



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**  
**CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

---

**TÍTULO:**

**“MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE  
POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA  
PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA”**

Tesis previa a la obtención del Título  
de Médico General

**AUTORA:**

*Karla Sophia Andrade Maldonado*

**DIRECTOR:**

*Dr. Fernando Patricio Aguirre Aguirre, Mg. Sc.*

*Loja - Ecuador*  
*2016*

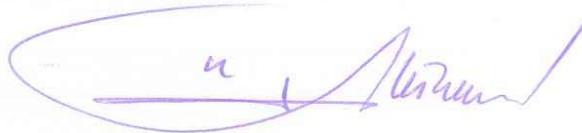
## CERTIFICACIÓN

### CERTIFICA:

Que la tesis de grado titulada “MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA” durante el periodo Agosto 2014 – Julio 2015, de autoría de la Srta. Karla Sophía Andrade Maldonado, estudiante de la Carrera de Medicina Humana; ha sido dirigida y realizada en su integridad por el suscrito, por lo que se ha constatado que cumple con todos los requisitos de fondo, forma y requerimientos académicos estipulados por la Universidad Nacional de Loja y el Área de la Salud Humana para la obtención del título de Médico General; además debo indicar que la misma que se llevó a cabo durante el cronograma de actividades establecido.

Por lo que se autoriza su publicación.

Loja, 19 de Octubre del 2016

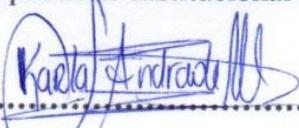


Dr. Fernando Patricio Aguirre Aguirre, Mg, Sc  
DIRECTOR DE TESIS

**AUTORÍA**

Yo, KARLA SOPHÍA ANDRADE MALDONADO, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional Biblioteca Virtual.

**Firma** ..... 

**Autor:** Karla Sophía Andrade Maldonado

**Cédula:** 110447558-5

**Fecha:** 19 de Octubre del 2016

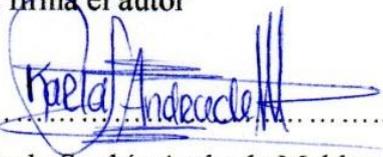
**CARTA DE AUTORIZACION DE TESIS DE PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y REPRODUCCION ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, KARLA SOPHÍA ANDRADE MALDONADO, declaro ser autora de la tesis titulada; "MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA" , en el periodo agosto 2014, julio 2015, como requisito para optar al grado de: MEDICO GENERAL; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, se dé a conocer la producción intelectual de la Universidad.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI en las redes de información del país y del exterior, con quienes tenga convenios la Institución.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de su autorización, en la Ciudad de Loja, a los 19 días del mes de Octubre del 2016, firma el autor

Firma: 

**Autor:** Karla Sophía Andrade Maldonado **Cédula:** 110447558-5

**Dirección:** Cdla El Electricista, Alexander Von Humbolt 26-27 y Nicolás Copérnico

**Correo Electrónico:** karlasop008@hotmail.com **Teléfono:** 0994707472

**Datos Complementarios:**

**Director de Tesis:**

Dr. Fernando Patricio Aguirre Aguirre, Mg, sc

**Tribunal de Grado:**

Dr. Cristian Alfonso Galarza Sánchez. Esp.

Dr. Carlos Iván Orellana Ochoa. Esp.

Dra. Sandra Katerine Mejía Michay. Mg, sc

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada con todo mi afecto:

A **Dios**, mi todo, mi principio y mi fin, gracias por sus bendiciones en el transcurso de mi vida y por su infinito amor.

A mis **Padres**, quienes siempre fueron, son y serán mi ejemplo de dedicación honestidad, fortaleza y amor. Su apoyo siempre será la base para mis triunfos y la razón de mi esfuerzo.

A mis **Amigos**, quienes con su apoyo siempre supieron animarme para seguir a delante a pesar de los múltiples obstáculos.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a quienes fueron parte importante de mi desarrollo académico:

A **Dios**, quien día a día derrama sus bendiciones en mi vida y me ha permitido estar donde estoy. “La voluntad de Dios jamás te pondrá donde su mano no te proteja”

A mis **padres y hermanos** por su apoyo incondicional durante estos años de formación, sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

Al **Dr. Patricio Aguirre** a quien en calidad de Director de Tesis, con sus sabios conocimientos y su guía apoyaron a la consecución de este noble objetivo.

Al Personal del Sistema de Atención Prehospitalaria ECU 911 de la Ciudad de Loja y a los pacientes involucrados que permitieron hacer posible este estudio.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÌNDICE CUADROS.....	x
ÌNDICE DE FIGURAS.....	x
1 TÍTULO.....	1
2 RESUMEN.....	2
SUMARY.....	3
3 INTRODUCCIÓN.....	4
4 REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
4.1 Atención prehospitalaria del paciente politraumatizado.....	7
4.1.1 Fase previa al episodio.....	7
4.1.2 Fase de Episodio.....	8
4.1.3 Fase posterior al Episodio.....	8
4.2 Sistemas Integrados de Emergencia.....	10
4.3 Principales fundamentos de la asistencia prehospitalaria en trauma.....	11
4.3.1 Epidemiología del paciente politraumatizado.....	12
4.3.2 Cinemática del trauma.....	14
4.4 Manejo integral del paciente politraumatizado.....	16
4.4.1 Evaluación Primaria.....	16
4.4.1.1 Visión General.....	17
4.4.1.2 Paso A: Control de la vía aérea y estabilización de la columna cervical.....	18
4.4.1.3 Paso B: Respiración (ventilación).....	19
4.4.1.4 Paso C: Circulación (hemorragia y perfusión).....	21
4.4.1.4.1 Perfusión.....	22
4.4.1.5 Paso D: Evaluación de la función cerebral.....	22
4.4.1.5.1 La escala de coma de Glasgow (GCS).....	23
4.4.1.6 Paso E: Exposición/ambiente.....	24
4.4.2 Evaluación Secundaria.....	24
4.4.2.1 Observar.....	25

4.4.2.2	Escuchar. ....	25
4.4.2.3	Sentir.....	25
4.5	Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado.....	26
4.5.1	Anatomía de la vía aérea.....	26
4.5.1.1	Anatomía del aparato respiratorio. ....	26
4.5.1.1.1	Vía respiratoria alta. ....	27
4.5.1.1.2	Vía respiratoria baja. ....	27
4.5.2	Fisiología Pulmonar.....	30
4.5.3	Mecánica de la ventilación pulmonar.....	31
4.5.4	Predictores de la vía aérea dificultosa en trauma. ....	32
4.5.5	Control de la columna Cervical.....	33
4.5.6	Soporte Vital Básico.....	33
4.5.7	Algoritmos para el control de la vía aérea.....	35
4.6	Dispositivos avanzados para el manejo de la vía aérea y ventilación. ....	38
4.6.1.1	Dispositivos básicos. ....	38
4.6.1.1.1	Cánula orofaríngea. ....	38
4.6.1.1.2	Cánulas nasofaríngeas. ....	38
4.6.1.2	Dispositivos avanzados. ....	39
4.6.2	Métodos quirúrgicos.....	40
4.7	Farmacología para el Manejo de la vía aérea.....	41
4.8	Transporte del Paciente Politraumatizado.....	42
4.8.1	Duración del traslado.....	43
4.8.2	Comunicación.....	44
5	MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
5.1	Tipo de Estudio.....	45
5.2	Área de Estudio.....	45
5.3	Universo.....	45
5.4	Muestra.....	45
5.5	Criterios.....	45
5.5.1	Criterios de Inclusión.....	45
5.5.2	Criterios de Exclusión.....	45
5.6	Método.....	46
5.7	Procedimiento y técnica. ....	46
5.8	Hoja de Recolección de Datos.....	47
5.9	Plan de tabulación y análisis.....	47
6	RESULTADOS.....	48

6.1	Resultado para el primer objetivo:.....	48
6.2	Resultado para el segundo objetivo:.....	49
6.3	Resultado para el tercer objetivo: .....	50
6.4	Resultado para el tercer objetivo: .....	51
7	DISCUSIÓN.....	52
8	CONCLUSIONES.....	53
9	RECOMENDACIONES .....	54
10	BIBLIOGRAFÍA.....	55
11	ANEXOS.....	57

## ÍNDICE CUADROS

Cuadro 1. Prevalencia de pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea....	48
cuadro 2. Maniobras de oxigenación y ventilación .....	49
cuadro 3. Tiempo de atención y estado general del paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea a la entrega en un centro hospitalario .....	50
cuadro 4. Tiempo de atención prehospitalaria.....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig 1. Prevalencia de pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea .....	48
Fig 2. Maniobras de oxigenación y ventilación.....	49
Fig 3. Tiempo de atención y estado general del paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea a la entrega en un centro hospitalario .....	50
Fig 4. Tiempo de atención prehospitalaria .....	51

## **1 TÍTULO**

“MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA”

## 2 RESUMEN

El manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado es de vital importancia, pues la hipoxia es un factor de riesgo alto en un paciente inestable, la utilización de los dispositivos correctos, junto con un cuidado sistematizado y en tiempo adecuado significa un mejor pronóstico. Los objetivos de este estudio fueron: Prevalencia de politraumatizados con compromiso de la Vía aérea, atendidos por el sistema prehospitalario Ecu911, Identificar la maniobras de oxigenación y ventilación se utilizan con mayor frecuencia, y relacionar el reporte de estado de entrega con el tiempo de atención del paciente con compromiso de la vía aérea. Fue un estudio retro-prospectivo, tipo de muestreo probabilístico, aleatorio simple. Realizado en el Servicio de Atención Prehospitalaria Ecu911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 - Julio 2015, Conformado por 1149 pacientes politraumatizados, de los cuales 238 presentaron compromiso de la vía aérea. La información se recolecto de la hoja de atención de los pacientes y se almacenó en una base de datos previamente diseñada. Los resultados nos muestran que: el 20,72% de las víctimas con politraumatismos presentan algún tipo de compromiso de la vía aérea. La ventilación manual es la más utilizada, indicando 80,25%, seguido del 19.32% de maniobras mecánicas, y solo el 0.42% aplica la intubación endotraqueal. El 41.55% de pacientes fueron atendidos en un tiempo menor a 15 minutos, mientras que el 32.88% restante en un lapso mayor a 35 minutos, finalmente el 52.95% se encuentran estables al momento de su recepción, no así el 47.05% corresponde a pacientes en condiciones hemodinamicamente inestables. Como conclusión, el principal beneficio de un adecuado manejo de la vía aérea, es el soporte de la función respiratoria. Lo cual contribuye de manera especial a la reducción de la mortalidad.

**Palabras Clave:** politraumatizado, vía aérea, atención prehospitalaria, ECU911.

## SUMMARY

The management of the airways in the polytraumatized patient is of vital importance, as the hypoxia is a high risk factor in an unstable patient, the use of the correct devices, along with an on time systemized care means a better prognosis. The objectives of this study were: prevalence of polytrauma patients with compromised airways, attended by Ecu911 prehospital system, to identify the oxygenation and ventilation maneuvers used more frequently, and to relate the delivery status report with the care time of the patient with compromised airways. It was a retro-prospective study, probabilistic, simple random type of sampling. Performed in the Ecu911 prehospital attention service in city of Loja, during the period August 2014 – July 2015, conformed by 1149 polytrauma patients, from which 238 presented compromised airways. The information was collected from the patient care sheets and was stored in a database previously designed. The results show us that: the 20,72% of the victims with polytrauma presented some kind of compromised airways. The manual ventilation is the most used, indicating 80,25%, followed by the 19.32% of mechanic maneuvers, and only the 0.42% applies the endotracheal intubation. The 41.55% of the patients was attended in a time less than 15 minutes, while the 32.88% remaining in a lapse longer than 35 minutes, finally the 52.95% are stable at the moment of their receipt, not so the 47.05% corresponds to patients with hemodynamically unstable conditions. As a conclusion, the main benefit of a proper management of the airway, is the support of the respiratory function. Which contributes especially to reduce mortality.

**Keywords:** Polytraumatized, airway, prehospital attention, ECU911.

### 3 INTRODUCCIÓN

La atención prehospitalaria es sin duda uno de los sistemas de atención, en que la medicina está experimentado un evidente desarrollo, observándose avances significativos, donde se aplica técnicas y conocimientos indispensables a la hora de actuar frente a situaciones de emergencia en las cuales la vida del paciente depende del actuar oportuno y adecuado del personal encargado de la escena.

Desde 1917 en la Primera Guerra Mundial, cada combate fue mejorado la habilidad del personal sanitario para reconocer las lesiones durante actos bélicos ocasionados al hombre y sobretodo la importante actuación en el lugar de los hechos. Los resultados han sido una reducción progresiva de la mortalidad, y el menor tiempo que existe entre el momento que se produce la lesión y los cuidados definitivos, que pasaron de 12 a 18 horas durante la primera guerra mundial, hasta 1 a 2 horas en la guerra de Vietnam, y una disminución en la mortalidad de 10 a 12%. (Rodriguez, 2012)

Antes de 1980 no existía en los Estados Unidos un criterio uniforme para el tratamiento del enfermo traumatizado. En febrero de 1976 ocurrió una tragedia que dio como resultado un cambio radical en la manera de atender al paciente traumatizado en la "primera hora", tanto en Estados Unidos como posteriormente en el resto del mundo: Un cirujano ortopedista, piloteando su avioneta particular, se estrelló en un sembradío en Nebraska. El cirujano sufrió lesiones graves; tres de sus hijos sufrieron lesiones críticas, su esposa murió. Los cuidados iniciales recibidos absolutamente inadecuados y estuvieron muy por debajo de las normas mínimas hoy establecidas para el tratamiento de un traumatizado. (James k. Styner, 2006)

El Dr. Styner junto a un grupo de médicos del estado de Nebraska (Estados Unidos) y otra serie de instituciones instauraron un programa educativo que constituyó el primer curso de ATLS (Soporte de Trauma Vital Avanzado) para médicos en 1978.

Informes son reportados en datos estadísticos, así, nuestro país ocupa el segundo lugar en mortalidad por accidentes de tránsito en América Latina, según el Reporte del Estado

Global sobre la seguridad de las vías de la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicados en el 2013 y realizado con información de 2010.

Ecuador alcanza, según la entidad, 28 muertes por cada 100.000 habitantes, una tasa mayor a la media global, que es de 18. Sólo es superado por Venezuela, que presenta 37,2 fallecimientos por esa causa por cada 100.000 habitantes. Sin embargo, Guillermo Abad, director de Justicia Vial, aseguró que la tasa ha aumentado en los últimos años, porque se registran más accidentes, por lo que la media del país estaría en 32,4 muertes, cuando en la región sería ahora de 23. Según la OMS, los traumatismos causados en accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en los niños de cinco a 14 años y la segunda del grupo entre 15 y 44 años. (Diario la Hora, 2013)

En el paciente politraumatizado, la probabilidad de encontrarnos con una vía aérea dificultosa es mucho mayor, y alcanza hasta el 21%, siete veces más a lo esperado a la población general. Indiscutiblemente el manejo de la vía aérea es el pilar fundamental en esta etapa, dada la morbilidad que conlleva la hipoxia y bronco aspiración, a punto tal que dos de cada tres pacientes fallecidos durante el traslado al hospital presentaron obstrucción de la vía aérea en la necropsia.

Los beneficios de la intubación traqueal en el traumatismo de cráneo grave ya se han demostrado en estudios retrospectivos e incluso en trabajos prospectivos se ha comunicado mayor morbilidad en los pacientes no intubados. Aunque las condiciones en el ámbito de la emergencia y los cuidados críticos difieran mucho de los procedimientos, es prioritario conocer las alternativas adecuadas para el manejo de la vía aérea, en especial cuando se torna difícil, llevan la necesidad de mejorar la atención prehospitalaria.

En el año 2013 nuestro país da un salto cualitativo en servicios, infraestructuras y tecnologías, es decir implementa el sistema ECU911 el cual es un sistema único para atender requerimientos de la ciudadanía en situaciones de emergencia; esfuerzo colectivo de numerosos socios estratégicos como Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, de gobiernos autónomos descentralizados (GAD) y de la ciudadanía, en la necesidad de compartir compromisos y responsabilidades. “El Servicio integrado de Seguridad Ecu911, es el más moderno del hemisferio, transforma la atención de emergencias, materializa

políticas y estándares de calidad en la consecución del Buen vivir”. (Revista del Ministerio Coordinador de Seguridad , 2013)

Este estudio se justifica ya que la vida humana merece todos los esfuerzos para salvarla y mejorarla, la premisa de la atención en un paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea es demasiado importante, un cuidado sistematizado y en tiempo adecuado puede significar un mejor pronóstico. Realizar la evaluación y el tratamiento por prioridades de una forma sencilla y fácil de recordar, aun en situaciones de estrés o ansiedad propias del momento y a todo ello se suma la intención de este proyecto de investigación.

Como objetivos de este estudio la Incidencia de politraumatizados con compromiso de la Vía aérea,, la Identificación de las maniobras de oxigenación y ventilación se utilizan con mayor frecuencia, y relacionar el reporte de estado de entrega con el tiempo de atención del paciente con compromiso de la vía aérea, nos complementa para analizar el manejo de la vía aérea en los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea atendidos por el sistema Prehospitalario ECU 911

## **4 REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 Atención prehospitalaria del paciente politraumatizado.**

Desde la década de los 80 del siglo pasado, con la creación en Estados Unidos de América en el estado de Nebraska de un sistema de atención por índices vitales al politraumatizado, (Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos., 2012) la evolución de estos pacientes mejoró considerablemente. Este sistema de atención brindó una organización y sistematización en el proceder de los servicios de urgencias, logrando que sea de manera continua y sistemática. La universalización de este sistema revolucionó y actualizó la visión de atención integral a este tipo de patología en los sistemas de salud de muchos países latinoamericanos y en especial en Ecuador.

La atención prehospitalaria es de gran importancia en la evaluación y tratamiento inicial del paciente politraumatizado durante la primera hora, comenzando en el momento mismo en que ocurre el accidente y continuando durante la evaluación inicial, la reanimación, la reevaluación, la estabilización y, cuando el caso así lo requiere, el traslado en condiciones adecuadas al centro hospitalario.

La asistencia del trauma se divide en tres fases: previa al episodio, episodio y posterior al episodio. El profesional de la asistencia prehospitalaria tiene responsabilidades en todas las fases.

#### ***4.1.1 Fase previa al episodio.***

El traumatismo no es un accidente, aunque a menudo se le denomine así. Un accidente se define como «un hecho que sucede por azar o por causas desconocidas» o como «un hecho desafortunado por falta de atención, despreocupación o ignorancia». La mayoría de las muertes y lesiones traumáticas corresponden a la segunda definición y son evitables. Los incidentes traumáticos se engloban en dos categorías: intencionados y no intencionados. Además de atender al paciente traumatizado, todos los miembros del equipo de asistencia sanitaria tienen la responsabilidad de reducir el número de víctimas. En la actualidad, la violencia y los traumatismos no intencionados provocan más muertes al año

que todas las enfermedades juntas. La violencia representa más de un tercio de estas muertes. Los vehículos motorizados y las armas de fuego están implicados en más de la mitad de todas las muertes por traumatismo, la mayoría de las cuales son evitables.

#### ***4.1.2 Fase de Episodio.***

Esta fase se corresponde con el momento en el que se produce el traumatismo propiamente dicho. Los pasos que se adopten durante la fase previa al acontecimiento pueden modificar el pronóstico tras el mismo.

#### ***4.1.3 Fase posterior al Episodio.***

El Dr. Donald Trunkey ha descrito una clasificación trimodal de las muertes por traumatismo:

- La *primera fase* corresponde a los primeros minutos y hasta una hora después del incidente. Es probable que estas muertes no sean evitables a pesar de una asistencia médica inmediata. La mejor forma de combatir estas muertes es mediante la prevención de la lesión y con estrategias de seguridad, como un adecuado manejo de oxigenación, ventilación e inmovilización
- La *segunda fase* corresponde a las horas siguientes a un incidente. Estas muertes pueden evitarse con una buena asistencia prehospitalaria y hospitalaria.
- La *tercera fase* corresponde a varios días a semanas después del incidente. Estas muertes suelen producirse por un fracaso multiorgánico. Queda mucho por aprender sobre el tratamiento y la prevención del fracaso multiorgánico. Sin embargo, un tratamiento precoz e intensivo del shock en el ámbito prehospitalario puede prevenir algunas de estas muertes.

El Dr. R. Adams Cowley, fundador del *Maryland Institute of Emergency Medical Services* (MIEMS; Instituto de Servicios Médicos de Emergencia de Maryland), uno de los primeros centros de atención al trauma de EE. UU., describió y definió lo que él denominó la «hora de oro». (Cowley A, 1993: pag 54) Basándose en sus investigaciones, llegó a la conclusión de que los pacientes que recibieron una asistencia definitiva poco tiempo después de una lesión tenían una tasa de supervivencia superior a aquellos en los que se

retrasaba la asistencia. Una razón de ello es la conservación de la capacidad del organismo de producir energía para mantener la función de los diferentes órganos. Para el profesional de la asistencia prehospitalaria esto se traduce en mantener la oxigenación y la perfusión, así como en un traslado rápido a un centro para continuar el tratamiento.

El servicio de atención prehospitalaria urbano promedio tiene un *tiempo de respuesta* (desde el incidente hasta la llegada al escenario) de 6 a 8 minutos. El tiempo de traslado habitual al centro receptor es de otros 8 a 10 minutos. Entre 15 y 20 minutos de la mágica «hora de oro» se emplean para llegar al lugar del incidente y trasladar al paciente. Si la asistencia prehospitalaria en el lugar del incidente no es eficiente ni está bien organizada, puede ser necesario emplear otros 30-40 minutos en el lugar del incidente.

Con este tiempo en el lugar del incidente añadido al tiempo de traslado, ya casi se consume la «hora de oro» antes de que el personal hospitalario tenga la oportunidad de tratar al paciente. Los resultados de diferentes investigaciones confirman esta idea.

Uno de estos estudios demostró que los pacientes en estado crítico tienen una mortalidad significativamente menor (17,9% frente al 28,2%) cuando son trasladados en un vehículo privado en comparación con una ambulancia. Este hallazgo sorprendente podría explicarse porque los profesionales de la asistencia prehospitalaria emplean demasiado tiempo en el lugar del incidente. Un centro de atención al trauma de la región en la que se realizó este estudio comprobó que el tiempo medio de la atención prehospitalaria en el lugar del incidente era de 23 minutos en los pacientes lesionados por accidentes de tráfico y 22 minutos en los pacientes con traumatismos penetrantes.

