

# **MANUAL CURSO TRAUMA Y RESCATE**

## **INDICE DE MATERIAS**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| • CINEMATICA DEL TRAUMA         | 3  |
| • EVALUACION PRIMARIA           | 12 |
| • EVALUACION SECUNDARIA         | 19 |
| • MANEJO DE LA VIA AEREA        | 23 |
| • CIRCULACION Y SHOCK           | 42 |
| • TRAUMA CRANEO ENCEFALICO      | 49 |
| • TRAUMA RAQUIMEDULAR           | 58 |
| • TRAUMA TORACICO               | 62 |
| • TRAUMA ABDOMINAL              | 75 |
| • TRAUMATISMO DE EXTREMIDADES   | 82 |
| • INMOVILIZACION Y EXTRICACION  | 85 |
| • TRIAGE                        | 91 |
| • PARO CARDIORESPIRATORIO Y RCP | 97 |

# **CINEMATICA DEL TRAUMA**

**TRAUMA Y RESCATE**  
**Dr. Roberto Muñoz M.**

## CINEMÁTICA DEL TRAUMA

La sobrevivencia de los pacientes que sufren lesiones por Trauma depende en gran medida de la identificación precoz de estas lesiones. Un alto índice de sospecha durante la atención Pre Hospitalaria y en el Servicio de Urgencia será determinante en el adecuado Diagnóstico y Tratamiento que finalmente se traduce en disminución de la mortalidad y las complicaciones de las personas que sufren Trauma.

Una adecuada historia en relación a la fase pre Traumática, de los antecedentes mórbidos, los puntos de impacto y la energía involucrada representan consideraciones mayores que deben ser tomadas en cuenta por el Equipo de atención de Urgencia.

Se define como **Cinemática** el proceso de analizar un accidente y determinar daños como consecuencia de las fuerzas y movimientos involucrados. La Física es el fundamento sobre el cual se desarrolla este concepto, es necesario el entendimiento de algunas de sus leyes.

### **La primera Ley de Newton:**

La Ley del movimiento establece que «un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento, salvo que una fuerza externa actúe sobre él» Ejemplos de objetos puestos en movimiento: persona impactada por vehículo, herida por un proyectil de arma de fuego. Las fuerzas involucradas son de alta energía provocando trauma y daño. Ejemplos de objetos en movimiento que han sido frenados bruscamente: un automóvil que choca con un árbol, una caída de altura, un automóvil que frena bruscamente.

**Un segundo principio** de la Física establece que « la Energía no puede ser creada o destruida », sólo se transforma, pudiendo ser térmica, eléctrica, química, radiante o mecánica.

Cuando un vehículo frena, la energía del movimiento, es convertida en fricción y calor, la desaceleración de un vehículo es energía mecánica.

La energía cinética es una función de la masa de un objeto y de su velocidad.

Energía Cinética = (masa x velocidad al cuadrado) / 2

$$EC = \frac{M \times V^2}{2}$$

Cuando una persona de 80 kilos viaja a 50 km. por hora, la Energía Cinética involucrada es la siguiente:

$$EC = \frac{80 \times 2500}{2} = 100000 \text{ U. energía Cinética}$$

La velocidad es el factor predominante sobre la masa en la producción de energía Cinética.

Por lo tanto se puede esperar que el daño aumente mientras más se incrementa la velocidad.

Un niño de 15 kilos y un adulto de 80 kilos viajan a la misma velocidad en un vehículo, el factor diferencia de masa (peso) no es el predominante, sino que lo es la velocidad. Un individuo que viaja a 70 km. por hora y su vehículo choca y se detiene violentamente, ésta persona sigue viajando a la misma velocidad e impacta contra las estructuras del vehículo (si no está restringido por el cinturón de seguridad). La fuerza en este caso es igual a la masa por desaceleración.

**La elasticidad es otro factor que se debe destacar:** no tiene el mismo impacto caer de altura sobre una capa vegetal de 30 cm. Que caer sobre una superficie de cerámica.

### **CAVITACIÓN :**

Este concepto se refiere a la especie de «cavidad» que se produce cuando un objeto impacta a otro .Ej.; un fierro impacta en forma violenta sobre un tarro de metal delgado, este deja una deformidad, una marca que se aprecia a simple vista, esta es una cavidad permanente .

En cambio un golpe con el mismo fierro, impacta sobre el tórax de un individuo, esto forma una cavidad temporal, o sea se produce la deformidad en el momento del golpe, causando daño en los tejidos, vasos sanguíneos, huesos u otros, pero debido a su elasticidad, los tejidos vuelven a su posición.

El rastro puede ser a simple vista sólo un enrojecimiento, que luego se transforma en equimosis. Las costillas se doblaron hacia adentro, el corazón y los pulmones estuvieron dentro del área de cavitación.

En el Trauma cerrado, generalmente se produce una cavidad temporal, en el Trauma Penetrante, la cavidad es permanente, el daño dependerá de la energía involucrada.

Arma blanca es de baja energía, el daño está relacionado con la superficie directamente involucrada. Ej. Herida cortante penetrante por cuchillo. Los proyectiles son de alta energía, además producen una cavitación en los tejidos aledaños, la bala puede dar tumbos o cambiar de trayectoria, esto implica mayor daño .

### **ACELERACIÓN / DESACELERACIÓN**

Las lesiones por aceleración / desaceleración, provocan contusiones del Encéfalo con el cráneo, desgarró de vasos sanguíneos, lesiones medulares, desgarró de ligamentos que soportan vísceras .

### **COMPRESIÓN**

Lesiones causadas por aplastamiento , producen severo daño que puede ocurrir dependiendo del punto de impacto en el cráneo y encéfalo, en la columna vertebral, en el tórax ocasionando fracturas costales, contusión cardíaca y pulmonar, pueden causar neumotórax. Los órganos que comúnmente se lesionan en el abdomen y pelvis son Páncreas, Bazo, Hígado, ocasionalmente riñones, puede afectar vasos sanguíneos, en especial en las Fracturas de Pelvis.

El Diafragma puede lesionarse cuando se comprime violentamente el Abdomen, puede ocurrir herniación de vísceras hacia el tórax.

Este tipo de mecanismo de lesión se da en personas sin cinturón de seguridad que sufren compresión contra el manubrio del vehículo .

### **CHOQUE DE VEHÍCULOS**

Puede producirse lesiones por desgarro cizallamiento o por compresión según el tipo de colisión de que se trate:

- Impactos frontales
- Impactos posteriores
- Impactos laterales
- Impactos rotacionales
- Impactos por volcamiento

En cualquier circunstancia, se produce un triple impacto: el del vehículo, el del ocupante y el de los órganos internos del ocupante. Cada una de éstas colisiones causa diferentes tipos de daño y cada una debe ser considerada por separado a fin de prevenir muertes por lesiones no identificadas.

Para estimar la magnitud de las lesiones, se puede utilizar una manera fácil y es a través de la evaluación del vehículo. La energía involucrada y el vector direccional son los mismos para el vehículo que para sus ocupantes.

#### **Impactos frontales:**

Detención brusca de frente cuando el vehículo se desplaza hacia delante, es la resultante de la suma de las velocidades cuando se trata de dos vehículos en movimiento.

Actualmente gran cantidad de energía es absorbida por la carrocería anterior colapsable, sin embargo aún debemos lamentar que algunas personas no viajen con cinturón de seguridad.

Las bolsas de aire (air bag) impiden el choque del cuerpo con las estructuras del vehículo. Los movimientos al momento del impacto pueden ser: hacia arriba y por encima (del manubrio), hacia abajo y por debajo.

Según esta trayectoria podemos identificar lesiones:

#### **Hacia abajo y por debajo:**

Luxación de rodilla, Fractura de fémur , luxación del acetábulo.

**Hacia arriba y por arriba:** impacto del tórax y abdomen, compresión de órganos sólidos y desgarro de vísceras huecas, ruptura del diafragma, desgarro de vasos sanguíneos y ruptura de ligamentos que sustentan órganos ( ligamento de Teres, sujeta al hígado), fracturas costales, contusión torácica, pulmonar, miocárdica.

La aorta y el corazón poseen un rango bastante amplio de movimiento, sin embargo la aorta se desgarran en el punto donde se encuentra más fija , adherida a la pared torácica posterior.

Se puede producir un aneurisma traumático de la aorta, (parecido a una bolsa que se produce en una llanta de un auto), este se puede romper en minutos, horas o días después de ocurrido el impacto. La sobrevivencia en estos casos es bajísima 2 % si no se detecta antes de su ruptura.

Otra lesión que amenaza la vida del paciente es el neumotórax a tensión, al romperse la pleura se produce el efecto de bolsa de papel (inflada se revienta al aplastarla bruscamente con las palmas de las manos). En tal caso, el pulmón colapsa por la diferencia de presiones, produciendo desviación del mediastino, compresión de grandes vasos, insuficiencia aguda de oxígeno.

La cabeza también es un punto de impacto, puede impactar el parabrisas o el espejo retrovisor produciéndose a veces fracturas del cráneo.

A nivel de la columna cervical se produce un verdadero latigazo donde la cabeza es como una bola de acero sobre un resorte, la angulación es significativa. Este, puede ser por hiperflexión o por hiperextensión. Como resultado, se encuentran fracturas, dislocación de vértebras, con o sin daño medular. Además de distensiones que causan daños en tejidos blandos, como lo es la ruptura de ligamentos total o parcial (esguinces de diversa gravedad).

#### **Impacto posterior:**

El daño resultante es producido por la diferencia de las velocidades entre los dos vehículos. La energía transferida resulta de un movimiento de aceleración, el vehículo es disparado hacia delante. Las lesiones más significativas se refieren a las causadas por la hiperextensión de la columna cervical, en especial cuando los apoyacabezas han sido removidos o están en posición baja respecto a la cabeza.

#### **Impactos laterales :**

Si el vehículo impactado en forma lateral se desplaza en sentido contrario al punto de impacto, las lesiones pueden ser menores que si el vehículo queda en el mismo lugar, este absorbe la energía del impacto deformándose hacia el compartimiento de los pasajeros.

Actualmente los vehículos cuentan con barras estabilizadoras laterales capaces de impedir en gran medida la invasión al compartimiento de pasajeros.

Los impactos laterales son causantes de fracturas de clavícula, fracturas costales, neumotórax, ruptura hepática o esplénica, fractura de pelvis anterior y posterior, impactación del fémur a través del acetábulo, flexión lateral o rotación de la columna cervical, las fracturas son más comunes en este tipo de impactos que en los posteriores, pueden ocurrir lesiones medulares con déficit neurológico.

Pueden ocurrir lesiones producidas por impactos entre los pasajeros del vehículo.

#### **Impactos rotacionales:**

Comúnmente se denominan trompos, ocurren cuando una esquina del vehículo que se desplaza más lentamente en dirección opuesta. El vehículo rota alrededor del punto de impacto. Pueden ocurrir lesiones combinadas frontales y laterales.

#### **Volcamientos:**

Durante el volcamiento, el vehículo puede impactar por diferentes puntos, lo cual sucede también con los órganos internos de los ocupantes. Es impredecible el tipo de lesiones que pueden ocurrir.

#### **CINTURONES DE SEGURIDAD**

Las lesiones por impactos descritos se producen cuando las personas viajan sin restricción del cinturón de seguridad. Una de cada 13 víctimas, especialmente niños son expulsados al momento del impacto, fuera del vehículo. Después de la expulsión

la víctima sufre un segundo impacto cuando choca contra el piso, el árbol u otro, producto de éste segundo impacto resultan las lesiones más severas que las del causante de la expulsión.

Las víctimas expulsadas del vehículo tienen 6 veces más probabilidades de morir que las que no lo son. Esta es una de las principales razones del por qué los cinturones de seguridad salvan vidas. La víctima expulsada debe ser cuidadosamente evaluada. Recordar que la distancia a la que se encuentra el vehículo es indicador de la velocidad a la cual viajaba y por lo tanto la cantidad de energía absorbida por el paciente.

Si la persona se encuentra restringida por el cinturón de seguridad y este está bien colocado, la energía es absorbida a nivel del cinturón torácico y pélvico, produciéndose a veces lesiones de menor gravedad por la restricción del mismo, como por ejemplo compresión torácica, disyunción acromio clavicular.

Si el cinturón está mal colocado, puede comprimir órganos blandos intra abdominales.

Los componentes diagonales y transversales deben ser utilizados siempre, partes por separado no son efectivas y pueden causar lesiones severas.

### **BOLSAS DE AIRE**

Estas están diseñadas para amortiguar el desplazamiento del conductor y acompañante hacia delante, impidiendo el choque contra las estructuras del vehículo. Pueden causar lesiones oculares si el ocupante usa anteojos, además se ven casos de verdaderas quemaduras por roce en antebrazos y cara debido al impacto que producen al activarse.

Las bolsas de aire son efectivas cuando se utilizan con el cinturón de seguridad, de lo contrario podrían causar otros daños.

Los niños menores de 35 kilos no deben viajar en la parte delantera del vehículo que posee air bag, se han producido muchas muertes por asfixia, compresión violenta del tórax con apnea debido a la violenta activación de las bolsas frente a un niño cuyo volumen corporal es inferior para cual fueron diseñados.

### **MOTOCICLETAS**

La energía del impacto es absorbida totalmente por el cuerpo de la víctima, no hay protección alguna, salvo el casco para el cráneo. Dependiendo del impacto, si el motociclista sufre impacto frontal mientras permanece aferrado a la moto en posición extendida, es frecuente que se produzcan fracturas dobles de fémur. Existen también impactos angulares, cuando choca un punto de la moto, el conductor sale a la velocidad que viajaba impulsado, al caer sufre diversos tipos de impactos y lesiones asociadas. El derrapar la moto, puede impedir lesiones mayores, el conductor ve que va a chocar y tira la moto hacia un lado, tirándose hacia el lado contrario, tratando de controlar la caída. Esto se puede apreciar en los corredores profesionales.

### **ATROPELLOS**

#### **ADULTOS:**

Los adultos son en primer lugar golpeados con el parachoques del vehículo a nivel de las extremidades inferiores, sufriendo lesiones en éstas, provocando pérdida del apoyo. Luego sufren el segundo impacto sobre el capó y parabrisas del vehículo, provocando mayor daño a nivel del cráneo, tórax, serio daño abdominal, pelvis, fracturas de costillas y de columna.

El tercer impacto ocurre cuando la víctima cae al suelo o impacta con otro vehículo, sufre rebote con lesiones de diversa índole según el lado y punto de impacto en el pavimento. Debe considerarse siempre la posibilidad de lesión inestable de la columna.

### **NIÑOS:**

Los niños, debido a su tamaño son golpeados más alto en el cuerpo que los adultos.

**El primer impacto** generalmente ocurre en los muslos, pudiendo también ocurrir en la pelvis .

**En el segundo impacto** el niño es golpeado casi instantáneamente en tórax y pelvis con enorme fuerza, la cara y cráneo golpea contra el capó o parabrisas del vehículo.

**El tercer impacto**, habitualmente el niño cae al suelo y es arrastrado por el automóvil. El niño cuando cae a un lado puede ser atropellado por las ruedas del mismo vehículo o de otros. Todo niño atropellado por un automóvil debe ser considerado como víctima de trauma multisistémico, requiriendo rápido transporte al Hospital, donde se deben evaluar y descartar lesiones con alto índice de sospecha.

### **CAÍDAS**

En general, las caídas de altura mayores que tres veces la estatura de la víctima provocan lesiones graves.

La superficie sobre la que la persona cae y su grado de compresibilidad (capacidad para ser deformada por la transferencia de energía), también tiene un grado de efecto sobre la distancia de detención. El lugar del cuerpo en que sufre el primer impacto es el más susceptible de sufrir daño debido a la gran absorción de energía y el fenómeno de cavitación que puede sufrir.

El Síndrome del Don Juan, se le llama a lanzarse de altura y caer parado ( se supone que Don Juan sale caminando ) pero en la realidad eso no sucede. Se asocian lesiones como fracturas por impactación de los calcáneos, fracturas por compresión en zona lumbar o torácica. Si la víctima apoya las manos, se producen fracturas de Colles. Si la víctima cae de cabeza, se producen lesiones similares a las de los clavados, el peso completo del cuerpo es descargado sobre la cabeza y la columna cervical. Lesiones por aplastamiento de vértebras, con mayor o menor grado de lesión medular.

### **DEPORTES**

Chile posee un lamentable record, tenemos la tasa más alta de mortalidad por número de habitantes en actividades deportivas del mundo occidental .

Las lesiones se producen asociadas a velocidad, contusiones, caídas, excesiva compresión torsión, hiperextensión, hiperflexión.

El no uso de ropa protectora y casco adecuado incrementa la morbi mortalidad por estas actividades en forma significativa. Los impactos más violentos son los choques de esquiadores, motociclistas alas deltistas, parapentistas, en todos los casos la velocidad es el factor que involucra mayor energía cinética, por lo que las lesiones son más graves.

Muchas muertes pueden ser evitables, en el escenario deportivo, se minimiza a veces el potencial daño y existe demora en las decisiones de solicitar traslado a un Centro

Asistencial, a veces esto implica salir de la cancha de Ski directo en un Helicóptero al Hospital más cercano.

Las lesiones causadas por las fuerzas descritas deben ser tomadas seriamente y la víctima debe ser evaluada acuciosamente en el escenario donde ocurre el hecho.

A veces no existe personal idóneo para realizar dicha evaluación, en este caso es buena la comunicación con el Centro Asistencial para recibir instrucciones mientras, paralelamente se gestiona el traslado.

El paciente debe ser evaluado en los siguientes aspectos:

- Lesiones que ponen en peligro la vida
- Mecanismo de la lesión
- Determinar si usaba elementos de protección
- Efecto de las fuerzas que producen potenciales lesiones
- Daños en el equipo , vehículo
- Posibles lesiones asociadas.

### **LESIONES POR EXPLOSIÓN: LESIONES PENETRANTES**

La energía cinética involucrada depende de si se trata de un proyectil o un arma blanca (baja energía) provoca una cavidad permanente y si se trata de un proyectil una cavidad además temporal, se produce aplastamiento de las células en el rechazo de la trayectoria de la bala.

Entre más grande el área frontal del misil, mayor es la energía intercambiada en el momento del impacto y mayor el número de partículas involucradas. Se crea una cavidad de mayor tamaño. Son tres los factores que afectan el área frontal: tamaño del área frontal, perfil, rodamiento y fragmentación.

#### **Lesiones de Baja Energía :**

Lesiones por cuchillo, espadas, pica hielos, corta papeles, etc. Producen daño solamente con su borde cortante, son de baja velocidad. Los hombres apuñalan con la hoja sobre el lado del pulgar de la mano con un movimiento hacia arriba, las mujeres sostienen la hoja sobre el quinto dedo y lo direccionan hacia abajo. Cuando se evalúe un paciente apuñalado, hay que buscar otros punzases, el atacante puede apuñalar y enseguida mover el arma dentro del cuerpo de la víctima incluso en círculos provocando un mayor daño.

#### **Lesiones de Mediana Energía:** (pistolas y algunos rifles)

Las armas de fuego pueden ser de mediana y de alta energía. Entre más pólvora en el cartucho mayor es la velocidad del proyectil y por lo tanto mayor energía cinética involucrada. Las pistolas y Rifles se consideran de mediana energía debido al tamaño de la cavidad temporal y la cavidad permanente residual que producen. La cavidad temporal es de tres a seis veces mayor que el área de la superficie frontal del misil. Las variables de rodamiento, fragmentación y cambio en el perfil, influyen la extensión y dirección de la lesión.

#### **Lesiones de alta Energía:**

(Revólveres, Rifles de cacería y otras de alta velocidad) Estos misiles no solamente

provocan una cavidad permanente, sino que producen una cavidad temporal mucho más grande, produce daño sobre un área amplia, el daño tisular obvio es mucho mayor. El mecanismo de vacío que produce el proyectil jala la ropa, bacterias y otros detritus del área adyacente hacia dentro de la herida.

### **Rango y alcance:**

La resistencia del aire disminuye significativamente la velocidad de la bala, por lo tanto a mayor distancia menor velocidad al momento del impacto. Esto depende si se trata de armas de largo alcance, vencen la resistencia del aire. La mayoría de los disparos de pistola son efectuados a corta distancia por lo que la probabilidad de lesión es alta.

### **Heridas de Entrada y Salida:**

se debe evaluar si existe uno o más sitios de entrada de proyectil, los orificios de bala que tiene el paciente son de entrada y salida o son proyectiles distintos.

La herida de entrada de proyectil empuja a los tejidos superficiales hacia adentro contra los tejidos cercanos, la salida del proyectil no tiene resistencia. La primera es una herida oval y la salida es una herida más irregular (estrellada).

Cuando el proyectil entra, se encuentra girando, produce una pequeña abrasión, habitualmente negra (tatuaje de pólvora si es producido a una distancia de 2,5 a 5 cm).

Si el disparo es desde muy cerca, los gases de expansión penetran en el tejido y se produce crepitación a la palpación. Si la distancia es de 5 a 7 cm. los gases queman la piel.

## **RESUMEN**

El análisis de la Cinemática debe ser considerado en todo escenario de Trauma donde exista intercambio de energía. La evaluación apropiada de la Cinemática realizada por el Equipo de Emergencia es una guía para predecir las posibles lesiones, buscarlas, evaluarlas, tratarlas. Las siguientes respuestas nos pueden servir como guía para realizar una correcta evaluación del paciente:

### **IMPACTOS**

- Qué tipo de impacto ocurrió, frontal, lateral, posterior, rotacional,
- volcamiento, angular, eyección.
- A que velocidad aproximada ocurrió el impacto.
- La víctima tenía elementos de protección en ese momento.
- Dónde es más probable que las víctimas estén ubicadas.
- Que fuerzas estuvieron involucradas.
- Qué trayectoria siguió la energía.
- La víctima es niño o adulto.

### **CAÍDAS**

- Desde qué altura cayó.
- Cual fue la distancia de detención.
- Sobre qué tipo de superficie.
- Cuál es la parte del cuerpo que recibió el primer impacto.

### **EXPLOSIONES**

- A qué distancia de la explosión estaba la víctima.
- Cuales son las lesiones primarias, secundarias y terciarias
- asociadas.

### **HERIDAS PENETRANTES**

- Donde estaba el asaltante.
- Quién era (hombre o mujer).
- Qué arma utilizaba.
- Qué tipo de proyectil.
- A qué distancia fue el disparo.
- En qué ángulo se hizo el disparo.

# **EVALUACION PRIMARIA**

## **EVALUACIÓN PRIMARIA**

La evaluación Inicial del paciente que ha sufrido un Trauma comienza desde la escena del «accidente» \*, es necesario antes de acercarse al lugar del suceso, evaluar los potenciales peligros para el Equipo de Rescate.

### **SEGURIDAD EN LA ESCENA**

Al aproximarse, en caso de no tener mayores antecedentes, hay que inspeccionar visualmente el lugar en general, por presencia de derrames tóxicos, combustible, contaminación del ambiente (gases, químicos), presencia de humo, emanaciones de humo tóxico (incendios). Además es necesario verificar el lugar donde se encuentran la (s) víctima (s), éste puede ser de difícil acceso (barranco, acantilado, terreno escarpado, presencia de mucha vegetación que impide el acceso), vehículo en lugar inestable, víctima en un hoyo o pozo, debajo de algún bloque de construcción o derrumbe, tapado por avalancha u otros.

En estos casos, el Equipo de Rescate (personal de Ambulancia) debe seguir las instrucciones del personal de Carabineros y/o Bomberos, que generalmente se encuentran en el lugar.

No se recomienda tomar riesgos a título personal, no es posible que se lleguen a generar más víctimas por una imprudencia o una acción temeraria.

Este es el momento para averiguar realmente qué ocurrió y qué tipo de energía podría estar involucrada, además tener antecedentes del número de víctimas y sus edades aproximadas.

Se debe considerar también en caso de calles o carreteras, la ubicación de los vehículos, estos pueden constituir una potencial causa de un segundo o tercer impacto con otros vehículos o a las personas que participan en el rescate. Es necesario colocar indicaciones visibles a distancia, además acordonar para proteger la zona donde se encuentran las personas lesionadas y el personal.

### **EVALUACIÓN PRIMARIA**

Una vez que la escena está segura, se puede iniciar la Evaluación primaria que consiste en realizar una rápida (no más de dos minutos) evaluación de las víctimas y seleccionar a la más grave (Triage). Más del 90% de los pacientes que sufren algún Trauma tienen lesiones que no amenazan la vida. Sin embargo del restante 10% hay pacientes con lesiones multisistémicas, para estos pacientes el tiempo es oro, esto es válido tanto en Servicio de Urgencia como a nivel Pre Hospitalario.

La primera hora desde ocurrido el Trauma, se ha denominado la «**HORA DORADA**», esto debido a que existe un 30 % (de la mortalidad por trauma) de personas que fallecen en las dos primeras horas de ocurrido el suceso por falta de atención o de sospecha de lesiones potencialmente graves, además del manejo inadecuado de la vía aérea y la ventilación.

Durante la primera hora es necesario detectar las lesiones que pueden amenazar la vida del paciente y así realizar procedimientos de extricación y traslado rápidos, alertar al Centro Asistencial o a los otros Servicios si el paciente es traído a S. de Urgencia , preparar el Pabellón Quirúrgico, o el Cuidado Intensivo, los medios de Diagnóstico (Ecografía, Doppler, Tac, Rx, Laboratorio Hematología, Banco de Sangre).

La adecuada Oxigenación tisular es clave en esta etapa, ya que el metabolismo anaeróbico produce complicaciones difíciles de revertir. Se debe tener una impresión general durante los primeros cuidados al paciente, simultáneamente aplicar los principios de la REANIMACIÓN que como concepto amplio, se refiere a manejar los fenómenos que amenazan la vida del paciente.

