las estrategias está siendo desafiado por el enfoque “no zonal”²¹, que propone que la herida no se correlaciona con el sitio o el nivel de la estructura lesionada, y estipulando que un enfoque basado sólo en el sitio de la herida externa no es útil.

En ciertos países donde la violencia representa un problema importante de salud pública, como en el caso de México, se cuenta con centros de

Tabla 3. Asociación de variables al ingreso con complicación quirúrgica.

Variable	Complicados	No complicados	p
TAS al ingreso (mm Hg)	120 ± 31	118 ± 24	0,883
FC al ingreso (lpm)	96 ± 17	100 ± 18	0,645
Índice de shock (FC/TAS)	0,79 (0,69-1,01)	0,82 (0,69-0,95)	0,958
Hemoglobina (g/dL)	10,9 ± 3,1	10,8 ± 2,2	0,934
pH	7,36 ± 0,10	7,36 ± 0,07	0,962
Lactato (mmol/L)	2,7 (1,6-6,1)	2,4 (1,7-3,4)	0,768
Exceso de base	-2,5 (-5,7 - -0,6)	-2,3 (-5,1 - 0,7)	0,728
Requerimiento de transfusiones	2 (33,3%)	21 (26,9%)	0,663
Número de transfusiones	0 (0-4)	0 (0-1)	0,474

TA: tensión arterial sistólica; FC: frecuencia cardíaca

Fuente: los autores

trauma donde los protocolos prefieren el abordaje operatorio en los pacientes con traumatismos penetrantes de cuello^{4,22}, debido a limitaciones en materiales, recursos o espacio hospitalario.

En nuestro centro de trauma se realizan múltiples valoraciones de pacientes traumatizados, obligando en ocasiones a llevar a cabo diversas cirugías simultáneas, por lo que se deben optimizar los recursos, establecer balances en los riesgos-beneficios personalizados en cada situación y establecer un abordaje terapéutico apropiado que más pueda beneficiar a los pacientes, ante un escenario de posibles complicaciones y aumento en la morbilidad del individuo. Por ello, es importante contar con el personal quirúrgico suficiente, tanto cirujanos adscritos como cirujanos en formación, bien entrenados y con un buen juicio quirúrgico, para lograr el tratamiento oportuno y eficaz.

Por mucho tiempo, el abordaje quirúrgico obligatorio de las heridas penetrantes de la zona II del cuello era la pauta. Sin embargo, se ha acumulado cada vez más evidencia que demuestra la necesidad de cambiar este abordaje hacia uno más conservador^{12,4}. En la actualidad, muchos autores defienden una política de imagen selectiva basada en una evaluación clínica detallada y solo obtener imágenes si el paciente tiene signos (duros o blandos) de lesión vascular o aero-digestiva. La toma de decisiones está relacionada estrechamente con la zona del cuello afectada y el mecanismo de lesión; las heridas por proyectil de arma de fuego son más destructivas que las heridas por arma punzocortante, por lo que algunos autores indican estudios de imagen para las primeras²³.

La decisión de un abordaje quirúrgico debe ser tomada con base en una exhaustiva exploración física y los resultados de ésta. La identificación de datos blandos de lesiones, en el contexto de un paciente hemodinámicamente estable, permite una evaluación diagnóstica más exhaustiva para descartar lesiones que puedan haber pasado inadvertidas en la exploración física. Al mismo tiempo que se reducen las intervenciones quirúrgicas innecesarias, se beneficia el paciente de enfoques menos invasivos y se reducen la estancia

intrahospitalaria, los costos, el gasto de recursos hospitalarios y la mortalidad¹².

En el presente estudio encontramos que en el 55,9 % de los casos las cirugías de urgencia se llevaron cabo por el residente de mayor grado. Aunque por medio de la exploración física se encontraron signos duros y/o blandos en el 59,6 %, el 19 % de las cervicotomías de urgencia fueron no terapéuticas. La morbilidad fue de 2,2 % (por sangrado, infección o dehiscencia de la herida) y la mortalidad de 0,6 % (asociada a lesión vascular), cifras que son similares a las de otros centros de trauma en los cuales se optó por el tratamiento quirúrgico^{12,24-27}.