Esto plantea interrogantes que todos los profesionales de la asistencia prehospitalaria deben responder: ¿Es beneficioso para el paciente lo que estoy haciendo? ¿El beneficio de retrasar el traslado supera a los riesgos? Una de las principales responsabilidades del profesional de la asistencia prehospitalaria es emplear el menor tiempo posible en el lugar del incidente. En los primeros minutos cruciales el profesional de la asistencia prehospitalaria debe evaluar al paciente con rapidez, aplicar maniobras vitales y prepararlo para el traslado. (Asociación de Emergencia Médica Americana, 2010)

## 4.2 Sistemas Integrados de Emergencia

El acceso rápido al paciente depende de un sistema de asistencia prehospitalaria que ofrezca un fácil acceso al sistema. Este acceso puede facilitarse con un único número de teléfono de emergencias (p. ej., 911 en EE. UU., 112 en España y otros números en otros países), un buen sistema de comunicación para activar la unidad y unos profesionales de la asistencia prehospitalaria bien entrenados y preparados. Mucha gente ha oído que un acceso sencillo y una RCP inmediata pueden salvar la vida de las personas que sufren una parada cardíaca. Los traumatismos pueden abordarse de la misma manera.

Los tres principios enumerados pueden salvar vidas.

- a) Responder con rapidez al paciente.
- b) Proporcionar una asistencia eficiente e inmediata para restablecer una ventilación adecuada, lograr una oxigenación suficiente y conservar una perfusión apropiada para mantener la producción de la energía necesaria para la conservación de los órganos.
- c) Traslado rápido del paciente a un centro sanitario adecuado.

El Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, (SISTEMA INTEGRADO DE EMERGENCIAS ECU911, 2013) Implementado con tecnología de punta, transforma la atención de emergencias, materializa políticas públicas y estándares de calidad en la consecución del Buen Vivir.

Este servicio, diseñado bajo criterios de multiservicios faculta la integración operativa y articula a todos los organismos de respuesta ante cualquier situación de contingencia.

La gestión para la atención de la emergencia se desarrolla en dos procesos paralelos; por un lado, la recepción, el registro de llamadas, evaluación simultánea del incidente y levantamiento de una ficha, y posteriormente, el despacho de personal y de los recursos georeferenciados hasta la solución integral del incidente.

### 4.3 Principales fundamentos de la asistencia prehospitalaria en trauma

La persona que presta asistencia prehospitalaria debe reconocer eficazmente y priorizar el tratamiento de los pacientes con múltiples lesiones, siguiendo los principios fundamentales que a continuación se enumeran:

1. Garantizar la seguridad del personal que presta la asistencia prehospitalaria y del paciente.
2. Evaluar la situación de la escena para determinar si son necesarios recursos adicionales.
3. Reconocer la cinemática de las lesiones.
4. Realizar una evaluación preliminar para identificar trastornos que pongan en peligro la vida.
5. Tratar adecuadamente la vía aérea mientras se estabiliza la columna cervical
6. Si se dispone de una formación adecuada, la intubación endotraqueal es la técnica «fundamental» para controlar la vía aérea y debe considerarse en todos los pacientes traumatizados incapaces de proteger su vía aérea, incluidos aquellos con una puntuación en la escala del coma de Glasgow (GCS) inferior a 9, los que requieren concentraciones elevadas de oxígeno para mantener una saturación de oxígeno (Spo2) por encima del 95% o los que precisan ventilación asistida por una menor frecuencia respiratoria o un menor volumen minuto.
7. Apoyar la ventilación y administrar oxígeno para mantener una SpO2 superior al 95
8. Mantener la estabilización manual de la columna hasta que se inmovilice al paciente en una tabla larga
9. En los pacientes con traumatismos críticos, iniciar el transporte al centro médico adecuado más cercano en los 10 minutos siguientes a la llegada a la escena: Numerosos estudios han demostrado que los retrasos en el traslado de los pacientes traumatizados a los centros médicos receptores adecuados aumenta la mortalidad. Aunque el personal que proporciona la asistencia prehospitalaria ha llegado a ser muy eficiente en la intubación endotraqueal, el apoyo ventilatorio y la administración intravenosa (IV) de líquidos, la mayoría de los pacientes con traumatismos críticos están en *shock* hemorrágico y necesitan dos cosas que no se les puede proporcionar en el medio extrahospitalario: sangre y el control de la hemorragia interna.

### ***4.3.1 Epidemiología del paciente politraumatizado.***

Trauma es definido como “una lesión mortal a nivel orgánico, resultante de la exposición aguda a un tipo de energía mecánica, térmica, eléctrica, química o radiante, en cantidades que exceden el umbral de la tolerancia fisiológica. En algunos casos (por ejemplo: estrangulación, congelamiento, ahogamiento), el trauma resulta de la insuficiencia de un elemento vital”.

Los traumatismos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son causados en un 70% por los accidentes de tráfico. Estos a nivel mundial provocan 1,8 millones de muertos, entre 20 y 50 millones de lesionados y unos 5 millones de discapacitados permanentes. En los países desarrollados suponen la primera causa de mortalidad en el grupo de 5 a 44 años. En América Latina constituye la tercera causa de muerte además es la responsable de muerte de 3 a 4 adolescentes entre 15 y 24 años y 2 de 3 adultos jóvenes de 28 a 40 años

En Ecuador el politraumatismo es la cuarta causa de muerte para todos los grupos de edad, dentro de las primeras 10 morbilidades, el rango es de 1-45 años de edad. A nivel nacional en el 2008 se registraron 16.735 traumas de extremidades, 10.739 traumas craneoencefálicos, 15.534 traumas de tórax, 3.070 traumas de abdominales y de pelvis. Según el INEC en el 2009 se registraron 49.647 traumatismos por año, 8.560 muertes por año, 25 muertes por día, y 1 muerto por hora. Los grupos más vulnerables son los niños y los menores de 25 años. Las tasas de mortalidad por esta causa son mayores en los jóvenes de Sexo masculino.

El modelo epidemiológico para el estudio del trauma es aún más amplio e incluye la tríada epidemiológica de agente, huésped y medio ambiente complementado por el vector, que se ha aplicado tradicionalmente a las enfermedades infecciosas, en donde el agente es la energía que lesiona, el huésped es la persona que sufre el trauma, el medio ambiente puede ser físico o social y el vector de la energía es el arma o vehículo. (González G, 2006)

La aplicación de este modelo permitió identificar claramente las variables asociadas con la incidencia y el comportamiento del trauma, con miras a desarrollar actividades de

prevención. De acuerdo con este modelo y en la práctica, todas las posibles causas de lesión tienen una cosa en común, la transferencia de energía. Hay cinco tipos de energía contempladas en la definición de trauma de las cuales la más frecuente como agente causal de trauma o lesión, es la energía mecánica.

Trunkey identificó y propuso una distribución trimodal de las muertes traumáticas desde el año 1983. El sugirió que 50% de las muertes ocurrían inmediatamente después del accidente (primer pico), 30% en las primeras 4 horas (segundo pico) y 20% después de cuatro horas (tercer pico).

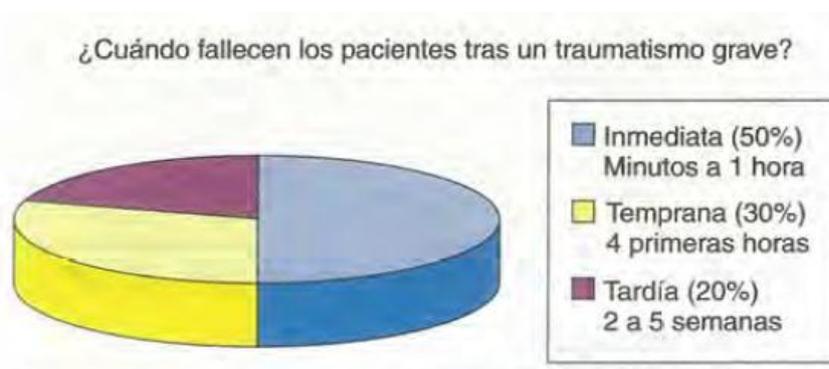


Imagen tomada del libro. PHTLS . (Soporte avanzado de la atención prehospitalaria en trauma) 6ta Ed.

Las causas de muerte en el primer pico son TEC y trauma de tórax. En el segundo pico, hipovolemia e hipoxia y en el tercer pico, sepsis y Falla Orgánica Múltiple (FOM). En otras palabras, una alta proporción de muertes ocurre dentro de las primeras horas del trauma y pueden ser prevenidas por intervención médica temprana ya que después de la severidad del trauma, el factor más importante tal vez que determina el resultado del paciente es el tiempo de intervalo entre el momento del trauma y el tratamiento definitivo.

Ciertamente, la disponibilidad y el nivel del cuidado prehospitalario varía grandemente en los diferentes sistemas de salud del mundo debido a recursos, personal, barreras geográficas entre otros y la presencia de un servicio prehospitalario entrenado y organizado ha probado disminuir las muertes por trauma, especialmente aquellas que ocurren antes de la admisión al hospital.

Globalmente, la primera causa de muerte por trauma en el mundo son los accidentes de tránsito, seguidos por la violencia auto infringida y la violencia Interpersonal.

### 4.3.2 *Cinemática del trauma.*

Por cinemática se entiende al proceso de analizar un evento traumático y determinar las lesiones potenciales provocadas por las fuerzas y movimientos involucrados.

El éxito del tratamiento de los pacientes traumatizados depende del reconocimiento de las lesiones o posibles lesiones y de una buena capacidad de valoración. Cuando un profesional de cualquier nivel de asistencia no comprende los principios de la cinemática o los mecanismos implicados, las lesiones podrán quedar sin diagnóstico. Comprender estos principios aumentará el grado de sospecha en función del patrón de las lesiones que se pueden asociar con mayor probabilidad al tipo de situación que se encuentra al llegar. Se podrá transmitir la información adecuada y las posibles lesiones al personal de enfermería y médico de los servicios de urgencias. Tanto en el lugar del accidente como durante el traslado se podrán atender las lesiones sospechadas para conseguir la mejor asistencia de los pacientes y no «producir más daños».

El tema de la valoración y tratamiento de un paciente lesionado se puede dividir en tres fases: *antes, durante y después de la colisión*. (Asociación de Emergencia Médica Americana, 2010) De nuevo, recordar que el término *colisión* no significa necesariamente un choque de automóviles. El atropello de un peatón por un vehículo, una bala que penetra en el abdomen o la caída de un trabajador de la construcción al suelo son colisiones. En todos estos casos se produce un intercambio de energía entre un objeto móvil y los tejidos del cuerpo humano traumatizados o entre el cuerpo humano en movimiento y un objeto inmóvil.

Dado que la base de la cinemática son los principios fundamentales de la física, es necesario conocer las leyes físicas pertinentes.

La *primera ley del movimiento de Newton* afirma que un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y que un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento a menos que sobre ellos actúe una fuerza externa.

Cuando se produce una colisión entre un coche pequeño y un camión con remolque o entre un coche y un peatón, la ventaja será para el vehículo con un mayor movimiento (fuerza).

Los traumatismos contusos ocasionan desgarros por cizallamiento (cortadura) y cavitación (cavidades); a menudo, esta última es sólo transitoria y sigue una dirección opuesta a la del punto de impacto. Los traumatismos penetrantes causan tanto cavidades permanentes como temporales. La energía de un objeto con una superficie frontal pequeña y que se mueve con rapidez se concentrará en una zona y puede superar la capacidad de distensión del tejido, penetrando en él. La cavidad temporal así creada se alejará de la trayectoria de ese proyectil, tanto en dirección frontal como lateral.

Las víctimas de caídas también pueden sufrir varios impactos. La estimación de la altura de la caída, la superficie sobre la cual aterrizó la víctima y la parte del cuerpo golpeada por primera vez forman parte de la valoración de la cinemática de las caídas. Las víctimas que se caen desde alturas mayores muestran una mayor incidencia de lesiones porque la velocidad aumenta conforme caen. En general, las caídas desde una altura tres veces superior a la de la víctima son graves.

Se pueden generar lesiones a nivel de la articulación occipito-atloidea, ruptura de ligamentos y cápsulas articulares, hemorragia intraarticular y separación del revestimiento cartilaginoso. Todo esto debido principalmente a que el paciente gira la cabeza a manera de péndulo, motivo por el cual, se suele afectar la columna cervical. Para evitar esta situación, se aconseja usar respaldos altos que protejan el occipucio.

Al valorar el mecanismo de lesión, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe tener en cuenta estos aspectos:

- ¿Qué fuerzas actuaron sobre la víctima y cómo?
- ¿Cuáles son las lesiones evidentes?
- ¿A qué objeto o parte del cuerpo se transmitió la energía?
- ¿Qué otras lesiones pueden haberse producido en esta transferencia de energía?
- ¿Llevaba la víctima algún sistema de protección?
- ¿Hubo una compresión, una desaceleración o una aceleración brusca?

- ¿Qué movimientos productores de lesiones ocurrieron (p. ej., hiperflexión, hiperextensión, compresión o curvatura lateral excesiva)?

Un profesional de la asistencia prehospitalaria con conocimientos de cinemática valorará las lesiones, tratará al paciente e iniciará la evacuación de una forma más intensiva, sospechando la posibilidad de lesiones intratorácicas graves en lugar de reaccionar ante lo que, por otra parte, parece ser un traumatismo cerrado y menor de las partes blandas. La identificación precoz, el conocimiento adecuado y el tratamiento correcto de las lesiones subyacentes influyen de forma importante en la supervivencia o muerte del paciente.

#### **4.4 Manejo integral del paciente politraumatizado**

La evaluación inicial debe llevarse a cabo en forma rápida, ordenada y eficiente, no debe existir una separación entre un paso y otro. Respetándola se logra el máximo de eficiencia. La evaluación inicial es eminentemente clínica y semiológica, el operador debe utilizar los cinco sentidos y el sentido común.

##### **4.4.1 Evaluación Primaria.**

La asistencia inicial al paciente politraumatizado debe abordarse desde esquema con una metodología clara y secuencial, que permita una resucitación eficaz y un diagnóstico y tratamiento de todas las lesiones presentes por orden de importancia. (Mora F, 2010)

Un profesional de la asistencia prehospitalaria debe pensar en la fisiopatología de las lesiones y de los trastornos del paciente, aunque no debe perder tiempo intentando recordar cuáles son las prioridades más importantes.

Durante la revisión primaria se identifican las lesiones que amenazan la vida y simultáneamente se comienza su tratamiento

La causa más frecuente de las lesiones con riesgo vital es la ausencia de una oxigenación adecuada de los tejidos, que lleva a un metabolismo (producción de energía) anaerobio (sin oxígeno).

El descenso en la producción de energía que se produce en el metabolismo anaerobio se denomina *shock*. Para un metabolismo normal son necesarios tres elementos:

1. oxigenación de los hematíes en el pulmón,
2. transporte de O<sub>2</sub> por los hematíes a todas las células del organismo y
3. liberación de este oxígeno en las células.

#### 4.4.1.1 Visión General.

La valoración primaria comienza con una visión general, global o simultánea, del estado del aparato respiratorio y circulatorio y del estado neurológico del paciente para identificar los problemas importantes externamente obvios de la oxigenación, circulación, hemorragia o deformidad grosera. Cuando se acerca al paciente, el profesional de la asistencia prehospitalaria observa si este mantiene una respiración eficaz, si está consciente o inconsciente, si es capaz de sujetarse por sí mismo y si se mueve de forma espontánea. Una vez alado del paciente, un punto de partida razonable puede ser preguntarle al paciente: ¿Qué le ha sucedido? Si el paciente aporta una explicación coherente con frases completas, el profesional prehospitalario podrá llegar a la conclusión de que el paciente tiene una vía aérea permeable, suficiente función respiratoria para poder hablar, una perfusión cerebral adecuada y una función neurológica razonable. En resumen, posiblemente no existan amenazas inmediatas para su supervivencia. Ya que durante el reconocimiento primario el tiempo es esencial, es recomendable seguir un proceso de actuación fácil de aplicar y de recordar. Este proceso sigue las letras del abecedario, es el llamado ABCDE de la atención al paciente politraumatizado:

- **A** – (*Airway*) Mantenimiento de la V.A con control de la columna cervical.
- **B** – (*Breathing*) Respiración y ventilación.
- **C** – (*Circulation*) Circulación con control de hemorragias.
- **D** – (*Disability*) Déficit neurológico.

- **E** – (*Exposure* ) Exposición: desvestir completamente al paciente. Prevenir la hipotermia.

Inmediatamente después del traumatismo, en un paciente con insuficiencia respiratoria o *shock* se inicia una cascada de alteraciones metabólicas: metabolismo anaerobio, liberación de mediadores vasoactivos, pérdida de la permeabilidad capilar con edema posterior, agregación plaquetaria, lesión de la membrana celular, alteraciones de la coagulación, traslocación bacteriana, etc., que van a producir a medio plazo complicaciones muy graves que pongan en riesgo la vida del paciente: *shock* irreversible, *distrés* respiratorio, sepsis y fallo multiorgánico. El término “Hora Dorada” expresa la necesidad de un tratamiento precoz y enérgico, que no solamente mantenga con vida al paciente, sino que lo haga en las mejores condiciones con el fin de soslayar en lo posible estas complicaciones ulteriores, muchas veces consecuencia de un tratamiento timorato y tardío. Es fundamental el proceder a una *reevaluación* constante del paciente, sobre todo en los aspectos más importantes: vía aérea, ventilación, hemodinámica y estado neurológico.

El objetivo del reconocimiento primario es detectar y tratar inmediatamente aquellas lesiones que comprometan la vida. Debe durar entre dos y cinco minutos

#### 4.4.1.2 Paso A: Control de la vía aérea y estabilización de la columna cervical.

*Vía aérea.* El profesional de la asistencia prehospitalaria debe comprobar la vía aérea del paciente de inmediato para asegurarse de que esta permeable (abierta y sin obstáculos) y de que no existe riesgo de obstrucción. Si la vía aérea está comprometida, debe abrirla inicialmente con métodos manuales (elevación de la barbilla o desplazamiento de la mandíbula) y debe extraer la sangre u otras secreciones corporales si fuera necesario. Por último, cuando disponga de material y tiempo, el control de la vía aérea puede realizarse con métodos mecánicos (cánula oro faríngea, cánula nasofaríngea o intubación endotraqueal) o transtraqueales (ventilación transtraqueal percutánea).

*Estabilización de la columna cervical.* Como el profesional de la asistencia prehospitalaria aprende en el programa inicial de entrenamiento, que todo paciente

traumatizado con un mecanismo de lesión de alta transferencia de energía es sospechoso de presentar una lesión medular hasta que se compruebe que no es así. Por tanto, al establecer una vía aérea permeable, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe recordar la posibilidad de que haya una lesión en la columna cervical. Un movimiento excesivo puede agravar o producir daño neurológico porque puede provocar una compresión ósea en presencia de una fractura vertebral. La solución es asegurarse de que el cuello del paciente se mantiene manualmente en posición neutra durante la apertura de la vía aérea y la administración de la ventilación necesaria. Esto no significa que el profesional de la asistencia prehospitalaria no pueda o deba aplicar las técnicas de mantenimiento de la vía aérea necesarias descritas con anterioridad. Por el contrario, supone que debe realizar estas técnicas al tiempo que protege la columna cervical frente a los movimientos innecesarios. Cuando el profesional de la asistencia prehospitalaria ha iniciado las medidas de prevención de una lesión cervical, debe inmovilizar toda la columna vertebral del paciente. Por tanto, todo el cuerpo del paciente debe estar alineado y bien asegurado.

#### *4.4.1.3 Paso B: Respiración (ventilación).*

El profesional de la asistencia prehospitalaria debe en primer lugar hacer llegar de forma eficaz oxígeno a los pulmones del paciente. Puede producirse una hipoxia por una ventilación inadecuada de los pulmones y por la falta de oxigenación de los tejidos del paciente. Cuando la vía aérea del paciente está abierta puede evaluarse la calidad y la cantidad de la respiración del paciente de la siguiente forma:

1. Comprobar si el paciente respira.
2. Si el paciente no respira (apnea), debe comenzar de inmediato la ventilación asistida con un dispositivo de mascarilla-válvula-bolsa (MVB) con oxígeno suplementario antes de continuar la evaluación.
3. Asegurarse de que la vía aérea del paciente está permeable, continuar con la ventilación asistida y prepararse para introducir una cánula orofaríngea o nasofaríngea, intubar o lograr por otros medios una protección mecánica de la vía aérea.
4. Si el paciente respira, estimar la idoneidad de la frecuencia y de la profundidad respiratoria para determinar si el paciente está moviendo suficiente aire y evaluar la oxigenación. Asegurarse de que la concentración de oxígeno inspirado es del 85 % o mayor.

5. Observar con rapidez si el tórax del paciente se eleva y si el paciente está consciente, oírle hablar para valorar si puede decir una frase entera sin dificultad.

La frecuencia ventilatoria puede dividirse en cinco niveles:

- ✓ El paciente no respira (apnea).
- ✓ Una frecuencia ventilatoria muy lenta puede indicar una hipoperfusión cerebral. Si la frecuencia ventilatoria desciende a 12 respiraciones por minuto o menos, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe ayudar o sustituir por completo la respiración con un dispositivo tipo MVB. El soporte ventilatorio asistido o total con el dispositivo MVB debe incluir oxígeno suplementario para alcanzar una concentración de oxígeno del 85% o una fracción de oxígeno inspirado.
- ✓ Normal si la frecuencia ventilatoria está entre 12 y 20 respiraciones por minuto (*eupnea*, una frecuencia normal para un adulto) el profesional de la asistencia prehospitalaria debe observar al paciente con atención. Aunque el paciente puede parecer estable, puede estar indicado administrar oxígeno suplementario.
- ✓ Rápida si la frecuencia ventilatoria está entre 20 y 30 respiraciones por minuto (*taquipnea*), el profesional de la asistencia también debe vigilar estrictamente al paciente. Debe determinar si existe mejoría o no. El indicador para aumentar la frecuencia ventilatoria es la acumulación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sangre o un descenso de la concentración de oxígeno (O<sub>2</sub>) en sangre. Cuando el paciente tiene una frecuencia ventilatoria anormal, el profesional de la asistencia debe investigar el motivo. Una frecuencia rápida indica que no está llegando suficiente oxígeno a los tejidos. Esta falta de oxígeno origina un metabolismo anaerobio seguido de un aumento del CO<sub>2</sub>. El sistema de alerta del organismo detecta un aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> y estimula al sistema ventilatorio para que aumente la frecuencia y elimine el exceso. Por tanto, un aumento de la frecuencia ventilatoria puede indicar que el paciente necesita mejorar la perfusión, la oxigenación o ambas. En este caso está indicada la administración de oxígeno suplementario para alcanzar una concentración de oxígeno del 85% o superior al menos hasta que se haya determinado el estado general del paciente. El profesional de la asistencia debe valorar la capacidad del paciente para mantener una ventilación adecuada y debe permanecer alerta ante un deterioro del estado general.