**Accidente:** situación no deseada, de ocurrencia involuntaria que se le da una connotación de fortuito, lo cual en la mayoría de los casos no es; esto debido a que los riesgos pueden ser manejados por el hombre. Las excepciones pueden ser hechos de la naturaleza que no se pueden predecir (Ej.: caída de un rayo).

Existen lesiones que son obvias, deformidades, sangramientos, angulación por fracturas, pero otras no son percibidas a simple vista y generalmente son las más graves, en este espectro se encuentran el Trauma cerrado del Tórax y el Abdomen que en general producen un alto grado de mortalidad, por falta de ventilación y/o por hemorragia exanguinante (lesiones de grandes vasos, Hígado, Bazo).

Al acercarse al paciente debemos seguir la secuencia de Evaluación:  
( **USAR ELEMENTOS DE PROTECCIÓN GUANTES Y GAFAS** )

- A : Manejo de la Vía Aérea y control de la columna cervical
- B : Ventilación
- C : Circulación y control de la hemorragia
- D : Estado Neurológico
- E : Exposición de las zonas lesionadas (proteger de condiciones ambientales)

### **A: MANEJO DE LA VÍA AÉREA Y CONTROL DE LA COLUMNA CERVICAL.**

El chequeo de la vía aérea debe ser muy rápido, despejar la vía y considerar peligro de obstrucción, sobre todo en el paciente inconsciente.

Si la vía aérea está comprometida, tendrá que despejarse usando métodos manuales

- Elevación de del mentón
- Tracción de la mandíbula

En segunda instancia el Equipo de Emergencia puede asegurar la vía aérea con cánula orofaríngea si el paciente permanece con alteración de conciencia. Si hay tiempo y Equipo entrenado en el manejo de la vía, puede ser manejado con medio mecánicos avanzados (intubación endotraqueal, mascarilla laríngea, métodos transtraqueales).

Es necesario considerar la remoción de cuerpos extraños, prótesis, piezas dentarias sueltas, sangre, vómito, que puedan causar algún grado de obstrucción de la vía.

### **Manejo de la columna cervical:**

Se debe sospechar lesión de la columna cervical, sobre todo si el paciente no es capaz de aportarnos datos de dolor, sensibilidad o condiciones motoras. La fijación de la columna cervical en primera instancia se realiza en forma manual, manteniendo el eje en posición neutral. Puede existir fractura de vértebras sin compromiso medular, al realizar una mala maniobra, el Equipo de Rescate puede ocasionar el daño medular con parálisis permanente. De allí la importancia que se le debe dar a la mantención del eje y el pronto aseguramiento con un collar cervical de extricación (puentes duros y apoyo mentoniano). Es necesario realizar este procedimiento antes del traslado del paciente. Fenómenos que amenazan la vida del paciente, deben ser manejados en esta etapa Ej.: Neumotórax a tensión, herida abierta del tórax, edema por quemadura de vía aérea.

## **B: VENTILACIÓN**

Una vez permeabilizada la vía aérea, se procede al chequeo de la ventilación de forma simple : mirar, escuchar y sentir.

### **Mirar:**

Si existen heridas o signos de asimetría en el tórax, desviación traqueal, cianosis, dificultad respiratoria que se traduce en utilización de musculatura accesoria, aleteo nasal, retracción costal.

### **Escuchar:**

Si hay ruidos respiratorios anormales, gorgoteo, salida de aire por alguna herida en el tórax.

### **Sentir:**

Acercarse al paciente y sentir la salida del aire . Además debemos considerar la frecuencia respiratoria, que en el adulto en situación de haber sufrido un trauma puede tener un rango de 12 a 20 por minuto. Si el paciente se encuentra por bajo o sobre estos rangos, podría sufrir hipoxia por acumulación de CO<sub>2</sub> con el consiguiente metabolismo anaeróbico.

Esto nos indica que puede existir problemas mecánicos en la ventilación (Fracturas costales, ruptura del diafragma, Neumotórax, etc.), o existir problemas del transporte de oxígeno en el caso de sangramientos severos, también pueden existir problemas del intercambio gaseoso a nivel pulmonar como se da en el Hemotórax, en intoxicaciones por inhalaciones de humo, gases como Monóxido de Carbono, etc.

Cualquiera sea el mecanismo de la hipoxia, es necesario aportar Oxígeno adicional , tratando de obtener una Fracción inspirada de Oxígeno de más de 0,85.

El método más adecuado de aporte de oxígeno, será elegido de acuerdo a las condiciones del paciente, si respira espontáneamente y se encuentra consciente, utilizaremos una mascarilla de alto flujo.

Si el paciente se encuentra en coma debemos aportar el Oxígeno a través de una bolsa de Ventilación Manual con reservorio conectada a oxígeno al máximo flujo.

|                  |  |
|------------------|--|
| < 12 por min.    | Asistir la ventilación con bolsa manual con O <sub>2</sub> > 0,85                  |
| 12 a 20 por min. | Observar.<br>Aportar O <sub>2</sub> en caso de TEC o sospecha lesiones potenciales |
| 20 a 30 por min. | Aportar O <sub>2</sub> > 0,85  |
| > 30 por min.    | Asistir la ventilación O <sub>2</sub> > 0,85                                       |

En la Evaluación inicial no se debe comenzar a buscar las causas del problema, si no que se debe actuar en forma rápida, actuando sobre las situaciones que amenazan la vida del paciente, esto como parte de la REANIMACIÓN.

### **C: CIRCULACIÓN Y CONTROL DE HEMORRAGIA**

La falla circulatoria, es amenazante para la vida, también afecta la Oxigenación tisular, por lo tanto puede producir Hipoxia con resultado de acumulación de CO<sub>2</sub> y metabolismo anaeróbico.

**La Evaluación se realiza a través de:**

#### **Chequear el pulso:**

Su presencia en vasos periféricos, regularidad y calidad. No es necesario en esta etapa medir la presión arterial ya que con la presencia de pulso periférico, estamos seguros que existe presión arterial aceptable. Si la presión radial no es palpable, podemos estar en presencia de shock por anemia aguda, salvo en casos que exista una estimulación vagal por shock emocional.

La taquicardia es un signo precoz de shock en la Hipovolemia, no es necesario en esta etapa establecer la frecuencia de pulso tratando de medirla. Si tenemos un medidor automático podemos instalarlo paralelamente a la Evaluación, siempre que existan manos disponibles para hacerlo, no debe demorar la evaluación inicial.

La regularidad del pulso nos puede indicar que existen situaciones previas de arritmia (sobre todo en pacientes muy mayores, se debe tratar de obtener el dato), sin embargo, la hipoxia en pacientes lábiles podría generar algún grado de arritmias.

#### **Liene Capilar:**

Este es un método de chequeo rápido de la circulación, presionando el lecho ungueal y soltándolo, se debe obtener un retorno de la circulación menor a dos segundos. En caso que este tiempo esté incrementado, es signo de un deterioro en la perfusión

periférica, lo cual es uno de los signos compensatorios del shock hipovolémico. Este método debe ser utilizado en conjunto con los otros.

**Color de la piel:**

Una coloración rosada de la piel (en el individuo blanco) es signo de adecuada perfusión. Cuando el paciente está pálido, debemos pensar en los mecanismos compensatorios del shock que afectan a los capilares de la piel produciendo vasoconstricción.

**Sudoración :**

La piel sudorosa también es un signo compensatorio del shock.

**Hemorragia :**

En caso de hemorragias externas, se debe aplicar compresión directa sobre el sitio de sangramiento, luego puede aplicar vendaje compresivo hasta que el paciente sea sometido a tratamiento definitivo (en Urgencia o en Pabellón). En algunos casos está indicado el pantalón neumático anti shock, siempre que esté disponible y exista personal entrenado adecuadamente en su uso. El pantalón solo debe ser desinflado y removido en Pabellón, de lo contrario podría ocurrir un Síndrome similar al de aplastamiento con el consecuente deterioro de la hemodinamia del paciente.

**D : ESTADO NEUROLÓGICO ( DISABILITY)**

Se debe tener presente los factores de hipoperfusión con la consecuente hipoxia cerebral que pueden estar afectando el estado de consciencia del paciente.

Un método simple y rápido que se utiliza en la Evaluación Inicial es el A- V - D – N

|  |
|--|
| <p><b>A</b> : Alerta</p> <p><b>V</b> : Responde solo a la voz</p> <p><b>D</b> : Responde solo al dolor</p> <p><b>N</b> : No Responde</p> |
|--|

Un deterioro del estado de consciencia, se puede deber a los siguientes factores:

- Disminución de la oxigenación cerebral (hipoxia o hipoperfusión).
- Daño en el Sistema Nervioso Central.
- Sobredosis de drogas o alcohol.
- Causas Metabólicas previas: hipoglicemia, paro cardio respiratorio recuperado.

Cuando el paciente se encuentra exilado, combativo, beligerante, desorientado, se debe considerar la hipoxia como causal de su estado. Hemorragias intracraneanas podrían también producir estas alteraciones de la consciencia. Las pupilas también juegan un rol importante cuando el paciente se encuentra con alteración de consciencia, estas deben ser normalmente simétricas y reactivas a la luz.

La escala de Glasgow es una herramienta más objetiva para establecer el nivel de

conciencia del paciente , ésta debe ser aplicada en la Evaluación Secundaria y periódicamente de acuerdo a los protocolos establecidos en su Hospital.

### **E : EXPOSICIÓN**

En esta etapa es inadecuado sacar toda la ropa del paciente. Solamente se debe exponer las zonas que presentan daño evidente. Sí en el caso del paciente inestable en su hemodinamia y/o respiración, es necesario descubrir el tórax y abdomen. Es necesario conservar la temperatura corporal, sobre todo en días de bajas temperaturas cuando el paciente ha estado expuesto al ambiente. La hipotermia agrava la hipoxia, el paciente debe ser abrigado lo más pronto posible.

### **CONTROL DE SIGNOS VITALES:**

Deben ser controlados lo más pronto posible, pero sin demorar las acciones del **ABCD** y las medidas de **REANIMACIÓN**. Se debe medir la frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, presión arterial, oximetría, la temperatura puede ser medida con mayor tranquilidad durante la Evaluación Secundaria .

### **REANIMACIÓN:**

Las medidas de Reanimación, se refieren al manejo de los problemas que amenazan la vida del paciente, aunque algunos son solo paliativos y el tratamiento definitivo será en un Pabellón Quirúrgico, es necesario llegar allí con el paciente en las mejores condiciones posibles.

### **Algunas de las medidas de REANIMACIÓN son las siguientes :**

- Permeabilización de la Vía aérea con medios manuales y mecánicos.
- Aspiración y/ o retiro de cuerpos extraños
- Ventilación asistida.
- Aporte de Oxígeno.
- Liberación de la presión de un Neumotórax a tensión.
- Cubrir una herida en el tórax (tres puntas).
- Punción transtraqueal (vía aérea de emergencia).
- Control de hemorragias externas (compresivo).
- Aporte de Volumen
- Uso de pantalón Neumático antishock.

# **EVALUACIÓN SECUNDARIA**

## **EVALUACIÓN SECUNDARIA**

La evaluación secundaria es una exploración física, sistemática y segmentaria, cefalocaudal, que incluye medición de signos vitales y un exhaustivo examen neurológico. Debe adaptarse al tipo de paciente y su patología, junto con el examen clínico se inicia el registro de datos del paciente, los detalles del accidente.

Debe ser realizada en el Servicio de Urgencia, tiene como propósito identificar las lesiones, realizando una breve historia de lo sucedido y del análisis de la Cinemática entregado por el Equipo de rescate.

Esta es una etapa de Diagnóstico, por lo tanto se aplican algunos protocolos que se encuentran definidos (RXS, ex. Laboratorio, etc.) y además se solicitan exámenes específicos de acuerdo a la presunción de lesiones.

Además, se pueden establecer líneas arteriales y venosas según necesidad, sonda Foley, SNG, intubar la vía aérea, conectar a asistencia ventilatoria y otros. El paciente debe ser evaluado a través de la observación visual, palpación y auscultación.

Esta etapa no debe retardar el traslado, especialmente en el caso de pacientes críticos.

### **Examen segmentario:**

**1. Cabeza:** para efectos de la evaluación, divida la cabeza en cráneo y región facial. Proteja a columna cervical hasta que se haya descartado una lesión. Cráneo: palpe toda la superficie con los dedos, buscando protrusiones o depresiones y heridas del cuero cabelludo; examine frecuentemente sus guantes en busca de sangre u otros fluidos. Observe signos de fractura de la base del cráneo (Battie, Mapache), descarte líquidos en el canal auditivo.

Facial: palpe los relieves óseos buscando posibles fracturas, examine la cavidad oral y la articulación temporomandibular (apertura). Busque quemaduras por inhalación. Olfatee halitosis.

**2. Cuello:** en los pacientes con trauma craneoencefálico, maxilofacial o bien por sobre la clavícula, existe mayor riesgo de lesión de columna cervical. Evalúe presencia de dolor crepitaciones o deformidad de columna cervical. Busque heridas, desviaciones de la traquea, traumatismos de laringe (ronquera, afonía, voz bitonal) ingurgitación yugular enfisema subcutáneo.

**3. Tórax:** especialmente en este segmento examine al paciente por su cara anterior y posterior: Inspeccione, palpe, ausculte y percuta. Observe erosiones u otras huellas anatómicas de trauma, patrón respiratorio, disnea, respiración paradójica, uso de musculatura accesoria. Palpe utilizando compresión torácica uní o bilateral, descarte fractura de clavícula, esternón, costillas, tórax volante, enfisema subcutáneo. Percuta buscando timpanismo o matidez (neumotórax o hemotórax). Ausculte ruidos respiratorios y tonos cardíacos. La palpación de la columna dorsal debe hacerse al inmovilizar al paciente.

Abombamiento torácico, ausencia de murmullo vesicular timpanismo, disnea, ingurgitación yugular; cianosis y angustia son signos claros de un neumotórax hipertensivo. Tonos cardíacos apagados, taqui o bradicardia, hipotensión arterial e ingurgitación yugular bilateral nos hacen pensar en taponamiento cardíaco.

**4. Pelvis.** Evalúe la estabilidad de la pelvis palpando sobre ambas crestas ilíacas antero superiores en dirección caudal y medial. Repita la palpación caudal sobre el pubis del paciente. Si existe inestabilidad, recuerde que ese paciente está sangrando. Si la cinemática del trauma despierta sospechas de una lesión a nivel pélvico, se debe visualizar la zona.

**5. Abdomen.** Busque heridas, equimosis o abrasiones. La presencia de marcas del cinturón cerca del ombligo, "signo del cinturón de seguridad", puede indicar trauma abdominal por un cinturón técnicamente mal colocado. La incidencia de fracturas lumbares aumenta cuando este signo está presente. Palpe los cuadrantes y busque dolor y/o rigidez, si los encuentra no continúe palpando ya que sólo incomodará más al paciente y su especificidad diagnóstica no mejorará.

**6. Extremidades:** palpe las extremidades en toda su extensión en busca de deformidades, dolor crepitación. Evalúe color pulsos distales, sensibilidad y motilidad, presencia de posturas patológicas y anormalidades en los reflejos. El examen de las extremidades se realiza también con el propósito de pesquisar daño neurológico y vascular periférico.

### **Evaluación neurológica:**

Este es el momento de realizar la Escala de Glasgow y repetir la evaluación de la respuesta pupilar a la luz y reflejo corneal, si es que no fue necesario hacerlo antes. Recuerde que aunque el paciente se encuentre claramente bajo los efectos del alcohol o drogas, no debe adjudicarse a estos factores el deterioro de su condición neurológica.

| Conducta         | Respuesta               | Puntaje |
|------------------|-------------------------|---------|
|                  |                         |         |
| Apertura Ocular  | Espontánea              | 4       |
|                  | A la voz                | 3       |
|                  | Al Dolor                | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |
| Respuesta Motora | Obedece ordenes         | 6       |
|                  | Localiza                | 5       |
|                  | Retirada                | 4       |
|                  | Flexión anormal         | 3       |
|                  | Extensión               | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |
| Respuesta Verbal | Orientada               | 5       |
|                  | Confusa                 | 4       |
|                  | Inapropiada             | 3       |
|                  | Sonidos incomprensibles | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |

# VÍA AEREA Y VENTILACIÓN

## **MANEJO DE VÍA AEREA Y VENTILACIÓN**

El manejo de la vía aérea ocupa un lugar relevante en el manejo del politraumatizado; la oxigenación con un adecuado manejo de la vía aérea y la ventilación es el componente más importante de cuidado prehospitalario del paciente.

Al realizar el manejo de vía aérea en paciente con trauma es prácticamente imposible evitar el contacto con sangre u otros fluidos corporales, durante el examen o técnicas de soporte. Por esta razón se debe mantener presente los principios de protección contra riesgos de contaminación biológica, usando; guantes de goma, lentes para protección ocular y ropa adecuada a la situación en particular.

### **Fisiología**

La cantidad de aire de cada ventilación, conocida como volumen corriente, multiplicada por la frecuencia respiratoria en un minuto es igual al volumen minuto.

Durante la ventilación normal de reposo, alrededor de 500 cc de aire son introducidos dentro del sistema respiratorio; un volumen aproximado a 150 cc se mantiene en el sistema como espacio muerto sin participar del intercambio gaseoso.

Si el volumen corriente de cada respiración es = 500 cc y la frecuencia respiratoria por minuto es = 14, entonces el volumen minuto ( $500 \times 14$ ) será = 7000 cc/min (7 lts/min), aire que se mueve desde y hacia las pulmones en cada respiración para mantener el apropiado intercambio de  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$ . Si este volumen minuto disminuye (hipo ventilación) se acumula  $\text{CO}_2$  en el organismo, promoviendo el metabolismo anaeróbico, de efecto letal.

La hipo ventilación es frecuente en el trauma craneoencefálico y de tórax, al alterarse el patrón respiratorio normal, al verse impedida la adecuada expansión de la pared torácica, pudiendo llevar al distress respiratorio severo.

El trauma puede afectar la capacidad del sistema respiratorio de proveer adecuadamente oxígeno y eliminar el  $\text{CO}_2$  a través de siete mecanismos:

- Hipo ventilación, por detrimento de la función neurológica.
- Hipo ventilación, por obstrucción de la vía aérea.
- Hipo ventilación, por disminución de la expansión pulmonar.
- Hipoxia, por alteración de la membrana alveolo capilar.
- Hipoxia, ocasionada por descenso del flujo sanguíneo hacia los alvéolos.
- Hipoxia por bloqueo a la llegada de oxígeno hasta los alvéolos (líquido o detritus).
- Hipoxia, a nivel celular por una disminución del flujo sanguíneo a los tejidos.

Los primeros tres mecanismos llevan a una hipo ventilación como resultado de una reducción del volumen minuto, incrementando el  $\text{CO}_2$ , acidosis, metabolismo anaeróbico y eventualmente la muerte.

El manejo implica mejorar la profundidad y frecuencia de la ventilación del paciente, mediante la corrección de cualquier problema en la vía aérea y asistir la ventilación.

Una causa de disminución del volumen minuto es la obstrucción de la vía aérea por alteración neurológica o mecánica. La pérdida de conciencia con caída de la lengua hacia atrás, cuerpos extraños (prótesis dentales, alimentos, chicle, cigarrillos, dientes, huesos, tejido cartilaginoso, sangre y coágulos, tejido blando oro-facial) y el edema de cuerdas vocales, pueden obstruir el paso de aire, comprometiendo la permeabilidad de la vía aérea.

## **MANEJO DE LA VÍA AEREA**

Asegurar la permeabilidad de la vía aérea es la primera prioridad de manejo y resucitación en trauma con una apropiada evaluación.

### **Métodos:**

- Manuales Mecánicos
- Transtraqueales

Cualquiera de los métodos de control de la vía aérea, requiere de la inmovilización simultánea de la columna cervical.

## **TÉCNICAS MANUALES**

En paciente inconsciente la lengua se pone flácida cayendo hacia atrás, bloqueando el paso de aire hacia los pulmones.

La lengua es la causa más frecuente de obstrucción de la vía aérea.

Cualquier maniobra que desplace la mandíbula hacia delante, traccionará con ella la lengua, liberando la obstrucción al paso de aire. Estas maniobras son conocidas como tracción mandibular y elevación del mentón.

La mandíbula puede ser empujada hacia delante mediante la colocación de los pulgares en los arcos zigomáticos, y los dedos índice y medio en la mandíbula en el mismo ángulo y empujando la mandíbula hacia delante. En el paciente inconsciente, esta maniobra puede dislocar la mandíbula. La otra forma, es traccionar y elevar la mandíbula desde el mentón.

## **TÉCNICAS MECÁNICAS VÍA AEREA ARTIFICIAL**

Cuando las técnicas manuales para permeabilizar la vía aérea son insuficientes para corregir una obstrucción, debe considerarse el uso de implementos diseñados para obtener una vía aérea en forma artificial.

## **NIVEL BÁSICO**

### **Cánula Oro faríngea (de Mayo):**

El método más utilizado para la mantención de una vía aérea artificial es la cánula orofaríngea ( Mayo ) insertada en forma «directa» o en forma «invertida».

Su objetivo es evitar que la base de la lengua obstruya la vía respiratoria cuando se pierde la conciencia. Existen de diferentes tamaños (00, 0, 1,2, 3, 4, 5); el número menor es para recién nacidos prematuros, el mayor para adultos atléticos. También se presentan de diferente material, desde metálicas hasta de plástico; hay oscuras y transparentes.

La selección del tamaño de la cánula se realiza haciendo coincidir longitud con la distancia entre el lóbulo de la oreja hasta el inicio de la comisura bucal del paciente.

Si se inserta una cánula demasiado grande, se pueden dañar las estructuras laríngeas (traumatismo de epiglotis, edema de úvula) que puede incrementar la obstrucción de la vía respiratoria. Las cánulas que se insertan de manera inadecuada, pueden obstruir el drenaje venoso y linfático provocando edema de la lengua.

#### **Método de inserción "directo" (con baja lengua)**

La cánula orofaríngea puede insertarse utilizando un baja lengua que se introduce hasta una profundidad de aproximadamente 1/3 del largo estimado de la lengua, deprimiendo la lengua contra el piso de la boca, mientras la cánula orofaríngea se sostiene haciendo pinza con los dedos de la otra mano, alineándola paralelamente a la línea media del cuerpo del paciente y se introduce a lo largo de la lengua, siguiendo la curvatura anatómica de la vía aérea superior.

#### **Método de inserción "invertido"**

Es el de elección para esta técnica y consiste en insertarla en forma invertida, con la punta mirando hacia el paladar duro, se desliza hasta el paladar blando retándola en 180° hasta tomar su posición. Al avanzar la cánula, tiende a seguir la curvatura anatómica normal de la vía aérea del paciente.

Se debe tener en cuenta que las maniobras pueden estimular la oro faringe y provocar náuseas, reflejo de vómito o laringoespasmo en paciente conscientes, por lo tanto, el uso de la cánula orofaríngea esta contraindicado en pacientes con reflejo nauseoso conservado.

#### **Cánula Nasofaríngea**

Es mejor tolerada en pacientes conscientes o en aquellos con algún grado de alteración de conciencia. Es un tubo de plástico suave (látex), la cual se introduce a través de una de las fosas nasales a lo largo de la curvatura de la pared posterior de la nasofaringe.

El sangramiento puede ser una de las complicaciones de su inserción. Estas cánulas tienen en una gran variedad de diámetros internos (5 a 9 mm) y su longitud varía de acuerdo al diámetro.

Las hay de plástico flexible o de material plástico duro. Las fabricadas en material flexible son más fáciles de insertar y más seguras, por lo tanto, preferidas para uso prehospitalario.

- Se debe mantener la inmovilización alineada de la cabeza y el elevamiento mandibular
- Operador ubicado de rodillas entre hombros y tórax, enfrentando la cabeza del paciente
- Examinar fosas nasales con linterna y seleccionar el orificio nasal más

- grande y menos desviado
- Seleccione la cánula apropiada, comparándola con el diámetro del dedo meñique (la cánula debe ser ligeramente menor que el orificio nasal)
- Aplicar lubricante en la punta de la cánula (lubricante soluble en agua)
- Insertar la cánula lentamente en la fosa nasal elegida, en dirección antero posterior, desplazándola hacia la faringe posterior. Nunca hacia arriba.
- Si encuentra resistencia en la parte posterior de la fosa, ejecute movimientos suaves de rotación de la cánula, desplazándola hacia adelante y atrás hasta que la punta pase los cornetes, sin dañarlos.
- Si la obstrucción persiste, no forzar su entrada e intente con la otra fosa
- Avance la cánula hasta el límite de esta
- La punta distal debe pasar a la faringe posterior, por detrás de la lengua
- Si el paciente tiene reflejo nauseoso al final de la inserción (últimos 2.5 cm), puede ser que la cánula sea muy larga y debe extraerse un poco hasta que pueda ser tolerada.

### **Ventilación Boca - Mascarilla**

Existen dispositivos boca-mascarilla con una válvula de paso de aire en un solo sentido (unidireccional) algunas con un conector para oxígeno suplementario. La ventilación boca mascarilla ha reemplazado a la ventilación boca a boca como un método rápido para iniciar la ventilación, antes de que se tenga disponible cualquier otro tipo de equipo.

