

# ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



## MANEJO DE HERIDAS CERVICALES PENETRANTES

Matthew White, Andrew Nicol, Byron De John, Johan Fagan

Las lesiones penetrantes del cuello se definen por la rotura traumática del músculo platisma. Representan el 5-10% de las lesiones traumáticas en adultos y tienen una tasa de mortalidad del 5%, tanto en entornos civiles como en situaciones de guerra. La hemorragia es la principal causa de muerte. En las últimas décadas, ha habido un cambio de paradigma en su manejo, pasando de la exploración obligatoria a un manejo conservador selectivo basado en la evaluación clínica y pruebas especiales. Su manejo también está determinado por la disponibilidad de recursos diagnósticos y la experiencia técnica.

### ANATOMÍA QUIRÚRGICA

Explorar un traumatismo cervical puede ser un desafío importante debido a su anatomía compleja, incluso para cirujanos de cabeza y cuello experimentados. (Figura 1).

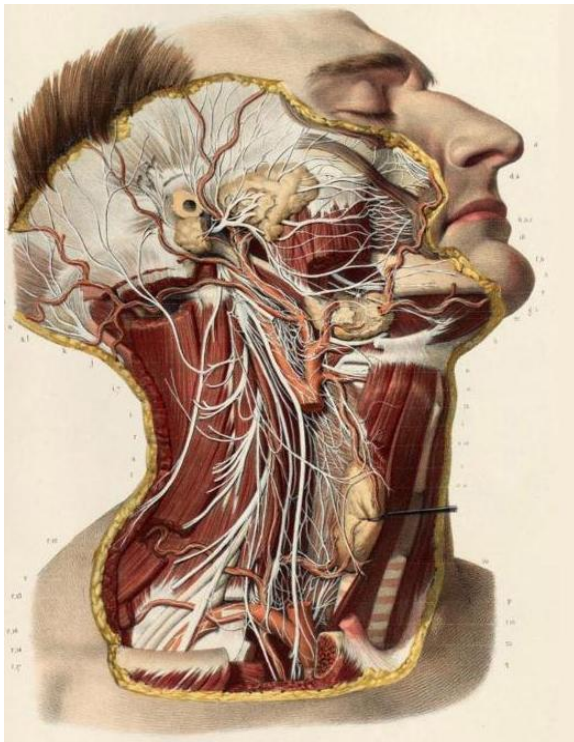


Figura 1: Anatomía cervical compleja

Para familiarizarse con la anatomía detallada del cuello y los procedimientos de emergencia, se recomienda revisar los siguientes recursos:

- [Vaciamiento Cervical Radical & Modificado](#)
- [Técnica de disección del cuello \(video\)](#)
- [Submaxilectomía](#)
- [Submaxilectomía \(video\)](#)
- [Parotidectomía](#)
- [Parotidectomía \(video\)](#)
- [Laringectomía total](#)
- [Traqueotomía](#)
- [Técnica de traqueostomía percutánea](#)
- [Cricotiroidotomía](#)
- [Laringoscopia, esofagoscopia, bronchoscopia](#)

### PRINCIPIOS DE REANIMACIÓN

Las guías de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS®) establecen los principios de reanimación.<sup>1</sup>

#### A: Protección de la vía aérea y la columna cervical

- La permeabilidad de la vía aérea puede verse afectada por edema de partes blandas, hematomas, hemorragia en la vía aérea, fracturas faciales o cuerpos extraños
- La obstrucción de la vía aérea se presenta con estridor, estertor o dificultad respiratoria
- Los pacientes con riesgo de obstrucción de la vía aérea deben tener vigilancia estrecha
- Se puede requerir una intervención profiláctica de la vía aérea
- Los intentos fallidos de intubación de manera repetida pueden causar una hemorragia que dificulte la visión de la

larínge y tráquea, pueden agravar laceraciones de la faringe y laringe, o causar falsas vías

- Por tanto, la intubación debiera ser realizada por un profesional experimentado en un entorno donde se pueda realizar una vía aérea quirúrgica de emergencia si fuese necesario
- Tanto una cricotiroidotomía o una traqueotomía pueden realizarse, dependiendo de las habilidades de los médicos tratantes y de los factores del paciente
- La cricotiroidotomía se convierte en una traqueotomía reglada dentro de 24 horas debido a que un tubo más pequeño puede comprometer la ventilación y la limpieza del mismo
- Las tasas de estenosis subglótica y otras complicaciones de la cricotiroidotomía frente a la traqueotomía son similares<sup>2</sup>
- Se puede insertar un tubo endotraqueal directamente en la tráquea a través de una herida soplante cervical para asegurar la vía aérea temporalmente (*Figura 2*)



*Figura 2: Paciente intubado directamente a través de una herida cervical penetrante*

### **B: Ventilación**

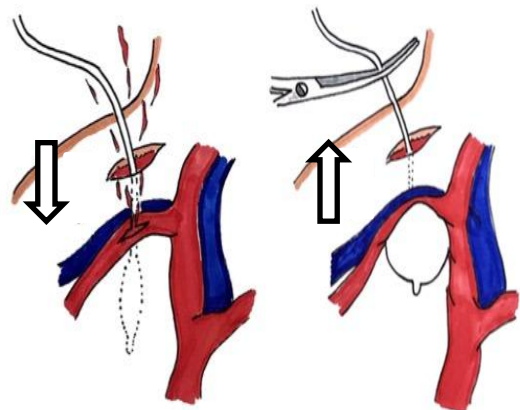
- Confirmar el movimiento de la pared torácica y la entrada de aire bilateral
- El neumotórax a tensión y el hemotórax son emergencias de riesgo vital
- El neumotórax a tensión se diagnostica clínicamente y se presenta con hipoxia,

agitación, hiperresonancia a la percusión, reducción de la entrada de aire, desviación contralateral de la tráquea y aumento de la presión venosa yugular (*Figura 2*)

- El neumotórax a tensión requiere descompresión inmediata previo a radiografías y otros estudios
- Descomprima un neumotórax a tensión mediante una toracocentesis por aguja. Inserte una aguja de gran calibre a través del 2do espacio intercostal en la línea medioclavicular
- A continuación, se debe realizar la inserción de un drenaje intercostal

### **C: Circulación y perfusión**

- Controlar la hemorragia activa con un vendaje compresivo no circunferencial o con compresión digital
- Si la hemostasia falla, se puede insertar una sonda Foley en la herida, hinchar el balón y pinzar el catéter para evitar la salida de sangre a través del lumen de la sonda (*Figura 3*). La capacidad del balón es más importante que el calibre, ya que pueden requerirse hasta 10-20 ml de solución salina para hinchar el balón y taponar adecuadamente el sangrado



*Figura 3: Técnica de taponamiento con balón de sonda Foley*

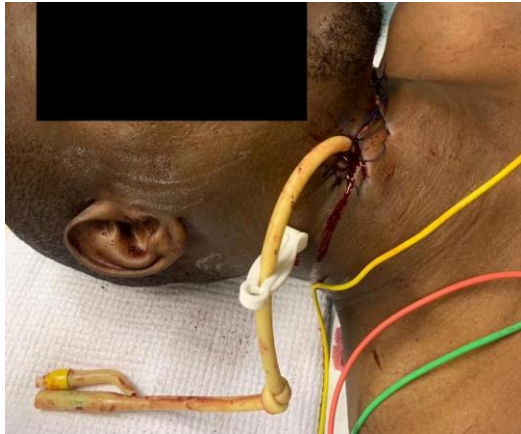


Figure 4: Técnica de taponamiento con balón de sonda Foley, con la sonda clampada y atada

- Se debe prevenir la embolia aérea debido a laceración expuesta de venas de gran calibre manteniendo una posición en decúbito supino o cubriendo las heridas con un vendaje oclusivo cuando el paciente necesite estar incorporado
- Evitar el sondaje a ciegas o el pinzamiento de vasos a través de heridas abiertas, ya que puede provocar una hemorragia importante
- Un paciente en shock con extremidades calientes, tensión arterial baja y bradicardia puede tener un shock neurogénico secundario a una lesión de la médula espinal, que podría enmascarar una lesión vascular