✓ Anormalmente rápida si es superior a 30 respiraciones por minuto (*taquipnea grave*) indica hipoxia, metabolismo anaerobio o ambos, con la consiguiente acidosis. Debe intentar conocer de inmediato la causa de esta frecuencia ventilatoria tan rápida. ¿Se trata de un problema de oxigenación o es un problema de hipoperfusión? Una vez identificada la causa, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe actuar inmediatamente. En presencia de una ventilación anormal, el profesional de la asistencia debe exponer, observar y palpar el tórax de inmediato, también auscultar los pulmones para identificar los ruidos respiratorios anormales, disminuidos o abolidos. Las lesiones que pueden impedir la ventilación y comprometer la vida del paciente son el neumotórax a tensión, el neumotórax abierto, el volet costal, el hemotórax masivo, las lesiones de la médula espinal o los traumatismos craneoencefálicos. Hay que identificar estas lesiones durante la valoración primaria y debe iniciarse de inmediato el soporte ventilatorio necesario.

Cuando se evalúa el estado ventilatorio de los pacientes traumatizados, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe valorar la *profundidad* además de la *frecuencia* ventilatoria. Un paciente puede respirar con una frecuencia ventilatoria normal de 16 respiraciones por minuto pero con una profundidad ventilatoria muy reducida. Por el contrario, un paciente puede tener una profundidad ventilatoria normal con una frecuencia ventilatoria aumentada o disminuida. La profundidad y la frecuencia ventilatorias se combinan para producir la *ventilación minuto* del paciente.

#### 4.4.1.4 Paso C: Circulación (*hemorragia y perfusión*).

El siguiente paso en la asistencia al paciente traumatizado es la evaluación del deterioro del sistema circulatorio. La oxigenación de los hematíes sin la liberación de oxígeno a las células de los distintos tejidos no aporta ningún beneficio al paciente. En la valoración primaria de un paciente traumatizado, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe identificar y controlar la hemorragia externa. Después puede realizar una estimación global del gasto cardíaco y del estado de perfusión. El control de la hemorragia es una prioridad, ya que cada hematíe es importante. El control rápido de la pérdida de sangre es uno de los objetivos más importantes en la asistencia al paciente traumatizado. La valoración primaria no puede avanzar hasta que se controle la hemorragia. En el caso de hemorragia externa, la aplicación de presión directa controla la mayoría de las hemorragias serias hasta que el profesional de la asistencia prehospitalaria pueda trasladar al paciente a un centro que

disponga de quirófano con el material necesario. El profesional de la asistencia debe iniciar el control de la hemorragia y mantenerlo durante el traslado. Puede necesitar ayuda para conseguir la ventilación y el control de la hemorragia.

#### *4.4.1.4.1 Perfusion.*

El profesional de la asistencia prehospitalaria puede conocer el estado circulatorio global del paciente comprobando el pulso; el llenado capilar, la temperatura y el grado de humedad de la piel.

#### *4.4.1.5 Paso D: Evaluación de la función cerebral.*

Después de evaluar y corregir en la medida de lo posible los factores implicados en la entrada de oxígeno a los pulmones y de su circulación por todo el cuerpo, el paso siguiente en la valoración primaria es la evaluación de la función cerebral, que es un indicador indirecto de la oxigenación cerebral. El objetivo es determinar el nivel de conciencia del paciente y evaluar el riesgo de hipoxia. El profesional de la asistencia debe considerar que el paciente beligerante, combativo o poco colaborador está hipóxico a menos que se demuestre lo contrario. La mayoría de los pacientes aceptan la ayuda cuando su vida está amenazada. Si el paciente la rechaza, hay que preguntarse la razón. ¿Por qué se siente amenazado el paciente por la presencia de un profesional de la asistencia prehospitalaria en el lugar del incidente? Si el paciente se siente atemorizado por la situación, el profesional de la asistencia debe establecer una buena comunicación y ganarse su confianza. Si no existe ninguna amenaza en la situación, hay que considerar que se trata de una causa fisiológica, así como identificar y tratar los problemas reversibles. Durante la evaluación, el profesional de la asistencia debe determinar a partir de la anamnesis si el paciente ha perdido la conciencia en algún momento tras la lesión, qué sustancias tóxicas pueden estar implicadas y si el paciente tiene algún trastorno previo que pueda ocasionar una pérdida de conciencia o una conducta anómala.

Una disminución del nivel de conciencia debe alertar al profesional de la asistencia prehospitalaria de cuatro posibilidades:

1. Disminución de la oxigenación cerebral (por hipoxia o hipoperfusión).
2. Lesión del sistema nervioso central (SNC).

3. Sobredosis de alcohol o drogas.
4. Trastorno metabólico (diabetes, convulsiones, parada cardíaca).

#### 4.4.1.5.1 La escala de coma de Glasgow (GCS).

Es una herramienta utilizada para determinar el nivel de conciencia. Se trata de un método sencillo y rápido para evaluar la función cerebral y predice el pronóstico del paciente, sobre todo mediante la mejor respuesta motora. También aporta una referencia de la función cerebral para evaluaciones neurológicas repetidas. La GCS se divide en tres apartados:

- 1) apertura de los *ojos*,
- 2) mejor respuesta *verbal* y
- 3) mejor respuesta *motora*.

El profesional de la asistencia prehospitalaria asigna una puntuación al paciente según la *mejor* respuesta en cada apartado. (J & J., 2006)

La máxima puntuación de la GCS es de 15, que corresponde un paciente sano, mientras que la puntuación más baja es de 3 y suele ser un signo ominoso. Una puntuación inferior a 8 indica una lesión grave, de 9 a 12 moderada y de 13 a 15 leve. Una puntuación de la GCS <8 es una indicación para intubar al paciente. El profesional de la asistencia prehospitalaria puede calcular la puntuación con facilidad y debe incluirla en el informe verbal a la llegada al centro de referencia, así como en la anamnesis del paciente. Si el paciente no está despierto, orientado y alerta para cumplir órdenes, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe evaluar las pupilas de inmediato. ¿Son las pupilas isocóricas y normorreactivas a la luz (PIRRL-PUPILAS ISOCORICAS REACTIVAS RAPIDAS A LA LUZ)? ¿Son las pupilas iguales entre sí? ¿Son ambas pupilas circulares y con una apariencia normal? ¿Reaccionan a la luz mediante constricción o no responden y están dilatadas? Una puntuación de la GCS menor de 14 con una exploración pupilar anormal puede indicar la presencia de un traumatismo craneoencefálico con riesgo vital.

También se emplea el acrónimo **AVDN** para valorar el nivel de conciencia del paciente. En este sistema, **A** significa alerta; **V**, respuesta a estímulos *verbales*; **D**, respuesta a estímulos *dolorosos*, y **N**, ausencia de respuesta. Aunque esta opción es muy sencilla, no

consigue informarnos sobre *cómo* el paciente responde a los estímulos dolorosos o verbales.

Dicho de otro modo, si el paciente responde a las preguntas verbales, ¿está orientado, confuso o responde con un farfuleo incomprensible? De la misma forma, ante un estímulo doloroso, ¿se retira el paciente o muestra posturas de descerebración o decorticación? Aunque la GCS es más complicada de recordar que la AVDN, la práctica repetida facilita esta evaluación crucial.

#### *4.4.1.6 Paso E: Exposición/ambiente.*

Un paso inicial del proceso de evaluación es quitar la ropa del paciente porque es fundamental la exposición del traumatizado para detectar todas las lesiones. No siempre es cierta la afirmación «la parte del cuerpo no expuesta es la que presenta la lesión más grave», pero sí en muchas ocasiones, por lo que resulta obligatoria una exploración corporal total. Cuando el profesional de la asistencia prehospitalaria ha realizado una exploración física completa, debe volver a cubrirlo para conservar el calor corporal. Aunque resulta importante exponer todo el cuerpo del paciente traumatizado para una evaluación completa y eficaz, la hipotermia es un problema serio en el tratamiento del paciente traumatizado. Por tal razón se recomienda exponer al ambiente exterior lo necesario.

#### *4.4.2 Evaluación Secundaria.*

La revisión secundaria no debe iniciarse hasta que la revisión primaria ha finalizado, se ha iniciado la resucitación y *el ABC ha sido reevaluado*. Consiste en una anamnesis o evaluación médica completa y una exploración sistemática y detenida de pies a cabeza, buscando signos y lesiones concretas.

Anamnesis, si la información no puede obtenerse del enfermo hay que preguntar a los familiares. Las siglas “AMPLIA” nos ayudarán a recordar los datos fundamentales de la historia clínica.

- **A** – Alergias.
- **M** – Medicación habitual.
- **P** – Patologías o enfermedades previas.
- **Li** – Libaciones y últimos alimentos.
- **A** – Ambiente; circunstancias relacionadas con el accidente y su mecanismo.

El objetivo del reconocimiento secundario es buscar intervenciones terapéuticas necesarias y detectar lesiones que comprometen la vida y que no fueron descubiertas durante el reconocimiento primario. Requerirá entre 5 y 10 minutos

#### *4.4.2.1 Observar.*

Explorar toda la piel de cada región. Estar atento a la hemorragia externa o a los signos de hemorragia interna, como una tensión exagerada en una extremidad o un hematoma en crecimiento. Detectar las lesiones de las partes blandas, como abrasiones, quemaduras, contusiones, hematomas, cortes y heridas punzantes.

#### *4.4.2.2 Escuchar.*

Detectar cualquier sonido inusual cuando el paciente inspira o expira. Identificar los sonidos anormales al auscultar el tórax. Verificar si los ruidos respiratorios son iguales en ambos campos pulmonares. Auscultar las arterias carótidas y otros vasos. Detectar los sonidos anormales (frémido) en los vasos que pueden indicar una lesión vascular.

#### *4.4.2.3 Sentir.*

Mover con cuidado todos los huesos de una región. Observar si esto produce crepitación, dolor o movimiento anormal. Palpar con firmeza todas las partes de la región. Obsérvese si se mueve algo que no debería, si algo se percibe como «fangoso», dónde se palpan los pulsos, si se palpan pulsaciones que no deberían estar presentes y si están presentes todos los pulsos.

## 4.5 Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado

El manejo de la vía aérea tiene una notable relevancia en el tratamiento de los pacientes traumatizados. La incapacidad de mantener la oxigenación y la ventilación determina lesiones cerebrales secundarias, que complican las lesiones cerebrales primarias asociadas al traumatismo inicial. Garantizar la permeabilidad de la vía aérea y mantener la oxigenación del paciente al tiempo que se da soporte ventilatorio cuando sea preciso resulta esencial para reducir las lesiones cerebrales y mejorar la probabilidad que la evolución sea buena.

La oxigenación cerebral y el aporte de oxígeno a otras regiones del cuerpo posibles gracias a un buen manejo de la vía aérea y ventilación siguen siendo los componentes más importantes de la asistencia prehospitalaria. El profesional de la asistencia prehospitalaria bien informado debe mantenerse continuamente atento a los cambios introducidos en las técnicas y los dispositivos complementarios empleados. El aparato respiratorio tiene tres funciones principales:

1. Proporcionar oxígeno a los hematíes, que lo transportan a todas las células del organismo.
2. En el *metabolismo aerobio*, las células utilizan este oxígeno como combustible para producir energía.
3. El sistema elimina el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del organismo. La incapacidad del aparato respiratorio para proporcionar oxígeno a las células o de las células para utilizar el oxígeno suministrado conduce a un *metabolismo anaerobio* y puede provocar la muerte con rapidez. La incapacidad para eliminar el CO<sub>2</sub> puede conducir al coma.

### 4.5.1 Anatomía de la vía aérea

#### 4.5.1.1 Anatomía del aparato respiratorio.

Para llegar a los pulmones el aire atmosférico sigue un largo conducto que se conoce con el nombre de tractus respiratorio o vías aéreas (Moore, 2008) ; constituida por:

#### 4.5.1.1.1 *Vía respiratoria alta.*

Fosas Nasales: Es la parte inicial del aparato respiratorio, en ella el aire inspirado antes de ponerse en contacto con el delicado tejido de los pulmones debe ser purificado de partículas de polvo, calentado y humidificado. Las paredes de la cavidad junto con el septo y las 3 conchas, están tapizadas por la mucosa. La mucosa de la nariz contiene una serie de dispositivos para la elaboración del aire inspirado.

- Faringe: Es la parte del tubo digestivo y de las vías respiratorias que forma el eslabón entre las cavidades nasal y bucal por un lado, y el esófago y la laringe por otro. Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de las VI - VII vértebras cervicales. Está dividida en 3 partes:
  - Porción Nasal: Desde el punto de vista funcional, es estrictamente respiratorio; a diferencia de las otras porciones sus paredes no se deprimen, ya que son inmóviles. La pared anterior está ocupada por las conchas. Está tapizada por una membrana mucosa rica en estructuras linfáticas que sirve de mecanismo de defensa contra la infección.
  - Porción Oral: Es la parte media de la faringe. Tiene función mixta, ya que en ella se cruzan las vías respiratorias y digestivas. Cobra importancia desde el punto de vista respiratorio ya que puede ser ocluida por la lengua o secreciones, provocando asfixia.
  - Porción Laríngea: Segmento inferior de la faringe, situado por detrás de la laringe, extendiéndose desde la entrada a esta última hasta la entrada al esófago. Excepto durante la deglución, las paredes anterior y posterior de este segmento, están aplicadas una a la otra, separándose únicamente para el paso de los alimentos.

#### 4.5.1.1.2 *Vía respiratoria baja.*

Laringe: Es un órgano impar, situado en la región del cuello a nivel de las IV, V y VI vértebras cervicales. Por detrás de la laringe se encuentra la faringe, con la que se comunica directamente a través del orificio de entrada en la laringe, el adito de la laringe, por debajo continúa con la tráquea. Está constituido por una armazón de cartílagos articulados entre sí y unidos por músculos y membranas. Los principales cartílagos son 3: Tiroides, Epiglotis, Aritenoideos. A la entrada de la laringe se encuentra un espacio limitado que recibe el nombre de glotis. Cerrando la glotis se encuentra un cartílago en forma de lengüeta que recibe el nombre de epiglotis y que evita el paso de líquidos y

alimentos al aparato respiratorio durante la deglución y el vómito, si permanece abierto se produce la bronco aspiración. La laringe en su interior presenta un estrechamiento, producido por 4 repliegues, dos a cada lado, denominándose cuerdas vocales superiores e inferiores, encargadas de la fonación.

- **Tráquea:** Es la prolongación de la laringe que se inicia a nivel del borde inferior de la VI vértebra cervical y termina a nivel del borde superior de la V vértebra torácica, donde se bifurca, en el mediastino, en los dos bronquios. Aproximadamente la mitad de la tráquea se encuentra en el cuello mientras que el resto es intratorácico. Consta de 16 a 20 anillos cartilaginosos incompletos (cartílagos traqueales) unidos entre sí por un ligamento fibroso denominándose ligamentos anulares. La pared membranosa posterior de la tráquea es aplanada y contiene fascículos de tejido muscular liso de dirección transversal y longitudinal que aseguran los movimientos activos de la tráquea durante la respiración, tos, etc. La mucosa está tapizada por un epitelio vibrátil o cilios (excepto en los pliegues vocales y región de la cara posterior de la epiglotis) que se encuentra en movimiento constante para hacer ascender o expulsar las secreciones o cuerpos extraños que puedan penetrar en las vías aéreas.
- **Bronquios y sus ramificaciones:** A nivel de la IV vértebra torácica la tráquea se divide en los bronquios principales, derechos e izquierdos. El lugar de la división de la tráquea en dos bronquios recibe el nombre de bifurcación traqueal. La parte interna del lugar de la bifurcación presenta un saliente semilunar penetrante en la tráquea, la carina traqueal. Los bronquios se dirigen asimétricamente hacia los lados, el bronquio derecho es más corto (3 cm), pero más ancho y se aleja de la tráquea casi en ángulo obtuso, el bronquio izquierdo es más largo (4 - 5 cm), más estrecho y más horizontal. Lo que explica que los cuerpos extraños, tubos endotraqueales y sondas de aspiración tiendan a ubicarse más frecuentemente en el bronquio principal derecho. En los niños menores de 3 años el ángulo que forman los dos bronquios principales en la Carina, es igual en ambos lados. Al llegar los bronquios a los pulmones, penetran en ellos por el hilio pulmonar, acompañado de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, iniciando su ramificación. El bronquio derecho se divide en 3 ramas (superior, media e inferior), mientras que el izquierdo se divide en 2 ramas (superior e inferior).  
En el interior de los pulmones cada una de estas ramas se divide en bronquios de menos calibre, dando lugar a los llamados bronquiolos, que se subdividen progresivamente en

bronquiolos de 1ero, 2do y 3er orden, finalizando en el bronquiolo terminal, bronquiolo respiratorio, conducto alveolar, sacos alveolares y atrios.

- Pulmones: El pulmón es un órgano par, rodeado por la pleura. El espacio que queda entre ambos recesos pleurales, se denomina mediastino, ocupado por órganos importantes como el corazón, el timo y los grandes vasos. Cada pulmón tiene forma de un semicono irregular con una base dirigida hacia abajo y un ápice o vértice redondeado que por delante rebasa en 3 - 4 cm el nivel de la I costilla o en 2 - 3 cm el nivel de la clavícula, alcanzando por detrás el nivel de la VII vértebra cervical. El pulmón derecho es más ancho que el izquierdo, pero un poco más corto y el pulmón izquierdo, en la porción inferior del borde anterior, presenta la incisura cardiaca.

Los pulmones se componen de lóbulos; el derecho tiene 3 (superior, medio e inferior) y el izquierdo tiene 2 (superior e inferior). Cada lóbulo pulmonar recibe una de las ramas bronquiales que se dividen en segmentos, los que a su vez están constituidos por infinidad de lobulillos pulmonares. A cada lobulillo pulmonar va a para un bronquiolo, que se divide en varias ramas y después de múltiples ramificaciones, termina en cavidades llamadas alveolos pulmonares.

Los alvéolos constituyen la unidad terminal de la vía aérea y su función fundamental es el intercambio gaseoso. Tiene forma redondeada y su diámetro varía en la profundidad de la respiración.

Los alvéolos se comunican entre sí por intermedio de aberturas de 10 a 15 micras de diámetro en la pared alveolar que recibe el nombre de poros de kohn y que tienen como función permitir una buena distribución de los gases entre los alvéolos, así como prevenir su colapso por oclusión de la vía aérea pulmonar.

Existen otras comunicaciones tubulares entre los bronquiolos distales y los alvéolos vecinos a él, que son los canales de lambert. Su papel en la ventilación colateral es importante tanto en la salud como en la enfermedad.

- Pleura: Representa una túnica serosa, brillante y lisa. Como toda serosa, posee 2 membranas, una que se adhiere íntimamente al pulmón (pleura visceral) y otra que reviste el interior de la cavidad torácica (pleura parietal). Entre ambas se forma una fisura (la cavidad pleural), ocupada por una pequeña cantidad de líquido pleural que actúa como lubricante y permite el deslizamiento de ambas hojas pleurales. La pleura visceral carece de inervación sensitiva mientras que la parietal si posee inervación sensitiva, esto hace que los procesos que afectan a la pleura parietal sean

extremadamente dolorosos. La pleura parietal se divide en 3: pleura costal, pleura diafragmática y mediastínica.

#### 4.5.2 Fisiología Pulmonar.

La función principal del Aparato Respiratorio es la de aportar al organismo el suficiente oxígeno necesario para el metabolismo celular, así como eliminar el dióxido de carbono producido como consecuencia de ese mismo metabolismo.

El Aparato Respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el Aparato Circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde lo cede, recogiendo el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones donde éstos se encargarán de su expulsión al exterior. (Sociedad Argentina de terapia intensiva (sati), 2009)

### FISIOLOGÍA RESPIRACIÓN CONTROL

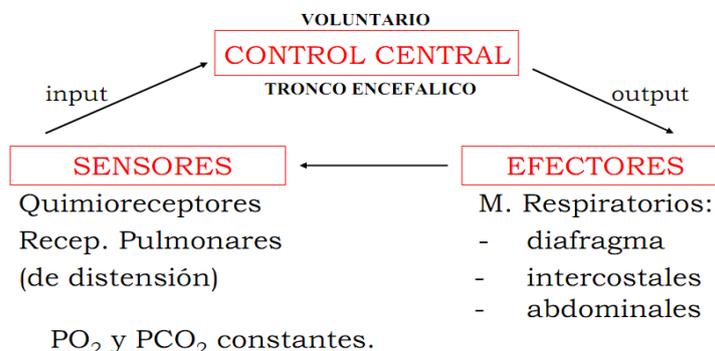


Imagen tomada de FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN (Ventilación/Perfusión, Control de la Respiración) Fabiola León - Velarde

El proceso de la respiración puede dividirse en cuatro etapas mecánicas principales:

1. Ventilación Pulmonar: significa entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.
2. Perfusión Pulmonar: permite la difusión del oxígeno y dióxido de carbono entre alvéolos y sangre.

3. Transporte: de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y líquidos corporales a las células y viceversa, debe realizarse con un gasto mínimo de energía.

El aire entra en el pulmón durante la inspiración, y esto es posible porque se crea dentro de los alvéolos una presión inferior a la presión barométrica, y el aire como gas que es, se desplaza de las zonas de mayor presión hacia las zonas de menor presión. Durante la espiración, el aire sale del pulmón porque se crea en este caso una presión superior a la atmosférica gracias a la elasticidad pulmonar.

De todo el aire que entra en los pulmones en cada respiración, solo una parte llega a los alvéolos. Si consideramos un Volumen Corriente ( $V_c$ ) de 500 cc en una persona sana, aproximadamente 350 ml llegarán a los alvéolos y 150 ml se quedarán ocupando las vías aéreas. Al aire que llega a los alvéolos se le denomina ventilación alveolar, y es el que realmente toma parte en el intercambio gaseoso entre los capilares y los alvéolos.

Al aire que se queda en las vías aéreas, se le denomina ventilación del espacio muerto, nombre que le viene al no tomar parte en el intercambio gaseoso. A la ventilación alveolar también se denomina ventilación eficaz.