Dado que el equipo boca-mascarilla con O<sub>2</sub> suplementario puede suministrar FiO<sub>2</sub> de hasta 50 %, se debe obtener tan pronto como sea posible otro tipo de equipo con posibilidad de suministrar FiO<sub>2</sub> de 85-100 %

En paciente apneico se debe iniciar la ventilación sin retraso, (manteniendo la inmovilización manual del cuello). Ubicar la máscara unidireccional sobre la boca y nariz del paciente, sellándola con ambas manos sobre la mandíbula, a la vez que se eleva con los dedos en tanto se ventila, insuflando aire al paciente. Después de 5 o 6 ventilaciones, se coloca una cánula oro o nasofaringe, lo cual mantendrá una vía aérea permeable más estable.

Cuando existe un solo operador para esta técnica, el auxiliador fija la cabeza con sus rodillas al tiempo que aplica la técnica con la mascarilla unidireccional

### **Bolsa de Resucitación Manual - Válvula - Mascarilla (Ambú)**

El dispositivo Ambú es el método de ventilación preferido, dado que proporciona al operador el sentido de la compliance pulmonar al percibir la resistencia de la bolsa al ser comprimida.

Esta sensación ayuda al operador a valorar lo adecuado de la ventilación, pudiendo percatarse de modificaciones en la compliance que indican tanto pérdida del sellado de la mascarilla, como presencia de patología de vía aérea o problemas torácicos que

interfieren en el suministro de una adecuada ventilación.

La disponibilidad de uso inmediato y lo portátil del Ambú cuando no está conectado a una fuente de oxígeno, lo hacen ideal para suministrar ventilación inmediata, cuando es necesario.

El Ambú sin oxígeno suplementario proporciona un  $FiO_2$  de solamente 21 %, por tal motivo, tan pronto como sea posible, debe conectarse a una fuente de alto flujo de  $O_2$  (elevando el  $FiO_2$  a 85-100 %).

Las unidades Ambú vienen en tamaño Adulto, Pediátricos y Neonatales.

No obstante el Ambú de adulto podría ser utilizada con una mascarilla pediátrica en caso de urgencia, aunque lo recomendable es utilizar el dispositivo Ambú del tamaño adecuado al paciente en particular.

Cuando se ventila con cualquier dispositivo de presión positiva, se debe tener cuidado de no continuar con la insuflación una vez que se observa expansión torácica máxima.

Se debe tener cuidado de dejar suficiente tiempo para permitir la exhalación y evitar el incremento de presión intra pulmonar y la distensión gástrica, en una relación de 1:3 para la insuflación y la exhalación respectivamente.

1.- Mientras se mantiene la inmovilización, el elevamiento mandibular y el sellado de máscara, se suministra ventilación comprimiendo la bolsa con ambas manos (800 ml/aire insuflado) a una frecuencia de 16 a 20 por minuto. No retrasar el inicio de la ventilación para conectar oxígeno suplementario.

2.- Ocasionalmente puede efectuarse inserción de una cánula orofaríngea de primera intención, sin retrasar la ventilación inicial, haciendo el manejo de la vía aérea más fácil que con la técnica manual; después de 1 o 2 min. de hiperventilación, detenerse, mediré insertar una cánula naso u orofaríngea.

Una vez insertado el dispositivo de vía aérea se continúa la ventilación.

3.- Tan pronto como sea posible se debe conectar el dispositivo al oxígeno, con un flujo de 10 a 15 litros/min.

4.- Instituida la ventilación con un  $FiO_2$  alto, se auscultan los pulmones para confirmar bilateralmente una buena ventilación.

### **Ventilación asistida con Bolsa de Ventilación Manual.**

La ventilación asistida con dispositivo Ambú a un paciente inconsciente que esta respirando con un volumen minuto inadecuado, es igual a la suministrada a un paciente apneico.

El sellado de máscara y la posición son las mismas, pero el ritmo de comprensión de la bolsa debe semejarse al de las respiraciones del paciente, de tal manera de asistir al paciente mas que competir con su propio esfuerzo ventilatorio. Se debe seleccionar un dispositivo simple de vía aérea, dependiendo del nivel de conciencia del paciente y de la presencia o ausencia de reflejo nauseoso.

La ventilación asistida en cualquier paciente con trauma, debe incluir la conexión a una fuente de oxígeno que proporcione alto flujo y alcanzar una  $FiO_2$  máxima posible.

En tales casos, el equipo puede ser ensamblado, conectado y alistado antes de iniciar el procedimiento.

Cuando se requiere ventilación asistida en un paciente consciente, debe modificarse el procedimiento, para evitar resistencia y rechazo por parte del paciente. Es muy importante explicar al paciente el procedimiento, que puede ser molesto, pero que en la medida que reciba la ayuda se sentirá mejor. A fin de aliviar la ansiedad del paciente, dele la alternativa de intermitentemente retirarle la mascarilla si el paciente «siente que realmente es necesario».

Esto da al paciente un sentimiento de control y se torna mas cooperador. Recuerde que la ansiedad, incluso la agresividad son producto de hipoxia cerebral.

Comience por igualar el volumen y frecuencia que el paciente presenta en su propio patrón ventilatorio (aun cuando sea inefectivo). Si las respiraciones son muy superficiales y rápidas.

Después de cada 3 a 6 respiraciones se debe incrementar el volumen suministrado en forma progresiva, hasta suministrar sobre 800 ml/respiración (o si alcanza la máxima expansión torácicas) y en forma progresiva cada 3-6 respiraciones, incremente la frecuencia hasta alcanzar 14 a 21 insuflaciones por minuto.

Háblele al paciente y evalúe permanentemente, preguntando como se siente.

Una vez que el paciente se da cuenta de que efectivamente se está sintiendo mejor, la ansiedad disminuirá. El uso de un procedimiento evolutivo progresivo hasta alcanzar una ventilación a frecuencia y profundidad apropiada, incrementa la tolerancia del paciente al procedimiento.

### **Mascarillas**

Constituyen el enlace entre el paciente y el equipo para el control de la vía aérea en el intercambio de gases. Cuanto más pequeño es el paciente, más importante es la eliminación del espacio muerto; existen diferentes tamaños de mascarillas (00, 0, 1, 2, 3, 4, 5), tipo de material, colores, reusables o desechables. Las mascarillas Randall- Baker- Sonsek ideadas a partir de moldes de contornos faciales de los niños, se diseñaron para reducir al mínimo el espacio muerto sin el brazal insuflable o la cúpula alta de las mascarillas de los adultos.

Los modelos de plástico transparentes desechables son preferibles al caucho negro conductor clásico, ya que permite observar la coloración del paciente al aplicarla además del condensado de la humedad exhalada con la respiración; además, también se puede ver el vómito, sangrado o regurgitación a través de la mascarilla.

Las mascarillas de plástico desechables con maguitos blandos insuflables, aunque son menos correctas desde el punto de vista anatómico, parecen ser más adecuadas para la atención de niños con alteraciones anatómicas o mecánicas que interfieren en la aplicación de la mascarilla normal.

### **Conectores y Adaptadores**

El conector endotraqueal recto o curvo se conecta a una sonda endotraqueal, existen metálicos y de plástico; actualmente ya vienen integrados en las sondas.

Los adaptadores se denominan a cualquier accesorio para unir un tubo conector endotraqueal a una válvula, una mascarilla a una pieza Y, o un componente a otro componente.

Los estiletes o conductores de metal o plástico maleable, son útiles para mejorar la curvatura y aumentar la rigidez de una sonda traqueal.

Los separadores bucales sirven para separar y mantener apartados los dientes, protegerlos y evitar cierre de la boca o mordeduras al tubo.

Existe otra serie de equipo auxiliar como protectores dentales, fórceps para intubación, catéter de aspiración, lubricantes, etc.

## **NIVEL AVANZADO**

### **Intubación Endotraqueal**

En muchos casos el grado de urgencia va a determinar el método de elección (oro-traqueal o naso-traqueal). La indicación más importante para elegir realizar una intubación endotraqueal, es la incapacidad de mantener una ventilación adecuada del paciente politraumatizado con los métodos básicos.

La intubación endotraqueal es el método de elección para mantener el máximo control de la vía aérea en el paciente con trauma que requiere una ventilación asistida.

La cabeza y el cuello deben mantenerse alineados en posición neutral. En pacientes que no son víctimas de trauma, se utiliza la posición de «olfateo» para facilitar la colocación del tubo endotraqueal. Sin embargo no debe ser utilizada en paciente con trauma por los riesgos de daño de médula espinal.

Si existe respiración espontánea, se puede elegir una intubación nasotraqueal a ciegas. No obstante, es indispensable que el paciente se encuentre respirando para asegurar la correcta colocación del tubo a través de las cuerdas vocales.

### **Características positivas de la intubación endotraqueal:**

- Asegura y aísla una vía aérea permeable
- Permite la ventilación con 100% de oxígeno
- Elimina la necesidad de un adecuado sellado de la mascarilla en la cara del paciente.
- Previene la aspiración de vómitos, cuerpos extraños o sangre. Facilita la aspiración traqueal profunda.
- Previene la distensión gástrica.
- Provee de una ruta adicional para la administración de medicamentos
- Permite una ventilación con presión positiva.

Al igual que con cualquier maniobra, el rescatador debe tener el equipo apropiado para efectuar el procedimiento.

**Laringoscopia**

El laringoscopio es un instrumento utilizado para visualizar directamente la laringe con la finalidad de realizar una intubación endotraqueal.

Consiste en un mango con pilas en su interior y una hoja con un sistema de iluminación automático cuando forman un ángulo recto entre si. La hoja está compuesta por cinco partes:

- 1) Espátula,
- 2) Guía o escalón,
- 3) Pestaña,
- 4) Punta,
- 5) Foco de iluminación.

El tamaño de la hoja va desde la más pequeña N° 0 hasta la más grande N° 4, es decir, son cinco tamaños.

**Los tres tipos básicos de hojas son:**

- La hoja curva (Macintosh)
- La hoja recta (Jackson o Winsconsin)
- La hoja recta con punta curva (Miller)

**Equipo de intubación endotraqueal**

- Laringoscopio.
- Hojas planas y curvas de laringo, tanto pediátricas como de adultos.
- Tubos endotraqueales tanto pediátricos como de adultos
- Conductor.
- Jeringa de 10 ml.
- Lubricante hidrosoluble.
- Pinza de Maguill.
- Cinta o Tela adecuada para fijar el tubo.
- Conectores y adaptadores.
- Sondas de aspiración .

El tamaño y el tipo de hoja de laringoscopio a utilizar dependen tanto del paciente como de la preferencia del operador que efectúa el procedimiento.

**Procedimiento:**

El primer paso para realizar una intubación endotraqueal es asegurarse una adecuada oxigenación (100%) hiperventilando al paciente con Ambú, por 30 segundos. Puede ser necesario aspirar la vía aérea antes de intentar la intubación.

Durante estos procedimientos se debe mantener la alineación e inmovilidad de la columna cervical.

Cuando sea necesario puede adoptarse la posición de rodillas, sin embargo, puede lograrse una inmovilización más estable con la posición tendido en decúbito ventral (boca abajo) con los codos apoyado sobre el suelo.

### Aspectos a considerar

- Estabilización de columna cervical
- Ventilación previa a la maniobra
- Evaluación del tamaño del TET (tubo endotraqueal) v/s lumen traqueal
- Visualización directa del tubo pasando a través de las cuerdas vocales
- Visualización de la expansión torácico durante la ventilación
- Visualización del empañamiento (condensación vapor de agua) del tubo en la espiración
- Presencia de murmullo pulmonar bilateral (auscultada lateralmente bajo la axila)
- Ausencia de ruidos aéreos sobre el epigastrio
- Inflado del cuff
- Oximetría de pulso
- Capnografía
- Fibra óptica

Si existe cualquier duda sobre la posición adecuada del tubo endotraqueal, este debe ser retirado inmediatamente y reinsertado previa ventilación del paciente.

### **Intubación orotraqueal bajo visión directa en paciente con trauma.**

La intubación debe ser efectuada solamente después de que el paciente ha sido hipen/entilado con alto F<sub>i</sub>O<sub>2</sub>, utilizando para ello un dispositivo de vía aérea simple o maniobras manuales de vía aérea. Cuando se intuba a un paciente severamente hipóxico sin hiperoxigenación, el simple contacto del tubo con la faringe puede producir estimulación vagal que se traduce en una bradicardia peligrosa.

La intubación se debe efectuar en sólo 20 - 30 segundos de interrupción de la ventilación. Es difícil de efectuar la intubación orotraqueal bajo visión directa en un paciente consciente o en un paciente con reflejo nauseoso. No es recomendable el uso de anestesia tópica.

- En tanto se mantiene control de la vía aérea y se ventila al paciente, se debe mantener cabeza y cuello inmovilizado. Se ausculta los campos pulmonares y se establece un parámetro de base, sobre la presencia / ausencia de sonidos respiratorios.
- Si es necesario se aspira y a continuación se vuelve a hiperventilar.
- Bajo visión directa, se introduce el laringoscopio en la cavidad oral (operar laringoscopio con mano izquierda)
- La hoja de laringe se introduce, bajo visión directa, sobre la punta de la epiglotis, hasta que quede abatida por la punta de la hoja del laringoscopio.
- Si se utiliza una boja curva, se avanza esta basta que su punta descansa en la vallécula (unión de la base de la lengua y la epiglotis)
- Para obtener una mejor visualización de las cuerdas vocales se puede ejercer presión directamente sobre la laringe, hacia atrás,

- Una vez que la hoja está apropiadamente colocada, eleve la lengua aplicando ligera tracción en dirección caudal y anterior (en un ángulo de 45 grados al piso de la boca)
- Se debe tener cuidado de no tocar los incisivos superiores o utilizarlos como punto de palanca
- En la posición sentado puede ser necesario reclinar el tronco superior hacia atrás para visualizar las cuerdas vocales.
- Una vez que se visualizan las cuerdas vocales, se avanza el tubo endotraqueal entre estas, entre as y 1 pulgada.
- Retire el estilete si se utilizo Infle el cuff y quite la jeringa de la válvula.
- Adapte el dispositivo de válvula bolsa al adaptador del TET y reinicie la ventilación, hiperventilando al paciente,
- Antes de fijar el tubo, examine visualmente la expansión torácica y ausculte la presencia de ruidos respiratorios en ambos campos pulmonares. Si estos se escuchan solo en el lado derecho (excepto que haya un neumotórax izquierdo) significa que el TET fue insertado en bronquio der. Para corregir esta situación, retire el TET 1 o 2 cm y ausculte otra vez los campos pulmonares
- Para confirmar la colocación apropiada, ausculte el epigastrio. No debe escuchar sonido de aire o burbujas.
- Si no hay expansión torácica ni se escuchan ruidos respiratorios a nivel pulmonar, se debe asumir que el TET esta mal insertado. Deberá desinflar inmediatamente el balón del cuff y retirar el TET.
- Hiperventile al paciente por 2 o 3 minutos y a continuación intente otra vez, siguiendo los pasos previos.
- Una vez que se confirma la posición correcta del tubo, asegúrelo utilizando un fijador comercial de TET, o bien con tela adhesiva.
- Continúe ventilando y periódicamente ausculte para confirmar la calidad de los ruidos respiratorios en ambos campos pulmonares, cerciorándose que el TET permanece en su lugar y que la ventilación es adecuada.

### **Máscara Laríngea**

Brinda una vía aérea rápida y libre, insertándose satisfactoriamente en un plazo de 20 segundos; se recomienda cuando no se puede intubar ni ventilar con mascarilla.

El diseño consiste en una cánula de caucho de silicón abierta en un extremo en la luz de una pequeña mascarilla elíptica que tiene un reborde exterior insuflable.

El extremo glótico de la sonda se encuentra protegido por dos barras de caucho verticales, llamadas barras de abertura de la mascarilla, para impedir que la epiglotis entre y obstruya la vía respiratoria. Hay una cánula piloto y un globo piloto autosellable que están conectados con el extremo proximal más amplio de la elipse insuflable. La mascarilla laríngea se asienta en la hipofaringe a nivel de la unión del esófago y laringe, sitio en el que forma un sello de presión baja circunferencial alrededor de la glotis.

Cuando se insufla, se encuentra con la punta descansando contra el esfínter esofágico superior los lados mirando hacia las fosas piriformes con la superficie superior por detrás de la base de la lengua y la epiglotis apuntando hacia arriba. La mascarilla laríngea está disponible en seis tamaños, desde el neonatal hasta el de los adultos.

La intubación difícil suele lograrse con rapidez con riesgo mínimo de traumatismo y de intubación esofágica.

#### **Intubación nasotraqueal ciega:**

La intubación nasotraqueal ciega depende de la respiración espontánea del paciente como única forma de asegurarse del correcto trayecto del tubo al pasar a través de las cuerdas vocales. Por lo tanto su uso está limitado a pacientes que respiran y a un ambiente silencioso que permita el escuchar y sentir el intercambio aéreo en el extremo proximal del tubo. La intubación nasotraqueal ciega debe ser utilizada como el método inicial de intubación en pacientes traumatizados que requieren intubación pero se encuentran respirando y conservan intacto el reflejo nauseoso; también pueden utilizarse en pacientes en los cuales no sea recomendable el uso del tubo orotraqueal.

En otro tipo de pacientes traumatizados solamente debe ser efectuada después de intentar la intubación orotraqueal. Generalmente, se contraindica el uso de la intubación nasotraqueal ciega en pacientes que presentan cualquier signo y síntomas sugerente de lesión de la Lámina Cribosa.

Las condiciones que comúnmente se asocian con lesión de la Lámina Cribosa son las fracturas faciales múltiples y lesiones aisladas del cigoma asociadas al trauma múltiple.

#### **Si el paciente está apnéico, la técnica está contraindicada.**

- Mientras se mantiene la inmovilización manual alineada, se proporciona al paciente un alto FiO<sub>2</sub>. Se auscultan ambos campos pulmonares establecer un parámetro de base.
- Se debe seleccionar el tubo con un diámetro apenas menor que el diámetro de la fosa nasal seleccionada. Se lubrican la punta del tubo y el balón con lubricante soluble en agua

- Se avanza el tubo dentro de la fosa guiado en dirección antero-posterior. Puede ser útil efectuar suaves movimientos atrás y adelante simultáneamente con rotación entre los dedos para ayudar a pasar el tubo a través de la nariz posterior hacia la faringe.
- A medida que se avanza el tubo, escuche los sonidos respiratorios en el extremo proximal del tubo. Cuando los sonidos sean más fuertes y el tubo se humedezca con la exhalación, detenga la rotación. Alíne el extremo distal del tubo con la apertura en las cuerdas vocales y traquea subyacente.
- Una vez que el tubo está en la traquea, avance para asegurarse que el Cuff pasa las cuerdas vocales. Infle el balón y confirme la correcta colocación observando la expansión torácica, intercambio de aire en el extremo del tubo (no en su periferia), y auscultando sonidos respiratorios bilaterales. Confirme la colocación cerciorándose de que no hay sonidos aéreos en el epigastrio. Una vez asegurada la correcta colocación del tubo, asista la ventilación.

### **Tubos endotraqueales:**

Es un tubo que sirve para conducir gases, así como gases respiratorios dentro y fuera de la tráquea. El extremo de la sonda situado en la tráquea se designa como traqueal o distal, el otro extremo proyectado fuera del paciente para conectar al sistema respiratorio se denomina extremo para el aparato o proximal. El bisel de la sonda es el ángulo del corte en el extremo traqueal; el bisel puede situarse a la derecha o izquierda y sirve como cuña para pasar por las cuerdas vocales.

Un extremo con bisel sencillo se denomina punta de Maguill; cuando se encuentra un orificio en el lado opuesto al bisel se llama puente de Murphy.

El material de las sondas puede ser de metal o espiraladas metálicas, hule natural, hule sintético y plástico; existen diferentes marcas.

### **Especificaciones:**

Material inerte, uniformidad, textura, rigidez, no sufrir cambios ambientales, acodadura corta, varios modelos, marcas sencillas y bien colocadas.

Los tubos para intubación nasal son dos centímetros más largas que las orales, el D.I. es de 0.5 a 1.0 cm más pequeño; para su selección es importante el lado en que se encuentra el bisel.

Una sonda con bisel izquierdo se introduce en la nariz derecha, mientras que la sonda con bisel sobre el lado derecho debe introducirse en el orificio nasal izquierdo; esto permite deslizar el bisel sobre la porción plana del tabique nasal.

Debe disponerse de cánulas de tamaños adecuados; puede haber variaciones entre un fabricante y otro.

La única prueba verdadera para la selección adecuada del tamaño y del diámetro, es la presencia de una fuga a una presión de insuflación máxima entre 20 y 30 centímetros de agua; la fuga puede fácilmente evaluarse mediante el cierre de la válvula de chasquido del circuito mediante el aumento lento en la presión apretando con suavidad la bolsa de anestesia mientras se escucha sobre la laringe con un estetoscopio.

Esta técnica ha resultado ser una medida sensible y exacta del ajuste entre la luz de la tráquea y la cánula endotraqueal.

Las sondas armadas o atraumáticas con reforzamiento de alambre en espiral de Tovell, se utilizan cuando sufren de flexión extrema o presión externa excesiva; es bien sabida su resistencia a la acodadura y está diseñada para posiciones anormales de cabeza.

Sondas endotraqueales con blindaje lasser con espiral metálica modificada cuyos anillos encajan entre si formando un doble manguito; son totalmente incombustibles y reusables; existen sin globo, con uno o doble globo. Los tamaños son desde 3.0 a 4.5 mm.

Los tubos endotraqueales con manguito inflable se emplean para establecer un sistema de inhalación sin fugas; permiten establecer una ventilación con presión positiva, evitan la aspiración de material extraño a los pulmones y para centrar la sonda en la tráquea.

El manguito debe distenderse simétricamente hasta lograr un sellado sin fugas con presión de 20 a 30 mm Hg (punto de sellado).

#### **Hay dos tipos de manguitos:**

de alta presión (sonda de bajo volumen) y los de baja presión (requieren de un volumen de aire mucho mayor para expandirse completamente). Hay los que requieren alto volumen de 20 ml o más de aire y los que necesitan bajo volumen de 10 ml o menos de aire.

Las sondas de Colé para pacientes pediátricos menores no son recomendables por las complicaciones que podrían producir con su empleo.

#### **Resucitador con válvula a demanda**

**(Resucitador con válvula a demanda con presión positiva de oxígeno, manualmente activado)**

Los resucitadores con válvula a demanda están conectados a un regulador de «alta presión» a través de un manómetro flexible de alta presión de oxígeno. La cabeza de la válvula del sistema se conecta a una mascarilla normal y el flujo de oxígeno se activa manualmente al presionar un botón sobre la cabeza de la válvula. Cuando el botón es liberado, se produce la exhalación a través de una válvula unidireccional. En el caso en que el paciente recupere la ventilación espontánea, el resucitador con válvula a demanda proporciona oxígeno suplementario cuando el paciente «lo demanda» al intentar inhalar. Al hacerlo se provoca a nivel de la válvula una presión negativa, lo cual activa al resucitador y este deja fluir oxígeno suplementario a una presión normal baja (NO a presión positiva).

Esta característica de demanda no debe ser utilizada por periodos largos en pacientes que están respirando espontáneamente, dado que requiere de un incremento en el esfuerzo respiratorio del paciente.

El uso de un resucitador con válvula a demanda en un paciente intubado puede ser peligroso y no es recomendable

### **Toracostomía (Descompresión Neumotórax a Tensión)**

Los pacientes con presión intra torácica incrementada por un neumotórax a tensión, necesitan urgente descompresión de la cavidad torácica del lado afectado. Si no se libera dicha presión, esta progresivamente limitara la capacidad ventilatoria del paciente y provocara un gasto cardíaco inadecuado.

En los casos en que se desarrolla un neumotórax a tensión a partir de un neumotórax abierto, el cual previamente había sido tratado con una curación con sellado oclusivo de la herida, la descompresión puede efectuarse habitual mente a través de la misma herida retirando la curación oclusiva.

**RETIRE** el apósito oclusivo por unos segundos, se escucha la salida brusca de aire al aliviarse la presión. Una vez que se libera la presión, recoloque la curación oclusiva sobre la herida para permitir una apropiada ventilación alveolar y prevenir la «succión» de aire hacia dentro de la herida.

El paciente debe ser cuidadosamente monitorizado y si ocurre cualquier signo de tensión, retire otra vez la curación oclusiva para aliviar la presión. La indicación para efectuar una toracostomía par aguja de urgencia es condicionada por la presencia de signos y síntomas de presión torácica incrementada asociados con un neumotórax cerrado a tensión.

Este procedimiento NO esta indicado en el caso de un neumotórax simple sin signos o síntomas o sin insuficiencia respiratoria progresiva.

#### **Elementos:**

- Antiséptico
- Teflón N° 14-16
- Válvula unidireccional (comercial) o improvisada con un dedo de guante estéril (antes de ser usado se enjuaga con solución salina para remover el exceso de talco)

#### **Secuencia del procedimiento:**

- El dedo del guante es fijado a la base de ensamble del catéter
- Se localiza el 2°-3° espacio intercostal a nivel de línea media claviclar
- Se aplica antiséptico en la zona seleccionada
- Inserte el Catéter desplazándolo sobre el borde superior de la tercera costilla
- Una vez insertada (tenga cuidado en no doblar el teflón del catéter)

- Extraiga la aguja en tanto sostiene el catéter en su lugar.
- Escuchara la salida de aire en el momento en que se entra al espacio pleural.
- Conecte la válvula unidireccional (dedo de guante) a la base de ensamble del catéter, y fije el catéter al tórax con cinta adhesiva.
- Ausculta el tórax y re-evalúe las respiraciones del paciente y otros signos vitales.

### **Vía aérea de doble luz esófago-traqueal o Combitubo**

Para establecer una vía aérea, el Combitubo Sheridan puede asegurar una rápida, efectiva y segura ventilación pulmonar.

A diferencia de otros tubos endotraqueales, el Combitubo está diseñado para establecer una efectiva vía aérea colocando dicho tubo ya sea en esófago o en tráquea.