### Clasificación etiológica

- Las heridas por agresión con arma blanca representan el 70% de las lesiones penetrantes del cuello, seguidas por las heridas por arma de fuego (HAF) (20%)
- Las HAF pueden ser de baja energía cinética (pistolas) o de alta energía cinética (militares, rifles, magnums) o escopetas
- Las HAF son más destructivas que las heridas por arma blanca y tienen una mayor mortalidad

### Tipos de agresión y lesiones cervicales

- La naturaleza y la velocidad de un proyectil pueden orientar la estratificación del riesgo de gravedad de la lesión
- Las heridas a mayor velocidad causan más traumatismo de tejidos blandos, lesiones aerodigestivas y vasculares, y tienen una mayor mortalidad
- Las lesiones pueden ocurrir mucho más allá de la trayectoria prevista de un proyectil
- La trayectoria de una bala a través del cuello suele no ser lineal
- El trayecto de una puñalada puede ser impredecible, dependiendo de la longitud de la hoja y de la angulación de la puñalada
- Las lesiones por escopeta varían según la distancia de tiro y el tipo de perdigones

### Zonas cervicales

La clasificación en 3 zonas cervicales de Roon y Christensen se utiliza comúnmente para describir el traumatismo cervical (*Figura 4*).<sup>3</sup> Esta clasificación se ha empleado para predecir las estructuras vasculares, digestivas y respiratorias con riesgo de lesión, y facilita la estandarización de los informes, la estratificación del riesgo y la implementación de directrices de manejo. Sin embargo, existe una correlación deficiente entre la zona de entrada de la herida y las estructuras lesionadas. Tampoco considera las lesiones transcervicales que cruzan la línea media, las cuales se asocian a una mayor tasa de lesiones vasculares y aerodigestivas.

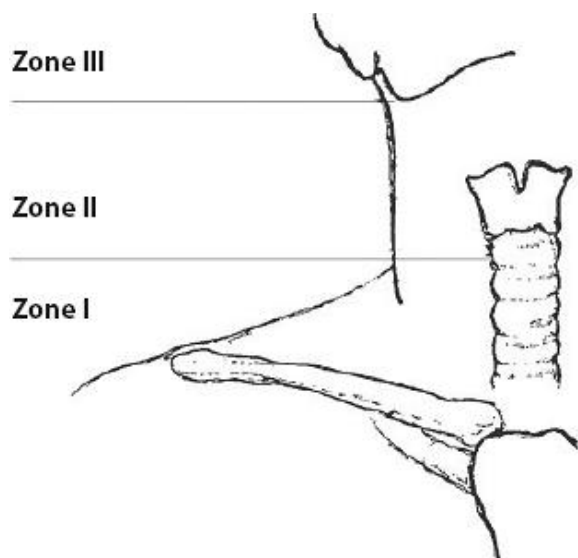


Figure 4: Clasificación por zonas de Roon y Christensen<sup>3</sup>

### Zona I

- Escotadura esternal/clavícula a cricoides
- Estructuras en riesgo:
  - Vascular: arteria carótida común, arteria vertebral, arteria subclavia, arco aórtico, vena cava superior, vena yugular interna, vena y tronco braquiocefálicos, tronco tirocervical
  - Aerodigestivo: Tráquea, vértice pulmonar, esófago, hipofaringe
  - Neural: Médula espinal, X par craneal, XI PC, nervio laríngeo recurrente (NLR), nervio frénico, plexo braquial, tronco simpático
  - Otros: Glándula tiroides, conducto torácico y linfático
- Desafíos en el acceso/exploración
  - Restricción ósea en la apertura torácica superior
  - Puede requerir esternotomía y/o toracotomía
- Recomendación según el "Abordaje basado en zonas"
  - Exploración quirúrgica no obligatoria en pacientes estables
  - Considerar angiografía y esófago-grama contrastado

### Zona II

- Cricoides al ángulo mandibular
- Estructuras en riesgo
  - Vascular: Arterias carótidas común, externa e interna, arteria vertebral, vena yugular interna
  - Aerodigestivo: Laringe, orofaringe, hipofaringe, esófago proximal
  - Neural: Médula espinal, pares craneales IX, X, XI, XII, tronco simpático
- Acceso relativamente fácil para evaluación clínica y exploración quirúrgica
- Recomendación según el "Abordaje basado en zonas"
  - Se puede considerar la exploración de forma inicial

### Zona III

- Ángulo de la mandíbula hasta la base de cráneo
- Estructuras en riesgo
  - Vascular: arteria carótida interna y externa, arteria vertebral, arteria basilar, vena yugular interna
  - Aerodigestivo: laringe, orofaringe, hipofaringe
  - Neural: médula espinal, pares craneales VII, IX, X, XI, XII, tronco simpático
  - Otros: Parótida, glándulas salivares submandibulares y sublinguales
- Desafíos en el acceso/exploración
  - Muchas estructuras neurovasculares cruciales
  - Acceso limitado por la base del cráneo y la mandíbula
  - Puede requerir mandibulotomía o craneotomía para acceder a las lesiones
- Recomendación según el "Abordaje basado en zonas"
  - Exploración quirúrgica no obligatoria en pacientes estables

- Considerar angiografía y esófago-grama contrastado

### **Exploración obligatoria versus selectiva**

Basándose en la experiencia de la Segunda Guerra Mundial y los años posteriores, la exploración temprana de las lesiones penetrantes del cuello redujo la mortalidad; por lo tanto, la exploración temprana de todas las lesiones penetrantes que atraviesan el platisma se convirtió en la práctica estándar. En 1963, Stone cuestionó la exploración obligatoria para las lesiones en civiles.<sup>4</sup> Tras Roon y Christensen en 1979, se adoptó ampliamente el abordaje basado en "Zonas".<sup>3</sup>

#### ***Lesiones con riesgo vital inmediato***

- Requieren exploración quirúrgica urgente
- Se prioriza la exploración por sobre las pruebas especiales
- Ejemplos: hemorragia incontrolable, shock hemorrágico que no responde a reanimación, hematoma expansivo, compromiso de la vía aérea y hemotórax masivo

#### ***Lesiones cervicales penetrantes estables***

- El manejo es controvertido
- Tres abordajes
  1. Exploración inicial obligatoria
  2. Pruebas obligatorias con exploración selectiva u observación
  3. Pruebas selectivas con exploración selectiva u observación
- Dependiendo del sesgo institucional, el contexto clínico, los recursos disponibles y la experiencia
- Con el aumento del uso de imágenes avanzadas, la mayoría de los centros recomiendan alguna forma de tratamiento conservador selectivo

### ***Exploración obligatoria en pacientes estables***

- Sus defensores consideran que el riesgo de no detectar lesiones vasculares o del tracto aerodigestivo supera la morbilidad y el coste de una exploración negativa
- Argumentos a favor
  - Falta de fiabilidad de la evaluación clínica
  - Estudios diagnósticos no tienen una sensibilidad del 100% para descartar lesiones esofágicas y vasculares
  - Baja morbilidad de la exploración negativa
  - Tiempo y esfuerzo asociados a la observación expectante
  - Morbilidad y mortalidad asociadas al retraso en la detección y reparación de lesiones esofágicas
- Argumentos en contra
  - Las lesiones vasculares y esofágicas pueden pasar desapercibidas aún cuando se explora el cuello sin angiografía, esofagografía y/o esofagoscopia preoperatorias
  - Rol en expansión del tratamiento conservador no quirúrgico de las lesiones aerodigestivas y vasculares
  - Riesgo de la anestesia, complicaciones quirúrgicas iatrogénicas e implicaciones cosméticas asociadas con la exploración cervical
  - Mayor carga sobre los recursos y el personal de quirófano de urgencias
- La exploración obligatoria es razonable en hospitales de campaña militares o en entornos de bajos recursos donde el acceso a pruebas diagnósticas es limitado

### ***Exploración selectiva en pacientes estables***

#### ***Manejo basado en zonas***<sup>3</sup>

- El enfoque basado en zonas, en general, se ha dejado de lado debido a la escasa

correlación entre la zona de entrada de la herida y las estructuras lesionadas, y por sus limitaciones en lesiones transcervicales.