El espacio muerto se divide en:

1. Espacio muerto anatómico: Se extiende desde las fosas nasales, pasando por la boca, hasta el bronquiolo terminal. El volumen de este espacio es de 150 ml (VD).
2. Espacio muerto fisiológico: Es igual al anatómico en el sujeto normal. Solo en condiciones patológicas (enfisema, etc.), es distinto al anatómico y comprende los alvéolos que están hiperinsuflados y el aire de los alvéolos están ventilados pero no perfundidos.
3. Espacio muerto mecánico: Es aquel espacio que se agrega al anatómico producto de las conexiones de los equipos de ventilación artificial o de anestesia.

#### ***4.5.3 Mecánica de la ventilación pulmonar.***

En la respiración normal, tranquila, la contracción de los músculos respiratorios solo ocurre durante la inspiración (proceso activo) y la espiración es un proceso completamente

pasivo, causado por el retroceso elástico de los pulmones y de las estructuras de la caja torácica.

En consecuencia, los músculos respiratorios normalmente solo trabajan para causar la inspiración y no la espiración. Los pulmones pueden dilatarse y contraerse por:

1. Por movimiento hacia arriba y abajo del diafragma, alargando o acortando la cavidad torácica.
2. Por elevación y depresión de las costillas, aumentando y disminuyendo el diámetro Antero Posterior de la misma cavidad.

#### ***4.5.4 Predictores de la vía aérea dificultosa en trauma.***

La causa fundamental de compromiso de la vía aérea en los pacientes politraumatizados, es la alteración de la conciencia la pérdida de tono muscular ocasiona desplazamiento posterior de la lengua, estrechamiento de las paredes de la faringe, caída del velo del paladar y relajación de la glotis; los esfuerzos inspiratorios al generar presión negativa en el área glótica y faríngea empeoran el grado de obstrucción. (Sociedad Argentina de terapia intensiva(SATI), 2009)

### **CAUSAS DE LA OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE TRAUMÁTICO**

- Alteración de la conciencia
- Trauma
  - Maxilofacial
  - Laríngeo
  - Traqueal
- Compresiones extrínsecas
  - Trauma cervical
  - Neumomediastino
- Aspiración de cuerpos extraños
- Inhalación de gases calientes e irritantes

#### **4.5.5 Control de la columna Cervical.**

La valoración de la permeabilidad en la vía aérea y de una ventilación adecuada debe ser realizada en forma rápida y segura. La oximetría de pulso es esencial. Si se identifica o se sospecha un problema, de inmediato deben tomarse medidas para mejorar la oxigenación y reducir el riesgo de alteraciones ventilatorias posteriores. Esto incluye las técnicas de mantenimiento de la vía aérea, vía aérea definitiva (incluye vía aérea quirúrgica) y métodos para proporcionar ventilación suplementaria. La médula espinal debe protegerse en tanto no se haya excluido la posibilidad de una lesión espinal. (Morales C, 2004)

En el caso de los pacientes que usan casco y que requieren el manejo de la vía aérea, la cabeza y el cuello deben ser mantenidos en posición neutral en tanto se realiza la maniobra de retirarle el casco, procedimiento que debe ser realizado por dos personas. Una de ellas mantiene la inmovilización manual desde abajo, en tanto que la otra expande lateralmente el casco y lo retira por arriba. La inmovilización neutral se vuelve a establecer por arriba y se aseguran la cabeza y el cuello en tanto que se maneja la vía aérea. En los pacientes con lesión de columna cervical conocida, cortar el casco con una sierra para yesos minimiza el movimiento de dicha región.

El oxígeno suplementario debe ser proporcionado antes e inmediatamente después de que las medidas de manejo de la vía aérea han sido realizadas. Una cánula rígida de aspiración es esencial, y siempre debe estar accesible. Los pacientes con traumatismos faciales pueden tener fractura de la lámina cribiforme, y el uso de cánulas blandas para aspiración (como una sonda nasogástrica) insertadas por la nariz puede complicarse con el paso del tubo a la cavidad craneana a través de la fractura.

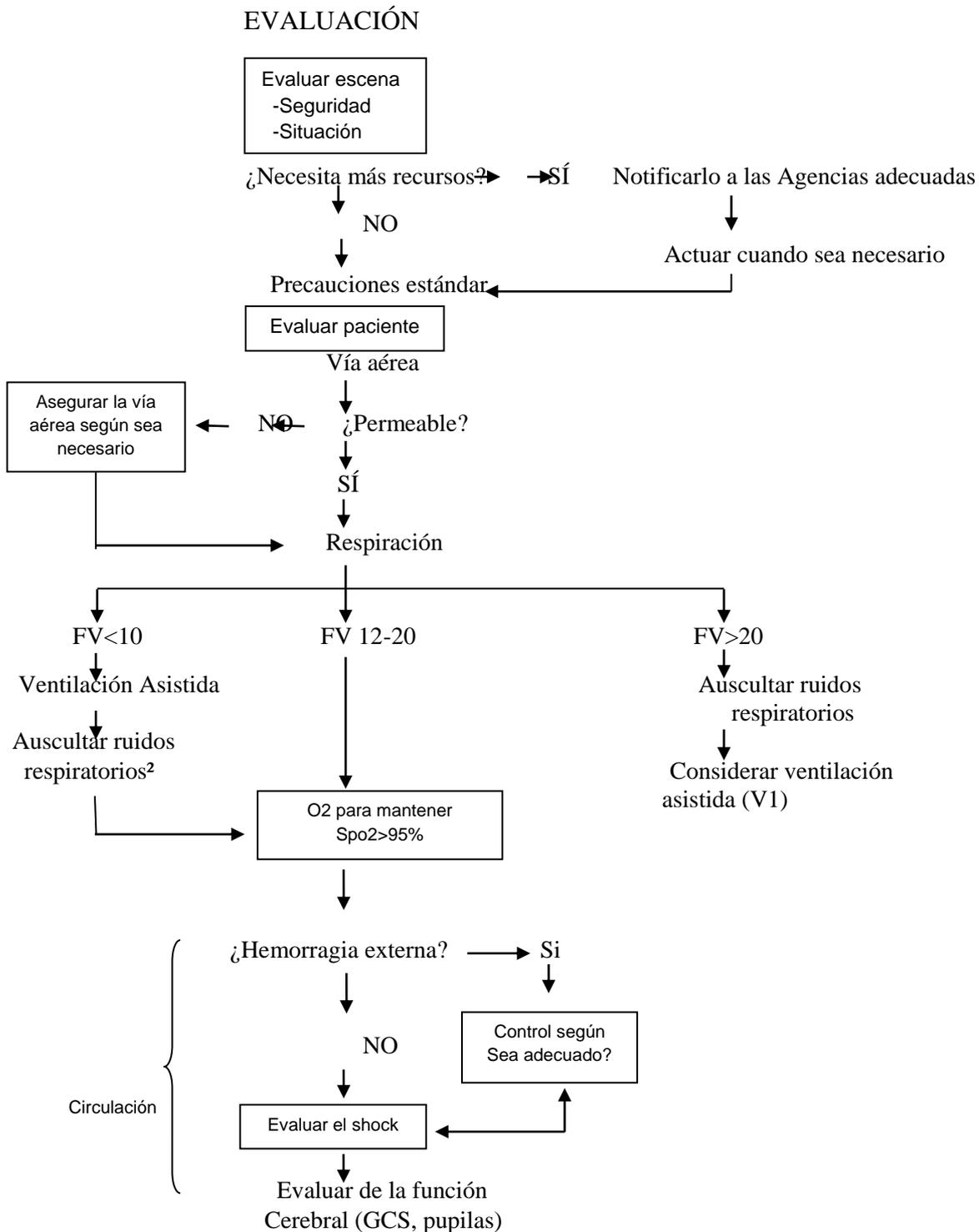
#### **4.5.6 Soporte Vital Básico.**

Recientemente la *American Heart Association* ha revisado y publicados protocolos para el tratamiento de la parada cardiopulmonar, tras abrir la vía aérea traccionando hacia delante de la mandíbula, se deberán valorar los esfuerzos ventilatorios. Si el paciente está en apnea, el profesional prehospitalario realiza dos respiraciones de rescate, que se deben realizar lentamente para evitar la insuflación gástrica. Cualquier hemorragia evidente que

pueda llevar a una descompensación hemodinámica del paciente se debe controlar de inmediato. La valoración del pulso carotideo durante hasta 10 segundos. Si no se identifica pulso, se empieza el masaje cardíaco.

Se realizan ciclos de compresión y ventilaciones con una breve pausa en las compresiones para aplicar dos respiraciones. Cuando se haya colocado una vía aérea avanzada, se aplican las compresiones a un ritmo de 100 por minuto independientemente de las ventilaciones, las mismas que se aplican a una frecuencia de 8-10 por minuto. El individuo responsable de aplicar el masaje cardíaco deber cambiarse cada 2 minutos para evitar el agotamiento. Si se cuenta con un desfibrilador externo automático (DEA), se valora el ritmo cardíaco del enfermo y se aplica la desfibrilación en caso de ser necesaria. (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2010)

#### 4.5.7 Algoritmos para el control de la vía aérea



PHTLS (2007). Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support. Fifth Edition. Mosby inc. Sant Louis Missouri, USA, 2007.

Manejo de la vía aérea  
indicado



Estabilización manual de la  
columna cervical

**HABILIDADES ESENCIALES**

Limpieza manual de la vía aérea

Maniobras manuales

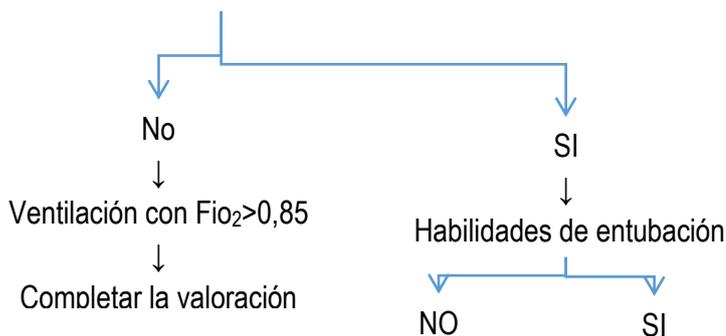
- Desplazamiento de la mandíbula para paciente traumatizado
- Elevación del mentón para paciente traumatizado

Aspiración

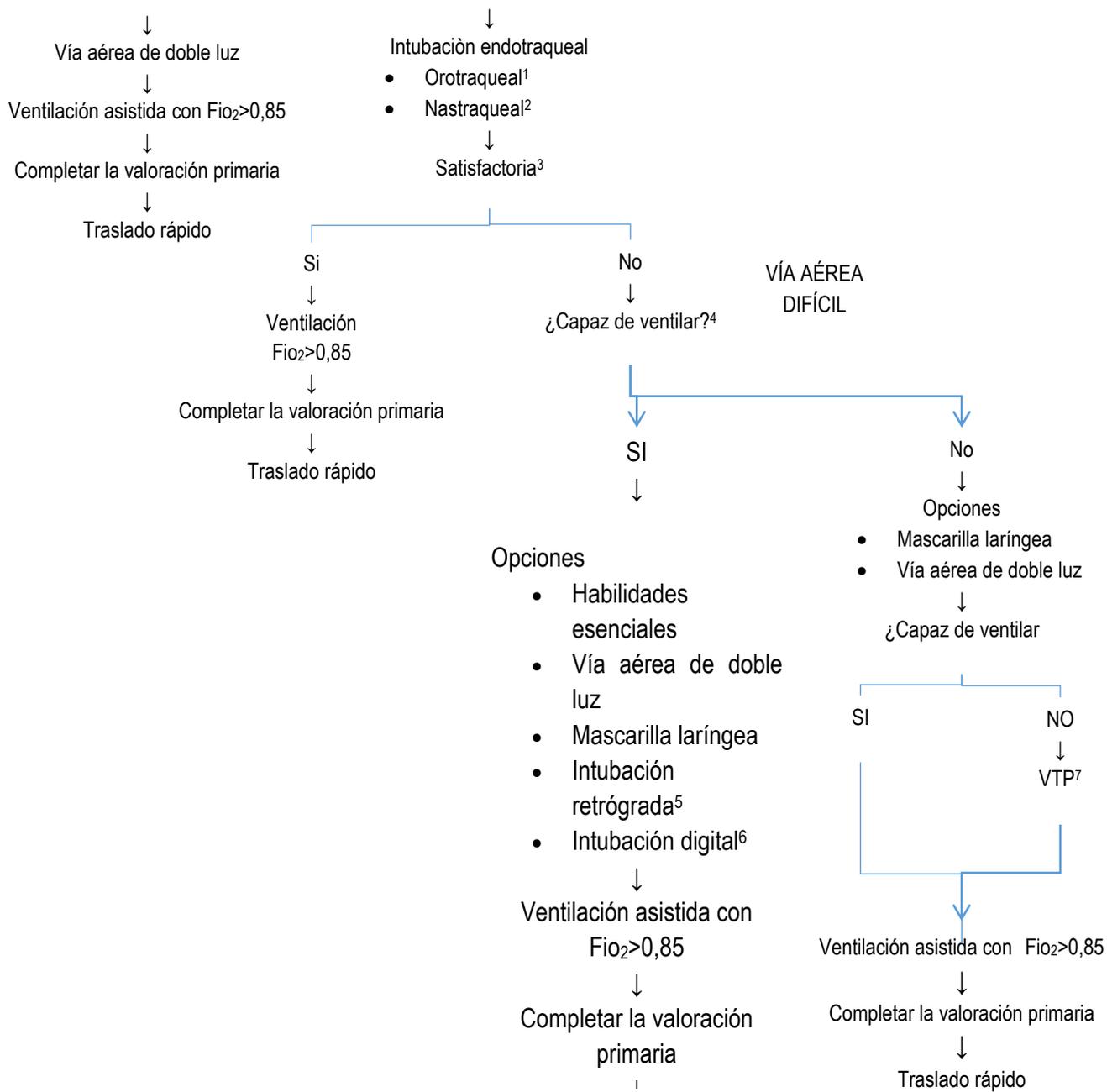
Complementos básicos:

- Cánula orofaríngea
- Cánula nasofaríngea

¿Habilidades avanzadas



PHTLS (2007). Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support. Fifth Edition. Mosby inc. Sant Louis Missouri, USA, 2007.



PHTLS (2007). Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support. Fifth Edition. Mosby inc. Sant Louis Missouri, USA, 2007.

## 4.6 Dispositivos avanzados para el manejo de la vía aérea y ventilación.

**Métodos mecánicos.** Los diferentes dispositivos básicos utilizados para mantener abierta la vía aérea comprenden: (Perales N & J., 2010)

### 4.6.1.1 Dispositivos básicos.

#### 4.6.1.1.1 Cánula orofaríngea.

Es comúnmente la variante más utilizada, la cánula orofaríngea, sujeta la lengua hacia delante y permite mantener la vía aérea abierta para ventilar un paciente que no está respirando o que está inconsciente y no tiene reflejo nauseoso. Cuando se inserte este dispositivo, la lengua no debe ser empujada hacia la faringe (abajo) pues causaría más obstrucción. Para prevenir esto, el socorrista inserta su pulgar dentro de la boca manteniendo la lengua contra el suelo de la boca, simultáneamente eleva la mandíbula manteniendo la lengua fuera del trayecto de la vía aérea.

Seleccione el tamaño correcto (coloque la cánula al lado del paciente, el tamaño correcto es el que va desde el centro de la boca del paciente al ángulo de su mandíbula).

Para insertarla, abra la vía aérea por los métodos conocidos, lubrique la cánula y colóquela sobre la lengua, la cual debe mantenerse desplazada anteriormente; ubique la punta distal dirigida posteriormente y ligeramente lateral (en dirección al paladar, la punta no debe enganchar a la lengua al ser insertada), para terminar, se introduce y se gira lateralmente de forma tal que su extremo distal quede frente a la laringe.

Complicaciones:

- Inducción del vómito.
- Broncoaspiración.
- Obstrucción si se coloca inadecuadamente.

#### 4.6.1.1.2 Cánulas nasofaríngeas.

La cánula nasofaríngea (CNF) es un dispositivo blando de goma (látex) que se introduce por una de las narinas y sigue la curva de la pared posterior de la nasofaringe y orofaringe.

- Indicaciones: Paciente consciente incapaz de mantener permeable por sí mismo su vía aérea.
- Contraindicaciones: No es necesaria una vía aérea complementaria
- Complicaciones: Posible hemorragia provocada durante su introducción.

#### 4.6.1.2 Dispositivos avanzados.

*Máscara laríngea.* Consiste en un tubo con una pequeña máscara que se coloca a la entrada de la laringe, se inserta colocando su extremo distal en el esófago y permitiendo que el orificio de salida de aire quede delante de la glotis, luego se insufla y los bordes que rodean la laringe sellan las zonas laterales impidiendo la fuga de aire y permitiendo la ventilación; en su otro extremo, puede conectarse a una bolsa.

*Intubación endotraqueal.* La intubación endotraqueal es el método más efectivo de todos los anteriores, pues permite ventilar directamente los pulmones, con sellaje total de la vía aérea. Esta técnica debe ser considerada como de elección en los casos de pacientes graves y debe constituir la primera opción para la resucitación avanzada.

A pesar de todo, la intubación endotraqueal sigue siendo el método preferido de control de la vía aérea por lo siguiente:

- Aísla la vía aérea.
- Permite la ventilación con oxígeno al 100% (Fio<sub>2</sub> de 1).
- Elimina la necesidad de mantener un sellado adecuado mascarilla -cara.
- Reduce el riesgo de aspiración (vómitos, cuerpo extraño o sangre).
- Facilita la aspiración traqueal profunda.
- Previene la insuflación gástrica.
- Supone una vía adicional para la administración de medicación.

#### Indicaciones

- Paciente que es incapaz de proteger por sí mismo su vía aérea.
- Paciente que precisa administración de altas concentraciones de oxígeno.

- Paciente con un deterioro ventilatorio significativo que requiere ventilación asistida.

#### Contraindicaciones

- Ausencia de entrenamiento en la técnica.
- Ausencia de indicaciones correctas.
- Proximidad estrecha al centro receptor (contraindicación relativa).

#### Complicaciones

- Hipoxemia por intentos de intubación prolongados.
- Traumatismo de la vía aérea con hemorragia resultante.
- Intubación del bronquio principal derecho.
- Intubación esofágica.
- Vómitos con aspiración.
- Diente aflojado o roto.
- Lesión de las cuerdas vocales.
- Aparición de déficit neurológico en una lesión de la columna cervical que no lo tenía.

#### **4.6.2 Métodos quirúrgicos.**

De los métodos quirúrgicos, solamente la punción percutánea de la tráquea, es considerada como técnica prehospitalaria aceptada, pues con relación a las otras, casi no origina sangramiento, es de fácil realización y necesita de poco entrenamiento. Su procedimiento consiste en insertar un trócar número 16 o de mayor calibre directamente en la luz de la tráquea, a través de la membrana cricotiroidea (entre los cartílagos tiroides y cricoides) o directamente a las paredes de la tráquea. El trócar se conecta a una jeringuilla y es insertado en ángulo de 45 grados con relación a la piel sobre la tráquea y se avanza en dirección a los pies del paciente, debemos aspirar constantemente la jeringuilla, pues cuando obtengamos aire, estamos en la vía aérea (tenga cuidado de no lesionar la pared posterior de la tráquea), luego la aguja guía de metal es extraída y la vaina del trócar es conectada a una fuente de oxígeno. La administración de oxígeno se realiza a la frecuencia de 1 seg, de insuflación y 4 seg, de deflación; de esta forma, podemos mantener una oxigenación aceptable, aunque por un tiempo limitado (entre 30-45 minutos).

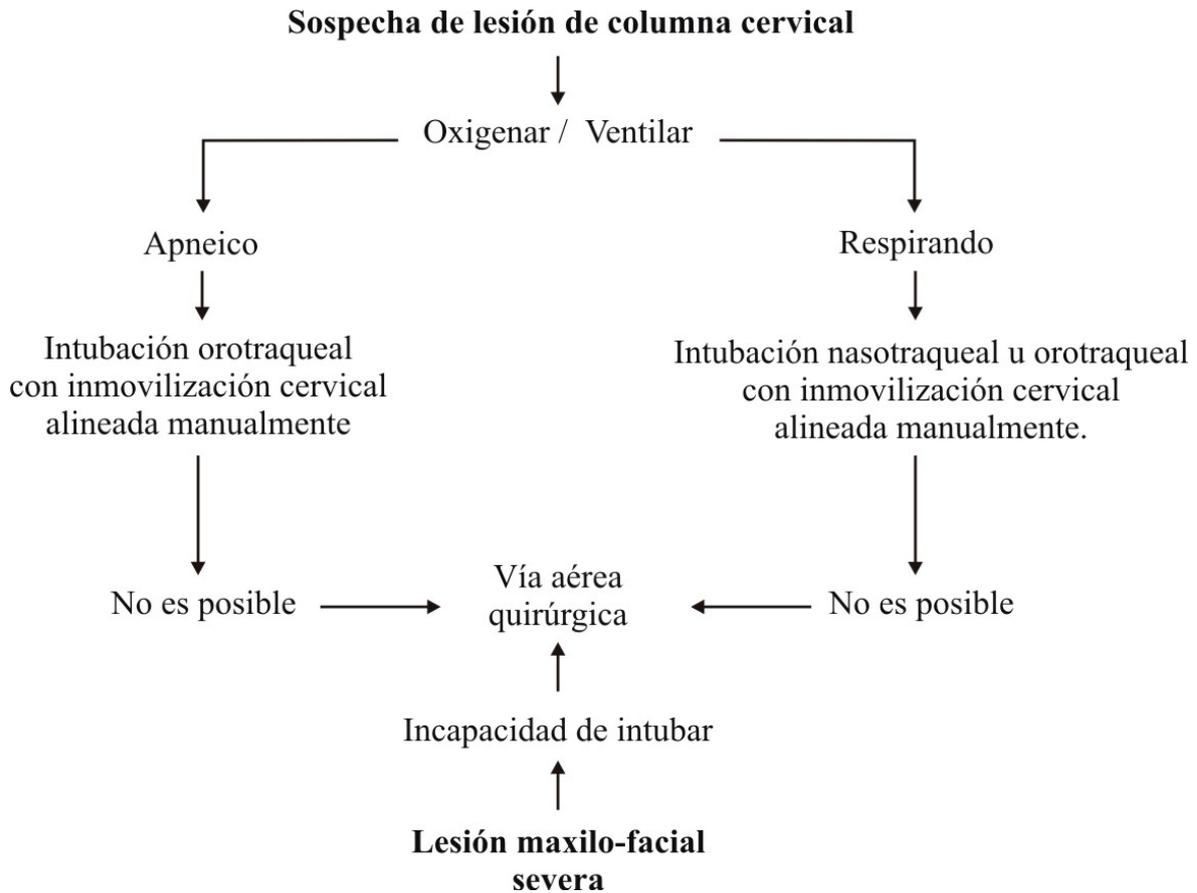


Imagen tomada de: Anestesia en cirugía de mínimo acceso. Dr. Alberto Labrada  
Despaigne (2010)

#### 4.7 Farmacología para el Manejo de la vía aérea

El uso de anestésicos, sedantes y fármacos bloquea-dores neuromusculares para la intubación endotraqueal del paciente traumatizado es riesgoso. En ciertos casos se justifica el uso de estos fármacos por la necesidad de intubar al paciente. El doctor que usa estos medicamentos debe entender su farmacología, tener las destrezas necesarias de intubación endotraqueal y, de ser necesario, ser capaz de realizar una vía aérea quirúrgica. En muchos casos, cuando una vía aérea es necesitada de urgencia durante el primer examen, no es necesario el uso de fármacos paralizantes o sedantes.