Como la colocación de este tubo es con técnica a ciegas, elimina el uso, si así se desea, un laringoscopio.

El balón faríngeo se infla, sosteniendo firmemente el tubo en su lugar y previniendo la fuga de gas por la nariz y/o por la boca. El balón sella, por compresión del inflado, nasofaringe y boca.

El Combitubo permite gracias a sus dos luces, si es necesario, realizar lavado gástrico o aspirar su contenido mientras se ventila al paciente (no hay interrupción en ningún momento de la ventilación) por el lumen de ventilación más largo. El balón distal (esofágico o traqueal) se infla, para de esta forma sellar esófago y no permitir la entrada del gas al estómago y potencialmente aspirar el contenido gástrico.

### **Combitubo para Emergencias de la Vía Aérea**

La evaluación y manejo rápido de las estructuras respiratorias son vitales en la resolución exitosa de las urgencias de la vía aérea. La intubación endotraqueal es el "estándar de oro" para ventilar los pulmones y aislar la vía aérea inferior del tubo digestivo, con el objeto de evitar la aspiración de contenido gástrico. Sin embargo, se requiere de entrenamiento especial y continuo para adquirir destreza en esta técnica. Por otro lado, este procedimiento puede verse dificultado debido a diferentes circunstancias, algunas de ellas relacionadas con características anatómicas del paciente (obesidad, etc.), posición del mismo y otras, las cuales pueden peñeren serios aprietos al rescatador.

Además, con cierta frecuencia se observa que el tubo endotraqueal es insertado inadvertidamente en el esófago, lo cual puede llevar a un rápido deterioro hipóxico y muerte del paciente. Estas dos situaciones mencionadas (intubación difícil e intubación esofágica) se dan más frecuentemente en el escenario extrahospitalario. La experiencia, conocimientos y destreza del operador son los elementos más gravitantes en el resultado final de este tipo de urgencias.

## Descripción

A diferencia del TET, sólo funciona cuando es correctamente insertado en la tráquea, pudiendo ser insertado tanto en la tráquea como en el esófago, logrando ventilar los pulmones en cualquiera de los dos casos. De esta forma, combina las funciones de sus precursores, el obturador esofágico y el TET.

El Combitubo es un tubo de material plástico de doble-lumen y con dos balones. Un lumen, llamado "lumen faríngeo" tiene un extremo distal ciego, con 8 orificios en su pared lateral en la porción que queda entre los dos balones, y un extremo proximal que tiene un conector de color azul. El otro lumen, llamado "lumen traqueoesofágico" tiene un extremo distal abierto y posee un conector de color blanco en su extremo proximal.

El conector azul es además más largo que el conector blanco para facilitar su reconocimiento y porque es el que se usa más frecuentemente. El balón proximal o "faríngeo" sella la cavidad orofaríngea y el cuff distal o "traqueoesofágico" sella la tráquea o el esófago, según se ubique una vez insertado.

## Contraindicaciones

- En pacientes con estatura menor de 1.20 mts.
- Reflejos de deglución intactos, sin consideración al nivel de conciencia.
- Pacientes con patología esofágica proximal conocida, ingesta de cáusticos
- Obstrucción de la vía aérea superior, (cuerpos extraños, tumores, etc.).

Las limitaciones se relacionan con su inserción sólo por vía oral, la imposibilidad de aspirar secreciones traqueales al quedar el extremo distal en el esófago, y la no-existencia de modelos pediátricos.

Sin embargo, se ha usado con éxito el modelo 37 F SA en niños de 7 a 11 años (127 a 147 cm de estatura y 26 a 46 kg de peso)

El Combitubo ha demostrado ser tan efectivo como el tubo endotraqueal en urgencias de la vía aérea tanto en el escenario extrahospitalario así como también dentro del hospital.

Posee todas las ventajas necesarias en situaciones extremas; rápida inserción, ventilación adecuada, protección de la vía aérea frente a la regurgitación gástrica y la aplicabilidad de presiones de vía aérea elevadas (broncoespasmo, obesidad).

Estas características hacen de este dispositivo sea de gran utilidad cuando fallan otros sistemas y no es posible la intubación endotraqueal.

## TÉCNICA DE VENTILACIÓN TRANSTRAQUEAL PERCUTANEA (VTP)

Los procedimientos transtraqueales solamente deben ser efectuados por operadores con entrenamiento avanzado.

La ventilación transtraqueal se utiliza solo en el prehospitalario cuando otros métodos para proporcionar una vía aérea permeable y ventilar al paciente han fracasado.

Este equipo debe estar preparado y ensamblado previamente y por separado.

- Catéteres gruesos (Nº. 12-16g.)
- Jeringa de 10 a 30 ml.
- Sistema de suministro de oxígeno
- Adaptador
- Conector en T
- Tela adhesiva

- 1.- Se localiza y estabiliza la laringe usando el pulgar y el dedo medio de una mano, impidiendo el desplazamiento lateral de la tráquea.
- 2.- Se desplaza el índice hacia abajo localizando la membrana cricotiroidea.
- 3.- Se inserta la aguja ya conectada a una jeringa, a través de la membrana, o a través de la línea media de la pared anterior de la traquea, efectuando simultáneamente presión negativa en la jeringa, en dirección caudal, en un ángulo de 60°
- 4.- Una vez que la aguja entra la traquea la jeringa succiona aire, confirmando que la punta de la aguja esta apropiadamente colocada.
- 5.- Se avanza el teflón 1 o 2 cm adicionales y se extrae la parte metálica.
- 6.- Ensamble las conexiones al suministro de oxígeno.
- 7.- Abra el oxígeno para permitir el máximo flujo en litros.
- 8.- Para ventilar al paciente, ocluya con el pulgar el orificio del conector T.
- 9.- Observe la expansión torácica para confirmar que ocurre una ventilación adecuada.
- 10.- Con el tórax expandido adecuadamente, libere el orificio del conector T, abriendo el flujo de O<sub>2</sub> al exterior.

El proceso pasivo de exhalación toma 4 veces mas tiempo que la inhalación, por lo que debe mantenerse una relación de inhalación / exhalación de 1:4

Este método solamente puede ser usado como un último recurso, y esta limitado para proporcionar ventilación por corto de tiempo.

Si existe escape de aire durante la inhalación, cubra con su mano la boca del paciente y comprima sus narinas, durante la fase de inhalación, para producir un sistema cerrado, retirando su mano en la exhalación.

Todo paciente ventilado por el método de Ventilación Transtraqueal Percutánea debe considerarse como pobremente ventilado y como paciente inestable.

### **Secuencia general del manejo de la Vía Aérea :**

Las diferentes técnicas para manejar la vía aérea del paciente y asegurar una adecuada ventilación, varia en cada caso en particular, dependiendo de las necesidades del mismo.

Un paciente traumatizado que se encuentra alerta y hablando, con una vía aérea permeable y con ventilación espontánea, puede ser manejado con la aplicación de una mascarilla con reservorio de oxígeno no recirculante y FÍO<sub>2</sub> elevado.

Un paciente consciente con ventilación inadecuada necesita ventilación asistida y oxígeno suplementario.

Un paciente inconsciente que no se encuentra respirando requiere asegurar la vía aérea, conjuntamente con ventilación asistida.

### **Básicamente el procedimiento considera:**

- Tomar precauciones de cuidados universales (guantes, protección ocular etc).
- Inmovilización manual y alineada de la cabeza.
- Elevación de la mandíbula o tracción del mentón.
- Permeabilizar manualmente la vía aérea.
- Aspirar (si cuenta con dispositivo a mano).
- Identificar y resolver cualquier obstrucción de la vía aérea
- Hiperventilar (dispositivo boca-mascara o Ambú) con aire ambiente.
- No retratarse por conectar el oxígeno o conseguir equipo más sofisticado.
- Identificar condiciones torácicas que interfieran con la adecuada ventilación.
- Insertar una cánula oro o nasofaríngea e iniciar el suministro de alto flujo de oxígeno con mascarilla con reservorio, o bien cambiar a otro equipo que proporcione ventilación con alto FiO<sub>2</sub>.
- Proporcionar frecuencia ventilatoria de 16-20/ min. a volumen adecuado (800 ml).
- Evaluación de ruidos respiratorios en ambos hemitórax
- Hiperventilar al paciente.
- Preparar equipo de intubación.
- Inflar Cuff del tubo en búsqueda de fugas. Revisar la hoja del laringoscopio.
- Posicionar cabeza y cuello para intubación, neutral en casos de trauma.
- Retirar cánula oro o nasofaríngea.
- Intubación endotraqueal utilizando una técnica de trauma apropiada.
- Insertar hoja de laringoscopio, desplazando lengua hacia adelante e izquierda.
- Levantar mandíbula hacia adelante con el laringoscopio
- Insertar TET por visualización directa, entre cuerdas vocales hasta profundidad adecuada.
- Insuflar Cuff con volumen suficiente y retirar la jeringa.
- Confirma la colocación adecuada del tubo por auscultación sobre ambos campos pulmonares y estómago, notando la expansión del tórax y humedad en el tubo de ventilación.
- Fijar el tubo adecuadamente antes del traslado.
- Reevaluar cada 3 o 4 minutos la calidad de la ventilación, el nivel de oxigenación (pulso, piel y nivel de conciencia) y la recuperación de una adecuada ventilación espontánea.

# SHOCK

## **MANEJO DEL SHOCK**

### **I.- Introducción**

El reconocimiento precoz de un estado de shock y el manejo más adecuado, es de vital importancia, en tanto que de ello depende la diferencia entre la vida, secuelas o la muerte.

El primer paso en el manejo inicial del shock es reconocer su presencia basado en la evaluación clínica del estado de la perfusión y oxigenación de los tejidos.

El segundo paso es identificar la causa que lo produce, el cual está relacionado directamente con el mecanismo de la injuria, desencadenando la mayoría de las veces un shock hipovolémico.

En la emergencia, el shock se maneja como si fuese hipovolémico a no ser que exista una clara evidencia de que la causa tuviese otra etiología.

No olvidar la protección personal con guantes de látex, protección ocular y facial.

### **II.- Objetivos**

- a) Reconocer la presencia de Shock e identificar la causa que lo produce, con una adecuada evaluación de lesiones, signos y síntomas.
- b) Detener la hemorragia y reemplazar el volumen perdido, con un manejo agresivo que incluya todas las medidas de soporte vital.

### **III.- Definición**

Estado en que la volemia sanguínea es insuficiente para perfundir adecuadamente los tejidos y mantener la vida, ya sea por un volumen minuto insuficiente o una distribución anormal de éste.

### **TIPOS DE SHOCK:**

#### **I.- HEMORRAGICO**

En el paciente traumatizado, la causa más frecuente de shock es la hipovolemia causada por hemorragia, cuya cuantía se puede estimar por la proporción entre peso corporal y volumen circulante, que a su vez se determina a través de signos y síntomas, además de su apreciación directa en la hemorragia externa.

Se produce una disminución del llenado ventricular y del volumen sistólico, con la consecuente disminución del volumen minuto, el cual tiende a compensarse con el aumento de la frecuencia cardíaca.

**TRAUMA Y RESCATE**  
**Dr. Roberto Muñoz M.**

Otras causas de hipovolemia están determinadas por acumulación de volumen en un tercer espacio y en el paciente quemado.

El volumen sanguíneo circulante en un adulto sano corresponde a un 7 a 8 % del peso corporal. Una pérdida de sólo un 20% de este volumen dará lugar a signos y síntomas.

|  | Grado I            | Grado II          | Grado III             | Grado IV              |
|--|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pérdida Sanguínea (ml)                 | hasta 750          | 750-1.500         | 1.500-2.000           | >2.000                |
| Pérdida Sanguínea (% Vol. Sanguíneo)   | hasta 15%          | 15%-30%           | 30%-40%               | >40%                  |
| Frecuencia de Pulso                    | <100               | >100              | >120                  | >140                  |
| Presión Arterial                       | Normal             | Normal            | Disminuida            | Disminuida            |
| Presión de Pulso (mm Hg)               | Normal o aumentada | Disminuida        | Disminuida            | Disminuida            |
| Frecuencia Respiratoria                | 14-20              | 20-30             | 30-40                 | >35                   |
| Diuresis (ml/h)                        | >30                | 20-30             | 5-15                  | Insignificante        |
| SNC/ Estado Mental                     | Ansiedad leve      | Ansiedad moderada | Ansiedad, confusión   | Confusión, letargo    |
| Restitución de Líquidos (regla de 3:1) | Cristaloides       | Cristaloides      | Cristaloides y sangre | Cristaloides y sangre |

## II.- NO HEMORRAGICO

### Cardiogénico:

Producido por alguna deficiencia en la bomba cardíaca, determinando una reducción del volumen minuto, que no se corrige con la administración de volumen.

Las causas pueden ser taponamiento cardíaco, embolía aérea, neumotórax a tensión. El infarto agudo al miocardio, aunque produce este efecto, rara vez se encuentra asociado a la injuria del trauma.

### Vasomotor:

Producido por una vasodilatación masiva, generando una desproporción entre el espacio vascular y el volumen de sangre, con una disminución de la resistencia vascular periférica.

### Neurogénico:

La injuria intracraneal no causa shock. Sin embargo la injuria espinal puede producir hipotensión al afectarse el tono simpático. El cuadro clásico de shock neurogénico es

**TRAUMA Y RESCATE**  
**Dr. Roberto Muñoz M.**

la hipotensión sin taquicardia o vasoconstricción periférica.

**Anafiláctico:**

Por acción directa de una sustancia sobre los vasos, provocando vasodilatación masiva, especialmente en capilares (liberación de histamina)

**Séptico:**

No es común encontrar este tipo de shock, inmediatamente después de la injuria. Sin embargo si la atención del paciente es postergado por varias horas, este problema puede ocurrir, principalmente en heridas penetrantes abdominales y contaminación de la cavidad peritoneal con contenido intestinal. La liberación de endotoxinas provoca vasodilatación y disminución de la resistencia vascular.

La monitorización de la Presión Venosa Central o la ecocardiografía ayuda a diferenciar las etiologías del shock.

**Aspectos generales de evaluación en el shock:**

- Determine nivel de conciencia.
- Determine la presencia de sangramiento.
- Verifique presencia de pulso (lugar, calidad, frecuencia ritmo).
- Observe llene capilar distal.
- Estado de la piel, coloración, humedad, temperatura.
- Sed o boca seca.
- Ansiedad.
- Sensación de vértigo con los cambios posturales.
- Dificultad y disturbios visuales.
- Observar presencia de hematomas.
- Observar presencia de reacción peritoneal (abdomen en tabla) y sensibilidad.
- Observe presencia de ingurgitación o disminución calibre yugular.
- Determine presencia de sonidos cardíacos apagados.

Se debe tener en cuenta algunas consideraciones especiales en el diagnóstico y tratamiento del shock, respecto de la edad de los pacientes, atletas, embarazadas, el uso de medicamentos, marcapasos y en la hipotermia.

La localización del pulso es un Índice del estado de la presión sanguínea Sistólica:

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| Si hay pulso Radial         | P/A estimada > 80 mm Hg    |
| Si hay pulso Femoral        | P/A estimada 60 - 70 mm Hg |
| Si sólo hay pulso Carotídeo | P/A estimada 50 - 60 mm Hg |

**Acciones Generales:**

- En ausencia de pulso, inicie RCP
- Control hemorragia externa con presión directa sobre la lesión,
- con apósitos y vendaje elástico.
- No remover los apósitos aplicados, que contienen la hemorragia (solo adicione)

- Uso del torniquete, solo en amputaciones traumáticas
- Vías venosas de grueso calibre, catéter No 14 ó 16
- Reposición de volúmenes (hasta obtener una P/A que exceda los 100 mm Hg.) con soluciones Ringer Lactato o Fisiológica, 2 a 3 lts. en 20 a 30 minutos, cuando existe compromiso hemodinámico.
- Oxigenar, flujo de alta dosis, 12-15 lts. /minuto (mascarilla con bolsa de recirculación).
- Obtener un transporte apropiado y profesionalizado al centro asistencial adecuado.

Permanezca alerta al aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca, como asimismo, a la disminución de la presión diastólica, pues son signos tempranos del Shock hipovolémico.

#### **Consultas importantes al lesionado:**

- Alergias a medicamentos (antibióticos, Analgésicos, AINES)
- Medicaciones (betabloqueadores, bloqueadores del canal del calcio, esteroides, anticoagulantes, tranquilizantes, etc).
- Última inmunización antitetánica.
- Enfermedades crónicas, disfunciones hepáticas, problemas de coagulación.

#### **Acciones específicas frente al shock hemorrágico**

##### **Tipo 1:**

- Instalar catéter venoso No 14 - 16 G.
- Solución Ringer.
- Solo mantención de vía venosa permeable.
- Baja velocidad de infusión.

##### **Tipo 2:**

- Instalar catéter venoso No 14 - 16 G.
- Administrar Cristaloides 2 lts. a 100 - 150 ml/min.

##### **Tipo 3:**

- Instalar 2 vías venosas No 14 - 16 G.
- Administrar Cristaloides 2 lts. y 1 lt. sangre a una velocidad de 180 - 200 ml/min.

**Tipo 4:**

- 2 vías venosas No 14 - 16 G.
- Administrar Cristaloides 3 lts. y 1 lt. de sangre a Una velocidad de 200 ml/min. por cada vía.

**RESPUESTA A LA RESUCITACIÓN CON FLUIDOS**

La falla en la respuesta a la administración de cristaloides y sangre en la emergencia, determina una alta posibilidad de intervención quirúrgica, para el control de la hemorragia.

Evaluar en forma permanente:

- Estado de Conciencia
- Presión Arterial
- Frecuencia Cardíaca
- Perfusión de la piel
- Debito Urinario
- PVC

La regla es reemplazar 3 partes de líquido por cada parte de sangre perdida. (Sólo 1/3 de los cristaloides perfundidos son retenidos en el plasma.)

Los coloides permanecen más tiempo en el espacio intravascular y se puede administrar alternadamente con sangre.

En los niños usar el máximo calibre posible.

El uso de catéter corto facilita el flujo de volumen aportado.

Las vías calibre 16 G permiten un flujo de 180 ml/min.

Las vías calibre 14 G permiten un flujo de 200 ml/min.

Las vías centrales, al igual que un catéter 18 G permite un flujo de 150 ml/min.

Use preferentemente las venas de los brazos para la instalación de las vías de perfusión (disminuye los riesgos de formación de trombos y émbolos)

En el trauma torácico las vías venosas se deben instalar transitoriamente en las extremidades inferiores.

Los catéteres se mantienen hasta 72 horas instalados.

(Registrar fecha y hora de instalación).

## **EN CASO DE TAPONAMIENTO CARDÍACO:**

### **Signos y Síntomas:**

- Ruidos cardíacos apagados
- Cianosis
- Ingurgitación yugular
- Agitación
- Obnubilación
- Shock

### **Acciones:**

- Preparar para una Pericardiocentesis por vía subxifoidea.
- Si ésta es (+) el paciente debe ser toracotomizado para inspeccionar el corazón.

# TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO

## **TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO**

El traumatismo encéfalo craneano (TEC) es una de las entidades, ya sea aislada o asociada, que con mayor frecuencia se observa en la atención prehospitalaria del paciente traumatizado, en especial en accidentes vehiculares (80%) y en mayor proporción en personas menores de 30 años. Sus complicaciones son variables según la severidad de la injuria traumática y el oportuno y adecuado manejo que se emprenda. El 60% de las muertes por TEC ocurre en forma instantánea.

El período de tiempo disponible para hacerse cargo del compromiso injurioso, de sus potenciales complicaciones y paralelamente llevar a cabo un correcto manejo, es mínimo en el ámbito de la atención prehospitalaria. Ello determina que el conocimiento de los mecanismos, de la clínica, la patología, la fisiopatología y el tratamiento deba ser al menos, el suficiente para abordar al paciente y evitarle mayores complicaciones.

### **MECANISMOS:**

El daño causado por un trauma craneano puede variar desde una concusión cerebral leve con escaso deterioro del sensorio y sin complicaciones posteriores hasta el coma prolongado.

Las lesiones que pueden encontrarse son múltiples: heridas cortantes del cuero cabelludo (scalps), fracturas de cráneo y/o del macizo facial, con o sin pérdida de masa encefálica, descalotamiento con exposición de masa cerebral, etc.. Sus causas generalmente se encuentran en caídas, golpes, cambios de angulación bruscos y mecanismos rotacionales de la cabeza y cuello, lesiones de golpe y contragolpe (boxeo) y heridas penetrantes, por mencionar las más frecuentes. Estas últimas producen profundas laceraciones del tejido cerebral y del sistema ventricular.

Se pueden catalogar según el sitio de lesión y según la velocidad del impacto, Aquellas de muy baja velocidad, por ejemplo por arma blanca, generan daño limitado al sitio de entrada, manteniendo el estado de conciencia y cuyas complicaciones están dadas por hemorragia y/o infección, En aquellas de alta velocidad, por ejemplo heridas a bala, el daño es mucho más extenso debido al ingreso de fragmentos de hueso al interior del cráneo, e irregularidad en el trayecto del proyectil el cual puede destrozar el cráneo y el tejido cerebral causando laceraciones y contusiones en múltiples focos. Finalmente las penetrantes de muy alta velocidad, por ejemplo balas de rifle, aunque pasen limpiamente a través del cráneo dejan un extenso daño neuronal, generalmente con pérdida de conciencia inmediata y muerte, usualmente debida a edema y hemorragia incontenible.

### **Injuria Cerebral Primaria:**

A nivel macroscópico se describen el daño cerebral difuso, el daño troncal cerebral y el daño focal - polar cerebral. Se deben al impacto directo de ciertas regiones cerebrales contra la irregular superficie del cráneo o secundaria al edema intracerebral. La lesión polar focal se relaciona con daño cortical directo y hemorragia variable localizada en regiones cerebrales, en especial lóbulos temporal y frontal, que sometidos a fuerzas rotacionales y de empuje predisponen a sangramiento y expansión de las lesiones intracraneales.

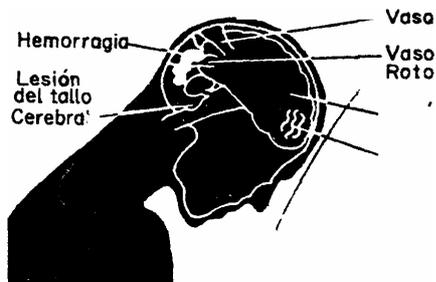
Tienen su evolución en los primeros tres días posterior al daño inicial agravando el cuadro neurológico.

Microscópicamente, en la patología celular del daño primario, es posible reconocer el tipo de injuria cerebral denominada daño axonal difuso.

Este es causado por mecanismos traumáticos en el que un cambio abrupto en la velocidad y momentum angular del cráneo lesionan la sustancia blanca, axonal / glial, además de estructuras corticales más profundas: tálamo, ganglios basales y tronco cerebral.

Se describen dos fenómenos que conforman la base celular de la respuesta a la injuria cerebral: la cromatolisis y la exitotoxicidad por neurotransmisores.

En ellos se desencadenan una serie de eventos a nivel celular; entre los cuales se destacan el aumento del metabolismo cerebral, la degeneración celular neuronal, el edema glial, la liberación de sustancias neurotransmisoras y iones al medio perilesional extracelular y el aumento de permeabilidad de las membranas celulares.



En definitiva todo ello va a determinar la ruptura de la barrera cerebro vascular el desarrollo de la isquemia cerebral, de hemorragias intraparenquimatosas, de edema cerebral, aumento de la PIC y desviación de la línea media, entre otras, expresándose en el estado de conciencia y en la pérdida de funciones de protección o incluso vitales.

**Injuria Cerebral Secundaria:**

En la injuria secundaria se distinguen dos categorías de mecanismos deletéreos causantes de disfunción cerebral:

## 1) Lesiones con efecto de masa intracraneal:

- Contusiones
- Hematomas y/o hemorragias intracraneales
- Edema e hipertensión endocraneana

## 2) Injuria cerebral Hipóxico-Isquémica:

- Hipoxia
- Hipercabnia
- Acidosis
- Hipotensión

No obstante esta clasificación debemos hacer una distinción entre los fenómenos traumáticos puros y aquellos hipóxico-isquémicos secundarios a otras etiologías tales como PCR o asfixia, los cuales si bien presentan una cascada metabólica a la injuria similar su manejo y evolución difieren, lo que hace necesario un abordaje fisiopatológico paralelo, el cual no será expuesto en esta ocasión.

En el grupo de las lesiones con efecto de masa, las contusiones y los hematomas postraumáticos ocupan un lugar importante en el compromiso progresivo y la evolución posterior de la lesión craneana. Son causantes de alteración del flujo sanguíneo cerebral, de desviación de la línea media, de estiramiento del tejido neural, de compresión isquémica del tronco cerebral y estructural de la línea media. Entre las hemorragias más frecuentes se describen la epidural, la subdural y la subaracnoidea.

- Hemorragia epidural: 10% de los casos. Se desarrolla generalmente posterior a un trauma craneano, en especial del lóbulo temporal, con laceración de la arteria meníngea media o de venas adyacentes. Puede sangrar lo suficiente como para producir herniación. Se encuentra generalmente en pacientes jóvenes y como consecuencia de trauma directo por golpes o caída. Se asocia a menor daño tisular en el cual un 30% de los sujetos no pierde la conciencia, otro 30% la recupera luego de inconsciencia inicial para deteriorarse posteriormente. Tienen buen pronóstico y bajas secuelas.
- Hemorragia subdural: 20% de los casos. Se refiere a una colección entre la superficie cerebral y la duramadre y se debe a un desgarramiento de venas en la superficie cortical, usualmente en el vértex del cráneo y que drenan hacia el seno sagital superior y a los lóbulos temporal y frontal del cerebro. Se encuentra en el 50% de los sujetos con TEC severo y de mayor incidencia en aquellos de edad avanzada. Su mecanismo es un trauma a baja velocidad (peatón), Mal pronóstico si no es tratada rápidamente.