- Lesiones de la zona II
  - Todas se exploran desde un inicio
  - Relativa facilidad de exposición quirúrgica
- Lesiones de las zonas I y III
  - Considerar un enfoque conservador
  - Dirigido por pruebas especiales

**Manejo “sin zonas”**

- La seguridad del tratamiento conservador selectivo con observación activa está bien documentada en múltiples estudios <sup>5,8,9-13</sup>
- La mayoría de las muertes no se deben al tratamiento no quirúrgico selectivo, sino a traumatismos en zonas diferentes al cuello o a hemorragias masivas
- Argumentos a favor de la exploración selectiva
  - Altas tasas (36–89%) de las exploraciones obligatorias resultan negativas <sup>5-7</sup>
  - Buena sensibilidad y especificidad de las pruebas especiales (TC, angiografía, Doppler, esofagograma contrastado, [esofagoscopia rígida](#) y laringotraqueobroncoscopia flexible)
  - Costos de hospitalización tras una exploración negativa
  - Muchas lesiones (tiroideas, faríngeas, venosas, etc.) detectadas en la exploración obligatoria pueden tratarse de forma conservadora
  - Cicatrices antiestéticas
- La exploración de lesiones potenciales sin una hoja de ruta radiológica es más desafiante y difícil de justificar cuando ésta está disponible
- Los protocolos para la exploración selectiva varían:

- Algunos emplean pruebas de imagen iniciales de rutina del sistema vascular y digestivo
- Otros emplean un enfoque selectivo pragmático para las pruebas de imagen y estudios, basado en una evaluación clínica detallada
  - Las pruebas de imagen se reservan para pacientes hemodinámicamente estables con signos clínicos "duros" o "blandos" de lesión vascular o del tracto aerodigestivo (*Tabla 1*)
  - Muchos realizan imágenes de rutina en heridas por arma de fuego y lesiones transcervicales

<b>Signos duros que requieren cirugía de emergencia</b>	
<b>Vascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorragia no controlada</li> <li>• Shock hemorrágico que no responde a resucitación con fluidos</li> <li>• Hematoma expansivo o pulsátil</li> <li>• Déficit neurológico central</li> <li>• Déficit de pulsos</li> </ul>
<b>Vía aérea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de la vía aérea</li> <li>• Gran herida soplante</li> <li>• Hemoptisis masiva</li> </ul>
<b>Tracto digestivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematemesis masiva</li> </ul>

<b>Signos blandos para un enfoque selectivo pragmático</b>	
<b>Vascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shock hemorrágico que responde a resucitación con fluidos</li> <li>• Hematoma no expansivo/estable</li> <li>• Antecedente de hemorragia significativa</li> <li>• Déficit neurológico periférico (por ejemplo, síndrome de Horner, parálisis de nervios craneales bajos)</li> </ul>
<b>Vía aérea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disfonía</li> <li>• Hemooptisis menor</li> <li>• Enfisema subcutáneo</li> <li>• Aire burbujeando por la herida</li> </ul>

<b>Tracto digestivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disfagia</li> <li>● Odinofagia</li> <li>● Enfisema subcutáneo</li> <li>● Salida de saliva desde la herida</li> <li>● Sangre en la sonda nasogástrica</li> </ul>
-------------------------	--

*Tabla 1: Evaluación clínica detallada para cirugía de emergencia vs. tratamiento conservador selectivo*

- AngioTC
  - Ampliamente utilizado para evaluar el cuello
  - Gold standard para imágenes del cuello con una sensibilidad y especificidad del 97 % y el 99 %, respectivamente <sup>15</sup>
  - Rápido, no invasivo
  - Reduce significativamente las exploraciones cervicales negativas
  - Puede utilizarse para evaluar una posible lesión aerodigestiva
  - Si el TC muestra que la trayectoria se aleja de las estructuras vitales, los estudios invasivos son innecesarios
- Antibióticos y antifúngicos profilácticos
  - No reducen las complicaciones de la herida
  - Considerar en caso de lesión aerodigestiva, signos clínicos de infección y heridas muy contaminadas o desvitalizadas
- Se considera la profilaxis antitetánica con vacuna y/o inmunoglobulina antitetánica humana según el estado de vacunación del paciente y el tipo de herida

***Enfoque de observación activa de los autores (Figura 5)***

- Ingresar a pacientes hemodinámicamente estables sin síntomas ni signos de lesión aerodigestiva o vascular en la unidad de cuidados intensivos para monitorización hemodinámica y de la vía aérea
- Exploración clínica del cuello cada 5 horas

- Tras 24 horas de observación sin complicaciones, iniciar dieta oral; si se tolera, dar de alta 12 horas después
- Proporcionar al paciente un *formulario de lesiones de cuello* que incluya los síntomas y signos de alarma de lesión vascular o aerodigestiva; se aconseja regresar de inmediato si existen inquietudes
- El 80% de las heridas por arma de fuego transcervicales pueden manejarse de forma segura con un enfoque no quirúrgico mediante observación activa y pruebas seleccionadas <sup>14</sup>

**Lesión de tracto digestivo superior**

- El tracto digestivo superior se divide en orofaringe, hipofaringe y esófago cervical, intratorácico e intraabdominal
- Considerar la posibilidad de una lesión del tracto digestivo superior en todas las lesiones cervicales penetrantes y cerradas
- Se requiere un alto índice de sospecha según el sitio de la lesión, ya que los retrasos en el diagnóstico se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad por sepsis y mediastinitis
- El manejo puede variar según la zona:
  - Zona I: Considerar lesión de hipofaringe distal y esófago
  - Zona II: Considerar lesión de hipofaringe
  - Zona III: Considerar lesión de orofaringe
- Los síntomas y signos clínicos no permiten diagnosticar ni descartar con fiabilidad una lesión faringoesofágica
  - A menudo son inespecíficos
  - Disfagia, odinofagia, disfonía, disartria, hemoptisis, hematemesis, enfisema subcutáneo cervical y torácico, dolor torácico, dolor retroesternal y salida de saliva por la herida



Figura 5: Algoritmo de exploración selectiva

- Se puede administrar colorante alimentario o azul de metileno vía oral, la salida de éste por la herida confirma la presencia de fistula; pero tiene baja sensibilidad y no debe ser utilizado por sí solo para excluir una lesión del tracto digestivo
- Radiografías: aire o edema retrofaríngeo, hematoma, desviación traqueal y neumomediastino

### Lesión faríngea

- Si no se diagnostica ni trata de manera precoz tiene un riesgo de sepsis potencialmente mortal comparable a una lesión esofágica
- Explorar directamente la orofaringe mediante laringoscopia indirecta o naso-

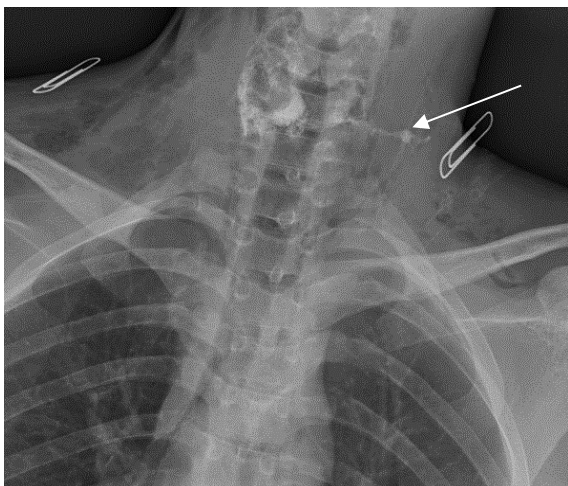


Figura 6: Lesión penetrante de hipofaringe con burbujas de saliva

faringolaringoscopia de fibra óptica flexible

- Las características sugestivas de lesión faríngea incluyen laceración de la mucosa, edema de tejidos blandos, hematoma, efecto de masa o hemorragia activa de la mucosa
- Fluoroscopia/esofagografía con contraste