A continuación se describe la técnica para una intubación en secuencia rápida:

1. Estar preparado para realizar una vía aérea quirúrgica en caso de que se pierda el control de la vía aérea.

2. Oxigenar al paciente con O<sub>2</sub> a 100%.
3. Presión sobre el cartílago cricoides.
4. Administrar un sedante (p. ej., etomidato, 0.3 mg/kg o 30 mg, o midazolam 2- 5 mg endovenoso).
5. Administrar succinilcolina, 1 a 2 mg/kg endovenosos (dosis usual, 100 mg). Después de la relajación del paciente, intubarlo por vía orotraqueal.
6. Inflar el globo del tubo y confirmar su ubicación (auscultar el tórax del paciente y determinar la presencia de CO<sub>2</sub> en el aire exhalado)
7. Liberar la presión cricoidea.
8. Ventilar al paciente

Los agentes inductores tales como tiopental y sedantes son peligrosos cuando son usados en el paciente traumatizado con hipovolemia. Pequeñas dosis de diacepam o midazolam son apropiadas para reducir la ansiedad en el paciente paralizado. Debe siempre tenerse disponible el flumazenil, a fin de poder revertir los efectos sedantes de las benzodiazepinas administradas.

Entre instituciones varían los esquemas de prácticas, preferencias de fármacos y procedimientos específicos para el manejo de la vía aérea. El individuo que utilice estas técnicas debe estar capacitado en su uso, tener el conocimiento inherente a los errores potenciales asociados con la intubación en secuencia rápida y ser capaz de manejar las complicaciones potenciales

#### **4.8 Transporte del Paciente Politraumatizado**

El traslado debe comenzar tan pronto como el paciente esté preparado y estabilizado, el retraso en el lugar del incidente para colocar una vía IV o para completar la valoración secundaria sólo consigue prolongar el tiempo transcurrido hasta la llegada a un centro sanitario donde se puede transfundir sangre y controlar la hemorragia. Durante el traslado al centro receptor debe hacerse una evaluación continuada y completarse la reanimación. En algunos pacientes traumatizados en estado crítico el comienzo del traslado es el aspecto más importante del tratamiento definitivo sobre el terreno.

Un paciente cuyo estado no es crítico puede recibir atención de sus lesiones individuales antes del traslado, pero incluso en este caso debe trasladarse al paciente de inmediato antes de que una lesión no identificada empeore su estado.

#### ***4.8.1 Duración del traslado.***

El profesional de la asistencia prehospitalaria debe seleccionar un centro receptor según la gravedad de la lesión del paciente. En términos sencillos, el paciente debe ser trasladado al centro apropiado más cercano (es decir, el centro más cercano con mayor capacidad para tratar sus problemas). Si las lesiones son graves o indican la posibilidad de una hemorragia mantenida, el profesional de la asistencia debe trasladar al paciente a un centro donde puede recibir un tratamiento definitivo lo más rápidamente posible (es decir, un centro de atención al trauma si es posible). Por ejemplo, si una ambulancia responde a una llamada en 8 minutos y el equipo prehospitalario emplea 6 minutos en el lugar del incidente para preparar y subir al paciente a la unidad de transporte, han transcurrido 14 minutos del período de oro.

El hospital más cercano está a 5 minutos y el centro de atención al trauma a 14 minutos. A su llegada al centro de atención al trauma el cirujano está en el servicio de emergencias con el médico de urgencias y todo el equipo de traumatología. El personal y el material de quirófano están preparados. Después de 10 minutos en el servicio de emergencias para la reanimación y las radiografías necesarias y la obtención de muestras para laboratorio, se traslada al paciente al quirófano. El tiempo total transcurrido desde el accidente es de 38 minutos. En comparación, el hospital más cercano tiene un médico de urgencia de presencia física, pero el cirujano y el personal de quirófano están fuera del hospital. Los 10 minutos que pasa el paciente en el servicio de emergencias para la reanimación pueden convertirse en 45 minutos hasta la llegada del cirujano para explorar al paciente. Pueden transcurrir otros 30 minutos en espera del personal de quirófano desde que el cirujano ha explorado al paciente y ha decidido que hay que operar. El tiempo total transcurrido es de 94 minutos, dos veces y media más que en el primer caso. Los 9 minutos ahorrados por el trayecto más corto de la ambulancia se han convertido en 57 minutos, durante los cuales podría haberse iniciado el tratamiento definitivo y controlado la hemorragia. En una comunidad rural el tiempo de traslado hasta un centro de atención al trauma de alerta puede ser de 45 a 60 minutos o incluso más prolongado. En esta situación, el centro más

apropiado para el traslado es el hospital más cercano con un equipo de trauma de alerta localizado.

#### **4.8.2 Comunicación.**

El profesional de la asistencia prehospitalaria debe comenzar la comunicación con la dirección médica del centro receptor lo más pronto posible. La información transmitida sobre el estado del paciente, tratamiento y tiempo previsto de llegada ayuda al centro receptor a prepararse para recibir al paciente. El equipo prehospitalario debe transmitir también la información sobre el mecanismo de lesión, las características del lugar del incidente, el número de pacientes y otros hechos pertinentes para permitir al personal del centro receptor coordinar mejor sus recursos para adecuarlos a las necesidades de cada paciente.

Es igual de importante el *informe escrito de asistencia prehospitalaria* (IAP). Un buen IAP es muy útil por dos razones

1. Proporciona al centro receptor un conocimiento completo de los sucesos que han ocurrido y del estado del paciente por si surgen dudas después de que el equipo prehospitalario se haya marchado.
2. Contribuye al control de calidad en el sistema prehospitalario, ya que permite revisar los casos.

Por estas razones, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe realizar un IAP preciso y completo para entregarlo al centro receptor. El informe debe quedarse con el paciente, ya que su utilidad sería escasa si no se dispone del mismo hasta horas o días después de su llegada. (Rivas M, 2010)

## **5 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Tipo de Estudio**

El presente trabajo de investigación es un estudio retro-prospectivo en el cual se analizó el manejo de la vía aérea en pacientes politraumatizados atendidos por el sistema de Atención Prehospitalaria ECU 911. Ubicado en la ciudad de Loja, en la provincia del mismo nombre, durante el periodo Agosto 2014 - Julio 2015.

### **5.2 Área de Estudio**

Se tuvo como lugar de estudio el sistema de Atención Prehospitalaria ECU 911. Ubicado en la ciudad de Loja, en la provincia del mismo nombre, durante el periodo Agosto 2014 - Julio 2015.

### **5.3 Universo**

El universo estuvo conformado por 1149 politraumatizados atendidos por el sistema Prehospitalario ECU911 de la ciudad de Loja durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015

### **5.4 Muestra**

Constituida por 238 pacientes politraumatizados con compromiso de la Vía Aérea que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### **5.5 Criterios**

#### ***5.5.1 Criterios de Inclusión***

- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes atendidos en el servicio Prehospitalario Ecu 911
- Pacientes Politraumatizados con compromiso de la vía aérea

#### ***5.5.2 Criterios de Exclusión***

- Pacientes politraumatizados sin compromiso de la vía aérea
- Pacientes menores de 15 años

## **5.6 Método.**

La información se recolectó de las hojas de atención de los pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad y se almacenó en una base de datos previamente diseñada. En cada uno se verificó si estuvieron expuestos a los factores de interés y al final se realizó el análisis estadístico

## **5.7 Procedimiento y técnica.**

Se solicitó pertinencia para la realización del tema de tesis, y se designó Director de tesis luego se realizó la presentación y aprobación del presente trabajo investigativo por parte de la coordinación de la carrera de medicina, posterior a lo cual se lo desarrolló con la asesoría periódica del director de tesis asignado.

Se envió la respectiva petición al responsable Estadístico del Sistema de Atención de Emergencias Ecu 911 solicitando la autorización para la recolección de datos a partir de las hojas de atención de los pacientes atendidos en el periodo Agosto 2014-Julio 2015.

Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión para de esta manera determinar el grupo de pacientes de los cuales se obtendrá la información requerida mediante la revisión de las hojas de atención.

Los datos de interés de las historias clínicas se recolectaron de manera manual a través de un instrumento diseñado para la recolección de la información de modo que proporcione resultados claros a cada objetivo planteado. Posteriormente se registró en una base de datos generada en el programa de Microsoft Excel, permitiendo representar la información en tablas y gráficos estadísticos.

### **5.8 Hoja de Recolección de Datos**

Los datos necesarios para la presente investigación se tomaron de la hoja de registro de atención prehospitalaria o anexo 002 del MSP y de matriz de reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

### **5.9 Plan de tabulación y análisis**

Los datos obtenidos se tabularon utilizando el Microsoft EXCEL y los resultados representados en tablas de frecuencia y gráficos estadísticos.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Resultado para el primer objetivo:

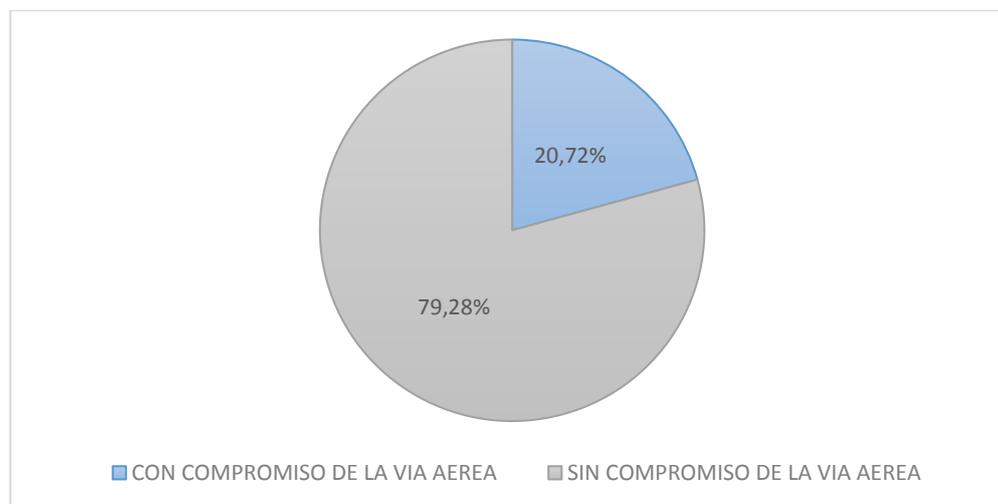
Prevalencia de pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea atendidos por el sistema ECU 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014- Julio 2015.

**CUADRO 1. PREVALENCIA DE PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON COMPROMISO DE LA VÍA AÉREA**

PACIENTES POLITRAUMATIZADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CON COMPROMISO DE LA VIA AEREA	238	20.72
SIN COMPROMISO DE LA VIA AEREA	911	79.28
<b>TOTAL DE ATENCIONES</b>	<b>1149</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado



**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado

**Fig 1. PREVALENCIA DE PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON COMPROMISO DE LA VÍA AÉREA**

#### ANÁLISIS:

De los pacientes politraumatizados atendidos por el Sistema Prehospitalario ECU 911, el 20,72 % (n=238) corresponde a pacientes que presentaban compromiso de la vía aérea.

## 6.2 Resultado para el segundo objetivo:

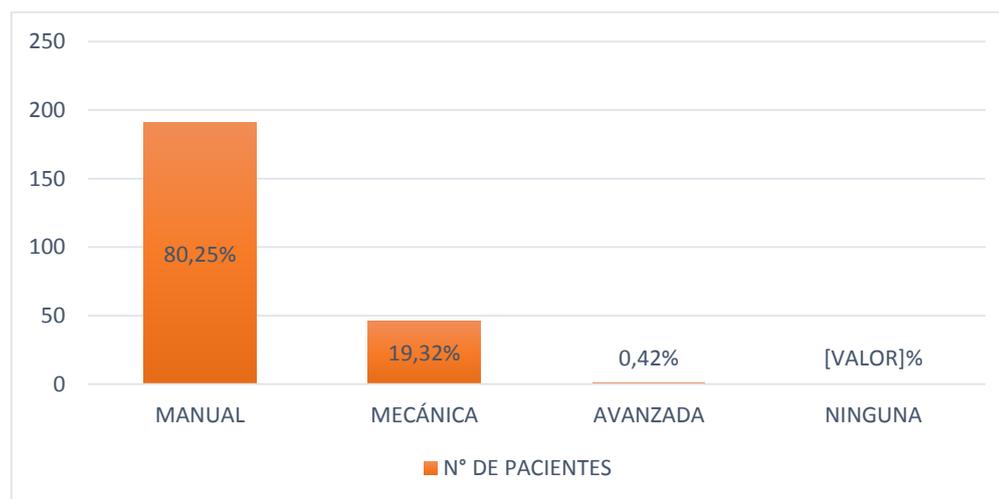
Identificar que maniobras de oxigenación y ventilación se utilizan con mayor frecuencia en los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea atendidos por el sistema ECU 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014- Julio 2015.

**CUADRO 2. MANIOBRAS DE OXIGENACIÓN Y VENTILACIÓN**

MÉTODO DE OXIGENACIÓN Y VENTILACIÓN	N° DE PACIENTES	PORCENTAJE
MANUAL	191	80.25
MECÁNICA	46	19.32
AVANZADA	1	0.42
NINGUNA	0	0
<b>TOTAL DE ATENCIONES</b>	<b>238</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado



**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado

**Fig 2. MANIOBRAS DE OXIGENACIÓN Y VENTILACIÓN**

### ANÁLISIS:

Del total de pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea, la maniobra de oxigenación y ventilación más utilizada por el personal de atención de emergencia el Sistema Prehospitalario ECU 911 corresponde a la maniobra manual con un 80,25 %, (n=191) seguido por la maniobra mecánica en un 19,32 % (n=46) y en un 0,42% (n=1) a la maniobra avanzada.

### 6.3 Resultado para el tercer objetivo:

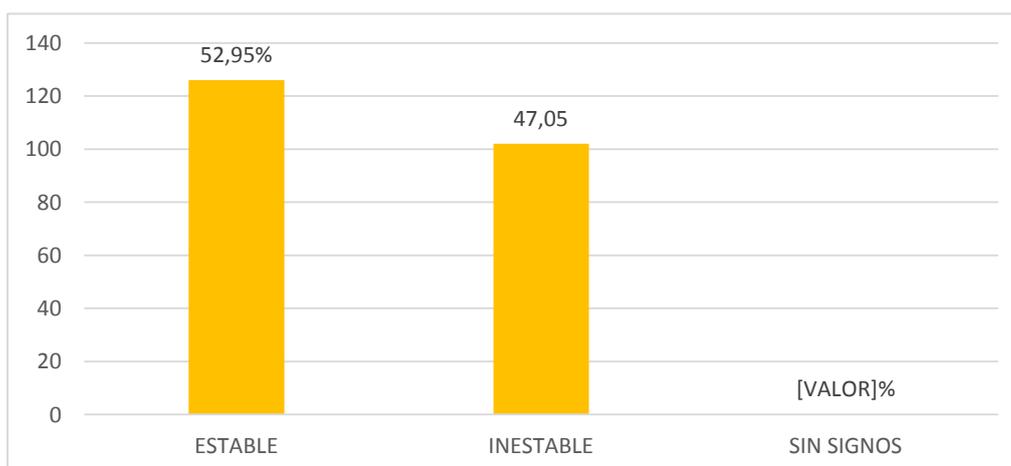
Relacionar el tiempo de atención prehospitalario con el estado general del paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea a la entrega a un centro hospitalario atendidos por el sistema ECU 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015.

#### CUADRO 3. TIEMPO DE ATENCION Y ESTADO GENERAL DEL PACIENTE POLITRAUMATIZADO CON COMPROMISO DE LA VIA AEREA A LA ENTREGA EN UN CENTRO HOSPITALARIO

ESTADO DEL PACIENTE	N° DE PACIENTE	PORCENTAJE
ESTABLE	126	52.95
INESTABLE	112	47.05
SIN SIGNOS	0	0
<b>TOTAL DE ATENCIONES</b>	<b>238</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

ELABORADO POR: Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado



FUENTE: Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

ELABORADO POR: Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado

#### Fig 3. TIEMPO DE ATENCION Y ESTADO GENERAL DEL PACIENTE POLITRAUMATIZADO CON COMPROMISO DE LA VIA AEREA A LA ENTREGA EN UN CENTRO HOSPITALARIO

##### ANÁLISIS:

De los pacientes a los que se les realizó el manejo de la vía aérea por parte del personal de emergencia del Sistema Prehospitalario ECU 911, el 52,94 % (n=126) de ellos ingreso al sistema Hospitalario en condiciones Estables, mientras que el 47,10 % (n=112) ingresaron con signos de inestabilidad. No fallecen pacientes durante la atención y entrega a centro hospitalario.

#### 6.4 Resultado para el tercer objetivo:

Relacionar el tiempo de atención prehospitalario con el estado general del paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea a la entrega a un centro hospitalario atendidos por el sistema ECU 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015.

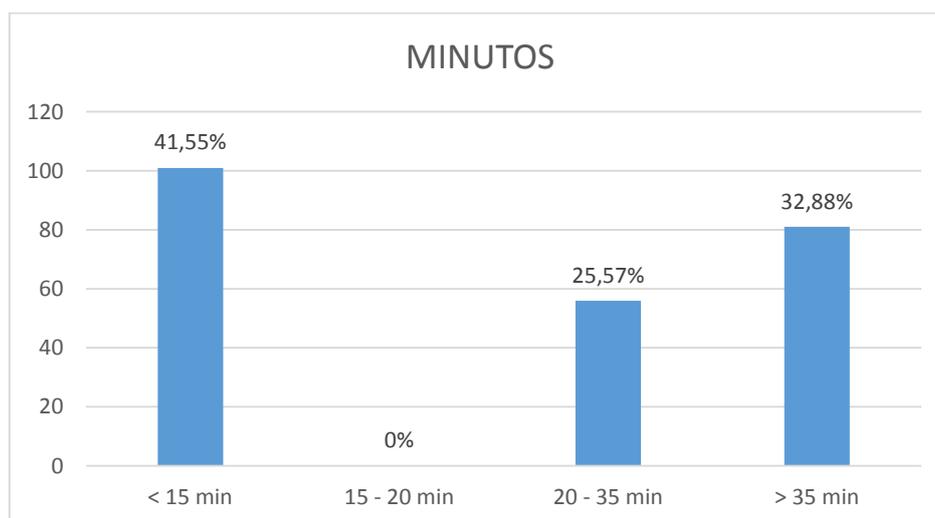
**CUADRO 4. TIEMPO DE ATENCION PREHOSPITALARIA**

TIEMPO DE ATENCIÓN	MINUTOS	TOTAL
< 15 min	101	41.55
15 - 20 min	0	0
20 - 35 min	56	25.57
> 35 min	81	32.88
<b>TOTAL DE ATENCIONES</b>	<b>238</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado

**GRAFICO 4**



**FUENTE:** Matriz del reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.

**ELABORADO POR:** Estudiante Karla Sophía Andrade Maldonado

**Fig 4. TIEMPO DE ATENCION PREHOSPITALARIA**

#### ANÁLISIS:

De los tiempos de atención brindada por el personal de emergencia del Sistema Prehospitalario ECU 911, se establece que el promedio de tiempo, en el 41,55 % (n=101) equivale a menos de 15 minutos, mientras que la atención mayor a 35 minutos corresponde al 32,88 % (n=81) en promedio la atención se realiza en 55 minutos.

## 7 DISCUSIÓN

Los resultados nos demuestran que aún con el paso de los años y la tecnología a la mano, el conocimiento, y la destreza del personal es de gran importancia, reflejando así que de 5245 casos estudiados, tomando como muestra a pacientes mayores de 15 años atendidos por el personal del Sistema Prehospitalario ECU 911 de la Ciudad de Loja, en esta ciudad no existen datos estadísticos de atención a politraumatizados, demostrándose en este estudio y cumpliendo el primer objetivo que la incidencia de víctimas politraumatismos con compromiso de la vía aérea es de 20,72% (n=238).

Referente a segundo objetivo el manejo de la vía aérea, entendido como la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede verse enfrentado el personal prehospitalario y hospitalario en su práctica clínica, una revisión de la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), de Demandas Cerradas (Closed Claims database), encontró que entre los años 1985 y 1999, 179 de estas demandas fueron por dificultad en el manejo de vía aérea. Luego de la publicación del primer algoritmo de intubación difícil en 1993 por la ASA, se observó una disminución de las muertes o daño cerebral en esta etapa de la anestesia de un 62% entre los años 1985 y 1992, a un 35% entre 1993 y 1999. Estos antecedentes demuestran la importancia de disponer de algoritmos, fuera de conocer y manejar los diversos aparatos de que se dispone en la actualidad para ventilar adecuadamente a un paciente y relacionándose también con el tercer objetivo el cual además dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, y la destreza y habilidades del operador, pudiendo determinar morbilidad y mortalidad. Así mismo el tiempo de atención en el 41.55% (n=101) de pacientes atendidos fue menor a 15 minutos, cumpliendo con la regla de oro.

El grupo de pacientes entregados al servicio hospitalario corresponden al 52.94% (n=126) estables al momento de su recepción, no así el 47.10% (n=112) que corresponde a pacientes en condiciones hemodinamicamente inestables, siendo para este grupo que debe mejorar la atención en relación a la vía aérea, ya que es una maniobra de primordial importancia para su evolución. Esto nos obliga a permanecer en continua preparación para poder elegir cuál o cuáles de los métodos resultan más eficaces y de mayor utilidad, no solamente para resolver la emergencia, sino para el tratamiento y los cuidados definitivos en el centro hospitalario.