- Hemorragia Intraparenquimatosa: 22% de los casos. De origen uni o multifocal y con evolución hasta las 48 horas posteriores al trauma.

En el contexto de la injuria hipóxico- isquémica cabe insistir en que las condiciones de hipoxemia e hipercarbia agravan la condición a tal punto que aquellos pacientes que al ingreso hospitalario presentan tales características tienen dos veces más probabilidades de un mal pronóstico que aquellos bien oxigenados e hiperventilados. Esto nos conduce inmediatamente al primer objetivo de la atención del paciente con trauma craneo encefálico: oxigenación al 100% e hiperventilación.

### **FISIOPATOLOGÍA:**

Hipoxemia: La capacidad de intercambio gaseoso pulmonar muchas veces se encuentra deteriorada posterior a un trauma cerebral grave, resultando en hipoxemia. Esto sin considerar la posibilidad de alteración en el transporte de oxígeno secundario a shock hemorrágico. De hecho un tercio de los pacientes que ingresan a los centros hospitalarios con TEC grave presentan una PaO<sub>2</sub>, menor de 60 mm Hg. Todo ello asociado con el aumento del metabolismo cerebral nos exige hiperoxigenar al paciente que sufre de un TEC.

Hipercarbia y PIC: El aumento de la presión intracraneana es la regla en pacientes con lesiones de masa aguda. Un 30% de los pacientes con daño difuso cerebral presentará incremento en la PIC. Sus causas se explican en términos de perturbaciones en el volumen líquido del eje cráneo espinal: aumento del volumen del hematoma intracraneal, en el contenido venoso de un cerebro edematoso/congestivo, en el volumen del espacio extracelular pericontusional y en edema celular en áreas isquémicas o necróticas. A este respecto se conoce ampliamente que la vasculatura cerebral posee una potente y rápida respuesta a variaciones en las concentraciones de dióxido de carbono arterial.

En pacientes hipoventilados la vasodilatación cerebral secundaria a PaCO<sub>2</sub> altas aumenta el contenido líquido en la bóveda craneana favoreciendo el incremento en la PIC.

Una herramienta eficaz en el manejo inicial del TEC y de la hipertensión endocraneana es la hiperventilación la que como respuesta refleja origina una vasoconstricción vascular cerebral.

En muchas ocasiones la pérdida de la autorregulación vascular cerebral determina que la perfusión cerebral dependa de la presión arterial media. por lo que variaciones importantes de ella, en alza o caída, afectan al flujo sanguíneo ensombreciendo el cuadro neurológico. En términos valóricos, la presión intracraneana (PIC) normal es entre 7 a 5 mm Hg la presión arterial media (PAM) entre 70 - 150 mm Hg para mantener una presión de perfusión cerebral (PPC) sobre 70 mm Hg según la relación:

$$PPC = PAM - PIC$$

**CLÍNICA:**

La valoración clínica comienza por la evaluación general del suceso traumático, la aerodinamia y la hemodinamia. La posibilidad de hipotensión, hipoxemia e hipoventilación va a comprometer el estado consciente del sujeto injuriado. Esencialmente el examen específico neurológico debe considerar la evaluación del estado sensorial a través de la escala de Glasgow, el tamaño y reacción pupilar y la respuesta motora.

**Escala de coma de Glasgow (Glasgow Coma Scale):**

Esta escala fue introducida en el año 1974 por Teasdale y Jennett y es la escala de valoración neurológica que con mayor frecuencia se aplica en centros de trauma y en la atención prehospitalaria. Además configura parte de otras escalas. Permite graduar el deterioro de la conciencia tanto en situaciones de trauma como de no trauma. Es simple, fácil de aplicar y provee una indicación del estado neurológico, del éxito terapéutico y del pronóstico del paciente. El rango de puntaje entre 15 y 3 puntos el cual se evalúa la apertura de ojos, la respuesta motora y la respuesta verbal, a mayor puntaje mayor nivel de conciencia.

En prehospitalario es factible aplicar una derivación abreviada de la GCS bajo las siglas A.V.D.N. (Alerta, Voz, Dolor, No responde).

**Escala de Coma de Glasgow (GCS)**

| Conducta         | Respuesta               | Puntaje |
|------------------|-------------------------|---------|
| Apertura Ocular  | Espontánea              | 4       |
|                  | A la voz                | 3       |
|                  | Al Dolor                | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |
| Respuesta Motora | Obedece ordenes         | 6       |
|                  | Localiza                | 5       |
|                  | Retirada                | 4       |
|                  | Flexión anormal         | 3       |
|                  | Extensión               | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |
| Respuesta Verbal | Orientada               | 5       |
|                  | Confusa                 | 4       |
|                  | Inapropiada             | 3       |
|                  | Sonidos incomprensibles | 2       |
|                  | Ninguna                 | 1       |

Situaciones especiales pueden determinar que la aplicación de la escalase modifique. Por ejemplo, sujetos con edema palpebral que altere la apertura ocular o con vía aérea artificial que impida la comunicación verbal, existiendo la no verbal. Por otro lado, la aplicación de la escala de Glasgow en el paciente pediátrico muchas veces se hace dificultosa dada la existencia de estados preverbales propios del desarrollo de lactantes y preescolares. Además, en situaciones de trauma los niños son poco cooperadores. Se elaboró una escala de coma pediátrica no verbal para pequeñitos.

#### **Tamaño y reacción pupilar:**

El reflejo fotomotor a través de la contracción o dilatación del iris depende del grado de luminosidad existente y su función es comandada por grupos musculares inervados por diferentes ramos nerviosos craneanos. Contracción pupilar: Inervación parasimpática proveniente de fibras del motor ocular común (III par craneal).

#### **Dilatación pupilar:**

Inervación simpática de fibras hipotalámicas descendentes que sinaptan a nivel del ganglio estrellado en la columna cervical, En su origen el III par emerge a través de la fosa interpeduncular discurrendo a lo largo de la tienda del cerebelo. La midriasis se produce secundariamente a herniación transtentonal que comprime dicho par craneano ipsilateral (anisocoria) o bilateralmente. La miosis puede sugerir herniación rostrocaudal o intoxicación por drogas opiáceas. La falta de reactividad pupilar con tamaño medio sugiere lesión troncal. Mala perfusión o hipotensión sistémica se expresan en pupilas midriáticas fijas.

#### **Respuesta Motora:**

La respuesta motora puede ser adecuada tras un estímulo verbal, táctil, doloroso o espontánea. Movimientos con o sin propósito. La rigidez de decorticación se observa posterior a una lesión subcortical- cortical, El paciente adopta postura con flexión de brazos muñeca y dedos, con aducción de extremidades superiores y extensión y rotación interna de las inferiores.

La rigidez de descerebración se asocia a daño troncal mesencefálica Hiperextensión de extremidades superiores con aducción y pronación además de hiperextensión de extremidades inferiores y rigidez plantar Pueden presentarse en el TEC respuestas incompletas o solo una tendencia a un patrón en particular

Si correlacionamos el nivel de la lesión con el cuadro neurológico, se menciona que la lesión de estructuras troncales puede ser la responsable de muchos estados de coma prolongado y de rigideces de descerebración, aunque esto ha sido puesto en duda en el último tiempo. Las concusiones o pérdidas transitorias de conciencia generalmente son reversibles y se deben principalmente a daño celular menor.

Aquellos pacientes con escala de coma de Glasgow entre 15-13 puntos presentan lesiones de carácter leve. Entre 9 - 12 un daño moderado, con recuperación espontánea del estado de conciencia y muy probable compromiso posterior del mismo. Score igual o menor de ocho puntos sugiere una lesión grave que requiere intervención inmediata traducida en apoyo ventilatorio, protección de vía aérea y traslado rápido.

## COMPLICACIONES INMEDIATAS EN ELTEC

### 1) Cardiovasculares:

En la evaluación inicial del TEC es fundamental determinar si asociado a la injuria cerebral existen otras condiciones o lesiones/tales como shock circulatorio, PCR, fracturas, etc. que requieran de un manejo agresivo inmediato.

Está demás decir que un paciente con TEC grave e hipotenso tiene un pésimo pronóstico. Corregir el shock y manejar el TEC son prioritarios.

Se describe en la literatura la existencia de un estado hiper adrenérgico asociado a las lesiones craneanas severas. Un 25% de estos pacientes aumentan su presión arterial sistólica sobre 160 mm hg y la frecuencia cardíaca sobre 120 lpm. El 50% de los pacientes con TEC grave, sobre los 50 años, manifiestan infarto agudo al miocardio post injuria. Se ha reportado, en estudios animales, un aumento de la concentración plasmática de epinefrina y norepinefrina en trauma craneano severo. Tal respuesta puede no estar asociada con hipovolemia o lesiones extracraneanas.

### 2) Respiratorias:

Las complicaciones respiratorias se pueden presentar en el lugar del trauma, durante el traslado al centro asistencial o posterior a su ingreso al medio hospitalario. El 60% de los pacientes desarrollará alteraciones radiológicas de tórax en los tres días siguientes.

En el sitio y durante el traslado:

- Patrones respiratorios anormales: apnea, respiración de cheyne-stokes, taquipnea y gasping. El patrón asociado a muy mal pronóstico es la taquipnea (> 25 rpm). Se aprecia en un tercio de los pacientes con TEC grave.
- Aspiración : Uno de cada cinco pacientes (20%) experimentará aspiración de sangre o contenido gástrico secundario al trauma. Pacientes graves cuya escala de Glasgow es igual o menor a 8 puntos, presentan supresión aguda de reflejos de protección de la vía aérea, -vómito, deglución y tos por lo que requieren de vía aérea artificial con urgencia. El riesgo de favorecer la aspiración durante la intubación o la instalación de una sonda nasogástrica es alto.
- Trauma de tórax y vías aéreas: Fracturas costales, contusión pulmonar tórax volante, ruptura diafragmática, ruptura esofágica o de vía aéreas.
- Edema pulmonar neurogénico: Producto del antes mencionado estado hiper adrenérgico se desencadenaría una respuesta inflamatoria fulminante a nivel pulmonar cuyo desarrollo sería en minutos posterior a la injuria con alta mortalidad.
- Hipoxemia e hipercapnia: La corrección de la hipoxemia debe ser inmediata a fin de evitar mayor injuria secundaria. Un 10% de los pacientes hipoventila asociándose con una mortalidad del 80%.

## **MANEJO Y TRATAMIENTO PREHOSPITALARIO:**

Rápidamente debe tenerse un panorama claro de las acciones a ejecutar mientras paralelamente se llevan a cabo el ritual del ABC donde la protección cervical es casi instantánea, medidas de protección de la vía aérea, la valoración del estado neurológico, administración de oxígeno, ventilación asistida, contención del sangrado, reanimación circulatoria/traslado rápido, si la situación lo amerita.

- Estabilización cervical y vía aérea.
- La administración de oxígeno en alta concentración a través de mascarilla de no reinhalación. Pacientes con excitación psicomotora se benefician con la sola administración de oxígeno.
- Medidas para la prevención de aspiración.
- Vía aérea artificial orotraqueal, en sujetos con trauma severo y/o GCS < 8 puntos o cánula oral ( de mayo).
- Ventilación asistida e hiperventilación (PCO<sub>2</sub> <35, >30 mm hg).
- Vía (s) venosa (s) y reanimación circulatoria, si procede. Monitorización cardíaca y oxímetro de pulso.
- Uso de agentes analgésicos, sedantes, relajantes ( previa autorización), Pacientes con injuria de cráneo o del macizo facial severa requieren sedación como medida de protección a fin de minimizar la injuria secundaria.
- Estabilización y traslado rápido, seguro. Si las condiciones lo permiten la elevación de la cabeza en 30 grados beneficia el retorno venoso cerebral
- Informe a centro regulador solicitud de recuperador y destino.
- Evaluación continua.

## **OTROS:**

- Escala de Glasgow y alcohol: Si bien la escala de Glasgow escapa a individuos intoxicados, se estima que la evaluación de pacientes con intoxicación etílica con la escala de Glasgow entregaría un falso positivo en dos puntos por bajo la condición real del sujeto. De cualquier modo, sea cual sea la causal de deterioro neurológico, un score igual o bajo 8 puntos implica pérdida de mecanismos protectores de la vía aérea exigiendo tomar la medidas correspondientes.
- Hiperventilación: Si bien se especula un posible efecto adverso sobre el flujo sanguíneo cerebral a PCO<sub>2</sub> bajo 30 mm Hg es efectiva en evitar herniación cerebral y compresión troncal secundaria a edema lobar dando tiempo para intervenciones más definitivas a nivel hospitalario. Por tanto en prehospitalario se debe hiperventilar.
- Uso de coloides o cristaloides: Al enfrentar un paciente con TEC y shock hemorrágico surge la disyuntiva con el uso de grandes volúmenes dada la repercusión sobre el edema cerebral y aumento de la PIC. Si bien el uso de coloides es menos deletérea en prehospitalario se recomienda el uso de soluciones cristaloides isotónicas.

# TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR

## **TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR**

Este tipo de traumatismo tiene relación directa con el desarrollo y la industrialización, según distribución por incidencia el 50% son consecuencia de accidentes de tránsito, seguida de accidentes de trabajo, accidentes deportivos, intentos suicidas y heridas por armas de fuego.

Entre el 65% - 80% lo constituyen hombres jóvenes que oscilan entre los 15 y los 35 años. Resulta importante el estudio de esta entidad traumática por:

- ✓ Su grado de mortalidad ( 40%).
- ✓ Gran cantidad de secuelas por invalidez.
- ✓ Gran impacto económico y social.

El TRM debe ser sospechado en todo paciente que sufre un accidente de tránsito, caída de altura, o TEC con compromiso cualitativo y cuantitativo de conciencia.

### **Anatomía.**

La médula espinal, que nace en el bulbo raquídeo, y desciende protegida por el canal raquídeo conformado por los cuerpos vertebrales y los discos unidos entre sí por un fuerte aparato ligamentoso, un enorme aparato muscular paravertebral formando un conjunto de gran resistencia mecánica que posee además una gran flexibilidad y movilidad.

La columna cervical es la porción del eje vertebral más delgado, más móvil y por ende más frágil. Constituido por siete vértebras delgadas que sostienen la porción cefálica del cuerpo, realizando una amplia gama de movimientos, y por ello está sujeta a mayor tensión. De ella emergen las raíces de los nervios respiratorios entre otros.

La columna dorsal, constituida por las siguientes doce vértebras, es menos móvil y más resistente, con el apoyo de la parrilla costal y el cierre esternal.

La columna lumbar se caracteriza por su dureza y resistencia, constituida /a en evitar por cinco grandes cuerpos vertebrales, menos móvil que la columna cervical, pero, con mayor autonomía que la columna dorsal.

### **Clasificación:**

#### **1. Daño medular primario:**

Constituye una lesión directa sobre la médula, generalmente provocada por atrición medular a punto de partida de una luxofractura que determina desplazamiento de las superficies óseas disminuyendo la luz del canal medular y por consiguiente comprimiendo o seccionando la médula. Otro mecanismo es el estallido del cuerpo vertebral produciendo intrusión de los fragmentos hacia el canal raquídeo, o la protrusión discal traumática aguda hacia el canal intervertebral. También las heridas por arma blanca y armas de fuego son capaces de provocar lesión primaria de médula.

El daño medular puede ser leve, con edema e hiperemia o llegar a la destrucción hemorrágica total de la médula, con su consecuente secuela definitiva, la paraplejia y/o cuadriplejia.

## **2. Daño medular secundario:**

Se constituye posterior a un daño primario y tardío a este. Por mecanismos metabólicos se activan microhemorragias, disminución del flujo sanguíneo el transporte de oxígeno a la médula. Como consecuencia se prolongan las lesiones neurológicas y sus secuelas.

### **Consecuencias funcionales.**

La primera atención que reciba el paciente en el lugar del hecho, sellará su pronóstico final.

La médula traumatizada pierde instantáneamente la capacidad de conducción de los impulsos nerviosos y queda desactivada como centro reflejo somático y visceral, aparecen entonces parálisis y anestesia distal a la lesión con hipotonía muscular total y alteración del tono de los esfínteres más poiquiloterma, arreflexia flácida y pérdida de los reflejos. Este cuadro fue descrito por Sherrington con el nombre de shock espinal, puede durar de dos a cuatro semanas y puede tener resolución total o no. No todas las paraplejas son totalmente irrecuperables.

Desde el punto de vista respiratorio las alteraciones posibles dependen de la altura de la lesión. Aparece parálisis intercostal bilateral, parálisis de la musculatura abdominal con atonía, ventilación diafragmática, abolición de actividad de músculos accesorios, ausencia de esfuerzo muscular para toser, con ausencia de suspiros.

Desde el punto de vista circulatorio se producirá una brusca disminución de la resistencia vascular sistémica, caída de la postcarga y reducción de la presión arterial. Se produce también venodilatación generalizada con caída de la precarga derecha e izquierda. Aparece un profundo efecto cronótropo negativo por predominio vagal. que produce bradicardia de moderada a severa, con débitos normales o disminuidos. Aumenta la producción de hormona antidiurética.

El que estemos en presencia de hipotensión y bradicardia será suficiente para diferenciar el shock neurogénico del cardiogénico o hipovolémico. Algunos autores plantean la hipótesis que en la primera hora se producen descargas exageradas de catecolaminas que provocaran crisis hipertensivas, taquicardias y otras arritmias ventriculares. Las alteraciones gastrointestinales más comunes en estos pacientes son la distensión gástrica aguda, que puede llevar a descompensación respiratoria severa. Acompañada de parálisis intestinal.

### **Manejo prehospitalario avanzado:**

No olvide que se reanima a un paciente politraumatizado, no a la columna vertebral por separado.

- A. Asegure vía aérea con protección de columna cervical.
- B. Ventilación / oxigenación adecuadas.
- C. Circulación y control de hemorragias
- D. Déficit neurológico.
- E. Exponer y examinar completamente.

En el área prehospitalaria poco se puede hacer desde el punto de vista terapéutico, pero desde el punto de vista preventivo y de manejo rápido y adecuado es la fase más importante en el rescate de estos pacientes.

Depende del equipo que la víctima sea bien inmovilizada y estabilizada para reducir al máximo las lesiones primarias y secundarias de columna vertebral.

La inmovilización adecuada es el pilar fundamental de la reanimación prehospitalaria en este tipo de traumatismo.

Ducker TB, Salzman M, Daniell H, presentaron su estudio " Experimental spinal cord trauma, III: Therapeutic effect of immobilization and pharmacologic agents " Surg.Neurol 10:71 -76, 1978. Demostraron en animales que, mientras una lesión producida por una energía de 500 gr/cm producía paraplejía en un animal que no era posteriormente inmovilizado; para producir el mismo daño en un animal que fue inmovilizado inmediatamente posterior al traumatismo se requeriría de una energía de 800 gr/cm.

Hacer una buena evaluación neurológica y reportar un buen informe al centro regulador o a la unidad de emergencias a la cual será derivado este paciente constituye la principal y más importante labor del personal sanitario en el lugar del accidente.

El paciente debe ser movilizado en bloque y trasladado.

Evalúe el ABCD. Maneje el shock espinal.

# TRAUMA TORAXICO

## **TRAUMA TORAXICO**

**Conceptualmente** podemos definirlo como toda agresión externa que actúa directamente sobre sus paredes o a través de las vías aéreas o el tracto digestivo. Reviste gran importancia por el contenido anatómico de la caja torácica.

Las lesiones del tórax constituyen por sí solas el 25 % de los traumatismos de urgencias letales, y el 50 % de letalidad de los traumatismos asociados. El traumatismo de tórax es fundamentalmente provocado por accidentes de tránsito (40 - 45 %), suicidios (27 - 30 %), homicidios (20 - 25 %). Es más frecuente en hombres, entre la 2a y 4a décadas de la vida, y muy a menudo se asocian a lesiones extratorácicas, siendo las más frecuentes las ortopédicas, craneales, abdominales y genitourinarias.

Los mecanismos más frecuentes en este tipo de lesiones son: fuerzas de aceleración y desaceleración corporal (accidentes de tránsito), la compresión corporal (la fuerza aplicada excede la resistencia esquelética, aplastamiento, caídas), penetrantes de baja energía (arma blanca, bajo calibre), penetrantes de alta energía (gran calibre, onda expansiva), Otros mecanismos son obstrucción de vía aérea, lesiones cáusticas, quemaduras y electrocución.

Las laceraciones cardíacas, aórticas, o secciones de vía aérea provocan la muerte generalmente en el mismo lugar del accidente. Las lesiones del tórax traumático que evolucionan en horas, son en cambio, potencialmente manejables. Su evolución dependerá de la rapidez con que se sospeche, se actúe, y se traslade.

Según Muñoz C., F. y Buendía M, JL. Cap. 8. "Cuidados intensivos del paciente politraumatizado." Actualidades médicas. 1998. Refieren que solo el 15 % de los traumatismos de tórax requiere de intervención quirúrgica, el 85 % restante puede ser tratado por cualquier médico con procedimientos sencillos a su alcance (drenajes, punciones, analgesia, restricción de líquidos, fisioterapia, etc.),

### **DIAGNÓSTICO:**

Por la cinemática del trauma, se puede sospechar ciertas lesiones torácicas. Además de las lesiones evidentes buscaremos:

- Ventilación disminuida, disminución de la expansión torácica, pérdida de la continuidad de la pared, (tórax inestable, herida torácica abierta.)
- Falta de oxigenación pulmonar y de eliminación de CO<sub>2</sub>. (contusión pulmonar)
- Pérdida de la función pulmonar, (invasión de órganos abdominales por ruptura diafragmática, hemotórax, neumotórax.)
- Compromiso circulatorio, (hemorragia intratorácica, pérdida de la función cardíaca por taponamiento, arritmias por contusión miocárdica, incremento de la presión intratorácica por neumotórax a tensión).

**TRAUMA Y RESCATE**  
**Dr. Roberto Muñoz M.**

**Lesiones sugerentes de trauma torácico grave, Impactos de alta energía:**

- Caída de más de 2 metros o del doble de la altura de la persona.
- Impacto de alta velocidad.
- Pasajeros despedidos del vehículo.
- Atropello.

**Evidencia de lesión grave:**

- Lesión penetrante de cabeza, cuello, tórax, abdomen o ingle.
- Dos o más fracturas proximales de huesos largos.
- Quemaduras mayores al 15 % de la superficie corporal. Cara o cuello con vías aéreas incluidas.
- Tórax inestable

**Lesiones torácicas. Amenaza inmediata para la vida.**

- Obstrucción de la vía aérea.
- Neumotórax a tensión.
- Neumotórax abierto,
- Hemotórax masivo.
- Tórax inestable.
- Taponamiento cardíaco.

**Lesiones torácicas. Amenaza potencial para la vida.**

- Contusión pulmonar
- Contusión cardíaca.
- Ruptura aórtica.
- Hernia diafragmática.
- Ruptura traqueobronquial.
- Ruptura esofágica.

**CUIDADOS Y REANIMACIÓN BÁSICA:**

- Apertura con permeabilización, protección y mantención de la vía aérea, así como fijación de columna cervical.
- Limpieza manual de boca y faringe.
- Respiración de emergencia.
- Comprobación del pulso (RCR sí el pulso esta ausente).
- Control de hemorragias externas,
- Paciente inconsciente que ventila espontáneamente, en posición de seguridad.
- Paciente consciente en posición de shock.
- Traslado del paciente a lugar seguro mediante tracción de rescate, en bloque.

### **EVALUACIÓN PRIMARIA Y REANIMACIÓN PREHOSPITALARIA:**

- Vía aérea permeable, eventual intubación. Inmovilización de columna cervical más oxígeno.
- Ventilación artificial, oxigenación con máscara-bolsa, balón manual.
- Masaje cardíaco externo, monitorización (desfibrilación si corresponde).
- Control de hemorragias externas.
- Vías venosas gruesas, una o dos, proximales y periféricas.
- Reposición de volumen y uso de fármacos.
- Drenajes torácicos y oclusión de heridas torácicas abiertas.
- Analgesia y sedación.
- Evaluación neurológica.

Paralelamente a esto tendremos que resolver las lesiones que ponen en peligro inmediato la vida del paciente. Como: Obstrucción de la vía aérea. Paro cardiorespiratorio traumático. Neumotórax a tensión. Neumotórax abierto. Hemotórax masivo. Tórax inestable. Taponamiento cardíaco.

Asegurar volumen sanguíneo y hemodinamia: Mantener un aporte de volumen adecuado, aun conociendo que la causa del shock en estos pacientes no es puramente pulmonar. La hipotensión mantenida por más de 30 minutos eleva la mortalidad hasta en un 50%. Monitorizar las variables fisiológicas. Durante el manejo de la reanimación se debe controlar frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, y realizar monitoreo electrocardiográfico (podremos encontrar: extrasístolia ventricular, taquicardia sin causa aparente, fibrilación auricular cambios en el ST disociación electromecánica).

### **EVALUACIÓN SECUNDARIA**

Se efectúa una vez terminada la evaluación primaria y resueltos los problemas de carácter vital. Se realizará en dirección céfalo - caudal, en todo paciente politraumatizado, registrando signos vitales, y realizando un examen físico completo que abarca cabeza y cráneo, lesiones maxilofaciales, cuello, tórax, abdomen, perineo - recto, extremidades, examen neurológico con escala de Glasgow.