- Tradicionalmente, más utilizada para traumatismos de hipofaringe y esófago
- Puede documentar el tamaño, la extensión y el grado de contención de una fuga, lo cual puede utilizarse para guiar el tratamiento no quirúrgico (*Figura 7*)
- Sensibilidad de 48-100% y VPN de 96% para lesiones esofágicas
- Posiblemente menos sensible para lesiones hipofaríngeas altas <sup>16</sup>
- Se debe utilizar contraste hidrosoluble (p. ej., Gastrografín), ya que el bario puede causar neumonitis si es broncoaspirado o mediastinitis
- No se puede realizar si el paciente aspira o no colabora

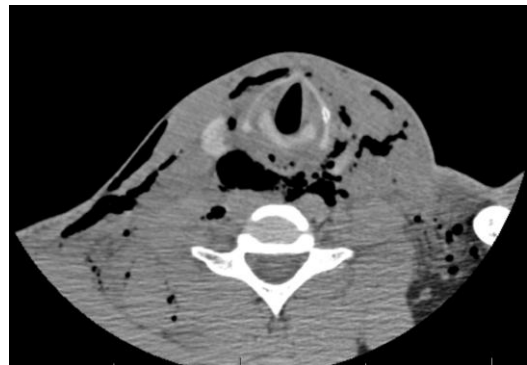


*Figura 7: Fluoroscopia de contraste que muestra una pequeña fuga faríngea contenida en el lado izquierdo a nivel de C4 con enfisema subcutáneo asociado*

- Tomografía computarizada (*Figura 8*)
  - Rol en expansión para evaluar lesiones del tracto aerodigestivo o determinar la necesidad de estudios adicionales
  - Datos de alarma: Tracto que pasa por el sistema aerodigestivo; violación de los espacios cervicales profundos, trayectoria transcervical, líquido en los espacios cervicales

profundos, aire en los espacios cervicales profundos o superficiales, neumomediastino o neumotórax

- El angioTC tiene una sensibilidad del 100%, una especificidad del 65,4%, un VPP del 47,1% y un VPN del 100% para lesiones del tracto digestivo <sup>17</sup>



*Figura 8: Tomografía computarizada que ilustra un enfisema subcutáneo extenso de partes blandas y retrofaringe secundario a una herida por arma de fuego transaxial con lesión de la pared faríngea lateral izquierda*

- Si se realiza una exploración quirúrgica de emergencia por inestabilidad hemodinámica o por una lesión crítica asociada
  - Evaluar lesiones aerodigestivas con [laringofaringoscopia rígida y esofa-](#)

- [goscopia rígida](#) o flexible bajo anestesia
- Considerar la reparación y/o drenaje de una lesión de hipofaringe según el grado de la lesión y si la lesión es expuesta durante la exploración del cuello
- La mayoría de las lesiones de hipofaringe se manejan de forma conservadora
  - La mortalidad no aumenta si se realiza una selección adecuada <sup>18</sup>
  - Una colección en un cuello no explorado suele estar contenida por partes blandas intactas, pero la exploración quirúrgica puede alterar los planos tisulares y causar salida de saliva
  - Manejo no quirúrgico
    - Antibióticos profilácticos de amplio espectro
    - Sonda nasogástrica con su cabo distal posicionado sobrepasando la lesión
    - Ayuno (Nada vía oral)
    - Observación hospitalaria
    - Fluoroscopia en el día 7 - 10
    - La alimentación oral se inicia después de la resolución radiográfica de la extravasación y de la aspiración
  - Criterios para el manejo conservador <sup>19</sup>
    - Hemodinámicamente estable
    - Sin sepsis significativa
    - Fuga contenida en la fluoroscopia de contraste, es decir, extravasación localizada de contraste que no recorre los planos fasciales ni se comunica con el mediastino o la cavidad pleural (*Figura 7*)
    - Para considerar según el nivel de la lesión; las lesiones de hipofaringe supra-aritenoideas pueden ser manejadas de manera conservadora vs. las lesiones de hipofaringe infra-aritenoideas que deberían ser explora-

das, reparadas y drenadas al igual que las lesiones esofágicas <sup>20</sup>

### Lesión esofágica

- El diagnóstico y tratamiento precoz son fundamentales
  - El retraso diagnóstico conlleva una alta morbilidad y mortalidad
  - La demora de más de 12 horas en la intervención de una lesión esofágica iatrogénica tienen una mortalidad del 40% vs. un 9% si se realiza antes de 12 horas <sup>21</sup>
- Evaluación clínica <sup>21</sup>
  - Puñaladas: sensibilidad 50%; especificidad 64%
  - Heridas por arma de fuego: sensibilidad 100%, precisión 72%
- Pruebas especiales <sup>21</sup>
  - Estudio baritado: sensibilidad 48-100%
  - [Esofagoscopia rígida](#): sensibilidad 89%, especificidad 95%, precisión 94%
  - Esofagoscopia flexible: menos fiable, especialmente en el esófago proximal, ya que no se puede retraer la mucosa
  - Combinación de esofagografía y esofagoscopia: sensibilidad reportada 100%
- Lesiones de alta energía cinética: Se deben explorar todas
- Lesiones por arma de fuego de baja energía cinética, lesiones por arma blanca
  - Manejo más controvertido
  - Varía desde la observación hasta la reparación simple +/- drenaje de los espacios profundos del cuello, hasta la derivación primaria del flujo salival a la piel con exteriorización parcial o total
  - Influyen en el manejo: la localización de la lesión, tamaño, mecanismo de la lesión, tiempo de demora,

- presencia de sepsis, lesiones asociadas, experiencia con pruebas diagnósticas, p. ej. esofagografía, esofagoscopia y la disponibilidad de tiempo quirúrgico
- Si la esofagografía es positiva o equívoca, se procede a una esofagoscopia rígida; si es positiva, se explora el esófago
  - Pero si solo hay una fuga mínima de contraste, se puede optar por un manejo conservador con una nueva esofagografía de control al quinto día, previo a iniciar la alimentación oral<sup>21,22</sup>
- Opciones quirúrgicas
  - Reparación primaria (la mayoría)
  - Resecar el segmento lesionado y realizar una anastomosis término-terminal
  - Drenaje simple
  - Esofagostomía cervical lateral: si parte del esófago ha sido destruido, si ya hay mediastinitis o sepsis, o si la lesión esofágica se extiende al tórax
- Técnica quirúrgica
  - No hay evidencia que favorezca la reparación en 1 vs. 2 planos
  - Se pueden utilizar colgajos de músculo esternocleidomastoideo o musculatura infrahioidea para reforzar la reparación o para ser interpuestos entre una lesión esofágica y una reparación vascular o traqueal
  - Los drenajes con aspiración o pasivos (por caída libre) son importantes, ya que las fístulas son frecuentes
- Antibióticos perioperatorios
- Nutrición enteral o parenteral
- Trago de bario en el día 5-7: Muchas fístulas esofágicas posoperatorias son asintomáticas
- Fuga persistente:
  - Las fístulas esofagocutáneas generalmente se cierran de manera espontánea

- Si se diagnostica una fuga, se debe conservar el drenaje
- Si se repara quirúrgicamente, se puede reforzar con un colgajo muscular local
- Las complicaciones graves incluyen abscesos, mediastinitis, septicemia y muerte
- Stents autoexpandibles colocados vía endoscópica
  - Uso creciente en perforaciones esofágicas iatrogénicas u otras perforaciones no traumáticas
  - Evidencia limitada que respalde su uso en perforaciones esofágicas traumáticas