## 8 CONCLUSIONES

- Del total pacientes politraumatizados mayores de 15 años atendidos por el personal del Sistema Prehospitalario ECU 911 de la Ciudad de Loja, un tercio presentan algún tipo de compromiso de la vía aérea.
- La maniobra de oxigenación y ventilación utilizada en mayor frecuencia por el personal de atención de emergencia del Sistema Prehospitalario ECU 911, es la ventilación manual, pero además utilizan maniobras mecánicas.
- Como conclusión final en su mayoría los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea fueron atendidos en un tiempo menor a 15 minutos, se determinó que del grupo de pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea que son trasladados entregados con vida al centro Hospitalario, la mitad aproximadamente se encuentran en condiciones hemodinámicamente estables al momento de su recepción, no así el resto de pacientes.

## 9 RECOMENDACIONES

- Establecer equipos de trabajo, para de forma periódica realizar capacitaciones y evaluaciones en base a protocolos y según la medicina basada en evidencia, que permitan enfatizar el manejo de la vía aérea en pacientes politraumatizados y así mejorar el nivel de respuesta ante pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea.
- Manejo adecuado de oxigenación y ventilación teniendo claras las diferentes modalidades y estrategias a aplicar en cada situación clínica en particular para el cual se deberá realizar talleres de simulación práctica, que permite desarrollar habilidades y destrezas en el personal al momento de elegir el uso de maniobra mecánica o dispositivos avanzados para el manejo de la vía aérea.
- Prevenir que aumente el compromiso hemodinámico del paciente politraumatizado, utilizando adecuadamente el dispositivo indicado para el manejo de la vía aérea, teniendo en cuenta que la hipoxia es un factor de riesgo alto en un paciente inestable y así optimizar el tiempo de atención en el terreno teniendo en cuenta la importancia de la regla de oro, que nos menciona que la primera atención marca el compromiso vital del paciente en los minutos posteriores.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- American Heart Association. (2010). Retrieved from <http://goo.gl/MYSvkN>
- Asociacion de Emergencia Medica Americana. (2010). *Soporte Vital Basico Y Avanzado en el trauma prehospitalario* (octava edicion ed.). EE.UU: ELSEIVER.
- Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2012). *Advanced Trauma Life Support*. EE.UU: Elsevier.
- Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2012). *Advanced Trauma Life Support. ATLS* (novena ed.). EE>UU: Elsevier.
- Cowley A, .. (1993: pag 54). *Atencion Inicial del Paciente Politraumatizado. septima.* EEUU. MARYLAND.
- Diario la Hora. (2013, junio 19). Ecuador es el segundo pais en muertes por accidentes de transito. *La Hora*, p. A4.
- González G, .. (2006). *Epidemiologia del Trauma*. Medellín.: Editorial, U. de Antioquia. Eds. Morales CH.
- J, M., & J., R. (2006). *Manual de normas y procedimientos de trauma*. (Tercer ed.). Colombia: Universidad de Antioquia.
- James k. Styner, .. (2006). *Advanced Trauma Kife support*. Retrieved from Recuperado en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Apoyo\\_Vital\\_Avanzado\\_en\\_Trauma](http://es.wikipedia.org/wiki/Apoyo_Vital_Avanzado_en_Trauma)
- Moore, K. I. (2008). *Anatomia con orientacion clinica* (quinta ed.). MEXICO: PANAMERICANA.
- Mora F, .. (2010). *Tecnico sanitario en emergencias y primeros intervinientes*. MEXICO: ARAN .ED.
- Morales C, .I (2004). *Cirugia y Trauma* (primera ed.). colombia: Editorial de la Universidad de Antioquia.
- Perales N, & J., L. (2010). *Manual de soporte vital avanzado*. España: Elsevier.
- Revista del Ministerio Coordinador de Seguridad . (2013). Retrieved from recuperado en: [http://www.nuestraseguridad.gob.ec/sites/default/files/revista7NS\\_2.pdf](http://www.nuestraseguridad.gob.ec/sites/default/files/revista7NS_2.pdf)
- Rivas M, .. (2010). *Manual de Urgencias* (Segunda ed.). España: Panamericana.
- Rodriguez, V. (2012). *Manual de medicina de emergencia prehospitalaria*. Retrieved from recuperado en: <http://svmed.org/images/svmed/manual.pdf>
- SISTEMA INTEGRADO DE EMERGENCIAS ECU911. (2013, JULIO 12). [www.ecu911.gob.ec](http://www.ecu911.gob.ec). Retrieved from Recuperado en: <http://www.ecu911.gob.ec>

Sociedad Argentina de terapia intensiva (sati). (2009). *Via aerea manejo y control integral* (Primera ed.). ARGENTINA: PANAMERICANA.

Sociedad Argentina de terapia intensiva(SATI). (2009). manejo de la via aerea dificil cap iv. In *VIA AEREA MANEJO Y CONTROL INTEGRAL* (primera ed., p. 290). ARGENTINA: PANAMERICANA.

## 11 ANEXOS

## ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN

Loja, 01 de Abril de 2015

**Dr. Patricio Aguirre****COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA U.N.L**

Ciudad.-

De mi consideración:

Yo, **Karla Sophia Andrade Maldonado**, con cédula N° 1104475585, estudiante del X Módulo de la carrera de Medicina, por medio de la presente me dirijo ante su digna autoridad para solicitarle muy comedidamente se me conceda la autorización para la realización del tema de tesis denominado: **"MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA"**

Por la favorable atención que se digne dar a la presente le antelo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente.



**Karla Sophia Andrade Maldonado**

Cédula N° 1104475585



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
AREA DE LA SALUD HUMANA  
CARRERA DE MEDICINA

RECIBIDO POR: *Carlos*  
FECHA: *01-04-2015*  
HORA: *8:40-10*  
FIRMA:.....

*AUTORIZADO*  
*[Signature]*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
AREA DE LA SALUD HUMANA  
CARRERA DE MEDICINA**

Oficio No. 0468-CCM-ASH-UNL  
Loja, 06 de abril de 2015.

Señorita  
Karla Sophia Andrade Maldonado  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA  
Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio del presente me permito comunicarle que se aprueba el tema **MANEJO DE LA VIA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA**, por lo que puede realizar el perfil de proyecto

Con aprecio y consideración.

Atentamente,

**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA  
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**

Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA  
DEL AREA DE LA SALUD HUMANA – UNL**

C.c.-  
Archivo

Ala.

---

**DIRECCION: AV. MANUEL IGNACIO MONTEROS  
TELEFONO: 2571379 EXT. 17 TELEFAX: 2573480**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**  
**COORDINACIÓN CARRERA DE MEDICINA**

---

MEMORÁNDUM NRO. 0551 CCM-ASH-UNL

PARA: Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

DE: Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 15 de abril de 2015.

ASUNTO: Dar Pertinencia al Proyecto de Investigación

---

Por medio del presente me permito enviar a usted el Proyecto de Tesis: acjunto "MANEJO DE LA VIA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA", de autoría de la Srta. Karla Sophia Andrade Maldonado, estudiante de la Carrera de Medicina, a fin de que se sirva emitir la respectiva pertenencia en cuanto a su coherencia y organización.

En la seguridad de contar con su colaboración, le expreso mi agradecimiento

Atentamente,

**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA  
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**

Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA  
DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA - UNL

C.c.- Estudiante, Archivo  
Sip



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA SALUD HUMANA  
COORDINACIÓN CARRERA DE MEDICINA**

---

MEMORÁNDUM NRO. 0856 CCM-ASH-UNL

**PARA:** Srta. Karla Sophia Andrade Maldonado  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA**

**DE:** Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA**

**FECHA:** 07 de mayo de 2015.

**ASUNTO:** Dar Pertinencia al Proyecto de Investigación.

---

Por medio del presente me permito comunicar a usted, sobre el Proyecto de Tesis: **“MANEJO DE LA VIA AEREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE 2015”**, que es pertinente, de acuerdo al informe del Dr. Fernando Patricio Aguirre Aguirre, Docente de la Carrera de Medicina, por lo que deberá continuar con el trámite respectivo.

Con aprecio y consideración

Atentamente,

**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA  
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**

Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA  
DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA - UNL**

C.c.- Estudiante, Archivo



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**  
**COORDINACIÓN CARRERA DE MEDICINA**

MEMORÁNDUM Nro. 0930-CCM-ASH-UNL

**PARA:** Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**DOCENTE DEL AREA DE LA SALUD HUMANA**  
 Srta. Karla Sophia Andrade Maldonado  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA**

**DE:** Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA**

**FECHA:** 11 de mayo de 2015

**ASUNTO:** Designar Director de Tesis

Por el presente y dando cumplimiento a lo dispuesto en el "Capítulo II del Proyecto de Tesis, Artículos 133, y 134 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, aprobado el 7 de julio de 2009"; y en base a la sumilla de la Directora del Área de la Salud Humana, esta Coordinación le designa Director del trabajo de Investigación titulado: **"MANEJO DE LA VIA AÈREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA"**, de autoría de la Srta. Karla Sophia Andrade Maldonado.

Con los sentimientos de consideración y estima, quedo de usted agradecido.

Atentamente,

**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA**  
**ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**

Dr. Patricio Aguirre Aguirre  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICINA**  
**DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA - UNL**

C.c.- Secretario Abogado, Estudiante y Archivo  
 Sip.



## ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Universidad Nacional De Loja

Área De La Salud Humana - Carrera De Medicina Humana

SEXO:	EDAD:	GLASGOW:	MES:
-------	-------	----------	------

**1. Paciente Politraumatizado compromiso de la vía Aérea**

Sin compromiso de Vía Aérea

Con compromiso de la Vía Aérea

**2. El personal prehospitalario utiliza maniobras para Oxigenación y Ventilación:**

Manual  -----

Mecánica  -----

Avanzada  -----

Ninguna

**3. Reporte de Estado de Entrega a centro hospitalario**

Estable

Inestable

Sin signos

**4. Tiempo de atención prehospitalaria?**

<15min

15-20 min

20-35min

>35 min

## ANEXO 3. CERTIFICADOS



---

**CORPORACIÓN EMERGENCIAS MÉDICAS DE ECUADOR S.A.****CERTIFICA:**

Que la Srta. **KARLA SOPHÍA ANDRADE MALDONADO** con cédula de identidad No. 110447558-5, Asistió y participo del Curso **MAPHVA "TOMA DE DECISIONES EN EL MANEJO PREHOSPITALARIO DE LA VÍA AÉREA"**, con una duración de 8 horas clase, realizado en la ciudad de Loja el sábado 04 de julio de 2015, completando exitosamente las estaciones de habilidades y su evaluación final.

*CORPOEMED S.A. le agradece por participar en nuestro curso MAPHVA, esperando que desde hoy forme parte de su vida profesionalmente y se sume a los esfuerzos para representar a todas las facetas de los Servicios de Emergencias a nivel local y nacional.*

*En los próximos 30 días laborables se hará la entrega de su certificado.*

*Loja, 04 de julio de 2015*

**Dr. Mauricio Carvajal B.**  
**DIRECTOR ACADÉMICO**  
**CORPOEMED S.A.**

## ANEXO 4. CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN



Líderes en la Enseñanza del Inglés

Sr. Carlos Velastegui  
DOCENTE DE FINE-TUNED ENGLISH CÍA. LTDA.

## CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado: **"MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDO POR EL SISTEMA PREHOSPITALARIO ECU 911 EN LA CIUDAD DE LOJA"**, autoría de la alumna Karla Sophía Andrade Maldonado, egresada en la Carrera de Medicina Humana, de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 17 de octubre de 2016

  
Sr. Carlos Velastegui  
DOCENTE DE FINE-TUNED ENGLISH CÍA. LTDA.



*Líderes en la Enseñanza del Inglés*

Fined English Cía. Ltda. | Teléfono 2578899 | Email [venalfine@finetunedenglish.edu.ec](mailto:venalfine@finetunedenglish.edu.ec) | [www.finetunedenglish.edu.ec](http://www.finetunedenglish.edu.ec)

**LOJA:** Fine-Tuned English, Macará entre Miguel Riofrío y Rocafuerte. 2578899, 2563224, 2574702  
**ZAMORA:** Fine-Tuned Zamora, García Moreno y Pasaje 12 de Febrero. Teléfono: 2608169  
**CATAMAYO:** Fine-Tuned Catamayo, Av. 24 de Mayo 08-21 y Juan Montalvo. Teléfono: 2678442



## ANEXO 5. ANEXO APROVADO

### 1. Tema

“Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado atendido por el sistema prehospitalario Ecu 911 en la ciudad de Loja “

#### 1. Problematicación

La atención prehospitalaria es sin duda uno de los sistemas de atención, en que la medicina está experimentando un evidente desarrollo, observándose avances significativos, donde se aplican técnicas y conocimientos indispensables a la hora de actuar frente a situaciones de emergencia en las cuales la vida del paciente depende del actuar oportuno y adecuado del personal encargado de la escena.

Es así que apeándonos a la historia, podemos entender que para llegar hasta este preciso momento, ha sido necesario un sinnúmero de situaciones que permitieron mejorar la atención primaria que hoy por hoy se brinda. Antes del año 993 A.C, los lesionados eran atendidos por esclavos, magos o artesanos encargados de curar en sus hogares, muchas veces abandonados solo en los campos de batalla, en algunos casos eran trasladados en carros de batalla hacia las casas de los hechiceros. Las guerras han sido el gran laboratorio de la humanidad en varios aspectos, como por ejemplo: políticos, religiosos, económicos, etc., siendo la medicina una de las ramas desarrolladas. Dos propósitos motivan el origen del concepto de atención prehospitalaria. El primero se basa en la atención del lesionado en el propio lugar de los acontecimientos. El segundo propósito es el traslado del lesionado hacia un nivel de atención mayor.

Desde 1917 cada combate en la guerra ha mejorado la habilidad para reconocer las lesiones durante actos bélicos ocasionados al hombre y sobretodo la importante actuación en el lugar de los hechos. Los resultados han sido una reducción progresiva y cada vez el

menor tiempo que existe entre el momento que se produce la lesión y los cuidados definitivos, que pasaron de 12 a 18 horas durante la primera guerra mundial, hasta 1 a 2 horas en la guerra de Vietnam, y una disminución en la mortalidad de 10 a 12%. (Rodríguez, 2012)

Antes de 1980 no existía en los Estados Unidos un criterio uniforme para el tratamiento del enfermo traumatizado. Tal como sucede a menudo, en febrero de 1976 ocurrió una tragedia que dio como resultado un cambio radical en la manera de atender al paciente traumatizado en la "primera hora", tanto en Estados Unidos como posteriormente en el resto del mundo. Un cirujano ortopedista, piloteando su avioneta particular, se estrelló en un sembradío en Nebraska. El cirujano sufrió lesiones graves; tres de sus hijos sufrieron lesiones críticas, su esposa murió. Los cuidados iniciales recibidos absolutamente inadecuados y estuvieron muy por debajo de las normas mínimas hoy establecidas para el tratamiento de un traumatizado. El cirujano, reconociendo lo inadecuado del tratamiento recibido, declaró: "si yo, con mis limitados recursos, hubiera podido proporcionarme mejores cuidados en el sitio del accidente que lo que mis hijos y yo recibimos en el hospital de cuidados primarios al que fuimos conducidos, algo está mal en el sistema actual y, por lo tanto, éste debe ser cambiado" (James k. Styner, 2006)

El Dr. Styner junto a un grupo de médicos del estado de Nebraska (Estados Unidos) y otra serie de instituciones del mismo estado identificaron la falta de formación de los médicos en la atención inicial al paciente politraumatizado e instauraron un programa educativo que constituyó el primer curso de ATLS (Soporte de Trauma Vital Avanzado) para médicos en 1978. Dos años después, el Comité de Traumatología del Colegio Americano de Cirujanos lo incorporó a su programa de formación. Este curso se basó en la premisa de que un cuidado apropiado y en tiempo adecuado podría significar una mejora notable en el pronóstico del lesionado. El propósito original del programa ATLS era

entrenar médicos que no atendían casos de trauma mayor en su práctica diaria. El público a quien originalmente estaba dirigido el curso no ha cambiado. Sin embargo el método ATLS es actualmente aceptado por todos como la mejor forma de atender a un paciente politraumatizado dentro de la “primera hora” desde el accidente, ya sea que éste sea tratado en un hospital rural o en el más moderno centro de trauma. (Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

El trauma es una enfermedad y en ella encontramos a un huésped (el paciente), y a un vector de transmisión (vehículo de motor, arma de fuego, etc.). Grandes avances se han logrado en la erradicación de las enfermedades infecciosas, y en países desarrollados la prevención y el tratamiento de padecimientos como el cáncer o enfermedades cardiovasculares han extendido la expectativa de vida de su población. En comparación con otras enfermedades, una muy pequeña cantidad de esfuerzo y dinero se destina para combatir a esta enfermedad que afecta a los miembros más productivos de la sociedad y los más valiosos recursos nacionales, niños y jóvenes. Más aun, el impacto económico es tremendo, incluyen gastos médicos, costos administrativos, y costos indirectos superan los 400 billones de dólares, solamente en los Estados Unidos. Desafortunadamente el problema del trauma no ha captado la atención del público, ni de los que regulan las leyes en la forma como lo han hecho otros problemas de salud.

Informes similares son reportados en datos estadísticos, así, nuestro país ocupa el segundo lugar en mortalidad por accidentes de tránsito en América Latina, según el Reporte del Estado Global sobre la seguridad de las vías de la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicados en el 2013 y realizado con información de 2010.

Ecuador alcanza, según la entidad, 28 muertes por cada 100.000 habitantes, una tasa mayor a la media global, que es de 18. Sólo es superado por Venezuela, que presenta 37,2 fallecimientos por esa causa por cada 100.000 habitantes. Sin embargo, Guillermo Abad,

director de Justicia Vial, aseguró que la tasa ha aumentado en los últimos años, porque se registran más accidentes, por lo que la media del país estaría en 32,4 muertes, cuando en la región sería ahora de 23. Según la OMS, los traumatismos causados en accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en los niños de cinco a 14 años y la segunda del grupo entre 15 y 44 años. (Diario la Hora, 2013)

En el paciente politraumatizado, la probabilidad de encontrarnos con una vía aérea dificultosa es mucho mayor, y alcanza hasta el 21%, siete veces más a lo esperado a la población general.

Indiscutiblemente el manejo de la vía aérea es el pilar fundamental en esta etapa, dada la morbimortalidad que conlleva la hipoxia y por bronco aspiración, a punto tal que dos de cada tres pacientes fallecidos durante el traslado al hospital presentaron obstrucción de la vía aérea en la necropsia.

Los beneficios de la intubación traqueal en el traumatismo de cráneo grave ya se han demostrado en estudios retrospectivos e incluso en trabajos prospectivos se ha comunicado mayor morbilidad en los pacientes no intubados.

Aunque las condiciones en el ámbito de la emergencia y los cuidados críticos difieran mucho de los procedimientos, es prioritario conocer las alternativas adecuadas para el manejo de la vía aérea, en especial cuando se torna difícil. Entornos cotidianos descritos anteriormente, llevan la necesidad de mejorar la atención prehospitalaria. En el año 2013 nuestro país da un salto cualitativo en servicios, infraestructuras y tecnologías, es decir implementa el sistema ECU911 el cual es un sistema único para atender requerimientos de la ciudadanía en situaciones de emergencia; esfuerzo colectivo de numerosos socios estratégicos, de gobiernos autónomos descentralizados (GAD) y de la ciudadanía, en la necesidad de compartir compromisos y responsabilidades. El Servicio integrado de Seguridad Ecu911, es el más moderno del hemisferio, transforma la atención de

emergencias, materializa políticas y estándares de calidad en la consecución del Buen vivir. (Revista del Ministerio Coordinador de Seguridad , 2013)

Los sistemas prehospitalarios han sido diseñados para extender los servicios médicos hospitalarios a la población, a través de la interacción de una compleja red de transportación, comunicación, recursos materiales y humanos, recursos económicos y participación pública.

La vida humana merece todos los esfuerzos para salvarla y mejorarla, la premisa de la atención en un paciente politraumatizado con compromiso de la vía aérea es demasiado importante, un cuidado sistematizado y en tiempo adecuado puede significar un mejor pronóstico. Realizar la evaluación y el tratamiento por prioridades de una forma sencilla y fácil de recordar, aun en situaciones de estrés o ansiedad propias del momento; y a todo ello se suma la intención de este proyecto de investigación.

## **2. Justificación**

La Universidad Nacional de Loja, y dentro de esta el Área de la Salud Humana, incentiva nuestra enseñanza al analizar y proponer soluciones acordes a los problemas de salud que se presentan en nuestra realidad y principalmente en la ciudad y provincia de Loja, ha permitido, que nosotros como estudiantes por medio de la investigación y participación social estemos inmiscuidos en dicha realidad y de esta forma convertirnos en entes promotores del progreso y desarrollo al contribuir con propuestas y soluciones encaminadas al mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar de nuestra sociedad.

En virtud de esto, considerando que ya se encuentra en marcha el sistema de atención de Emergencias Ecu911, y siendo ellos los protagonistas en el actuar dentro de la primera hora u hora dorada, cuando de atender a un paciente politraumatizado o crítico a nivel prehospitalario se trata; es evidente que día a día más de un caso se presenta en nuestra

ciudad y existe pocos estudios enfocados en este ámbito que permitan realizar análisis directo acerca de este tema muy importante para la salud.

La mortalidad en el paciente politraumatizado tiene una distribución trimodal, el 50% fallecen en el momento del trauma, el 30% lo hacen en la primera hora y el resto fallecen tardíamente como consecuencia de complicaciones y falla multiorgánica. En la primera hora, la mortalidad está relacionada con hechos potencialmente evitables; por la importancia en la evolución del paciente y de las medidas tomadas en este lapso.

La investigación y evaluación en servicios prehospitalarios enfocadas en los problemas y necesidades de nuestra sociedad es necesaria para mejorar el servicio, en varios estudios es indiscutible el beneficio vital que proporciona el adecuado manejo de la vía aérea en la supervivencia del paciente, es importante por tal razón visualizar y comprobar que en nuestro medio este objetivo si se cumple. Por ello, este estudio permitirá emitir conclusiones, recomendaciones, además permitirá desarrollar habilidades y destrezas encaminadas a un mejor abordaje y conocimiento referente al tema.

Otro de los puntos identificados, es que en muchos de los casos se entregan datos de atención con poca información de utilidad médica, sin especificar los procedimientos realizados, y el tiempo utilizado.