Específicamente en el examen de tórax la semiología cobra características especiales:

- Inspección: Buscar erosiones y magulladuras y sospechar la lesión topográfica subyacente, coloración de piel y mucosas, repleción de venas del cuello, movimientos respiratorios anormales, asimétricos, inestabilidad de algún segmento, discordancia toracoabdominal (léase fatiga muscular, lesión medular o lesión diafragmática).
- Palpación: Buscar enfisema subcutáneo, fracturas costales, localización de la traquea, estabilidad torácica.
- Percusión y auscultación: Buscaremos hipersonoridad o matidez, así como aumento, disminución o ausencia del murmullo pulmonar, soplos y frémitos vasculares.

## **MANEJO DE LESIONES ESPECIFICAS**

Tejidos blandos: Estas lesiones nos orientan hacia otras lesiones torácicas. Su manejo no difiere a la de otras lesiones corporales musculocutáneas.

### **Enfisema subcutáneo.**

Ocurre por el paso de aire hacia el tejido subcutáneo, por dilaceración de la pleura y músculos intercostales, por extensión del enfisema mediastínico o por una comunicación con la herida externa. El tratamiento debe orientarse hacia las causas que lo producen.

### **Fractura de clavícula.**

Reviste gran importancia sospecharla y diagnosticarla, ya que sus fragmentos pueden lesionar los vasos subclavios y/o afectar el plexo braquial. El desarrollo tardío de un callo puede comprimir la arteria con obstrucción parcial y aneurisma post-estenótico. La dislocación posterior con fractura del manubrio esternal o el desplazamiento posterior de las superficies fracturadas puede lesionar tráquea y vasos innominados. El tratamiento será reducción manual e inmovilización con cabestrillo o vendaje en ocho.

### **Fracturas costales.**

Importa el tipo de fractura, número de costillas fracturadas, su localización. los antecedentes del traumatismo y su grado de intensidad.

Fx costal simple, su cuadro clínico esta dado por el dolor; en un punto preciso que por lo general coincide con el sitio del impacto. Puede o no existir crepitación ósea. Estas fracturas pueden conducir a desarrollar atelectasia y neumonitis, sobre todo en pacientes añosos o con reserva respiratoria disminuida, por efecto del dolor o dificultad de toser y eliminar secreciones.

Fx costales múltiples, habrá que vigilar el daño a estructuras adyacentes. El 50% de los casos con siete o más costillas fracturadas pueden ser portadores de lesiones intratorácicas y en un 15% de lesiones abdominales. El diagnóstico es igualmente clínico.

Fx de la primera costilla, se asocia frecuentemente a lesiones de aorta, del árbol traqueobronquial y de estructuras neurovasculares.

Fx de costales inferiores (séptima a duodécima), sospechar y tratar compromisos de órganos abdominales, como hígado y bazo.

El tratamiento está dirigido fundamentalmente a calmar el dolor ya que las alteraciones fisiopatológicas respiratorias son de escasa magnitud y secundarias al dolor. Su alivio les permitirá profundizar su ventilación y toser. Para ello usaremos analgésicos parenterales y opiáceos.

**Tórax volante**

Se define como un segmento de la caja torácica que ha perdido su integridad ósea y su dinámica, a consecuencia de fracturas dobles de dos o más costillas adyacentes, desinserciones condrocostales o fracturas de esternón.

Responden generalmente a un mecanismo con alta energía cinética y por ende el riesgo de lesiones viscerales es mayor, existe un segmento de pared torácica que se moviliza paradójicamente y notaremos presencia de dolor, alteración de la distensibilidad de la pared torácica, un segmento torácico inestable, presión pleural disminuida, compromiso pulmonar subyacente con distensibilidad disminuida y tendencia al edema intersticial, habrá bamboleo mediastinal, retención de secreciones bronquiales e incremento del trabajo respiratorio. En la actualidad la actitud terapéutica debería orientarse al control de los elementos fisiopatológicos en juego y de sus eventuales complicaciones.

**El manejo está orientado a:**

- Control de dolor: Es el responsable en gran medida de la disminución de la capacidad residual funcional, de la imposibilidad de mantener una tos efectiva y de una deficiente eliminación de secreciones, adquiriendo un patrón ventilatorio con menor volumen corriente y mayor frecuencia. Los analgésicos, además de producir una analgesia efectiva, tendrían la capacidad de incrementar la actividad diafragmática interrumpiendo las aferencias inhibitorias y de aumentar tanto la capacidad vital como la presión inspiratoria máxima.
- Aspiración de secreciones: Permitirá la permeabilidad de las vías aéreas, disminuyendo las resistencias al flujo y las posibilidades de infección.
- Mantenimiento estricto del volumen intravascular
- Corrección de la hipoxemia: Para ello tenemos que ejercer una vigilancia estricta sobre la PaO<sub>2</sub>
- En insuficiencias respiratorias severas, particularmente cuando coexiste ya sea un traumatismo encefálico con pérdida de conciencia, shock, una enfermedad pulmonar previa o hay gran inestabilidad torácica con 8 o más costillas fracturadas, lo indicado es plantear la necesidad de la intubación orotraqueal o nasotraqueal y la ventilación mecánica.

**Ruptura diafragmática.**

Suele presentarse aproximadamente en un 2-5% de los traumas mayores toracoabdominales, sean éstos abiertos o cerrados, el 90% de las rupturas se produce en el lado izquierdo, como resultado de la presencia del hígado a la derecha y la debilidad de la porción posterolateral izquierda.

Los órganos que aparecen más frecuentemente implicados en estas rupturas son el estómago, el colon, el intestino delgado y el brazo.

**Clásicamente se les describe ocurriendo en tres fases:**

**Fase aguda**, ocurre siguiendo al trauma. El elemento diagnóstico preoperatorio más importante es la radiografía de tórax, que puede mostrar una sonda nasogástrica o una burbuja gástrica en el tórax. La creación de un neumoperitoneo es un buen procedimiento diagnóstico, ya que la inyección de 300 a 500 ml de aire en la cavidad peritoneal con la subsecuente demostración de un neumotórax confirma una comunicación entre pleura y peritoneo.

**Fase de intervalo**, puede ser silente por días o años o acusar molestias que dependerán de las vísceras que emigren hacia el tórax, de la magnitud de la brecha diafragmática y de la mayor o menor ocupación pleural.

**Fase tardía o de complicación**, se producen semanas o años después del traumatismo, donde aparecen las complicaciones de las vísceras herniadas, obstrucción intestinal, gangrena, compresión pulmonar y cardíaca. En estas circunstancias el pronóstico es grave, por lo que el diagnóstico debe tratar de hacerse en las etapas anteriores. El tratamiento ineludible es la reparación quirúrgica. En la fase aguda el abordaje más recomendado es el abdominal, especialmente si se sospechan lesiones de vísceras intraabdominales, lo cual es el caso en el 75% de los pacientes.

En la fase de intervalo o en la de complicación, la vía de elección es la torácica, permite fácilmente liberar adherencias, reducir las vísceras herniadas y reparar el diafragma. El abordaje torácico sería también la vía de elección para las lesiones diafragmáticas derechas.

**Neumotórax abierto o herida aspirante de tórax.**

Se presenta cuando existe un orificio traumático en la pared torácica y con gran frecuencia se asocia a lesiones de los órganos intratorácicos. En este momento se produce un rápido equilibrio entre la presión atmosférica e intrapleural que interfiere la función ventilatoria de la caja torácica. El ruido que produce el aire entrando y saliendo a través del orificio atrae inmediatamente la atención sobre el problema, que junto a la evidente dificultad respiratoria le otorgan especial dramatismo, obligando a su tratamiento inmediato.

El tratamiento en una primera etapa es transformar el neumotórax abierto en cerrado, y si es necesario, drenar el neumotórax a tensión si este se desarrolla, con una pleurotomía. Procederemos a cerrar la herida con un apósito lubricado o impermeable que cubra ampliamente el defecto, fijado por tres de sus cuatro extremos, a modo de válvula, que permita la salida pero no la entrada de aire.

**Neumotórax cerrado.**

Se define como la presencia de aire en la cavidad pleural, resultado de un trauma torácico contuso o penetrante sin que persista una solución de continuidad en a pared torácica.

Entre las causas que lo producen están las contusiones, por el paso de aire desde las estructuras intratorácicas sea por desplazamiento de un fragmento aguzado de costilla, por deceleración o compresión que generen ruptura del parénquima, o porque determinen la producción de un trayecto traqueobronquial o esofágico. Comúnmente se asocian con hemotórax.

El cuadro clínico se presenta con disminución de la movilidad del hemitórax afectado, hipersonoridad, desviación traqueal (signo tardío), disminución del murmullo pulmonar. La radiografía de tórax generalmente confirma el diagnóstico. Si existen dudas diagnósticas se indica una placa radiográfica efectuada al final de una espiración. La presencia de fracturas costales o de enfisema subcutáneo debería alertar al clínico sobre la eventualidad de que el paciente presente un neumotórax en exámenes posteriores.

El manejo terapéutico dependerá de las condiciones del paciente, del tipo y tamaño del neumotórax.

**Neumotórax a tensión o valvular.**

Se produce por ruptura del parénquima pulmonar o de un bronquio o bronquiolo, que permite el paso de aire a la cavidad pleural durante la inspiración actuando como válvula de una vía, Determina una retención progresiva de aire a presión dentro del espacio pleural, colapsando el pulmón del mismo lado, provocando desviación del mediastino hacia el lado opuesto con compresión del pulmón contralateral.

Este último efecto produce una reducción del retorno venoso e incluso distorsión cardíaca a nivel de la unión aurículo-cava.

Este cuadro evoluciona con rapidez, amenazando la vida, el diagnóstico es fundamentalmente clínico, se basa en los antecedentes, aparece apremio respiratorio y hemodinámico, Caracterizado por disnea, taquipnea, taquicardia, hipotensión o evidencias de shock, habrá desviación de la tráquea hacia el lado opuesto, distensión venosa, eventualmente enfisema subcutáneo, movimientos respiratorios lentos y débiles, hiperresonancia y disminución del murmullo vesicular

En estos casos se requiere descompresión inmediata del neumotórax, insertado una aguja del mayor calibre posible, en el segundo espacio intercostal a nivel de la línea medio clavicular. Puncionar con una bránula de grueso calibre, conectada con una jeringa de 20 cc con 5 cc de solución fisiológica por sobre el reborde superior de la tercera costilla para evitar dañar el paquete vasculonervioso.

A medida que se punciona se va aspirando y si efectivamente existe un neumotórax a tensión, el aire burbujeará en la jeringa (incluso si es mucha la presión puede empujar el émbolo).

Luego se retira la jeringa con el mandril, dejando solo el teflón. Esta maniobra lo convierte en neumotórax abierto, por lo que la aguja debe tener un sistema de válvula unidireccional adherido.

### **Hemotórax.**

Constituido por sangre en la cavidad pleural, producido por lesiones traumáticas contusas o lo que es más frecuente, por heridas penetrantes. El hemotórax aislado tiene una incidencia de un 20% - 30%: en el hemo-neumotórax es de 27% - 50%.

Sólo 500 ml se requieren para producir signos físicos y radiológicos de hemotórax. La cavidad pleural puede acomodar rápidamente el 30 a 40% de la volemia.

Los *hemotórax menores* se producen por el sangrado que proviene de tejidos pulmonares y de la pleura visceral, venas de la pleura parietal o de arteriolas y/o vénulas de los músculos intercostales. El sangrado por vasos de baja presión es lento y tiende a ceder solo, dando tiempo a los mecanismos compensatorios, por lo que no suele comprometer el estado general y la hemodinamia.

El *hemotórax moderado*, con volúmenes entre 500 a .000 ml dan signos de compresión pulmonar y pérdida de volemia, requieren drenaje inmediato y reposición del volumen intravascular

Un gran *hemotórax, exanguinante* (más de 1.000 ml), el 90% a 95% es producido por lesión de vasos arteriales de alta presión, como una arteria intercostal o mamaria. El gran hemotórax debe evacuarse con prontitud para mejorar la ventilación y evitar posibles complicaciones pleurales secundarias derivadas de su organización y fibrosis.

La volemia deberá recuperarse con cristaloides, coloides o sangre. La cantidad de sangre drenada es un indicador de gravedad. Esta clasificación no es absoluta, se debe considerar siempre la situación global del enfermo:

- 1) El drenaje inicial supera los 1.500 a 2.000 ml y continúa activo.
- 2) Drenaje de más de 500 ml/h por más de 1 hora,
- 3) Sangramiento mayor de 200 ml/h durante un período de 4h,

El manejo prehospitalario será oxigenación y drenaje de la misma forma que en el neumotórax, pero en vez de salir aire va a salir sangre (también puede burbujear) y el lugar de punción es el quinto espacio intercostal, línea axilar media.

## **LESIONES PULMONARES**

**Contusión pulmonar.** Es complicación frecuente en pacientes con traumatismos torácicos importantes, puede existir como lesión aislada, ser unilateral o bilateral. Particularmente suele asociarse a fracturas costales, cuando éstas son numerosas o existe tórax volante.

Se define como la exudación de un líquido edematoso y sangre en el parénquima pulmonar, tanto en su componente alveolar como en el intersticial.

Radiográficamente las imágenes varían desde zonas modulares e irregulares de condensación del espacio aéreo hasta condensaciones difusas y extensas de tipo homogéneo, sin que exista uniformidad de lóbulos o segmentos, aparecen tempranamente, antes de las 6 h, su resolución desde las 24 h, para desaparecer al cabo de 3 a 10 días.

Según la magnitud del área contundida, con hemorragias intraalveolares e intersticiales, el pulmón puede deteriorar su intercambio gaseoso, fundamentalmente a consecuencia de descenso de la relación ventilación -perfusión que puede llevar a la insuficiencia respiratoria hipoxémica.

Los síntomas son variables y pueden estar enmascarados por otras lesiones. La contusión pulmonar no tiene un tratamiento específico. Se usaran las medidas de apoyo comentadas a propósito de tórax volante. Estos pacientes son espacialmente susceptibles de infectarse, y desarrollan neumonías entre el 50% a 70%. Su mortalidad fluctúa entre 13% y 50%, hecho en el que influirían, la disparidad de las lesiones, edad sobre 60 años, hipotensión arterial, Glasgow (GCS) menor de 7.

### **Rupturas traqueobronquiales.**

Se producen por traumatismos cerrados o penetrantes que comprometan la región torácica o la base del cuello. Su frecuencia posee un aumento progresivo, por el incremento de la violencia de los accidentes del tránsito y con la mejor asistencia en terreno y transporte de los accidentados.

Las revisiones necrópsicas en personas que fallecen a consecuencia de traumatismos señalan una incidencia de lesiones traqueobronquiales entre 0,85% y 2,80% (USA). Las más comunes son lesiones de la tráquea, de preferencia a nivel cervical (unión lanrigotraqueal), a 2,5 cm de la carina (unión traqueobronquial).

Se producen por impactos directos en región anterior del cuello o manubrio esternal, y pueden producir una sección completa de la tráquea o una separación lanrigotraqueal, las fracturas esternales altas, particularmente aquellas con separación del manubrio, pueden además comprometer la arteria innominada.

Las heridas penetrantes dan rápida orientación diagnóstica, emitiendo por ellas burbujas de aire con sangre, las contusas son difíciles de precisar. Se presenta tos, estridor disnea, hemoptisis, disfonía, enfisema del cuello y mediastino, neumotórax.

Estas lesiones son de inmediata exploración quirúrgica, en la eventualidad de daño carotídeo, obstrucción aérea, o asfixia por sangre aspirada. Lesiones de bronquios. La mayoría de estas rupturas ocurren en los bronquios principales a 1 o 2 cm de la carina, el derecho doblemente más afectado.

Los mecanismos guardan relación con las fuerzas que actúan en la bifurcación bronquial cuando el tórax es comprimido o con el aumento repentino de la presión intrabronquial,

En la ruptura bronquial, el aire escapa disecando los planos mediastinales, generando neumomediastino; su propagación determinará luego enfisema cervical profundo y subcutáneo, puede manifestar una sintomatología mínima si se conserva indemne la fascia que rodea el bronquio. Si se produce la rotura de la fascia y de la pleura inmediata, se genera una fuga masiva de aire a la cavidad pleural junto con una reexpansión incompleta y persistente del pulmón, con dolores, hemoptisis, cianosis, shock, enfisema subcutáneo y mediastinal, neumotórax a tensión o hemonemotórax.

Debe sospecharse siempre que el paciente presente enfisema mediastínico o cervical profundo, neumotórax recurrente o persistente, o cuando a través de un tubo pleural instalado por un neumotórax continúa la salida de un gran volumen de aire sin lograr la reexpansión, Se procederá a intubación y adecuada ventilación, tubo de toracotomía bien posicionado.

## **LESIÓN DE ESTRUCTURAS MEDIASTÍNICAS**

### **Traumatismos del corazón.**

Las heridas penetrantes cardíacas se producen por arma blanca o proyectiles balísticos, sólo un 20% a 50% de ellos llega vivo al hospital. La penetración se produce en el área precordial, abdomen alto o región inferior de cuello.

La presentación clínica la da el shock, el taponamiento pericárdico. El tamaño y la energía cinética del objeto agresor determinarán la magnitud de la lesión cardíaca. Cuando la herida es pequeña o se cierra con coágulos, grasa pericárdica, u otras estructuras, la sangre que se escapa de las cámaras cardíacas se acumulará en la cavidad pericárdica dando lugar a un taponamiento. Si la herida es mayor dejando pericardio abierto y comunicado a cavidad pleural, la sangre drenará libremente al espacio pleural y el paciente presentará un cuadro de hemotórax y shock hemorrágico.

### **Taponamiento cardíaco.**

Un volumen de 50 a 100 ml de sangre o coágulos en el pericardio pueden producir el cuadro clínico, aparece agitación, disnea, y alteración de conciencia, La triada de Beck, elevación de la presión venosa central, descenso de la presión arterial y ruidos cardíacos apagados, se presenta en menos del 40% y es de uso intrahospitalario.

El pulso paradójico, que consiste en la disminución de la presión arterial sistólica durante la inspiración en más de 10 mm hg, suele estar ausente.

Tanto el alza de la presión venosa central como la dilatación venosa del cuello pueden faltar en caso de existir hipovolemia. La pericardiocentesis con finalidad diagnóstica y para descomprimir el pericardio ha demostrado poseer un alto porcentaje de falsos negativos y falsos positivos. Tiene utilidad cuando se realiza con técnica apropiada y se controle el avance de la aguja con monitoreo electrocardiográfico, esto permitiría descomprimir el pericardio transitoriamente, dando tiempo para la cirugía reparadora.

### **Lesiones cerradas.**

Genéricamente englobadas con el rótulo de contusión miocárdica, Pueden expresarse como anomalías subclínicas al ECG, arritmias de diferentes significación, insuficiencia cardíaca, rotura cardíaca, rotura de septum interventricular rotura valvular trombosis de arteria coronaria, hemorragia miocárdica y muerte. El mecanismo de producción será el dado por aceleraciones y desaceleraciones, o el corazón empujado hacia el esternón o hacia la columna vertebral. La contusión miocárdica debe sospecharse en todo individuo con un trauma de tórax cerrado importante. Donde habrá elevación del segmento ST o de ondas Q en las derivaciones precordiales, arritmia en el ECG. El tratamiento será muy similar al que reciben los pacientes que han sufrido un infarto del miocardio, monitorización electrocardiográfico, para su evolución posterior.

### **Lesiones de aorta y grandes vasos.**

Lesión traumática de aorta intratorácica. Es la causa más común de muerte súbita (80% a 90%). Del 10% -10% de los sobrevivientes la mitad de ellos fallecerá en las 48 hr siguientes por hemorragia contenida, generando un hematoma confinado. De los restantes, el 90% fallecerá antes de los 4 meses. Se genera de rápidas aceleraciones y desaceleraciones o aplastamiento de tórax, el 90% de ellas se produce en el istmo, junto al ligamento arterioso.

Las lesiones penetrantes tienen mejores expectativas de sobrevivida cuando son intrapericárdicas, aunque produzcan taponamiento.

Lesiones penetrantes vasculares extrapericárdicas causan un hemotórax exanguinante.

Los pacientes que sobreviven a una lesión aórtica cerrada o penetrante suelen presentar escasos síntomas o signos orientadores, dolor torácico anterior o posterior disnea, disfonía, disfagia, hipotensión, anemia o taponamiento.

Debe sospecharse la rotura aórtica por la diferencia de amplitud del pulso entre miembros superiores e inferiores, hipertensión en extremidades superiores y signos de fracturas de primera y segunda costilla, desviación de la tráquea hacia la derecha.

Lesiones de la arteria innominada y subclavia son provocadas por un traumatismo cerrado o penetrante.

Los cerrados acusan de preferencia la parte proximal de la arteria innominada, los penetrantes son más comunes en la distal, las roturas de estos vasos producen hematomas disecantes o falsos aneurismas.

Se debe sospechar cuando aparezca una herida cercana a estos vasos. La clínica acusa dolor, hematoma cervicotorácico progresivo, soplo, pulso distal disminuido o ausente, lesión del plexo braquial, inestabilidad hemodinámica o ensanchamiento del mediastino superior.

# TRAUMA ABDOMINAL

## TRAUMA ABDOMINAL

No se puede iniciar el estudio y la valoración del trauma abdominal sin tener presente que se enmarca en la evaluación integral de un paciente politraumatizado, por lo que será prioritario asegurar la permeabilidad de la vía aérea, controlar la columna cervical, la ventilación pulmonar y la adecuada circulación (manejo de hemorragias).

Las lesiones traumáticas intra abdominales con frecuencia son causa de mortalidad por pasar inadvertidas en el primer examen, Las características clínicas iniciales son muy sutiles e inciertas, los signos peritoneales pueden estar enmascarados por dolor de otras lesiones, por traumatismos encéfalo craneanos, alcohol y/o drogas. Una gran cantidad de pacientes tienen examen físico normal al momento de la primera evaluación. La cavidad abdominal puede actuar como un gran reservorio de sangre, sin que esto se haga evidente rápidamente.

### DIVISIÓN ANATÓMICA DE ABDOMEN:

Anatómicamente el abdomen, según la escuela francesa, se divide en nueve cuadrantes desde el punto de vista topográfico, y esto se hace trazando líneas imaginarias verticales y paralelas que van en la continuación de la línea medio clavicular y terminan en el centro de una diagonal que va desde la espina iliaca antero superior hasta la sínfisis del pubis a ambos lados de la línea media y dos líneas paralelas y horizontales, una de ellas une los rebordes costales en su parte más inferior y la otra une ambas espinas iliacas. Esta división deja ver los nueve cuadrantes que de derecha a izquierda y de superior a inferior son:

**Hipocondrio derecho:** Lóbulo derecho del hígado, fondo de la vesícula biliar, parte del colon transversal y ángulo hepático del colon, extremidad superior del riñón derecho y cápsula suprarrenal.

**Epigastrio:** Lóbulo izquierdo del hígado, cara anterior del estómago, con parte del cuerpo, el antro y el píloro, epiplón gastrohepático con la arteria hepática, la vena porta y los conductos cístico y colédoco, segunda y tercera porción del duodeno, páncreas, arteria mesentérica superior plexo solar y columna vertebral con la aorta, la vena cava y el conducto torácico.

**Hipocondrio izquierdo:** Lóbulo izquierdo del hígado, tuberosidad mayor gástrica, cardias, epiplón gastroesplénico, bazo, extremidad superior del riñón izquierdo, cápsula suprarrenal, porción del colon descendente, ángulo esplénico del colon, asas del yeyuno y cola del páncreas.

**Flanco derecho:** Parte del intestino delgado y colon derecho.

**Mesogastrio:** Epiplón mayor; porción baja gástrica, colon transversal, asas del intestino delgado, mesenterio, cava y aorta.

**Flanco izquierdo:** Parte del intestino delgado y colon izquierdo.

**Foso ilíaca derecha:** Ciego y apéndice, Psoas, uréter derecho, vasos iliacos, genitales en la mujer.

**Hipogastrio:** Epiplón mayor parte del intestino delgado, vejiga y uréter útero en la mujer.

**Fosa ilíaca izquierda:** Sigmoides, porción baja del colon descendente, asas delgadas, genitales en la mujer vasos iliacos y psoas.

Por posterior las **fosas o regiones lumbares** que contienen riñones, pelvis renales y comienzo de los uréteres, a ambos lados de la columna vertebral.

La **escuela anglosajona** hace división del abdomen en cuatro cuadrantes, trazando una línea vertical a través de la línea media y una horizontal que atraviesa justamente el ombligo. Estos verdaderos cuadrantes se denominan superior derecho, superior izquierdo, inferior derecho e inferior izquierdo.

**Según al ATLS**, el abdomen consta de tres compartimentos anatómicos separados: el peritoneo, el retroperitoneo, y la pelvis. A su vez el peritoneo se subdivide en abdomen superior o intratorácico e inferior o extratorácico.

### **PERITONEO**

El abdomen superior es la porción del abdomen que se encuentra cubierta por la parrilla costal interior e incluye el diafragma, el hígado, el bazo, el estómago y el colon transversal. Durante una espiración profunda en el mismo momento del trauma, el diafragma puede ascender hasta el cuarto espacio intercostal por anterior y hasta el séptimo por posterior. Por esta razón la existencia de fracturas costales bajas y/o traumas penetrantes en esa zona son altamente sospechosas de lesión visceral abdominal.

El abdomen inferior contiene al intestino delgado y el resto del colon intraabdominal,

### **RETROPERITONEO**

El espacio retroperitoneal incluye la aorta, la vena cava, el páncreas, los riñones, los uréteres, segmentos del colon y el duodeno. Las lesiones en esta área son difíciles de reconocer por el difícil acceso al examen físico.