### **Lesión de tráquea cervical**

- Herida soplante, enfisema subcutáneo, hemoptisis, disfonía/ronquera
- A menudo se asocia a lesión esofágica, vascular o espinal
- Radiografías: enfisema subcutáneo, neumomediastino
- El diagnóstico generalmente es evidente al explorar el cuello
- La prioridad es asegurar la vía aérea
- Se puede intentar la intubación nasotraqueal/orotraqueal, a pesar del riesgo de que pueda agravar una lesión traqueal existente o causar una falsa vía
- Se puede realizar una traqueotomía de manera inicial en caso de:
  - Traumatismo laríngeo para evitar mayores lesiones en la endolaringe
  - Traumatismo laríngeo cuando no se puede introducir un tubo endotraqueal con seguridad
  - Si se prevé soporte ventilatorio a largo plazo
  - No se dispone de intubación ni ventilación temporales
- Disrupción traqueobronquial distal
  - Sobrepasar la lesión bajo visión directa con una guía a través de un

- broncoscopio rígido, o intubación a través de un broncoscopio flexible
- Se puede utilizar una traqueobroncoscopia para evaluar la lesión
- Se puede requerir un tubo de traqueostomía extralargo o ajustable para sobrepasar lesiones traqueales distales
- Lesiones traqueales menores
  - Manejo conservador
  - Enfisema subcutáneo
    - Rara vez compromete la vía aérea
    - La [traqueotomía](#) puede acelerar la resolución
- Reparación traqueal
  - Suturas reabsorbibles interrumpidas con nudos colocados por fuera del lumen
  - Evitar la desvascularización traqueal minimizando la disección traqueal
  - En caso de lesión esofágica o vascular, la reparación puede reforzarse con un colgajo muscular local
  - Se puede utilizar una [traqueotomía](#) o un tubo endotraqueal para proteger la reparación traqueal en casos seleccionados

### **Lesión vascular**

- Puede afectar
  - Arteria carótida (común, interna y externa)
  - Arteria subclavia y sus ramas
  - Arteria vertebral y sus ramas
  - Plexo venoso vertebral
  - Vena yugular (interna y externa)
  - Vena braquiocefálica
  - Arco aórtico y sus ramas (Zona 1)
- La evaluación clínica de los signos clínicos duros y blandos, como se resume en la Tabla 1, es fundamental
- El debate se centra en la evaluación de pacientes asintomáticos y la mejor opción tratamiento de lesiones vasculares

### ***Lesión arterial***

La arteria carótida común es la que se lesiona con mayor frecuencia y es la principal causa de muerte en las lesiones cervicales penetrantes.

#### Estudios

- **AngioTC**
  - Ha sustituido ampliamente a la angiografía como prueba inicial de elección en pacientes estables
  - Rápida, no invasiva y ampliamente disponible
  - Sensibilidad y especificidad del 90-100 % para lesiones arteriales
  - Ventaja adicional: proporciona imágenes de cortes transversales de otras lesiones asociadas
- **Angiografía por sustracción digital (DSA)**
  - Rol limitado como prueba de primera línea
  - Gold standard en pacientes estables
  - Cuando el angioTC es equívoco o está alterado por artefactos
  - En lesiones de la zona 1, la angiografía debe incluir las arterias carótidas (común, externa e interna) y vertebrales, así como el arco aórtico y sus ramas
  - Alta sensibilidad y especificidad
  - Identifica la localización de la lesión
  - Identifica lesiones vasculares subclínicas, incluyendo traumatismos de la arteria vertebral
  - Proporciona una hoja de ruta quirúrgica
  - Delinea la circulación colateral a través del polígono de Willis
  - Identifica lesiones susceptibles de intervención endovascular
  - Sin embargo, es invasiva y requiere canular la arteria femoral, con tasas de complicaciones de hasta un 2%, incluyendo ictus
- **Ecografía Doppler dúplex color (CFD)**

- Sensibilidad 91%, especificidad 99% para detectar lesiones vasculares en combinación con la exploración clínica <sup>23</sup>
- Operador dependiente
- Evitar en caso de lesión de la columna cervical
- Puede no visualizar con claridad el origen de las arterias cervicales desde el arco aórtico o las arterias cercanas a la base del cráneo o las arterias vertebrales
- Dificultad para identificar las ramas individuales de la arteria carótida externa
- Artefactos en tejidos blandos (aire subcutáneo, fracturas óseas, cuerpos extraños metálicos) pueden dificultar la visualización de la vasculatura

#### Manejo de la lesión arterial

- El manejo depende de:
  - Los vasos afectados
  - Estabilidad hemodinámica
  - Estado del sistema nervioso central
  - Lesiones concomitantes
  - Recursos disponibles y experiencia
- Algoritmo para la toma de decisiones quirúrgicas (*Figura 5*)
  - Arteria carótida externa y sus ramas: ligadura o embolización endovascular
  - Arteria carótida común e interna: intervención abierta o endovascular para mitigar el riesgo actual y futuro de ictus
- Opciones quirúrgicas para la lesión de arteria carótida común o interna
  - Ligadura
  - Arterorrafia lateral primaria
  - Anastomosis término-terminal
  - Interposición de vena safena
  - Injerto sintético
  - Angioplastia con parche
  - Se ha descrito la derivación temporal de la arteria carótida en la cirugía de control de daños por hasta 48 horas

- Lesión por reperfusión cerebral
  - Definida como la transformación de un infarto isquémico en un infarto hemorrágico mediante el restablecimiento de la perfusión cerebral, lo que empeora los resultados neurológicos
  - Fue una preocupación inicial que alimentó el debate sobre el dilema de la ligadura frente a la reperfusión en las lesiones carotídeas
  - Desde entonces, se ha demostrado que tanto los pacientes con y sin déficits neurológicos y lesión carotídea obtuvieron resultados significativamente mejores con la reperfusión. Aquellos con una disminución significativa en la escala de coma de Glasgow (GCS) (que no responden a estímulos verbales) suelen tener un peor pronóstico, pero este grupo tuvo mejores resultados cuando la isquemia había estado presente durante un corto período de tiempo antes de la reperfusión <sup>24,25</sup> (*Figura 9*)
  - Estos hallazgos son consistentes con los datos de ictus agudo en el contexto de oclusiones de grandes vasos que requieren trombectomía endovascular, que han demostrado una mejora en los resultados cuanto antes se establece la reperfusión desde el momento del inicio de los síntomas