Por tales motivos se suman los objetivos, a identificar las oportunidades que existen en el sistema, minimizando costos y maximizando los recursos, hacia servicios prehospitalarios de alto rendimiento.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

3.1.1. Analizar el manejo de la vía aérea de los pacientes politraumatizados atendidos por el sistema prehospitalario Ecu 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 – Julio 2015

### **3.2. Objetivos Específicos**

3.2.1. Prevalencia de pacientes politraumatizados con compromiso de la Vía aérea, atendidos por el sistema prehospitalario Ecu 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 – Julio 2015

3.2.2. Identificar que maniobras de Oxigenación y ventilación se utilizan con mayor frecuencia en los pacientes politraumatizados con compromiso de la Vía Aérea atendidos por el sistema Ecu 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 – Julio 2015

3.2.3. Relacionar el tiempo de atención prehospitalario con el estado general del paciente politraumatizados con compromiso de la Vía Aérea a la entrega a un centro hospitalario atendidos por el sistema Ecu 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 – Julio 2015

## **4. Marco teórico**

### **4.1. Atención prehospitalaria del paciente politraumatizado**

Desde la década de los 80 del siglo pasado, con la creación en Estados Unidos de América en el estado de Nebraska, un sistema de atención por índices vitales al politraumatizado, (Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos., 2012) la evolución de estos pacientes mejoró considerablemente. Este sistema de atención brindó una organización y sistematización en el proceder de los servicios de urgencias, logrando que sea de manera continua y sistemática. La universalización de este sistema revolucionó y actualizó la visión de atención integral a este tipo de patología en los sistemas de salud de muchos países latinoamericanos y en especial en Ecuador.

La atención prehospitalaria es de gran importancia en la evaluación y tratamiento inicial del paciente politraumatizado durante la primera hora, comenzando en el momento mismo en que ocurre el accidente y continuando durante la evaluación inicial, la

reanimación, la reevaluación, la estabilización y, cuando el caso así lo requiere, el traslado en condiciones adecuadas al centro hospitalario.

La asistencia del trauma se divide en tres fases: previa al episodio, episodio y posterior al episodio. El profesional de la asistencia prehospitalaria tiene responsabilidades en todas las fases.

#### 4.1.1. Fases.

4.1.1.1. **Fase previa al episodio.** El *traumatismo no es un accidente*, aunque a menudo se le denomine así. Un accidente se define como «un hecho que sucede por azar o por causas desconocidas» o como «un hecho desafortunado por falta de atención, despreocupación o ignorancia». La mayoría de las muertes y lesiones traumáticas corresponden a la segunda definición y son evitables. Los incidentes traumáticos se engloban en dos categorías: *intencionados* y *no intencionados*. Además de atender al paciente traumatizado, todos los miembros del equipo de asistencia sanitaria tienen la responsabilidad de reducir el número de víctimas. En la actualidad, la violencia y los traumatismos no intencionados provocan más muertes al año que todas las enfermedades juntas. La violencia representa más de un tercio de estas muertes. Los vehículos motorizados y las armas de fuego están implicados en más de la mitad de todas las muertes por traumatismo, la mayoría de las cuales son evitables.

4.1.1.2. **Fase de Episodio.** Esta fase se corresponde con el momento en el que se produce el traumatismo propiamente dicho. Los pasos que se adopten durante la fase previa al acontecimiento pueden modificar el pronóstico tras el mismo.

4.1.1.3. **Fase posterior al Episodio.** El Dr. Donald Trunkey ha descrito una clasificación trimodal de las muertes por traumatismo:

‣ La *primera fase* corresponde a los primeros minutos y hasta una hora después del incidente. Es probable que estas muertes no sean evitables a pesar de una asistencia médica inmediata. La mejor forma de combatir estas muertes es mediante una prevención de la lesión y con estrategias de seguridad.

‣ La *segunda fase* corresponde a las horas siguientes a un incidente. Estas muertes pueden evitarse con una buena asistencia prehospitalaria y hospitalaria.

‣ La *tercera fase* corresponde a varios días a semanas después del incidente. Estas muertes suelen producirse por un fracaso multiorgánico. Queda mucho por aprender sobre el tratamiento y la prevención del fracaso multiorgánico. Sin embargo, un tratamiento precoz e intensivo del shock en el ámbito prehospitalario puede prevenir algunas de estas muertes.

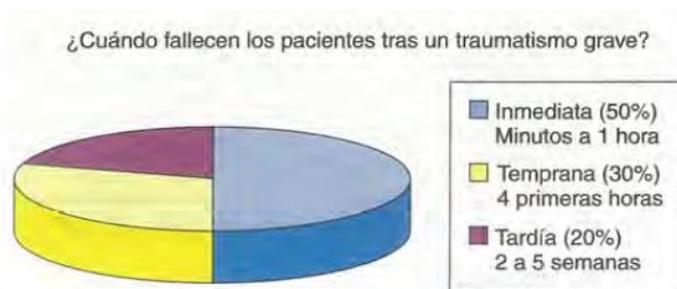


Imagen tomada del libro. PHTLS . (Soporte avanzado de la atención prehospitalaria en trauma) 6ta Ed.

El Dr. R. Adams Cowley, fundador del *Maryland Institute of Emergency Medical Services* (MIEMS; Instituto de Servicios Médicos de Emergencia de Maryland), uno de los primeros centros de atención al trauma de EE. UU., describió y definió lo que él denominó la «hora de oro». (Cowley A, 1993: pag 54) Basándose en sus investigaciones, Cowley llegó a la conclusión de que los pacientes que recibieron una asistencia definitiva poco tiempo después de una lesión tenían una tasa de supervivencia superior a aquellos en los que se retrasaba la

asistencia. Una razón de ello es la conservación de la capacidad del organismo de producir energía para mantener la función de los diferentes órganos. Para el profesional de la asistencia prehospitalaria esto se traduce en mantener la oxigenación y la perfusión, así como en un traslado rápido a un centro para continuar el tratamiento.

El servicio de atención prehospitalaria urbano promedio tiene un *tiempo de respuesta* (desde el incidente hasta la llegada al escenario) de 6 a 8 minutos. El tiempo de traslado habitual al centro receptor es de otros 8 a 10 minutos. Entre 15 y 20 minutos de la mágica «hora de oro» se emplean para llegar al lugar del incidente y trasladar al paciente. Si la asistencia prehospitalaria en el lugar del incidente no es eficiente ni está bien organizada, puede ser necesario emplear otros 30-40 minutos en el lugar del incidente.

Con este tiempo en el lugar del incidente añadido al tiempo de traslado, ya casi se consume la «hora de oro» antes de que el personal hospitalario tenga la oportunidad de tratar al paciente. Los resultados de diferentes investigaciones confirman esta idea.

Uno de estos estudios demostró que los pacientes en estado crítico tienen una mortalidad significativamente menor (17,9% frente al 28,2%) cuando son trasladados en un vehículo privado en comparación con una ambulancia. Este hallazgo sorprendente podría explicarse porque los profesionales de la asistencia prehospitalaria emplean demasiado tiempo en el lugar del incidente. Un centro de atención al trauma de la región en la que se realizó este estudio comprobó que el tiempo medio de la atención prehospitalaria en el lugar del incidente era de 23 minutos en los pacientes lesionados por accidentes de tráfico y 22 minutos en los pacientes con traumatismos penetrantes.

Esto plantea interrogantes que todos los profesionales de la asistencia prehospitalaria deben responder: ¿Es beneficioso para el paciente lo que estoy haciendo? ¿El beneficio de retrasar el traslado supera a los riesgos? Una de las principales responsabilidades del profesional de la asistencia prehospitalaria es emplear el menor tiempo posible en el lugar del incidente. En los primeros minutos cruciales el profesional de la asistencia prehospitalaria debe evaluar al paciente con rapidez, aplicar maniobras vitales y prepararlo para el traslado. (Asociación de Emergencia Médica Americana, 2010)

4.1.2. **Sistemas integrados de Emergencia.** El acceso rápido al paciente depende de un sistema de asistencia prehospitalaria que ofrezca un fácil acceso al sistema. Este acceso puede facilitarse con un único número de teléfono de emergencias (p. ej., 911 en EE. UU., 112 en España y otros números en otros países), un buen sistema de comunicación para activar la unidad y unos profesionales de la asistencia prehospitalaria bien entrenados y preparados. Mucha gente ha oído que un acceso sencillo y una RCP inmediata pueden salvar la vida de las personas que sufren una parada cardíaca. Los traumatismos pueden abordarse de la misma manera. Los tres principios enumerados pueden salvar vidas.

d) Responder con rapidez al paciente.

e) Proporcionar una asistencia eficiente e inmediata para restablecer una ventilación adecuada, lograr una oxigenación suficiente y conservar una perfusión apropiada para mantener la producción de la energía necesaria para la conservación de los órganos.

f) Traslado rápido del paciente a un centro sanitario adecuado.

En Ecuador el 2013 fue un año de trascendencia para la seguridad y el país. Dando un salto cualitativo en servicios, infraestructuras y tecnologías, entre ellas

contar con un sistema nacional único para atender los requerimientos de la ciudadanía en situaciones de emergencias; esfuerzo colectivo que aún la gestión de la administración central, recursos y competencias de numerosos socios estratégicos, de Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y de la ciudadanía, en la necesidad de compartir compromisos y responsabilidades.

*El Servicio Integrado de Seguridad ECU 911*, (SISTEMA INTEGRADO DE EMERGENCIAS ECU911, 2013) Implementado con tecnología de punta, transforma la atención de emergencias, materializa políticas públicas y estándares de calidad en la consecución del Buen Vivir.

Este servicio, diseñado bajo criterios de multiservicios faculta la integración operativa y articula a todos los organismos de respuesta ante cualquier situación de contingencia.

La gestión para la atención de la emergencia se desarrolla en dos procesos paralelos; por un lado, la recepción, el registro de llamadas, evaluación simultánea del incidente y levantamiento de una ficha, y posteriormente, el despacho de personal y de los recursos georeferenciados hasta la solución integral del incidente.

4.1.3. **Principales fundamentos de la asistencia prehospitalaria en trauma.** La persona que presta asistencia prehospitalaria debe reconocer eficazmente y priorizar el tratamiento de los pacientes con múltiples lesiones, siguiendo los principios fundamentales que a continuación se enumeran:

1. Garantizar la seguridad del personal que presta la asistencia prehospitalaria y del paciente.
2. Evaluar la situación de la escena para determinar si son necesarios recursos adicionales.
3. Reconocer la cinemática de las lesiones.

4. Realizar una evaluación preliminar para identificar trastornos que pongan en peligro la vida.
5. Tratar adecuadamente la vía aérea mientras se estabiliza la columna cervical
6. Si se dispone de una formación adecuada, la intubación endotraqueal es la técnica «fundamental» para controlar la vía aérea y debe considerarse en todos los pacientes traumatizados incapaces de proteger su vía aérea, incluidos aquellos con una puntuación en la escala del coma de Glasgow (GCS) inferior a 9, los que requieren concentraciones elevadas de oxígeno para mantener una saturación de oxígeno (Spo2) por encima del 95% o los que precisan ventilación asistida por una menor frecuencia respiratoria o un menor volumen minuto.
10. Apoyar la ventilación y administrar oxígeno para mantener una SpO2 superior al 95
11. Mantener la estabilización manual de la columna hasta que se inmovilice al paciente en una tabla larga
12. En los pacientes con traumatismos críticos, iniciar el transporte al centro médico adecuado más cercano en los 10 minutos siguientes a la llegada a la escena: Numerosos estudios han demostrado que los retrasos en el traslado de los pacientes traumatizados a los centros médicos receptores adecuados aumenta la mortalidad. Aunque el personal que proporciona la asistencia prehospitalaria ha llegado a ser muy eficiente en la intubación endotraqueal, el apoyo ventilatorio y la administración intravenosa (IV) de líquidos, la mayoría de los pacientes con traumatismos críticos están en *shock* hemorrágico y necesitan dos cosas que no se les puede proporcionar en el medio extrahospitalario: sangre y el control de la hemorragia interna.

4.1.4. **Epidemiología del paciente politraumatizado.** Trauma es definido como “una lesión mortal a nivel orgánico, resultante de la exposición aguda a un tipo de energía mecánica, térmica, eléctrica, química o radiante, en cantidades que exceden el umbral de la tolerancia fisiológica. En algunos casos (por ejemplo: estrangulación, congelamiento, ahogamiento), el trauma resulta de la insuficiencia de un elemento vital”

Los traumatismos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son causados en un 70% por los accidentes de tráfico. Estos a nivel mundial provocan 1,8 millones de muertos, entre 20 y 50 millones de lesionados y unos 5 millones de discapacitados permanentes. En los países desarrollados suponen la primera causa de mortalidad en el grupo de 5 a 44 años. En América Latina constituye la tercera causa de muerte tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo además es la responsable de muerte de 3 a 4 adolescentes entre 15 y 24 años y 2 de 3 adultos jóvenes de 28 a 40 años.

En el ECUADOR el politraumatismo es la cuarta causa de muerte para todos los grupos de edad, dentro de las primeras 10 morbilidades, el rango es de 1-45 años de edad. A nivel nacional en el 2008 se registraron 16.735 traumas de extremidades, 10.739 traumas craneoencefálicos, 15.534 traumas de tórax, 3.070 traumas de abdominales y de pelvis. Según el INEC en el 2009 se registraron 49.647 traumatismos por año, 8.560 muertes por año, 25 muertes por día, y 1 muerto por hora. Los grupos más vulnerables son los niños y los menores de 25 años. Las tasas de mortalidad por esta causa son mayores en los jóvenes de Sexo masculino.

El modelo epidemiológico para el estudio del trauma es aún más amplio e incluye la tríada epidemiológica de agente, huésped y medio ambiente

complementado por el vector, que se ha aplicado tradicionalmente a las enfermedades infecciosas, en donde el agente es la energía que lesiona, el huésped es la persona que sufre el trauma, el medio ambiente puede ser físico o social y el vector de la energía es el arma o vehículo. (González G, 2006)

La aplicación de este modelo permitió identificar claramente las variables asociadas con la incidencia y el comportamiento del trauma, con miras a desarrollar actividades de prevención. De acuerdo con este modelo y en la práctica, todas las posibles causas de lesión tienen una cosa en común, la transferencia de energía. Hay cinco tipos de energía contempladas en la definición de trauma de las cuales la más frecuente como agente causal de trauma o lesión, es la energía mecánica.

Trunkey identificó y propuso una distribución trimodal de las muertes traumáticas desde el año 1983. Él sugirió que 50% de las muertes ocurrían inmediatamente después del accidente (primer pico), 30% en las primeras 4 horas (segundo pico) y 20% después de cuatro horas (tercer pico). Las causas de muerte en el primer pico son TEC y trauma de tórax. En el segundo pico, hipovolemia e hipoxia y en el tercer pico, sepsis y Falla Orgánica Múltiple (FOM). En otras palabras, una alta proporción de muertes ocurre dentro de las primeras horas del trauma y pueden ser prevenidas por intervención médica temprana ya que después de la severidad del trauma, el factor más importante tal vez que determina el resultado del paciente es el tiempo de intervalo entre el momento del trauma y el tratamiento definitivo.

Ciertamente, la disponibilidad y el nivel del cuidado prehospitalario varía grandemente en los diferentes sistemas de salud del mundo debido a recursos, personal, barreras geográficas entre otros y la presencia de un servicio

prehospitalario entrenado y organizado ha probado disminuir las muertes por trauma, especialmente aquellas que ocurren antes de la admisión al hospital.

Globalmente, la primera causa de muerte por trauma en el mundo son los accidentes de tránsito, seguidos por la violencia autoinflingida y la violencia Interpersonal.

#### 4.2. Cinemática del trauma

El éxito del tratamiento de los pacientes traumatizados depende del reconocimiento de las lesiones o posibles lesiones y de una buena capacidad de valoración. Cuando un profesional de cualquier nivel de asistencia no comprende los principios de la cinemática o los mecanismos implicados, las lesiones podrán quedar sin diagnóstico. Comprender estos principios aumentará el grado de sospecha en función del patrón de las lesiones que se pueden asociar con mayor probabilidad al tipo de situación que se encuentra al llegar. Se podrá transmitir la información adecuada y las posibles lesiones al personal de enfermería y médico de los servicios de urgencias. Tanto en el lugar del accidente como durante el traslado se podrán atender las lesiones sospechadas para conseguir la mejor asistencia de los pacientes y no «producir más daños».

El tema de la valoración y tratamiento de un paciente lesionado se puede dividir en tres fases: *antes, durante y después de la colisión*. (Asociación de Emergencia Médica Americana, 2010) De nuevo, recordar que el término *colisión* no significa necesariamente un choque de automóviles. El atropello de un peatón por un vehículo, una bala que penetra en el abdomen o la caída de un trabajador de la construcción al suelo son colisiones. En todos estos casos se produce un intercambio de energía entre un objeto móvil y los tejidos del cuerpo humano traumatizados o entre el cuerpo humano en movimiento y un objeto inmóvil.

Dado que la base de la cinemática son los principios fundamentales de la física, es necesario conocer las leyes físicas pertinentes.

La *primera ley del movimiento de Newton* afirma que un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y que un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento a menos que sobre ellos actúe una fuerza externa.

Cuando se produce una colisión entre un coche pequeño y un camión con remolque o entre un coche y un peatón, la ventaja será para el vehículo con un mayor momento (fuerza).

$$\text{Masa} \times \text{aceleración} = \text{fuerza} = \text{masa} \times \text{desaceleración}$$

Los traumatismos contusos ocasionan desgarros por cizallamiento y cavitación; a menudo, esta última es sólo transitoria y sigue una dirección opuesta a la del punto de impacto. Los traumatismos penetrantes causan tanto cavidades permanentes como temporales. La energía de un objeto con una superficie frontal pequeña y que se mueve con rapidez se concentrará en una zona y puede superar la capacidad de distensión del tejido, penetrando en él. La cavidad temporal así creada se alejará de la trayectoria de ese proyectil, tanto en dirección frontal como lateral.

Las víctimas de caídas también pueden sufrir varios impactos. La estimación de la altura de la caída, la superficie sobre la cual aterrizó la víctima y la parte del cuerpo golpeada por primera vez forman parte de la valoración de la cinemática de las caídas. Las víctimas que se caen desde alturas mayores muestran una mayor incidencia de lesiones porque la velocidad aumenta conforme caen. En general, las caídas desde una altura tres veces superior a la de la víctima son graves.

Se pueden generar lesiones a nivel de la articulación occipito-atloidea, ruptura de ligamentos y cápsulas articulares, hemorragia intraarticular y separación del revestimiento cartilaginoso. Todo esto debido principalmente a que el paciente gira la cabeza a manera

de péndulo, motivo por el cual, se suele afectar la columna cervical. Para evitar esta situación, se aconseja usar respaldos altos que protejan el occipucio.

Al valorar el mecanismo de lesión, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe tener en cuenta estos aspectos:

- ▶ ¿Qué fuerzas actuaron sobre la víctima y cómo?
- ▶ ¿Cuáles son las lesiones evidentes?
- ▶ ¿A qué objeto o parte del cuerpo se transmitió la energía?
- ▶ ¿Qué otras lesiones pueden haberse producido en esta transferencia de energía?
- ▶ ¿Llevaba la víctima algún sistema de protección?
- ▶ ¿Hubo una compresión, una desaceleración o una aceleración brusca?
- ▶ ¿Qué movimientos productores de lesiones ocurrieron (p. ej., hiperflexión, hiperextensión, compresión o curvatura lateral excesiva)?

Un profesional de la asistencia prehospitalaria con conocimientos de cinemática valorará las lesiones, tratará al paciente e iniciará la evacuación de una forma más intensiva, sospechando la posibilidad de lesiones intratorácicas graves en lugar de reaccionar ante lo que, por otra parte, parece ser un traumatismo cerrado y menor de las partes blandas. La identificación precoz, el conocimiento adecuado y el tratamiento correcto de las lesiones subyacentes influyen de forma importante en la supervivencia o muerte del paciente.

#### **4.3. Manejo integral del paciente politraumatizado**

La evaluación inicial debe llevarse a cabo en forma rápida, ordenada y eficiente, no debe existir una separación entre un paso y otro. Respetándola se logra el máximo de eficiencia. La evaluación inicial es eminentemente clínica y semiológica, el operador debe utilizar los cinco sentidos y el sentido común

##### **4.3.1. Evaluación Primaria.**

La asistencia inicial al paciente politraumatizado debe abordarse desde esquema con una metodología clara y secuencial, que permita una resucitación eficaz y un diagnóstico y tratamiento de todas las lesiones presentes por orden de importancia. (Mora F, 2010)

Un profesional de la asistencia prehospitalaria debe pensar en la fisiopatología de las lesiones y de los trastornos del paciente, aunque no debe perder tiempo intentando recordar cuáles son las prioridades más importantes.

Durante la revisión primaria se identifican las lesiones que amenazan la vida y simultáneamente se comienza su tratamiento

La causa más frecuente de las lesiones con riesgo vital es la ausencia de una oxigenación adecuada de los tejidos, que lleva a un metabolismo (producción de energía) anaerobio (sin oxígeno).

El descenso en la producción de energía que se produce en el metabolismo anaerobio se denomina *shock*. Para un metabolismo normal son necesarios tres elementos:

4. oxigenación de los hematíes en el pulmón,
5. transporte de O<sub>2</sub> por los hematíes a todas las células del organismo y
6. liberación de este oxígeno en las células.

4.3.1.1. **Visión General.** La valoración primaria comienza con una visión general, *global* o simultánea, del estado del aparato respiratorio y circulatorio y del estado neurológico del paciente para identificar los problemas importantes externamente obvios de la oxigenación, circulación, hemorragia o deformidad grosera. Cuando se acerca al paciente, el profesional de la asistencia prehospitalaria observa si este mantiene una respiración eficaz, si está consciente o

inconsciente, si es capaz de sujetarse por sí mismo y si se mueve de forma espontánea. Una vez alado del paciente, un punto de partida razonable puede ser preguntarle al paciente: ¿Qué le ha sucedido? Si el paciente aporta una explicación coherente con frases completas, el profesional prehospitalario podrá llegar a la conclusión de que el paciente tiene una vía aérea permeable, suficiente función respiratoria para poder hablar, una perfusión cerebral adecuada y una función neurológica razonable. En resumen, posiblemente no existan amenazas inmediatas para su supervivencia. Ya que durante el reconocimiento primario el tiempo es esencial, es recomendable seguir un proceso de actuación fácil de aplicar y de recordar. Este proceso sigue las letras del abecedario, es el llamado ABCDE de la atención al paciente politraumatizado:

- ▶ **A** – (*Airway*) Mantenimiento de la V.A con control de la columna cervical.
- ▶ **B** – (*Breathing*) Respiración y ventilación.
- ▶ **C** – (*Circulation*) Circulación con control de hemorragias.
- ▶ **D** – (*Disability*) Déficit neurológico.
- ▶ **E** – (*Exposure*) Exposición: desvestir completamente al paciente. Prevenir

la hipotermia.