Uno de los mayores beneficios que presenta el hacer una revisión de los resultados quirúrgicos en un centro de trauma, es el potencial de mejorar en beneficio del paciente y del aprendizaje del equipo quirúrgico. Por ejemplo, en nuestro centro no se cuenta con un protocolo estandarizado sobre tratamiento selectivo de observación y estudios con imágenes, con el fin de disminuir las cervicotomías no terapéuticas, por lo que es una oportunidad muy importante de mejora y para futuras investigaciones, aplicable tanto para nuestro centro, como para la comunidad quirúrgica en general.

Conclusión

Ante el aumento en los índices de violencia, la adecuada coordinación, pericia y experiencia del cirujano general adscrito, así como la vital participación del cirujano en entrenamiento, pueden permitir la atención quirúrgica de urgencia en los pacientes traumatizados, obteniendo resultados favorables. Ante la alta tasa de cervicotomías no terapéuticas encontradas en este artículo, se incita a realizar investigaciones más exhaustivas en el proceso diagnóstico de los pacientes, que puedan evitar abordajes quirúrgicos innecesarios.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: El presente estudio fue llevado a cabo bajo la autorización del comité de investigación. Diseño y metodología de estudio aprobados por el comité de ética institucional y se adhiere a las recomen-

daciones de la declaración de Helsinki. Se cuenta con el consentimiento informado de los pacientes. La información privada de los pacientes se revisó solo por los autores y coautores, y como protocolo de privacidad, se eliminarán los archivos digitales en un periodo de 5 años.

Conflicto de interés: Ninguno declarado por los autores.

Fuentes de financiación: Recursos propios de los autores.

Contribución de los autores

Diseño del estudio: Martín Alan Ramírez-Morin, Héctor Vergara-Miranda

Adquisición de datos: Aracely Alejandra Guerrero-Arroyo, Luis Adrian Álvarez-Lozada, Raúl Omar Martínez-Zarazua.

Análisis e interpretación de los datos: Carlos de la Cruz-de la Cruz.

Redacción del manuscrito: Héctor Vergara-Miranda.

Aprobación final de la versión: Martín Alan Ramírez-Morin, Héctor Vergara-Miranda, Aracely Alejandra Guerrero-Arroyo, Luis Adrian Álvarez-Lozada, Raúl Omar Martínez-Zarazua, Carlos de la Cruz-de la Cruz, Francisco Vásquez-Fernández, Gerardo Enrique Muñoz-Maldonado.