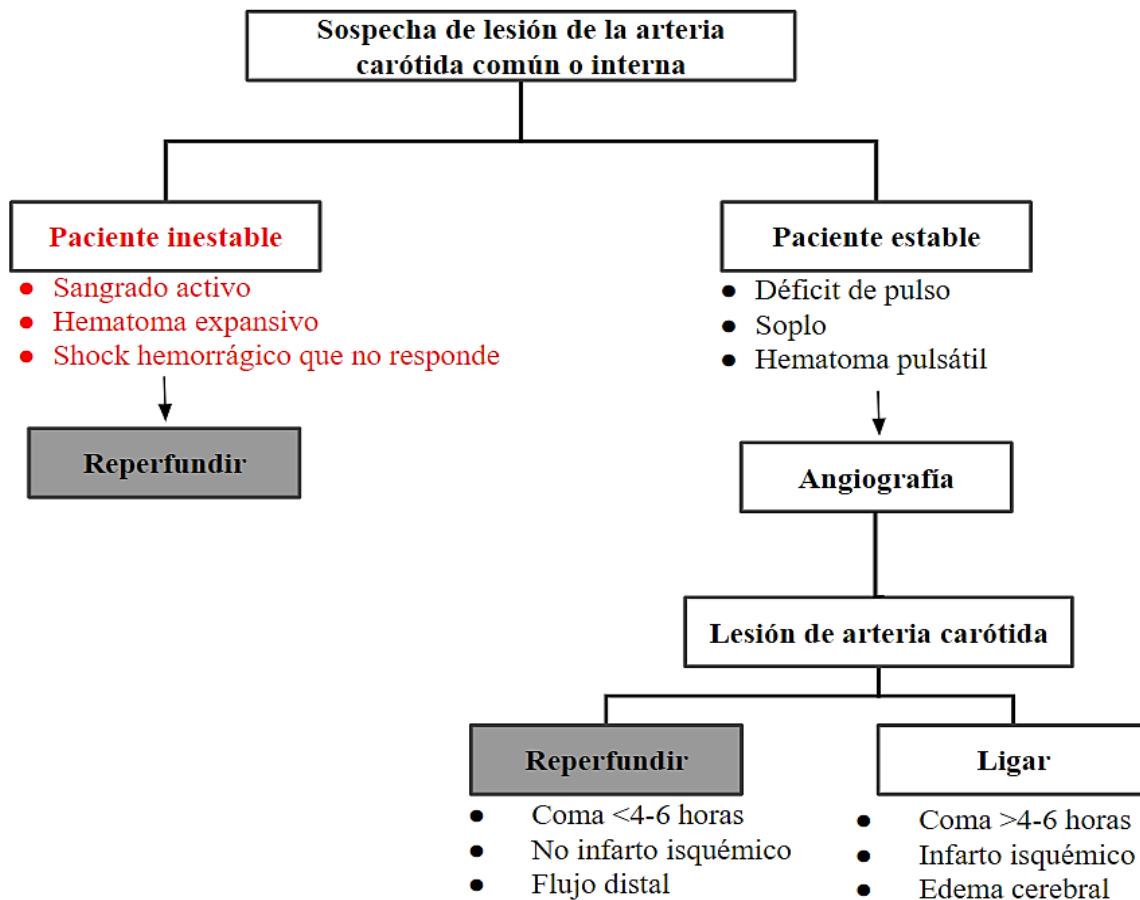


Figura 9: Ligadura vs. perfusión de carótida

- Pseudoaneurismas, defectos intimales y colgajos intimales sin déficits neurológicos focales
  - Manejado de forma conservadora, pero los estudios son pequeños y no se ha confirmado la seguridad del enfoque conservador, en particular en la arteria carótida
  - Se recomienda el estudio seriado con imágenes para confirmar que las lesiones no aumenten de tamaño
- Lesión de la arteria vertebral
  - Puede presentarse con hemorragia aguda o complicaciones tardías como trombosis, pseudoaneurisma, fistula arteriovenosa y accidente cerebrovascular
  - Se diagnostica con mayor frecuencia con el aumento del uso de la angiografía
  - Las fistulas arteriovenosas (también conocidas como fistulas vertebrovenosas) se presentan con soplo, frémito, déficit neurológico o insuficiencia cardíaca
  - Los déficits neurológicos son poco frecuentes con una arteria vertebral contralateral normal y una circulación colateral intacta
  - La mortalidad por traumatismo aislado de la arteria vertebral oscila entre el 5% y el 17%
  - Se trata mediante embolización angiográfica principalmente
  - Si se evidencia una lesión en una cirugía de urgencia, se debe ligar el

vaso. Esto es sencillo si la lesión se localiza antes de que la arteria vertebral entre en el foramen transverso a la altura de la sexta vértebra cervical

- Una vez dentro del canal vertebral, la ligadura puede realizarse con Ligaclips. Alternativamente, se utiliza un control temporal con cera de hueso o taponamiento para detener el sangrado, seguido de una embolización por angiografía

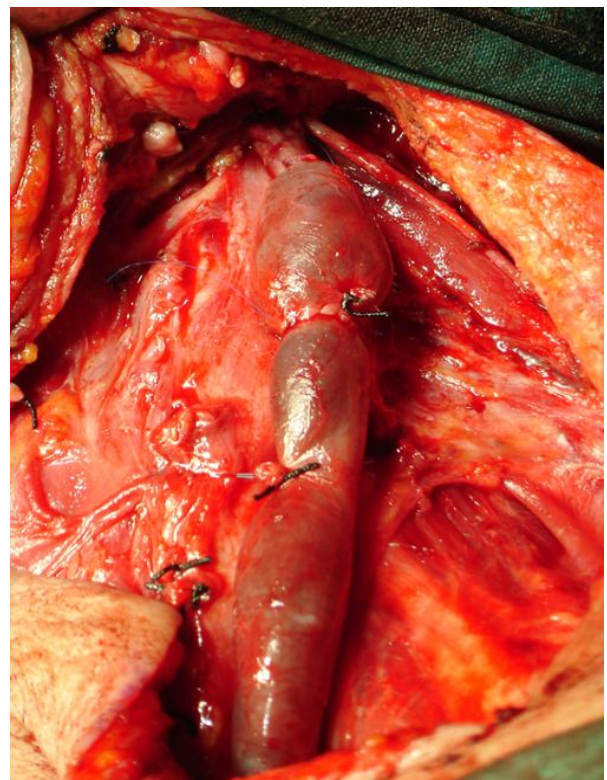
### ***Lesión venosa***

- Las lesiones asintomáticas se tratan de forma conservadora.
- Un hematoma con angiografía negativa sugiere una lesión venosa.
- Con un taponamiento con sonda Foley y angiografía negativa, se debe extraer la sonda en quirófano para que, en caso de sangrado activo, se pueda explorar el cuello.
- Si hay lesión de la vena yugular externa se debe ligar
- La vena yugular interna puede repararse mediante venorrafia lateral o simplemente ligarse.
- Si ambas venas yugulares internas están lesionadas
  - Al menos una debe repararse para prevenir el edema facial y las secuelas de la hipertensión intracraneal, que pueden causar la muerte
  - Se puede utilizar como injerto un remanente de la vena yugular interna contralateral, la vena yugular externa o la vena safena (*Figura 10*)

### ***Intervención endovascular***

- El manejo endovascular de las manifestaciones agudas y tardías del traumatismo vascular, especialmente en la base del cráneo, adquiere cada vez mayor importancia
- Depende de los recursos y la experiencia disponibles

- Puede utilizarse para controlar el sangrado agudo por lesión arterial
- Las disecciones, los pseudoaneurismas y las fistulas arteriovenosas pueden tratarse mediante diversas técnicas, que dependen del vaso afectado, la naturaleza de la patología y la solidez de la circulación colateral a través del polígono de Willis
- Las intervenciones incluyen la oclusión del vaso principal, el aislamiento de la lesión con balones o coils desprendibles colocados proximal y distalmente a la lesión, stents metálicos, stents recubiertos y la oclusión de fistulas arteriovenosas con balón o coil (*Figuras 11, 12*)



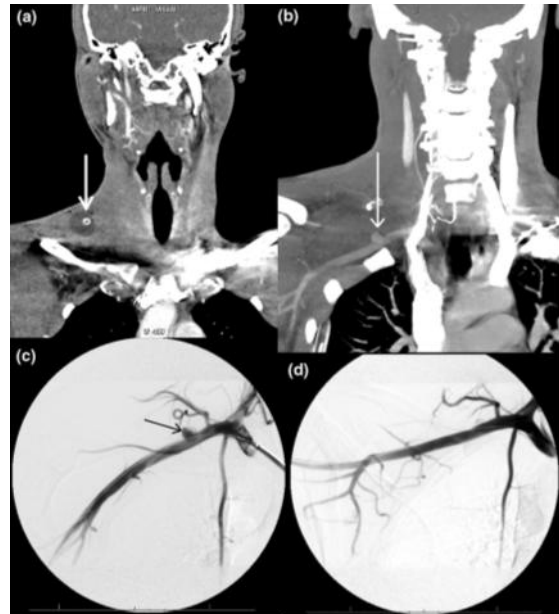
*Figura 10: Segmento de vena yugular interna contralateral utilizado como injerto de interposición*