### **PELVIS**

El llamado anillo pelviano está compuesto por tres huesos, dos componentes laterales, el hueso iliaco con sus tres partes conocidas, pubis, isquium e ilium. El tercer componente, el sacro cierra el anillo por su parte posterior. Esta estructuración le da una estabilidad intrínseca a este anillo. Además están unidos por potentes ligamentos, que aparte de la estabilidad le proporcionan cierta flexibilidad y capacidad de absorción de impactos menores. En la pelvis está el recto, la vejiga, los vasos ilíacos y los genitales internos en la mujer. Por el difícil acceso en el examen físico también constituye una zona conflictiva al diagnóstico precoz.

El trauma abdominal se clasifica en TRAUMA CERRADO y TRAUMA PENETRANTE,

### **TRAUMA CERRADO**

El trauma cerrado es provocado por rápidos cambios en las fuerzas de aceleración, las lesiones viscerales pueden ser ocasionadas por golpes directos o aumentos bruscos de la presión intraabdominal. En la mujer embarazada el trauma cerrado puede tener un efecto amortiguador por el líquido amniótico de las lesiones fetales, aunque una lesión directa en el feto puede ocurrir por compresión rápida, desaceleración, efecto de contragolpe o fuerzas opuestas.

### **TRAUMA PENETRANTE**

El trauma penetrante es el resultado directo del objeto que produjo la penetración, a pesar que pueden existir lesiones a distancia derivadas de la fuerza expansiva del proyectil y su efecto de cavitación. Las lesiones guardan relación directa entre el tamaño del cuerpo extraño, el lugar de la penetración, y la cercanía de las vísceras comprometidas. El empalamiento constituye una forma especial de trauma abdominal penetrante, consiste en la lesión que se produce con un objeto penetrante contuso y queda en el sitio de lesión, (ej. Paciente ensartado en una reja, o arma blanca aún en el abdomen). En ningún caso este tipo de lesiones con el objeto en el lugar de la herida se debe movilizar ni extraer.

Hay que mencionar el trauma abdominal penetrante en la futura mamá; en la medida que el embarazo aumenta en edad gestacional las vísceras abdominales están más protegidas de este tipo de traumatismo, pero a su vez el útero con el feto en su interior aumentan sus riesgos de lesión, La consistencia y densidad de la musculatura uterina puede absorber una gran cantidad de la energía de los proyectiles penetrantes disminuyendo la velocidad y el impacto a otras vísceras, también el líquido amniótico y el feto contribuyen a disminuir la velocidad y el impacto de los proyectiles.

El trauma de pelvis requiere de fuerzas mayores para producir fracturas o lesiones de los órganos en ella contenidos. Se ha estudiado que con una desaceleración antero posterior de 45 km/hr es suficiente para producir fractura de pelvis, y en el caso de los impactos laterales se necesita al menos una velocidad diferencial de 25 km/hr en el 45% de los peatones que mueren por atropello, la causa del deceso es una fractura de pelvis, que se acompañan muchas veces con grandes hemorragias incontrolables aún quirúrgicamente.

En el niño el trauma abdominal reviste una situación especial, son mucho más frecuentes los traumatismos contusos que los penetrantes, siendo estos últimos muy excepcionales. Los accidentes de tránsito más comunes son los atropellos, caídas de vehículos en movimiento y como pasajero de automóviles.

Por las proporciones corporales del pequeño, resulta de un traumatismo múltiple, por ello, todo niño se considera un politraumatizado, a menudo las lesiones craneales, torácicas y esqueléticas nos distraen de las potenciales lesiones intra abdominales.

## **EVALUACIÓN**

**“El factor principal en la evaluación del trauma abdominal no es el diagnóstico exacto de la lesión específica sino determinar la existencia de una lesión intraabdominal”.**

### **Historia Clínica:**

Anamnesis: Hay que tratar de obtener la mayor información del evento, ojalá del paciente, si este se encuentra consciente, o del personal que se encuentra en el lugar del hecho (policía, bomberos, defensa civil) familiares o curiosos que hallan presenciado la situación. Habrá que poner especial interés en los detalles, como, tiempo de ocurrido el accidente y su mecanismo, posición inicial del paciente, en caso de accidente de tránsito o caída, indagar por qué lado fue el Impacto, tipo de vehículo, a qué velocidad aproximada fue, en qué estado quedó el móvil, si hubo fallecidos en el lugar u otros pacientes graves, si el conductor copiloto o pasajero trasero llevaban cinturón de seguridad. En caso de trauma penetrante indagar sobre el tipo de arma u objeto productor de la lesión, tipo de arma de fuego, calibre, distancia, número de lesiones, cantidad de sangre pérdida, etc. Si se trata de una caída consultar la altura aproximada, superficie sobre la que cayó, si hizo contacto con algo en el trayecto, etc. En todos los casos averiguar si el paciente fue movido de su posición inicial.

### **Examen Físico:**

El examen físico positivo puede aportar signos claros de lesiones intra abdominales que requerirán de intervención urgente. Sin embargo, el examen físico negativo no lo descarta, por ello hay que hacer evaluaciones seriadas y rechequearlas periódicamente.

**Inspección:** El paciente debe ser examinado completamente desnudo por su cara anterior y posterior (siempre manteniendo el cuidado de su movilización en bloque para proteger su columna vertebral), incluyendo el tórax y la región perineal. Abrasiones, laceraciones, contusiones y lesiones penetrantes serán cuidadosamente inspeccionadas. La presencia de sangre en el meato urinario es sospechosa de laceración uretral. La presencia de palidez de la piel, respiración anhelante, sed de aire, sequedad de los labios, son signos de sospecha de hemorragia intraabdominal.

**Auscultación:** determinar presencia o ausencia de ruidos hidroaéreos, el aire, la sangre, y el contenido intestinal producen con frecuencia ausencia de estos ruidos. En la embarazada buscar el latido fetal.

**Percusión:** Puede dar primariamente discreta sensibilidad que puede pasar inadvertida en etapas precoces de la evolución. Buscamos hiperestesia cutánea. Puede encontrarse ausencia o disminución de la matidez hepática, o aparecer timpanismo en los lugares no comunes, indicando ruptura de vísceras huecas.

**Palpación:** El paciente informará de dolor su localización, irradiación y magnitud, si se encuentra consciente. Aparecerá el dolor reflejo e irradiado a zonas distantes, como: el intestino delgado, apéndice y colon derecho irradian al ombligo, el dolor gástrico, duodenal, vesicular y esplénico, irradian al epigastrio, región dorsal, hombros y omóplatos, las lesiones con dolor en colon, vejiga y anexos genitales irradian al hipogastrio y región lumbosacra.

Evaluar la presencia de resistencia muscular involuntaria y los signos de irritación peritoneal. Palpar también las crestas ilíacas y la sínfisis del pubis buscando fracturas de pelvis con inestabilidad.

En el paciente pediátrico la palpación se hará con máxima precaución y delicadeza, siendo cortés y afectivo, si el niño está consciente, inicialmente no palpar profundamente para no aumentar el estado ansioso. En la embarazada palpar buscando integridad uterina.

#### Tipos de lesión en traumatismos abdominales contusos.

| INJURIA                  | ALTO RIESGO | RIESGO MEDIO | BAJO RIESGO   |
|--------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Tórax derecho inferior   | Hígado      | Diafragma    | Vesícula      |
|                          |             | Riñón        | Colon derecho |
| Tórax izquierdo inferior | Bazo        | Riñón        |               |
|                          | Diafragma   | Páncreas     | Colon         |
| Epigastrio               | Duodeno     | Páncreas     | Colon         |
|                          | Corazón     | Hígado       | Estómago      |
|                          |             | Bazo         |               |

#### Heridas Asociadas

| HERIDAS OSEAS                    | HERIDAS ASOCIADAS                         |
|----------------------------------|---|
| Fractura costillas inferiores    | Hígado y / o bazo                         |
| Lesiones columna dorsal          | Páncreas, intestino delgado               |
| Fx apófisis transversas lumbares | Vísceras abdom., riñones                  |
| Fractura pélvica                 | Órganos pélvicos, vasos retroperitoneales |

**MANEJO DEL TRAUMA ABDOMINAL**

El manejo inicial del paciente con trauma abdominal no difiere del manejo establecido para un paciente politraumatizado. Por ello comenzaremos con:

- ABC Vía aérea permeable con control de columna cervical. Ventilación pulmonar adecuada. Circulación y control de hemorragias,
- Establecer dos (2) vías venosas del más grueso calibre posible, iniciar tratamiento de shock si el paciente lo requiere.
- Restaurar las funciones vitales y optimizar la oxigenación y perfusión tisular. Todo paciente politraumatizado requiere de oxigenación.
- Cubrir las heridas y evisceraciones con gasa estéril humedecida con suero fisiológico.
- Nunca reduzca las evisceraciones, evite su rotación, no explore las heridas.
- No extraiga ni mueva el objeto empalado del sitio de lesión, este es un procedimiento intrahospitalario.
- Cubra el borde del objeto con gasa estéril humedecida en solución salina.
- La paciente embarazada sin lesión vertebral debe ser trasladada en posición decúbito lateral izquierdo. Si la paciente está en decúbito supino elevar la cadera derecha y desplazar el útero manualmente hacia la izquierda, para disminuir la presión sobre la vena cava inferior.
- Recuerde
  - ABC Examen físico repetitivo y meticuloso, evaluando los cambios.
  - Mantener un alto índice de sospecha en relación a lesiones vasculares y retroperitoneales ocultas.
  - Manejo del shock.

# TRAUMA DE EXTREMIDADES

## **TRAUMA DE EXTREMIDADES**

Este tipo de trauma, afortunadamente, sólo en forma ocasional pone en peligro la vida. Se puede clasificar de la siguiente manera:

- Pacientes con lesiones únicas en las extremidades, que no ponen en peligro la vida, sin otras lesiones en otros sitios. Pacientes con lesiones en extremidades, con riesgo vital, sin otras lesiones en otros sitios.
- Pacientes con lesiones tanto en extremidades como en otros sitios que ponen en peligro la vida.
- Pacientes con lesiones en extremidades sin riesgo vital, con lesiones letales en otros sitios.

La primera prioridad es no dejar pasar una lesión de extremidad que sea de riesgo vital y en segundo lugar no permitir que una lesión muy aparatosa en las extremidades, de aspecto impactante pero sin riesgo para la vida, distraiga la atención de otras lesiones potencialmente letales.

Las lesiones en las extremidades con riesgo vital deben identificarse en la evaluación primaria y ser tratadas inmediatamente.

Un trauma de extremidades puede representar un riesgo para la vida cuando produce hemorragia severa, tanto externa como internamente.

El equipo de salud debe ser capaz de identificar cuantificar y controlar oportunamente la lesión sangrante, La hemorragia externa previa a la llegada del equipo asistencial debe evaluarse en la inspección del escenario. El control de los sangramientos se hará siempre por compresión directa sobre la herida, con apósitos estériles no muy gruesos para evitar que absorban mucha sangre, enmascarando así la cuantía de la hemorragia. Los torniquetes están indicados única y exclusivamente en el caso de amputaciones traumáticas sangrantes, y se deben aplicar a unos 5-10 cm, sobre el borde de la amputación.

Si la lesión provoca sangrado interno, como las fracturas no expuestas, se puede producir un efecto de tercer espacio: formación de un espacio patológico, no presente anatómicamente, el cual puede contener cantidad considerable de sangre. Por ejemplo, una fractura de fémur puede llegar a contener de 1000 a 2000 cc de sangre. Se deduce entonces la importancia de localizar el sangramiento interno, lo que servirá como guía para sospechar y anticipar el posible shock y, por ende, su manejo.

**LESIONES ESPECIFICAS**

- Fracturas.
- Luxaciones
- Luxo fracturas,
- Desgarros
- Atriciones.
- Lesiones de tejidos blandos.
- Amputaciones.

**SIGNOS Y SÍNTOMAS**

- Dolor a la palpación o al movimiento.
- Aumento de volumen.
- Crepitación
- Disminución de la capacidad motora
- Aumento del rango articular
- Alteración de la sensibilidad.
- Alteración de la perfusión distal.

**MANEJO PREHOSPITALARIO**

Las extremidades lesionadas deben ser movilizadas lo menos posible, siempre fijándolas desde la región proximal y distal a la lesión, con un grado de tracción en el sentido del hueso y en dirección distal. De esta forma se llevará a la posición neutra y se inmovilizará. Si existe dolor o rechazo involuntario, detenerse la movilización e inmovilizar la extremidad en esta posición.

El objetivo primario de la inmovilización es prevenir el movimiento adicional de la fractura, otorgando apoyo y estabilidad relativa al miembro lesionado.

Los materiales para inmovilizar son vanados e incluso pueden obtenerse en el mismo lugar del accidente, siempre y cuando posean las siguientes características:

- Su uso y manejo debe ser sencillo.
- Deben otorgar apoyo y mantener inmóvil la zona de lesión.
- Deben ser maleables y adaptables a la extremidad (férulas al vacío).
- No deben comprimir la extremidad.

# INMOVILIZACION Y EXTRICACION

## **INMOVILIZACION Y EXTRICACION**

La columna vertebral contiene y protege a la médula espinal, estructura por la cual viajan los impulsos nerviosos entre el cerebro y las diferentes partes del cuerpo. Debido a que las células nerviosas no se regeneran, el daño medular ocasiona una lesión irreparable dejando al paciente paralizado de por vida.

La lesión de la columna vertebral producirá su inestabilidad; las más frecuentes son la fractura, luxación o subluxación de una vértebra, desgarro de ligamentos y/o músculos. Cualquiera de estas lesiones puede producir sección, pellizcamiento, elongación o contusión de la médula espinal.

Muchos traumatismos no producen daño medular inicialmente, sino una vez que se ha movilizado la columna vertebral luego del accidente. De aquí la importancia de una Inmovilización oportuna y adecuada de esta estructura ósea cuando se sospeche una posible lesión.

La evaluación y manejo de un paciente con trauma se iniciará con el control de la vía aérea e inmovilización de la columna cervical, así como una adecuada ventilación y circulación, Importantísimo es considerar la escena y la cinemática del trauma, ya que si se establece la sospecha de lesión de la columna vertebral en cualquiera de sus partes, el paciente debe ser inmovilizado.

Por otro lado, una serie de síntomas y signos son indicativos de trauma de columna: dolor en reposo o desencadenado por el movimiento, deformidad, contractura muscular paresia o parálisis, alteraciones de la sensibilidad, shock medular, priapismo.

Recordar que la ausencia de estos signos no descarta la posibilidad de una lesión de columna.

A menos que esté contraindicado, la inmovilización del paciente debe realizarse de manera que la cabeza, cuello, tronco y pelvis queden en una posición neutral alineada, con el fin de evitar cualquier movimiento de una columna inestable que pudiese lesionar la médula espinal,

Existen diversas técnicas de inmovilización y una variedad de elementos para tal efecto; sin embargo, éstos pueden ser utilizados con seguridad sólo cuando existe un adecuado conocimiento de los principios anatómicos de la inmovilización.

## **METODO GENERAL**

Si de acuerdo al mecanismo de lesión, se determina que existe la posibilidad de inestabilidad de la columna vertebral, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Mueva la cabeza hasta alinearla y manténgala manualmente.
- Evalúe el ABC.
- Examine el cuello y aplique el collar cervical adecuado.
- Coloque la tabla espinal, fijando el tronco a ésta, con las correas.
- Inmovilice la cabeza a la tabla, con los inmovilizadores laterales de cabeza, o con algún elemento que cumpla el mismo objetivo (frazada enrollada), asegurándose de mantener la posición neutral.
- Una vez que el paciente está sobre la tabla, anude los pies juntos e inmovilice las piernas.
- Sujétele los brazos.
- Reevalúe el ABC.

## **INMOVILIZACIÓN MANUAL ALINEADA DE LA CABEZA**

Tomar la cabeza cuidadosamente y movilizarla hasta alinearla con el eje del cuerpo. Debe mantenerse esta inmovilización manual alineada hasta que se termine la inmovilización mecánica de la cabeza y tronco.

En algunos casos está contraindicado movilizar la cabeza a una posición neutral alineada, como por ejemplo:

- Espasmo de los músculos del cuello.
- Aumento del dolor
- Inicio o aumento de hormigueo o pérdida de movimiento.
- Compromiso de la ventilación o de la vía aérea.

En estos pacientes la inmovilización deberá hacerse en la posición en que se encontró la cabeza.

## **COLLARES CERVICALES**

Los collares cervicales ayudan a reducir el rango de movimientos de la cabeza, pero no inmovilizan, deben usarse conjuntamente con la inmovilización manual o mecánica del cuello.

El mejor collar reduce la flexión en aproximadamente un 75% y de otros movimientos en un 50% o menos.

Es importante usar la medida correcta, uno muy corto, no es efectivo y permite la flexión, uno muy largo causa hiperextensión.

El collar no debe interferir con la apertura bucal del paciente , ni obstruir o interferir con la ventilación de manera alguna

Si la cabeza no se encuentra en posición neutral alineada, el uso de cualquier collar es extremadamente peligroso y está contraindicado. Este elemento sólo debe aplicarse después que se ha alineado la cabeza en posición neutra.

### **INMOVILIZACION DEL TRONCO**

El objetivo es proteger la columna vertebral contra los movimientos en cualquier dirección y debe obtenerse tanto a nivel de los hombros y tórax como de la pelvis. Siempre hay que fijar primero el tronco a la tabla espinal! y luego la cabeza.

### **INMOVILIZACIÓN DE LA CABEZA**

La inmovilización externa adecuada de la cabeza se logra con piezas laterales, que se colocan sobre los planos laterales de la cabeza. Ambas piezas se unen medialmente contra la cabeza usando dos vendas o correas. La cinta frontal superior se coloca a través del borde supraorbitario. La correa inferior pasa sobre las piezas laterales y sobre la porción rígida anterior del collar cervical.

### **INMOVILIZACIÓN DE LAS PIERNAS**

El peso de los pies provocan que estos roten hacia fuera y transmitan este movimiento a las piernas y a la articulación de la cadera, pudiendo provocar algún daño si es que hay lesiones presentes. Inmovilice las piernas a la tabla espinal, con dos o más correas, una a nivel de la mitad de los muslos y otra bajo las rodillas.

### **INMOVILIZACIÓN DE LOS BRAZOS**

Por seguridad, se deben sujetar los brazos a la tabla, antes de mover al paciente, Una forma es ubicando los brazos con las palmas de las manos contra el cuerpo y sujetándolos con una correa sobre los antebrazos y tronco.

### **TÉCNICAS ESPECIFICAS DE INMOVILIZACIÓN**

Idealmente se necesitan tres personas para asegurar la correcta inmovilización de un paciente.

Cuando sólo hay dos, uno debe mantener la inmovilización manual de la cabeza, mientras el otro aplica el elemento para inmovilizar (collar cervical, tabla).

Se le puede pedir a personas que desean ayudar algún tipo de colaboración, pero siempre deberá dársele instrucciones muy precisas.

**INMOVILIZACIÓN MANUAL ALINEADA (DESDE ATRÁS)**

Esta técnica se utiliza al extricar (sacar) un paciente dentro de un automóvil

- Operador ubicado por detrás del paciente (éste sentado).
- Coloque las manos sobre los oídos del paciente, sin moverle la cabeza.
- Coloque los pulgares sobre la parte posterior del cráneo del paciente.
- Coloque los meñiques bajo el ángulo de la mandíbula.
- Separe el resto de los dedos sobre los lados de la cabeza y mantenga la presión.
- Si la cabeza no está en posición neutral alineada, muévala lentamente hasta ubicarla en esa posición.
- Coloque sus brazos hacia adentro y apóyelos contra el asiento, la cabecera o contra su mismo tronco.

**INMOVILIZACIÓN MANUAL ALINEADA (DESDE EL LADO).**

- Párese al lado de la víctima y pase su brazo sobre el hombro del paciente, tomando con una mano la parte posterior de la cabeza.
- No mueva la cabeza.
- Coloque el pulgar e índice de la otra mano bajo el cigomático (pómulos) en cada mejilla, respectivamente.
- Aumente la presión anterior y posterior de las manos.
- Si la cabeza no está en posición neutral alineada, muévala hasta obtenerla: apoye sus codos sobre su tronco para mayor estabilidad.

**ROTACION (DESDE POSICIÓN BOCA ARRIBA).**

Se describirá con la participación de tres personas

- Operador N° 1, mantiene la inmovilización neutral alineada de la cabeza. Se coloca el collar cervical y se ubica la tabla larga a lo largo del paciente.
- El operador N° 2 se arrodilla a la altura del tórax del paciente y el operador N° 3 lo hace a la altura de las rodillas.
- El operador N° 2, extiende los brazos del paciente y lo toma por el hombro y la muñeca, El operador N° 3 toma al paciente por la cadera a la altura de las muñecas de éste y por las piernas a nivel de los tobillos.
- El paciente es rotado lentamente sobre su lado hasta quedar perpendicular al suelo. El operador a cargo de la cabeza sigue el movimiento del tórax conservando la alineación neutral de la cabeza. El operador que está a nivel de las piernas asiste la rotación.
- Se ubica la tabla espinal a lo largo del paciente, en su proximidad.
- Es importante que los tres operadores actúen coordinados, realizando el giro al mismo tiempo.
- El paciente es rotado en sentido inverso sobre la tabla y se fija a ella.

### **ROTACION (DESDE POSICIÓN BOCA ABAJO).**

El método que se usa es similar al descrito anteriormente, pero con algunas diferencias que se detallan:

- El operador encargado de la cabeza, ubica sus manos antes que se efectúe la rotación.
- La aplicación del collar cervical solamente se hace con el paciente alineado y en posición boca arriba, sobre la tabla espinal. No antes.
- El paciente es rotado en sentido contrario a la dirección a la que apuntaba su cara inicialmente.

### **INMOVILIZACIÓN DEL PACIENTE SENTADO**

- Una vez inmovilizada la cabeza y colocado el collar cervical, posicione al paciente de manera que quede sentado derecho y con un espacio adecuado entre la espalda y el respaldo e inserte la tabla corta en ese lugar.
- Abroche las correas superiores del tronco, luego las del tronco inferior.
- Hasta este momento un operador ha mantenido la cabeza alineada.
- Instale la inmovilización mecánica de la cabeza.

### **TRANSFERENCIA DEL PACIENTE DETABLA CORTA ATABLA LARGA**

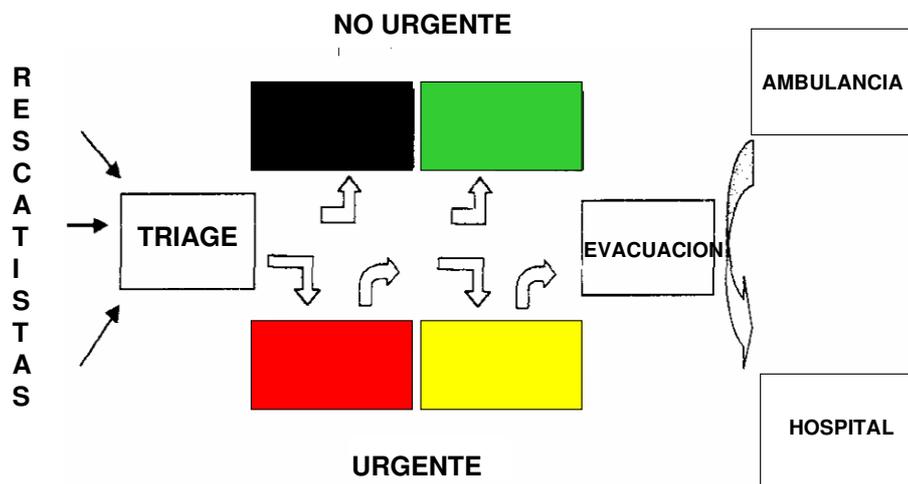
Se detallará en los pasos prácticos.

# TRIAGE

## TRIAGE

En un desastre con múltiples víctimas se conformara además del puesto de comando multi-institucional, un Puesto Médico Avanzado (PMA) que estará a cargo de la unidad y la función de Triage.

Este PMA debe recepcionar, clasificar, estabilizar y evacuar las víctimas de este suceso. Los pacientes llegan a una zona de recepción y Triage donde son clasificados y derivados a dos zonas: una no urgente (donde se encuentran los pacientes catalogados de negro y verde) y otra urgente (donde se encuentran los pacientes catalogados de amarillos y rojos), una vez estabilizados, los pacientes son evacuados en coordinación con el PMA y el Centro regulador (ver diagrama).



**En situaciones del desastre, el concepto de Triage entra en juego.**

En los primeros momentos de un incidente ocurre un caos, ya que toma algunos minutos saber que ocurrió. La primera respuesta a este incidente la realizan las mismas víctimas. Uno de los aspectos que provoca mayores problemas iniciales es la comunicación ya que esta puede ser muy deficiente o no existir con el consiguiente retraso de la respuesta.

El primer persona! de atención prehospitalaria que llega a la escena es el responsable para empezar el proceso de Triage y avisar al Centro Regulador sobre la situación que sucedió y cuantas víctimas están involucradas y algún otro tipo de información que permita a este centro regulador decidir y coordinar el apoyo en equipo y personal que debe llegar al lugar del desastre. Esta es la fase de la alarma de la Respuesta que activa los recursos de salud.

Este primer personal realiza el proceso de Triage clasificando a las víctimas según colores para iniciar su tratamiento y posterior traslado. El responsable del Triage no debe involucrarse en los cuidados del paciente.