Referencias

- Weale R, Madsen A, Kong V, Clarke D. The management of penetrating neck injury. *Trauma*. 2019;21:85-93. <https://doi.org/10.1177/1460408618767703>
- Ramírez-Morin MA, Pacheco-Molina C, Vergara-Miranda H, García-Ortiz W, Guerrero-Arroyo AA, Salinas-Domínguez R, Muñoz-Maldonado GE. Reparación quirúrgica vascular de arteria carótida común derecha por lesión de proyectil de arma de fuego. *Cirugía Cardiovascular*. 2020;27:28-31. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2019.10.007>
- Centers for Disease Control and Prevention. Ten Leading Causes of Death and Injury 2018. Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2018. Disponible en: https://www.cdc.gov/injury/images/lccharts/leading-causes-of-death-age-group-2016_1056w814h.gif
- Nowicki JL, Stew B, Ooi E. Penetrating neck injuries: a guide to evaluation and management. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100:6-11. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2017.0191>
- Fogelman MJ, Stewart RD. Penetrating wounds of the neck. *Am J Surg*. 1956;91:581-93. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(56\)90289-6](https://doi.org/10.1016/0002-9610(56)90289-6)
- Ashworth C, Williams LF, Byrne JJ. Penetrating wounds of the neck. Re-emphasis of the need for prompt exploration. *Am J Surg*. 1971;121:387-91. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(71\)90228-5](https://doi.org/10.1016/0002-9610(71)90228-5)
- Anand T, Tang A, Joseph B. Penetrating neck trauma: A review. *Curr Trauma Rep*. 2019;5:12-18. <https://doi.org/10.1007/s40719-019-0154-6>
- Shiroff AM, Gale SC, Martin ND, Marchalik D, Petrov D, Ahmed HM, et al. Penetrating neck trauma: a review of management strategies and discussion of the 'No Zone' approach. *Am Surg*. 2013;79:23-9. <https://doi.org/10.1177/000313481307900113>
- Schroll R, Fontenot T, Lipcsey M, Heaney JB, Marr A, Meade P, et al. Role of computed tomography angiography in the management of zone II penetrating neck trauma in patients with clinical hard signs. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79:943-50. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000713>
- Demetriades D, Theodorou D, Cornwell E, Berne TV, Asensio J, Belzberg H, et al. Evaluation of penetrating injuries of the neck: prospective study of 223 patients. *World J Surg*. 1997;21:41-8. <https://doi.org/10.1007/s002689900191>
- Azuaje RE, Jacobson LE, Glover J, Gomez GA, Rodman GH, Broadie TA, et al. Reliability of physical examination as a predictor of vascular injury after penetrating neck trauma. *Am Surg*. 2003;69:804-7.
- Teixeira F, Menegozzo CAM, Netto SDC, Poggetti RS, Silva FSC, Birolini D, et al. Safety in selective surgical exploration in penetrating neck trauma. *World J Emerg Surg*. 2016;11:32. <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0091-4>
- Tessler RA, Nguyen H, Newton C, Betts J. Pediatric penetrating neck trauma: hard signs of injury and selective neck exploration. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82:989-94. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001407>
- Kodadek LM, Kieninger A, Haut ER. Penetrating trauma to the larynx and the cervical trachea. En: Velhams GC, Degiannis E, Doll D, editors. *Penetrating trauma*. 2ª ed. Berlin Heidelberg: Springer; 2017. p. 243-8.
- Sclafani SJ, Cavaliere G, Atweh N, Duncan AO, Scalea T. The role of angiography in penetrating neck trauma. *J Trauma*. 1991;31:557-62. <https://doi.org/10.1097/00005373-199104000-00016>
- Flores J, Ortiz de la Peña J, Cervantes J. Trauma penetrante del cuello: ¿Es confiable la exploración física para el diagnóstico de lesiones? *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2000;45:6-12.
- Pacheco MA, Aldana GE, Granados AE, Martínez LE, Santacoloma J, Baquero RL, Ramírez MM. Manejo del trauma penetrante de cuello en dos hospitales de Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Cir*. 2018;33:37-46. <https://doi.org/10.30944/20117582.45>
- Hernández-Velázquez EU, Loyola-García U, Betancourt-Ángeles M, Gómez-Ríos N, Pérez-Guadarrama OA, Albores-Figueroa R, Corona-Esquivel E. Control de daños en trauma penetrante de cuello: Abordaje multidisciplinario. *Cir Gen*. 2012;34:138-42.

19. Valls-Puig JC, Urrea E, Vaamonde G, Torbello J, Serrano A, Hinojosa M. Manejo contemporáneo del trauma cervical penetrante. *Vitae: Academia Biomedica Digital*. 2017;71:1-12.
20. Tisherman SA, 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. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181692116>
21. Low GMI, Inaba K, Chouliaras K, Branco B, Lam L, Benjamin E, et al. The use of the anatomic 'zones' of the neck in the assessment of penetrating neck injury. *Am Surg*. 2014;80:970-4.
22. Madsen AS, Laing GL, Bruce JL, Oosthuizen GV, Clarke DL. An audit of penetrating neck injuries in a South African trauma service. *Injury*. 2016;47:64-9. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.07.032>
23. Madsen AS, Laing GL, Bruce JL, Clarke DL. A comparative audit of gunshot wounds and stab wounds to the neck in a South African metropolitan trauma service. *Ann R Coll Surg Engl*. 2016;98:488-95. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2016.0181>
24. Bell RB, Osborn T, Dierks EJ, Potter BE, Long WB. Management of penetrating neck injuries: A new paradigm for civilian trauma. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65:691-705. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.04.044>
25. Apffelstaedt JP, Müller R. Results of mandatory exploration for penetrating neck trauma. *World J Surg*. 1994;18:917-20. <https://doi.org/10.1007/BF00299107>
26. Thoma M, Navsaria PH, Edu S, Nicol AJ. Analysis of 203 patients with penetrating neck injuries. *World J Surg*. 2008;32:2716-23. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9766-7>
27. Pakarinen TK, Leppäniemi A, Sihvo E, Hiltunen KM, Salo J. Management of cervical stab wounds in low volume trauma centres: Systematic physical examination and low threshold for adjunctive studies, or surgical exploration. *Injury*. 2006;37:440-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.01.044>