*Figura 11: Falso aneurisma de la arteria carótida interna, con fistula carótido-yugular tras herida por arma blanca en la base del cráneo*



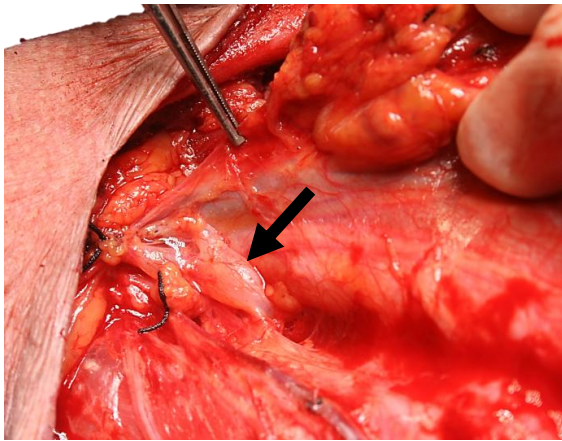
*Figura 12: Falso aneurisma y fistula aislados con coils mediante técnica endovascular*



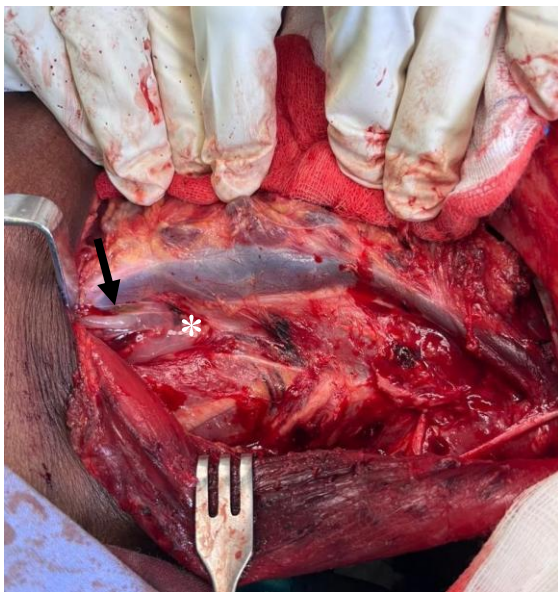
*Figura 13: (a) Vista coronal de taponamiento con sonda Foley en zona I derecha, (b) Vista coronal de angioTC que muestra pseudoaneurisma de arteria subclavia, (c) Angiografía de sustracción digital (DSA) que confirma pseudoaneurisma de subclavia, (d) DSA tras stent endovascular con resolución del aneurisma <sup>28</sup>*

### **Lesión quilosa**

- El conducto torácico al lado izquierdo (Figuras 14, 15) y el conducto linfático derecho pueden ser lesionados por una lesión penetrante o exploración quirúrgica de la zona I.
- El quilo suele ser un líquido lechoso/cremoso en un paciente que no ha tenido ayuno.
- El quilo causa inflamación y degradación tisular y dificulta la cicatrización de heridas.
- Clínicamente, una fuga de quilo se presenta como una herida con drenaje persistente, colección subcutánea localizada, alto débito de drenaje posoperatorio o quilotórax



*Figura 14: Conducto torácico distendido (flecha) inmediatamente lateral a la arteria carótida y a la vena yugular interna en el lado izquierdo del cuello*



*Figura 15: Lesión del conducto torácico (flecha) con fuga de quilo (asterisco) inmediatamente lateral a la vena yugular interna en el lado izquierdo del cuello*

- La identificación intraoperatoria se facilita aumentando la presión intraabdominal e intratorácica con una maniobra de Valsalva, colocando al paciente en posición de Trendelenburg o aplicando presión directa sobre la pared abdominal
- Bioquímicamente, nivel de triglicéridos >100 mg/dl y/o presencia de quilomicrones

- Si se identifica una fuga de quilo durante la cirugía:
  - Ligar el conducto con grapas, suturas no absorbibles o ligaduras
  - O reparar el conducto torácico con sutura de nylon o Prolene 6/0
  - Se puede reforzar la reparación con un colgajo muscular local
  - Es importante dejar un drenaje aspirativo
- Si se identifica una fuga de quilo durante el tratamiento no quirúrgico de una lesión cervical penetrante
  - Restringir la actividad, mantener la cabeza elevada, ablandadores de heces y manejo de fluidos y electrolitos
  - Transición de una dieta sin grasas / baja en grasas / con ácidos grasos de cadena media
  - Rara vez, nutrición parenteral
  - Se puede considerar el uso de octreotide (análogo de la somatostatina) u orlistat (inhibidor de la lipasa pancreática)
  - El cuidado local de la herida es fundamental para evitar su dehiscencia
  - Mantener los drenajes aspirativos (si han sido instalados) hasta que la fuga se haya detenido o el tracto de drenaje haya madurado
  - Se puede considerar el uso de un vendaje de vacío (terapia por presión negativa)
  - El quilotórax se drena con pleurocentesis y un drenaje intercostal
- Hay falta de consenso sobre la duración del manejo conservador
- Si el manejo conservador falla
  - Explorar y ligar el conducto (a menudo sin éxito debido a la inflamación y a la dificultad para identificar el conducto)
  - Ligar el conducto torácico mediante toracotomía/toracoscopia
  - Se ha descrito la canulación transabdominal percutánea mínimamente invasiva del conducto torácico a

nivel de la cisterna del quilo con linfografía y embolización selectiva del conducto

### Lesión neurológica

Las heridas cervicales penetrantes pueden afectar al sistema nervioso central o periférico, incluyendo el cerebro, la médula espinal, los pares craneales VII, IX, X, XI y XII, los nervios frénicos, el tronco simpático y el plexo braquial.

La lesión del nervio vago puede presentarse con disfonía, aspiración, disfagia y estridor. Se recomienda al lector consultar los capítulos sobre parálisis de cuerdas vocales y aspiración para su manejo.

La lesión del plexo braquial involucra a los nervios C5-T1 y puede causar dolor, debilidad muscular y parestesias. Las lesiones deben explorarse y repararse en un plazo de 24 a 72 horas.



Figura 16: Estructuras neurovasculares del lado izquierdo del cuello observadas en la disección cervical: plexo braquial (1); nervio frénico (2); nervio espinal accesorio (3); plexo cervical (4); vena yugular interna (5); arteria carótida común (6); conducto torácico (7)

### Cuerpo extraño retenido

- Hojas o cuchillos retenidos

- La extracción controlada de una hoja retenida debe realizarse en el quirófano, ya que puede producir una hemorragia
- Los pacientes inestables son reanimados y explorados en quirófano
- Los pacientes estables se evalúan primero con imágenes y angiografía
- Balas y fragmentos de bala retenidas asintomáticas
  - La mayoría de las unidades tratan estos casos de forma conservadora, a menos que haya sepsis local o una fractura asociada
  - Existe una creciente preocupación por las posibles secuelas a largo plazo de la toxicidad por plomo

### EXPLORACIÓN CERVICAL: PRINCIPIOS GENERALES

- Deben estar disponibles en quirófano vías intravenosas, aspiración y sangre
- Anestesia general: inducción de secuencia rápida con presión cricoidea
- Vía aérea
  - Intubación nasotraqueal/orotraqueal
  - Cricotiroidotomía o traqueotomía
- Posición
  - Supino
  - Extensión cervical, lateralizado al lado opuesto de la lesión (si no hay lesión de la columna cervical)
- Exposición
  - Tórax y cara para lesiones de zonas I y III para permitir una exposición quirúrgica adicional si se requiere
  - Ingle y extremidad inferior contralateral para permitir la obtención de colgajo de vena safena
- Abordaje
  - Lesión localizada: incisión horizontal en pliegue cutáneo, colgajos subplatismales
  - Exploración más extensa: incisión larga a lo largo del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo

- Exposición adicional
  - Zona I: División del músculo omohioideo; exploración bilateral: colgajo de delantal
  - Zona III: Luxación anterior de la mandíbula

## RESUMEN

El tratamiento de las lesiones penetrantes en el cuello sigue siendo controvertido debido a la escasez de estudios prospectivos de buena calidad, la aparición infrecuente de lesiones esofágicas, la experiencia radiológica y quirúrgica variable, el amplio espectro de localizaciones, gravedad y etiología de las lesiones; y la falta de un sistema de clasificación uniforme al describir las lesiones en el cuello.