**TRIAGE** es una palabra derivada del verbo francés TRIER, que significa priorizar categorizar o seleccionar. Fue LARREY el cirujano jefe de Napoleón, quien primero utilizó el término para seleccionar de acuerdo a las posibilidades de curación de los heridos, con el fin de enviarlos lo más pronto posible al campo de batalla. De este modo se concentran los escasos recursos médicos en pacientes potencialmente recuperables. La regla general es dar prioridad a aquellos pacientes que vivirán sólo si son tratados y prioridad menor a aquellos que vivirán aún sin tratamiento o que morirán a pesar de ser tratados.

El traslado de los pacientes se realiza en coordinación con el centro regulador al centro hospitalario más adecuado y definido por éste de manera de no crear una segunda situación de desastre en el centro hospitalario. Los pacientes leves y los que pueden esperar son enviados a establecimientos más alejados, dejando los centros hospitalarios cercanos a los pacientes más graves.

Cuando el tiempo, el personal y los recursos son insuficientes para afrontar una situación de emergencia masiva y/o catástrofe, el Triage o clasificación de víctimas es la única manera de entregar un máximo de beneficio a la mayoría de ellos.

El Triage: consiste en la clasificación de las víctimas en categorías dependiendo del beneficio que pueden esperar de la atención médica y NO de la severidad del trauma ya que el sistema de prioridades es totalmente diferente a una situación "normal" donde la única víctima más grave tiene prioridad sin tener en cuenta el pronóstico inmediato o a largo plazo.

La clasificación de pacientes deberá ser realizada idealmente por él medico de turno o el personal más capacitado para este efecto. La clasificación de las víctimas utiliza colores y categorías según el beneficio que obtendrá el paciente con la atención médica.

**CLASIFICACIÓN DE LAS VÍCTIMAS**

El sistema propuesto para clasificar se caracteriza por usar tarjetas con colores, que permiten la identificación del paciente y su prioridad de traslado y atención médica. Estos colores son reconocidos internacionalmente. Es importante además anotar datos personales que identifiquen al paciente y mantener el control de la evacuación

**PRIMERA CATEGORÍA:**

Corresponde al color rojo, identificado con el símbolo de una liebre y está destinado a todos los pacientes que requieren de atención médica, la que modificará el pronóstico inmediato o a largo plazo, estos pacientes requieren de atención hospitalaria y su traslado debe ser urgente.

**SEGUNDA CATEGORÍA:**

Corresponde al color Amarillo, esta identificado con el símbolo de una tortuga, son pacientes con lesiones de mediana gravedad, que no requieren de urgente atención. Pueden esperar hasta dos horas sin recibir atención y sin comprometer la vida de la víctima, su traslado es diferido.

**TERCERA CATEGORÍA:**

Corresponde al color Verde, esta identificado con una cruz sobre una ambulancia, en este grupo están todos los pacientes leves, moribundos y los que están más allá del alcance de la atención médica posible.

**CUARTA CATEGORÍA:**

Corresponde al color Negro, esta identificado por una cruz, corresponde a las víctimas fallecidas y estas no requieren de traslado.

En un desastre masivo, se deben hacer a lo menos dos Triage uno inicial donde se clasificaran a las víctimas y otro al ser evacuados reevaluando los pacientes de los cuales alguno pueden haber recibido algún tipo de tratamiento, en una zona determinada para ello. Y en este momento debe completarse la tarjeta (en el caso de ser posible) con otros datos como nombre, sexo, dirección, ciudad, hora, lesiones evidentes, tratamiento realizado, responsable del Triage.

Recordemos siempre que se debe "Actuar en el área y en las tareas para o cual estemos organizados y preparados y no interfieran en aquellas que no son de nuestra competencia".

## **CONSIDERACIONES GENERALES DEL TRIAGE**

### **FACTOR ETICO**

La o las personas que realizan el Triage, deben tomar decisiones tan importantes como a quien trasladar primero, a quien dejar al final, ya que no tiene ninguna o escasa posibilidad de sobrevivir, se sienten agobiados por la responsabilidad de sentirse "dueños de la vida y de muerte" y muchas veces rechazan o eluden participar en tan delicada tarea. Sin embargo, lo que debe primar es la idea o el concepto de que están privilegiando la vida con sus acciones, asegurando con ello que aquellos heridos con lesiones que estén al alcance médico, puedan recuperarse.

### **FACTOR HUMANO**

Normalmente el Triage inicial lo realiza personal no entrenado, generalmente el primero que llega al lugar de los hechos. (Carabineros, Bomberos, Defensa Civil, tripulación de ambulancia, o gente común, etc.). La incertidumbre, confusión y angustia suele ser la tónica en el lugar de desastre y los heridos son seleccionados y trasladados conforme a la gravedad aparente que se observa, (abundante hemorragia, fracturas expuestas, heridas impactantes, etc.) y no por su gravedad real. Lo anterior se complica más aun en su derivación al centro hospitalario.

Estos aspectos pueden mejorar ostensiblemente cuando personal entrenado y calificado realiza este procedimiento. Al tomar el control de la situación bajo el punto de vista médico, solicitando el apoyo de otras instituciones que estén presentes, para asegurar la eficiencia de sus acciones. Sin duda que la existencia de sistemas de comunicaciones permanentes entre los rescátelas y el medico regulador o las distintas bases, facilitaran una mejor acción frente al desastre.

### **FACTOR AMBIENTAL**

La zona de desastre suele estar llena de personas que deseen ayudar pero sin presentar una coordinación y definición de funciones de los distintos organismos que prestan asistencia.

Los distintos centros asistenciales dan una respuesta uniforme, enviando la mayor cantidad de ambulancias y recibiendo heridos sin importar su capacidad resolutive ni la gravedad de las víctimas.

En este ambiente de desorden y sin un mando de las acciones y coordinaciones se hace imprescindible la existencia del "puesto de mando", el cual se compone por los encargados de cada organismo involucrado en el rescate. Lo más frecuente corresponde al trabajo en conjunto que debe realizar Carabineros, Bomberos y Salud.

**FACTOR TIEMPO**

Cuando hay muchos heridos el proceso de Triage debe ser rápido. La experiencia indica que dos a tres minutos bastan para realizar la selección de pacientes, cuando es realizado por un profesional capacitado.

Una vez que el paciente es trasladado y llega al lugar asistencial más apropiado, se debe realizar Triage secundario e incluso uno terciario, donde se aplicaran las técnicas de RCP y manejo del trauma según la complejidad del paciente.

**FACTOR COMPETENCIA**

Es posible esperar problemas de competencia y liderazgo en el lugar del desastre debido a la participación de distintas instituciones en el rescate de las víctimas. Dentro de los planes estratégicos previos a la ocurrencia de desastres o accidentes masivos, se debe realizar la coordinación sectorial y local entre las distintas instituciones.

# PCR Y RCP

## **PCR Y RCP**

**EL PARO CARDIORESPIRATORIO (PCR)**, es la máxima emergencia que puede enfrentar un ser humano y en ella no sólo está en juego la supervivencia, sino la calidad, de vida posterior a la recuperación.

Se define como PCR "el cese de la actividad cardíaca mecánica continuado por la ausencia de pulso detectable, ausencia de respuesta (inconciencia) y apnea"

Si bien las técnicas de resucitación respiratoria ya se conocían desde la década del 50, el concepto de reanimación cardiopulmonar (RCP), nace en 1960 con la introducción del masaje cardíaco externo (MCE).

La resucitación cardiopulmonar (RCP), constituye un desafío que debe enfrentarse a nivel nacional, como una política de salud cuyos objetivos sean el entrenamiento de la comunidad y de los profesionales de la salud en las técnicas básicas de reanimación. Deben existir ambulancias de reanimación con personal entrenado y una organización intrahospitalaria para el manejo del PCR.

El reconocimiento clínico o electrocardiográfico del PCR no marca el fin, sino sólo el comienzo de maniobras tendientes a lograr la recuperación completa de la actividad cardíaca y la ventilación. Entendemos por RCP cualquier esfuerzo para restaurar la ventilación efectiva, la oxigenación y la circulación a un paciente utilizando todo o algunos de los siguientes métodos:

- desfibrilador,
- compresiones torácicas,
- intervenciones sobre la vía aérea y/o el uso de drogas.

Con fines didácticos la reanimación de un paciente se divide en tres etapas:

- RCP básico.
- RCP avanzado.
- Cuidados post-reanimación.

La RCP básica incluye aquellas maniobras destinadas a restaurar la ventilación efectiva utilizando el aire espirado y la circulación, por medio del MCE.

La ventilación incluye equipos de autoprotección y maniobras manuales; queda excluido el uso de bolsa y máscara, la cual es catalogada como maniobra invasiva.

La RCP avanzada incluye el uso de equipos adicionales y técnicas para restaurar la ventilación y la circulación efectiva, es decir, obtención de vía aérea artificial, uso de drogas y terapia eléctrica (como la desfibrilación, cardioversión y uso de marcapaso externo).

La supervivencia después de un PCR depende de una serie de intervenciones críticas. Si cualquiera de estas acciones se omite o retrasa, el paciente tiene poca probabilidad de sobrevivir. La American Heart Association (AHA) ha adoptado y apoyado el concepto de "Cadena de Supervivencia". Los cuatro eslabones de esta cadena son:

- Llamada precoz: activación un S. de Urgencia (ojalá a través de un número único).
- RCP básica inmediata
- Monitoreo y desfibrilación precoz si corresponde.
- RCP avanzada y traslado a un Servicio de Urgencia.

El cerebro es sumamente lábil a la hipoxia, de tal manera que el daño neuronal va a depender del tiempo de interrupción parcial o total de la circulación cerebral, pero también de otros factores tales como la edad, estado previo o enfermedad de base, glicemia, temperatura, hematocrito, gases, osmolaridad y drogas en uso.

Siempre será útil investigar la etiología del paro en la forma más rápida posible, ya que ello ayuda a orientar mejor los tratamientos más específicos y a definir mejor el pronóstico del paciente.

### CAUSAS DE PCR

La enfermedad coronaria es un fenómeno muy frecuente en países industrializados y causa entre un 15 a 20 % de los PCR y de todas las muertes por causa natural. La fibrilación ventricular es el ritmo de debut de la mayoría de los PCR en pacientes adultos en el prehospitalario ( 80 a 90% ).

### CAUSAS DE PCR

| CAUSAS CARDIACAS                                   | CAUSAS NO CARDIACAS                |
|--|------------------------------------|
| Enfermedad coronaria                               | Paro respiratorio.                 |
| Infarto del miocardio                              | Depresión respiratoria por drogas  |
| Shock cardiogénico                                 | Cuerpo extraño en vía aérea        |
|  | Edema de Quinke. Epiglotitis.      |
| Aneurisma disecante de la aorta                    | Quemaduras vías respiratorias      |
| Endocarditis subaguda                              | Inhalación de tóxicos (CO)         |
| ICC Refractaria                                    | Inmersión                          |
| Taponamiento cardíaco                              | Embolia pulmonar                   |
| Ruptura ventricular o del septum IV                | Traumatismos de cráneo             |
| Tumores cardíacos                                  | Accidentes vasculares encefálicos. |
|  | I Epilepsia (status convulsivo)    |
| <b>Alteraciones del ritmo:</b>                     | Hipoglicemia                       |
| Taquiarritmias: supraventriculares y ventriculares | Hipoxia                            |
| Bloqueos auriculoventriculares                     | Hipercalcemia                      |
| Actividad eléctrica sin pulso.                     | Shock eléctrico                    |
| Fibrilación ventricular                            | Sepsis fulminante                  |
| Asistolía  | Muerte súbita del lactante         |

## **REANIMACION CARDIOPULMONAR BÁSICA**

### **RCP BASICA EN EL PACIENTE ADULTO**

Las técnicas de RCP básica siguen la secuencia del ABC:

- Determinar estado de conciencia (capacidad de respuesta a estímulo).
- Activar Sistema de Urgencia.
- Permeabilizar vía aérea (A).

Coloque al paciente en posición supina sobre una superficie firme y plana. Luego abra la vía aérea a través de las técnicas manuales descritas en el capítulo de "Manejo de la Vía Aérea".

- Evaluar la respiración (B).

Para determinar la presencia o ausencia de respiración se utiliza la nemotecnia MES: **mirar, escuchar y sentir**. Coloque su oreja sobre la boca y nariz del paciente mientras mantiene la vía aérea abierta:

- M**ire si el tórax se eleva o expande.
- E**scuche si hay salida de aire.
- S**ienta el flujo de aire.

Esta evaluación no debe demorar más de 3-5 segundos.

Si el paciente no responde, no hay antecedentes de trauma, pero respira adecuadamente, colóquelo en posición de recuperación. Esto significa, girar al paciente sobre uno de sus lados.

Si el paciente no respira dele dos ventilaciones boca-boca, con el volumen necesario para expandir el tórax ( 800 - 1200 ml) y en un tiempo aproximado de 1.5 a 2 segundos por insuflación. Recuerde dejar un tiempo para la espiración. Si el tórax no se expande a pesar de que la permeabilización de la vía aérea es correcta, se debe proceder a las maniobras de desobstrucción de vía aérea (ver capítulo correspondiente).

Si la ventilación asistida es efectiva proceda al siguiente paso.

- Evaluar presencia pulso (C).

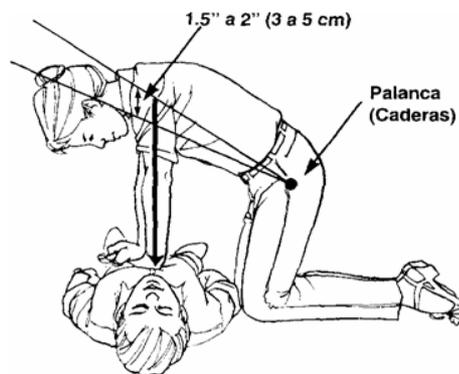
Verifique el pulso en la arteria carótida. Esto no debe demorar más 5-10 segundos. Si hay pulso, pero no hay respiración, inicie respiración asistida como se describió anteriormente con una frecuencia de 10-12 veces por minuto.

Si no hay pulso, active el Sistema de Urgencia si no se ha hecho antes, e inicie el masaje cardiaco externo (MCE) y la ventilación asistida. El MCE consiste en compresiones seriadas y rítmicas en la mitad inferior del esternón.



- El paciente debe colocarse en una superficie firme y plana.
- El reanimador debe mantener los brazos rectos para aprovechar mejor el peso de su cuerpo (codos fijos, brazos extendidos).
- El MCE se inicia colocando una mano sobre la otra extendida, los dedos pueden estar extendidos o entrelazados, pero deben mantenerse sin contacto con las costillas.

- Deprimir el esternón 5 cm. o un tercio del diámetro anteroposterior del paciente, hacia la columna.
- La frecuencia debe alcanzar las 100 compresiones por minuto.
- Monitorizar la efectividad de las maniobras con pulsos centrales (carotídeo o femoral).



#### La relación masaje - ventilación es:

- Un reanimador: 15 compresiones torácicas por 2 insuflaciones.
- Dos reanimadores: se mantiene la misma relación 15:2

Reevalúe la efectividad de la reanimación luego de 4 ciclos o al minuto. Anteriormente se usaba la relación 5:1 para dos reanimadores, sin embargo, se ha demostrado que al privilegiar la aplicación de compresiones secuenciales en mayor cantidad, aumenta notablemente la presión de perfusión coronaria y cerebral.

En la ventilación asistida, el aire exhalado por el operador contiene un 16 a 18% de oxígeno, lo que resulta adecuado como gas utilizado en la resucitación siempre que el paciente tenga pulmones sanos y utilice un volumen corriente de aproximadamente el doble de lo normal.

Esto lleva la pCO<sub>2</sub> del operador a valores de 20 a 30 mm Hg y la P<sub>O<sub>2</sub></sub> del paciente puede alcanzar 75 mm Hg con una saturación de oxígeno sobre 90%. Sin embargo debe implementarse lo antes posible la administración de oxígeno en altas concentraciones 50 a 100%, especialmente en pacientes con pulmones dañados previamente.

Al ventilar con bolsa de resucitación con reservorio y conectado a una fuente de oxígeno podemos alcanzar cerca del 90 %.

La detención completa de la circulación determina:

- Inconsciencia dentro de los primeros 15 seg.
- Apnea y dilatación pupilar a los 30 a 60 seg.
- Daño cerebral permanente después de los 8min.

Cuando se efectúa el MCE en forma adecuada, puede generar presiones sistólicas de 60 a 80 mm Hg. con diastólicas promedio de 20 mm Hg, alcanzando presiones medias de 40 a 60 mm Hg. y una gradiente de perfusión coronaria de 14 mm Hg.

Pese a las ventajas del MCE. rara vez se supera el 25 al 30 % del débito cardíaco normal, esto da un estrecho margen para preservar las funciones cerebrales ya que se requieren flujos mayores de un 50 % de lo normal para mantener conciencia y mayores del 20 % para mantener la viabilidad celular.

### **RCP BASICA EN PEDIATRIA**

La razón para crear cursos de RCP pediátrica y neonatal se fundamenta en las diferencias que se encuentran en relación a las causas y mecanismos de producción del PCR en el niño y en el adulto en las variaciones y diferencias tanto anatómicas como fisiológicas en las distintas maniobras a utilizar, y las características de los elementos utilizados durante la reanimación.

### **Causa y Mecanismos de Producción de PCR en Pediatría**

El PCR pediátrico rara vez es un suceso súbito, sino que es precedido de un deterioro progresivo respiratorio y/o circulatorio secundario a una enfermedad o traumatismo.

En el niño a diferencia del adulto el PCR de origen cardíaco es poco frecuente y se observa casi exclusivamente en niños portadores de cardiopatías congénitas y sobre todo en el postoperatorio cardiovascular.

Es necesario mencionar el síndrome de muerte súbita del lactante como causa de PCR, aún cuando el mecanismo por el cuál se produce no es conocido.

Las causas más frecuentes de PCR en el niño son las que inicialmente producen falla respiratoria:

- Obstrucción aguda de la vía aérea “Neumonías graves”
- Accidentales (cuerpo extraño, inhalación humos, asfixia por inmersión, trauma torácico.)
- Depresión respiratoria: intoxicaciones, convulsiones prolongadas, incremento de la presión intracraneal (TEC, meningitis).

También se producen PCR, con menor frecuencia, por falla circulatoria:

- Sepsis.
- Quemaduras.
- Deshidratación grave.
- Hemorragias.

A diferencia del adulto, en el niño se debe efectuar maniobras básicas durante al menos un minuto antes de activar el sistema de emergencia.

## SECUENCIA DE ACTUACIONES EN LA R.C.P.

| LACTANTE < 1 AÑO   |   | NIÑO > 1 AÑO   |
|--|---|--|
| Pequeñas sacudidas   |   | Sacudirle  |
| Pellizcarlo  | COMPROBAR LA INCONSCIENCIA  | Pellizcarlo  |
| Hablarle en voz alta o gritarle  |   | Hablarle en voz alta o gritarle                        |
| Maniobra frente-mentón   |   | Maniobra frente-mentón                                 |
| Triple maniobra  |   | Triple maniobra  |
| En trauma  |   | PEDIR AYUDA A LAS PERSONAS SITUADAS EN EL ENTORNO      |
| Mirar, escuchar sentir (MES)   |   | Mirar, escuchar sentir (MES)                           |
| Palpar tórax   | COMPROBAR LA RESPIRACIÓN  | Palpar tórax   |
| Boca a boca-nariz<br>(2 insuflaciones)                                       | VENTILAR  | Boca a boca<br>(2 insuflaciones)                       |
| Palpar pulso braquial  | COMPROBAR EL PULSO  | Palpar pulso carotídeo                                 |
| Iniciar compresiones<br>torácicas si la frecuencia es<br>< 60 latidos/minuto | COMPRESIONES<br>TORACICAS   | Iniciar compresiones<br>torácicas si NO HAY            |
| Con dos dedos, 1 cm. por<br>debajo de la línea intermamilar                  |   | Talón de la mano en el<br>tercio inferior del esternón |
| Frecuencia > 100 x min.<br>Profundidad 2 cm.                                 |   | 5 COMPRESIONES X<br>UNA RESPIRACIÓN                    |
|  | DESPUES DE UN MINUTO<br>SOLICITAR AYUDA ACTIVANDO<br>EL SISTEMA DE EMERGENCIA |  |

En los niños menores de un año el pulso se comprueba en la arteria braquial.

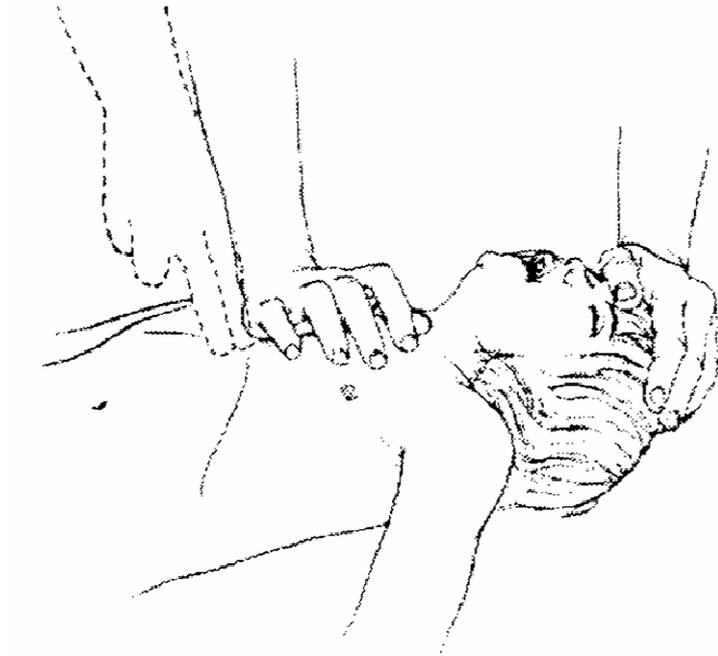


En el lactante la ubicación de los dedos para la compresión torácica se demuestra en la figura. También pueden utilizarse los dos pulgares en el mismo sitio de compresión. La otra mano del reanimador mantiene la posición de la cabeza para facilitar la ventilación asistida, cuando se realiza RCP básica.

En neonatos la relación ventilación - masaje es de 1: 3. Se debe realizar al menos 100 masajes cardíacos externos en-un minuto.



La ubicación de la mano para la compresión torácica en preescolar se ilustra en la figura. La otra mano mantiene la posición de la cabeza para facilitar la respiración asistida.



## **PCR POR OBSTRUCCION DE LA VIA AEREA**

Se define como toda aquella obstrucción, por cualquier cuerpo ajeno a la vía aérea, pudiendo ser del mismo paciente u objetos del medio ambiente. Esta obstrucción puede ser parcial o total El manejo difiere si la obstrucción es parcial o total.

### **Obstrucción parcial:**

En estos casos el paciente tiene una respiración ruidosa, dificultosa y se siente muy angustiado por lo que se debe actuar con calma y rapidez.

Nunca intentar sacar el cuerpo extraño, ya que pudiera impactarse más y provocar una obstrucción total. Colocar al paciente en una posición cómoda (si es lactante ojalá en brazos de la madre) y trasladarlo con oxígeno, siempre y cuando sea bien tolerado por éste.

Reevaluar constantemente la permeabilidad de la vía aérea y mantener preparado el equipo de punción cricotiroidea.



**Obstrucción total:**

Se reconoce universalmente al paciente con obstrucción total por el gesto de sus manos rodeando su cuello, El paciente se encontrará sin respirar inicialmente intentará toser puede estar cianótico y aún estará consciente; luego perderá la conciencia producto de la hipoxia cerebral.

En este caso están indicadas las maniobras de Heimlich, que tienen por objetivo aumentar la presión torácica y provocar el reflejo de latos y desplazar de este modo el objeto que obstruye la vía aérea.

En el paciente conciente: abordarlo por la espalda y abrazarlo colocando una mano empuñada sobre el epigastrio envuelta por la otra, y ejercer una fuerza repentina hacia atrás y arriba.

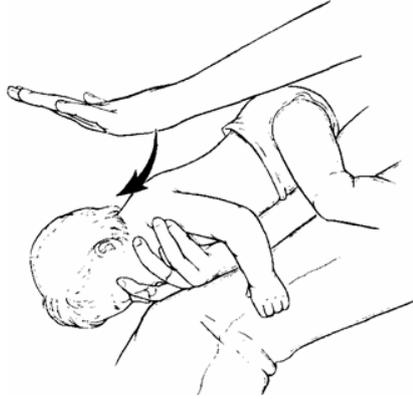
Realizar esta maniobra cuantas veces sea necesario o hasta que el paciente pierda la conciencia. En paciente inconsciente: colocarlo en decúbito supino, el operador debe sentarse en los muslos del paciente y colocar las manos en su epigastrio y realizar presión hacia arriba y abajo.

Realizar cinco intentos. Remover con el dedo si hay objeto visible. Si no es posible permeabilizar la vía aérea, proceder a realizar punción cricotiroídea. En adultos obesos y embarazadas se deben realizar compresiones de la misma forma que el masaje cardíaco externo (si el paciente esta en decúbito).

**En lactantes:** se realizan cinco golpes firmes pero controlados entre las escápulas con el talón de la mano y el cabeza hacia abajo y en decúbito prono.

Reevaluar permeabilidad de vía aérea. Si persiste la obstrucción realizar cinco compresiones torácicas de igual forma que el masaje cardíaco externo. Reevaluar.





Nunca realizar compresiones abdominales en los menores de dos años por el daño visceral que podemos ocasionar.

La máxima prioridad de atención a estos pacientes es el manejo de la vía aérea y de la ventilación, asegurándole siempre un volumen minuto y una FIO adecuados. Las destrezas deben seleccionarse según las necesidades del paciente y los recursos disponibles. Una vez que se asegura la presencia de una vía aérea adecuada y una buena ventilación, se agrega oxígeno suplementario para minimizar la hipoxia celular y así reducir la morbimortalidad del paciente.

.

.