## REFERENCES

1. Advanced Trauma Life Support for Doctors (ATLS®). *Student course manual*. 8th ed. American College of Surgeons Committee on Trauma; 2008. [http://www.jvsmediccorner.com/TraumaBurns\\_files/ATLS%208th%20edition.pdf](http://www.jvsmediccorner.com/TraumaBurns_files/ATLS%208th%20edition.pdf)
2. Choi J, Anderson TN, Sheira D, Sousa J, Borghi JA, Spain DA, Knowlton LM. The Need to Routinely Convert Emergency Cricothyroidotomy to Tracheostomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Surg*. 2022 May 1;234(5):947-52
3. Roon AJ, Christensen N. Evaluation and treatment of penetrating cervical injuries. *J Trauma* 1979; 19: 391–7
4. Stone HH, Callahan GS. Soft tissue injuries of the neck. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 117: 745-52
5. Demetriades D, Charalambides D, Lakhoo M. Physical examination and selective conservative management in patients with penetrating injuries of the neck. *Br J Surg* 1993; 80: 1534-6
6. Metzdorff MT, Lowe DK. Operation or observation for penetrating neck wounds? A retrospective analysis. *Am J Surg* 1984; 147: 646–9
7. Asensio JA, Valenziano CP, Falcone RE, Grosch JD. Management of penetrating neck injuries: The controversy surrounding zone II injuries. *Surg Clin North Am* 1991; 71: 267–96
8. Madsen AS, Laing GL, Bruce JL, Oosthuizen GV, Clarke DL. An audit of penetrating neck injuries in a South African trauma service. *Injury*. 2016 Jan 1;47(1):64-9
9. Narrod JA, Moore EE. Selective management of penetrating neck injuries: A prospective study. *Arch Surg* 1984; 119: 574–8
10. Campbell FC, Robbs JV. Penetrating injuries of the neck: a prospective study of 108 patients. *Br J Surg* 1980; 67: 582–6
11. Ngakane H, Muckart DJJ, Luvuno FM. Penetrating visceral injuries of the neck: results of a conservative management policy. *Br J Surg* 1990; 77: 908–1
12. Thoma M, Navsaria PH, Edu S, Nicol AJ. Analysis of 203 patients with penetrating neck injuries. *World J Surg* 2008; 32: 2716–23
13. van Waes OJ, Cheriex K, Navsaria PH, et al. Management of penetrating neck injuries. *Br J Surg* 2012; 99(1): 149–54
14. Demetriades D, Theodorou D, Cornwall E, et al. Transcervical gunshot injuries: Mandatory operation is not necessary. *J Trauma* 1996; 40: 758–60
15. Chandrananth ML, Zhang A, Voutier CR, Skandarajah A, Thomson BNJ, Shakerian R, Read DJ. 'No zone' approach to the management of stable penetrating neck injuries: a systematic review. *ANZ J Surg*. 2021 Jun;91(6): 1083-1090.
16. Nel L, Jones LW, Hardcastle TC. Imaging the oesophagus after penetrating cervical trauma using water-soluble contrast alone: simple, cost-effective

- and accurate. *Emerg Med J*. 2009 Feb;26(2):106-8
17. Maritz JPB, Bagadia A, Lubbe JA. Can computed tomographic angiography accurately exclude digestive tract injury after penetrating cervical trauma? *S Afr J Surg*. 2020 Dec;58(4):192-8
  18. Tatum JM, Barmparas G, Dhillon NK, Edu S, Margulies DR, Ley EJ, Nicol AJ, Navsaria PH. Penetrating pharyngoesophageal injury: Practice patterns in the era of nonoperative management - A national trauma data bank review from 2007 to 2011. *J Invest Surg*. 2020 Dec; 33(10):896-903
  19. Madsen AS, Oosthuizen GV, Bruce JL, Bekker W, Laing GL, Clarke DL. Selective nonoperative management of pharyngoesophageal injuries secondary to penetrating neck trauma: A single-center review of 86 cases. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018 Sep;85(3):541-8
  20. Stanley RB, Armstrong WB, Fetterman BL, Shindo ML. Management of external penetrating injuries into the hypopharyngeal-cervical esophageal funnel. *J Trauma* 1997; 42: 675-9
  21. Weigelt JA, Thal ER, Snyder WH III. Diagnosis of penetrating cervical oesophageal injuries. *Am J Surg* 1987; 154: 619-22
  22. Mandal AK, Bui HD, Oparah SS. Surgical and nonsurgical treatment of penetrating injuries to the cervical esophagus. *Laryngoscope* 1983; 93: 801-4
  23. Demetriades D, Theodorou D, Cornwell E, et al. Penetrating injuries of the neck in patients in stable condition: Physical examination, angiography, or color flow Doppler imaging. *Arch Surg* 1995; 130: 971-5
  24. Liekweg WG, Greenfield LJ. Management of penetrating carotid artery injury. *Ann Surg* 1978; 188: 587-92
  25. Brown MF, Graham JM, Feliciano DV, et al. Carotid artery injuries. *Am J Surg* 1982; 144: 748-53
  26. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50 (12):e344-e418
  27. Demetriades D, Skalkides J, Sofianos C, Melissas J, Franklin J. Carotid artery injuries: experience with 124 cases. *J Trauma*. 1989 Jan;29(1):91-4
  28. Scriba M, McPherson D, Edu S, Nicol A, Navsaria P. An update on Foley catheter balloon tamponade for penetrating neck injuries. *World J Surg*. 2020 Aug;44(8):2647-55

### Cómo citar este capítulo

White M, Nicol A, De John B, Fagan JJ. (2024). Management of Penetrating Neck Injuries. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. Retrieved from <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Management%20of%20Penetrating%20Neck%20Injuries.pdf>

### Traducción

Paulina Droppelmann Álvarez  
 Residente Servicio de Otorrinolaringología  
 Hospital Universitario Donostia  
 San Sebastián, España  
[pauli.droffel@gmail.com](mailto:pauli.droffel@gmail.com)

### Coordinador de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD  
 FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS

Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello –  
Servicio de Otorrinolaringología Hospital  
Universitario Donostia  
San Sebastián, España  
[jasistiaga@osakidetza.eus](mailto:jasistiaga@osakidetza.eus)

### **Autores**

Matthew White MBChB, FCORL, MMed  
Otolaryngologist  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[matthew.white@uct.ac.za](mailto:matthew.white@uct.ac.za)

Andrew Nicol MBChB, FCS (SA), PhD  
Professor & Director Trauma Centre  
Groote Schuur Hospital  
Division of General Surgery  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[andrew.nicol@uct.ac.za](mailto:andrew.nicol@uct.ac.za)

Byron De John  
MBChB, FCNeurosurg(SA), MMed (UCT)  
Neurosurgeon  
Division of Neurosurgery  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[byron.dejohn@uct.ac.za](mailto:byron.dejohn@uct.ac.za)

### **Autor y editor**

Johan Fagan MBChB, FCS(ORL), MMed  
Emeritus Professor and Chair  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

**THE OPEN ACCESS ATLAS OF  
OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK  
OPERATIVE SURGERY**  
[www.entdev.uct.ac.za](http://www.entdev.uct.ac.za)



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck  
Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)  
johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:Johan_Fagan_(Editor)_johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative  
Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