Inmediatamente después del traumatismo, en un paciente con insuficiencia respiratoria o *shock* se inicia una cascada de alteraciones metabólicas: metabolismo anaerobio, liberación de mediadores vasoactivos, pérdida de la permeabilidad capilar con edema posterior, agregación plaquetaria, lesión de la membrana celular, alteraciones de la coagulación, traslocación bacteriana, etc., que van a producir a medio plazo complicaciones muy graves que pongan en riesgo la vida del paciente: *shock* irreversible, *distrés* respiratorio, sepsis y fallo multiorgánico. El término

***Hora Dorada*** expresa la necesidad de un tratamiento precoz y enérgico, que no solamente mantenga con vida al paciente, sino que lo haga en las mejores condiciones con el fin de soslayar en lo posible estas complicaciones ulteriores, muchas veces consecuencia de un tratamiento timorato y tardío. Es fundamental el proceder a una *reevaluación* constante del paciente, sobre todo en los aspectos más importantes: vía aérea, ventilación, hemodinámica y estado neurológico.

El objetivo del reconocimiento primario es detectar y tratar inmediatamente aquellas lesiones que comprometan la vida. Debe durar entre dos y cinco minutos

**4.3.1.2. Paso A: Control de la vía aérea y estabilización de la columna cervical.**

**4.3.1.2.1. Vía aérea.** El profesional de la asistencia prehospitalaria debe comprobar la vía aérea del paciente de inmediato para asegurarse de que esta *permeable* (abierta y sin obstáculos) y de que no existe riesgo de obstrucción. Si la vía aérea está comprometida, debe abrirla inicialmente con métodos manuales (elevación de la barbilla o desplazamiento de la mandíbula) y debe extraer la sangre u otras secreciones corporales si fuera necesario. Por último, cuando disponga de material y tiempo, el control de la vía aérea puede realizarse con métodos mecánicos (cánula oro faríngea, cánula nasofaríngea o intubación endotraqueal) o transtraqueales (ventilación transtraqueal percutánea)

**4.3.1.2.2. Estabilización de la columna cervical.** Como el profesional de la asistencia prehospitalaria aprende en el programa inicial de entrenamiento, que todo paciente traumatizado con un mecanismo de lesión de alta transferencia de energía es sospechoso de presentar una lesión medular hasta que se compruebe que no es así. Por tanto, al establecer una vía aérea permeable, el profesional de la asistencia

prehospitalaria debe recordar la posibilidad de que haya una lesión en la columna cervical. Un movimiento excesivo puede agravar o producir daño neurológico porque puede provocar una compresión ósea en presencia de una fractura vertebral. La solución es asegurarse de que el cuello del paciente se mantiene manualmente en posición neutra durante la apertura de la vía aérea y la administración de la ventilación necesaria. Esto no significa que el profesional de la asistencia prehospitalaria no pueda o deba aplicar las técnicas de mantenimiento de la vía aérea necesarias descritas con anterioridad. Por el contrario, supone que debe realizar estas técnicas al tiempo que protege la columna cervical frente a los movimientos innecesarios. Cuando el profesional de la asistencia prehospitalaria ha iniciado las medidas de prevención de una lesión cervical, debe inmovilizar toda la columna vertebral del paciente. Por tanto, todo el cuerpo del paciente debe estar alineado y bien asegurado.

4.3.1.3. **Paso B: Respiración (ventilación).** El profesional de la asistencia prehospitalaria debe en primer lugar hacer llegar de forma eficaz oxígeno a los pulmones del paciente. Puede producirse una hipoxia por una ventilación inadecuada de los pulmones y por la falta de oxigenación de los tejidos del paciente. Cuando la vía aérea del paciente está abierta puede evaluarse la calidad y la cantidad de la respiración del paciente de la siguiente forma:

6. Comprobar si el paciente respira.
7. Si el paciente no respira (apnea), debe comenzar de inmediato la ventilación asistida con un dispositivo de mascarilla-válvula-bolsa (MVB) con oxígeno suplementario antes de continuar la evaluación.
8. Asegurarse de que la vía aérea del paciente está permeable, continuar con la ventilación asistida y prepararse para introducir una cánula orofaríngea o

nasofaríngea, intubar o lograr por otros medios una protección mecánica de la vía aérea.

**9.** Si el paciente respira, estimar la idoneidad de la frecuencia y de la profundidad respiratoria para determinar si el paciente está moviendo suficiente aire y evaluar la oxigenación. Asegurarse de que la concentración de oxígeno inspirado es del 85 % o mayor.

**10.** Observar con rapidez si el tórax del paciente se eleva y si el paciente está consciente, oírle hablar para valorar si puede decir una frase entera sin dificultad.

La frecuencia ventilatoria puede dividirse en cinco niveles:

- ✓ **Apnea.** El paciente no respira.
- ✓ **Lenta.** Una frecuencia ventilatoria muy lenta puede indicar una hipoperfusión cerebral. Si la frecuencia ventilatoria desciende a 12 respiraciones por minuto o menos, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe ayudar o sustituir por completo la respiración con un dispositivo tipo MVB. El soporte ventilatorio asistido o total con el dispositivo MVB debe incluir oxígeno suplementario para alcanzar una concentración de oxígeno del 85% o una fracción de oxígeno inspirado.
- ✓ **Normal.** Si la frecuencia ventilatoria está entre 12 y 20 respiraciones por minuto (*eupnea*, una frecuencia normal para un adulto) el profesional de la asistencia prehospitalaria debe observar al paciente con atención. Aunque el paciente puede parecer estable, puede estar indicado administrar oxígeno suplementario.
- ✓ **Rápida.** Si la frecuencia ventilatoria está entre 20 y 30 respiraciones por minuto (*taquipnea*), el profesional de la asistencia también debe vigilar estrictamente al paciente. Debe determinar si existe mejoría o no. El indicador para

aumentar la frecuencia ventilatoria es la acumulación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sangre o un descenso de la concentración de oxígeno (O<sub>2</sub>) en sangre. Cuando el paciente tiene una frecuencia ventilatoria anormal, el profesional de la asistencia debe investigar el motivo. Una frecuencia rápida indica que no está llegando suficiente oxígeno a los tejidos. Esta falta de oxígeno origina un metabolismo anaerobio seguido de un aumento del CO<sub>2</sub>. El sistema de alerta del organismo detecta un aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> y estimula al sistema ventilatorio para que aumente la frecuencia y elimine el exceso. Por tanto, un aumento de la frecuencia ventilatoria puede indicar que el paciente necesita mejorar la perfusión, la oxigenación o ambas. En este caso está indicada la administración de oxígeno suplementario para alcanzar una concentración de oxígeno del 85% o superior al menos hasta que se haya determinado el estado general del paciente. El profesional de la asistencia debe valorar la capacidad del paciente para mantener una ventilación adecuada y debe permanecer alerta ante un deterioro del estado general.

✓ **Anormalmente rápida.** Una frecuencia ventilatoria superior a 30 respiraciones por minuto (*taquipnea grave*) indica hipoxia, metabolismo anaerobio o ambos, con la consiguiente acidosis. Debe intentar conocer de inmediato la causa de esta frecuencia ventilatoria tan rápida. ¿Se trata de un problema de oxigenación o es un problema de hipoperfusión? Una vez identificada la causa, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe actuar inmediatamente. En presencia de una ventilación anormal, el profesional de la asistencia debe exponer, observar y palpar el tórax de inmediato, también auscultar los pulmones para identificar los ruidos respiratorios anormales, disminuidos o abolidos. Las lesiones que pueden impedir la ventilación y comprometer la vida del paciente son el neumotórax a tensión, el neumotórax abierto, el volet costal, el hemotórax masivo, las lesiones de la médula

espinal o los traumatismos craneoencefálicos. Hay que identificar estas lesiones durante la valoración primaria y debe iniciarse de inmediato el soporte ventilatorio necesario.

Cuando se evalúa el estado ventilatorio de los pacientes traumatizados, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe valorar la *profundidad* además de la *frecuencia* ventilatoria. Un paciente puede respirar con una frecuencia ventilatoria normal de 16 respiraciones por minuto pero con una profundidad ventilatoria muy reducida. Por el contrario, un paciente puede tener una profundidad ventilatoria normal con una frecuencia ventilatoria aumentada o disminuida. La profundidad y la frecuencia ventilatorias se combinan para producir la *ventilación minuto* del paciente.

4.3.1.4. **Paso C: Circulación (hemorragia y perfusión).** El siguiente paso en la asistencia al paciente traumatizado es la evaluación del deterioro del sistema circulatorio. La oxigenación de los hematíes sin la liberación de oxígeno a las células de los distintos tejidos no aporta ningún beneficio al paciente. En la valoración primaria de un paciente traumatizado, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe identificar y controlar la hemorragia externa. Después puede realizar una estimación global del gasto cardíaco y del estado de perfusión. El control de la hemorragia es una prioridad, ya que cada hematíe es importante. El control rápido de la pérdida de sangre es uno de los objetivos más importantes en la asistencia al paciente traumatizado. La valoración primaria no puede avanzar hasta que se controle la hemorragia. En el caso de hemorragia externa, la aplicación de presión directa controla la mayoría de las hemorragias serias hasta que el profesional de la asistencia prehospitalaria pueda trasladar al paciente a un centro que disponga de quirófano con el material necesario. El profesional de la asistencia

debe iniciar el control de la hemorragia y mantenerlo durante el traslado. Puede necesitar ayuda para conseguir la ventilación y el control de la hemorragia.

4.3.1.4.1. *Perfusión.* El profesional de la asistencia prehospitalaria puede conocer el estado circulatorio global del paciente comprobando el pulso; el llenado capilar, la temperatura y el grado de humedad de la piel.

4.3.1.5. ***Paso D: Evaluación de la función cerebral.*** Después de evaluar y corregir en la medida de lo posible los factores implicados en la entrada de oxígeno a los pulmones y de su circulación por todo el cuerpo, el paso siguiente en la valoración primaria es la evaluación de la función cerebral, que es un indicador indirecto de la oxigenación cerebral. El objetivo es determinar el nivel de conciencia del paciente y evaluar el riesgo de hipoxia. El profesional de la asistencia debe considerar que el paciente beligerante, combativo o poco colaborador está hipóxico a menos que se demuestre lo contrario. La mayoría de los pacientes aceptan la ayuda cuando su vida está amenazada. Si el paciente la rechaza, hay que preguntarse la razón. ¿Por qué se siente amenazado el paciente por la presencia de un profesional de la asistencia prehospitalaria en el lugar del incidente? Si el paciente se siente atemorizado por la situación, el profesional de la asistencia debe establecer una buena comunicación y ganarse su confianza. Si no existe ninguna amenaza en la situación, hay que considerar que se trata de una causa fisiológica, así como identificar y tratar los problemas reversibles. Durante la evaluación, el profesional de la asistencia debe determinar a partir de la anamnesis si el paciente ha perdido la conciencia en algún momento tras la lesión, qué sustancias tóxicas pueden estar implicadas y si el paciente tiene algún trastorno previo que pueda ocasionar una pérdida de conciencia o una conducta anómala.

Una disminución del nivel de conciencia debe alertar al profesional de la asistencia prehospitalaria de cuatro posibilidades:

5. Disminución de la oxigenación cerebral (por hipoxia o hipoperfusión).
6. Lesión del sistema nervioso central (SNC).
7. Sobredosis de alcohol o drogas.
8. Trastorno metabólico (diabetes, convulsiones, parada cardíaca).

4.3.1.5.1. *La escala de coma de Glasgow (GCS)*. Es una herramienta utilizada para determinar el nivel de conciencia, Se trata de un método sencillo y rápido para evaluar la función cerebral y predice el pronóstico del paciente, sobre todo mediante la mejor respuesta motora. También aporta una referencia de la función cerebral para evaluaciones neurológicas repetidas. La GCS se divide en tres apartados: 1) apertura de los *ojos*, 2) mejor respuesta *verbal* y 3) mejor respuesta *motora*. El profesional de la asistencia prehospitalaria asigna una puntuación al paciente según la *mejor* respuesta en cada apartado. (J & J., 2006)

La máxima puntuación de la GCS es de 15, que corresponde un paciente sano, mientras que la puntuación más baja es de 3 y suele ser un signo ominoso. Una puntuación inferior a 8 indica una lesión grave, de 9 a 12 moderada y de 13 a 15 leve. Una puntuación de la GCS <8 es una indicación para intubar al paciente. El profesional de la asistencia prehospitalaria puede calcular la puntuación con facilidad y debe incluirla en el informe verbal a la llegada al centro de referencia, así como en la anamnesis del paciente. Si el paciente no está despierto, orientado y alerta para cumplir órdenes, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe evaluar las pupilas de inmediato. ¿Son las pupilas isocóricas y normorreactivas a la luz (PIRRL-PUPILAS ISOCORICAS REACTIVAS RAPIDAS A LA LUZ)? ¿Son las pupilas iguales entre sí? ¿Son ambas pupilas circulares y con una apariencia

normal? ¿Reaccionan a la luz mediante constricción o no responden y están dilatadas? Una puntuación de la GCS menor de 14 con una exploración pupilar anormal puede indicar la presencia de un traumatismo craneoencefálico con riesgo vital.

También se emplea el acrónimo **AVDN** para valorar el nivel de conciencia del paciente. En este sistema, **A** significa alerta; **V**, respuesta a estímulos *verbales*; **D**, respuesta a estímulos *dolorosos*, y **N**, ausencia de respuesta. Aunque esta opción es muy sencilla, no consigue informarnos sobre *cómo* el paciente responde a los estímulos dolorosos o verbales.

Dicho de otro modo, si el paciente responde a las preguntas verbales, ¿está orientado, confuso o responde con un farfulleo incomprensible? De la misma forma, ante un estímulo doloroso, ¿se retira el paciente o muestra posturas de descerebración o decorticación? Aunque la GCS es más complicada de recordar que la AVDN, la práctica repetida facilita esta evaluación crucial.

4.3.1.6. **Paso E: Exposición/ambiente.** Un paso inicial del proceso de evaluación es quitar la ropa del paciente porque es fundamental la exposición del traumatizado para detectar todas las lesiones. No siempre es cierta la afirmación «la parte del cuerpo no expuesta es la que presenta la lesión más grave», pero sí en muchas ocasiones, por lo que resulta obligatoria una exploración corporal total. Cuando el profesional de la asistencia prehospitalaria ha realizado una exploración física completa, debe volver a cubrirlo para conservar el calor corporal. Aunque resulta importante exponer todo el cuerpo del paciente traumatizado para una evaluación completa y eficaz, la *hipotermia* es un problema serio en el tratamiento del paciente traumatizado. Por tal razón se recomienda exponer al ambiente exterior lo necesario.

4.3.2. **Evaluación Secundaria.** La revisión secundaria no debe iniciarse hasta que la revisión primaria ha finalizado, se ha iniciado la resucitación y *el ABC ha sido reevaluado*. Consiste en una anamnesis o evaluación médica completa y una exploración sistemática y detenida de pies a cabeza, buscando signos y lesiones concretas.

Anamnesis, si la información no puede obtenerse del enfermo hay que preguntar a los familiares. Las siglas “AMPLIA” nos ayudarán a recordar los datos fundamentales de la historia clínica.

- ▶ **A** – Alergias.
- ▶ **M** – Medicación habitual.
- ▶ **P** – Patologías o enfermedades previas.
- ▶ **Li** – Libaciones y últimos alimentos.
- ▶ **A** – Ambiente; circunstancias relacionadas con el accidente y su mecanismo.

El objetivo del reconocimiento secundario es buscar intervenciones terapéuticas necesarias y detectar lesiones que comprometen la vida y que no fueron descubiertas durante el reconocimiento primario. Requerirá entre 5 y 10 minutos

4.3.2.1. **Observar.** Explorar toda la piel de cada región. Estar atento a la hemorragia externa o a los signos de hemorragia interna, como una tensión exagerada en una extremidad o un hematoma en crecimiento. Detectar las lesiones de las partes blandas, como abrasiones, quemaduras, contusiones, hematomas, cortes y heridas punzantes.

4.3.2.2. **Escuchar.** Detectar cualquier sonido inusual cuando el paciente inspira o expira. Identificar los sonidos anormales al auscultar el tórax. Verificar si

los ruidos respiratorios son iguales en ambos campos pulmonares. Auscultar las arterias carótidas y otros vasos. Detectar los sonidos anormales (frémito) en los vasos que pueden indicar una lesión vascular.

4.3.2.3. **Sentir.** Mover con cuidado todos los huesos de una región. Observar si esto produce crepitación, dolor o movimiento anormal. Palpar con firmeza todas las partes de la región. Obsérvese si se mueve algo que no debería, si algo se percibe como «fangoso», dónde se palpan los pulsos, si se palpan pulsaciones que no deberían estar presentes y si están presentes todos los pulsos.

#### 4.4. Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado

El manejo de la vía aérea tiene una notable relevancia en el tratamiento de los pacientes traumatizados. La incapacidad de mantener la oxigenación y la ventilación determina lesiones cerebrales secundarias, que complican las lesiones cerebrales primarias asociadas al traumatismo inicial. Garantizar la permeabilidad de la vía aérea y mantener la oxigenación del paciente al tiempo que se da soporte ventilatorio cuando sea preciso resulta esencial para reducir las lesiones cerebrales y mejorar la probabilidad que la evolución sea buena.

La oxigenación cerebral y el aporte de oxígeno a otras regiones del cuerpo posibles gracias a un buen manejo de la vía aérea y ventilación siguen siendo los componentes más importantes de la asistencia prehospitalaria. El profesional de la asistencia prehospitalaria bien informado debe mantenerse continuamente atento a los cambios introducidos en las técnicas y los dispositivos complementarios empleados. El aparato respiratorio tiene tres funciones principales:

4. Proporcionar oxígeno a los hematíes, que lo transportan a todas las células del organismo.

5. En el *metabolismo aerobio*, las células utilizan este oxígeno como combustible para producir energía.

6. El sistema elimina el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del organismo. La incapacidad del aparato respiratorio para proporcionar oxígeno a las células o de las células para utilizar el oxígeno suministrado conduce a un *metabolismo anaerobio* y puede provocar la muerte con rapidez. La incapacidad para eliminar el CO<sub>2</sub> puede conducir al coma.

#### 4.4.1. **Anatomía de la vía aérea.**

4.4.1.1. **Anatomía del aparato respiratorio.** Para llegar a los pulmones el aire atmosférico sigue un largo conducto que se conoce con el nombre de tractus respiratorio o vías aéreas (Moore, 2008) ; constituida por:

##### 4.4.1.1.1. *Vía respiratoria alta.*

- **Fosas Nasales:** Es la parte inicial del aparato respiratorio, en ella el aire inspirado antes de ponerse en contacto con el delicado tejido de los pulmones debe ser purificado de partículas de polvo, calentado y humidificado. Las paredes de la cavidad junto con el septo y las 3 conchas, están tapizadas por la mucosa. La mucosa de la nariz contiene una serie de dispositivos para la elaboración del aire inspirado.

- **Faringe:** Es la parte del tubo digestivo y de las vías respiratorias que forma el eslabón entre las cavidades nasal y bucal por un lado, y el esófago y la laringe por otro. Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de las VI - VII vértebras cervicales. Está dividida en 3 partes:

- ▶ **Porción Nasal:** Desde el punto de vista funcional, es estrictamente respiratorio; a diferencia de las otras porciones sus paredes no se deprimen, ya que son inmóviles. La pared anterior está ocupada por las conchas. Está tapizada por una

membrana mucosa rica en estructuras linfáticas que sirve de mecanismo de defensa contra la infección.

‣ **Porción Oral:** Es la parte media de la faringe. Tiene función mixta, ya que en ella se cruzan las vías respiratorias y digestivas. Cobra importancia desde el punto de vista respiratorio ya que puede ser ocluida por la lengua o secreciones, provocando asfixia.

‣ **Porción Laríngea:** Segmento inferior de la faringe, situado por detrás de la laringe, extendiéndose desde la entrada a esta última hasta la entrada al esófago. Excepto durante la deglución, las paredes anterior y posterior de este segmento, están aplicadas una a la otra, separándose únicamente para el paso de los alimentos.

#### 5.4.1.1.2. Vía respiratoria baja.

‣ **Laringe:** Es un órgano impar, situado en la región del cuello a nivel de las IV, V y VI vértebras cervicales. Por detrás de la laringe se encuentra la faringe, con la que se comunica directamente a través del orificio de entrada en la laringe, el ADITO DE LA LARINGE, por debajo continúa con la tráquea. Está constituido por una armazón de cartílagos articulados entre sí y unidos por músculos y membranas. Los principales cartílagos son 3: Tiroides, Epiglotis, Aritenoideos

A la entrada de la laringe se encuentra un espacio limitado que recibe el nombre de GLOTIS. Cerrando la glotis se encuentra un cartílago en forma de lengüeta que recibe el nombre de EPIGLOTIS y que evita el paso de líquidos y alimentos al aparato respiratorio durante la deglución y el vómito, si permanece abierto se produce la bronco aspiración. La laringe en su interior presenta un estrechamiento, producido por 4 repliegues, dos a cada lado, denominándose cuerdas vocales superiores e inferiores, encargadas de la fonación.

- **Tráquea:** Es la prolongación de la laringe que se inicia a nivel del borde inferior de la VI vértebra cervical y termina a nivel del borde superior de la V vértebra torácica, donde se bifurca, en el mediastino, en los dos bronquios. Aproximadamente la mitad de la tráquea se encuentra en el cuello mientras que el resto es intratorácico. Consta de 16 a 20 anillos cartilagosos incompletos (cartílagos traqueales) unidos entre sí por un ligamento fibroso denominándose ligamentos anulares. La pared membranosa posterior de la tráquea es aplanada y contiene fascículos de tejido muscular liso de dirección transversal y longitudinal que aseguran los movimientos activos de la tráquea durante la respiración, tos, etc. La mucosa está tapizada por un epitelio vibrátil o cilios (excepto en los pliegues vocales y región de la cara posterior de la epiglotis) que se encuentra en movimiento constante para hacer ascender o expulsar las secreciones o cuerpos extraños que puedan penetrar en las vías aéreas.

- **Bronquios y sus ramificaciones:** A nivel de la IV vértebra torácica la tráquea se divide en los bronquios principales, derechos e izquierdos. El lugar de la división de la tráquea en dos bronquios recibe el nombre de bifurcación traqueal. La parte interna del lugar de la bifurcación presenta un saliente semilunar penetrante en la tráquea, la CARINA TRAQUEAL. Los bronquios se dirigen asimétricamente hacia los lados, el bronquio derecho es más corto (3 cm), pero más ancho y se aleja de la tráquea casi en ángulo obtuso, el bronquio izquierdo es más largo (4 - 5 cm), más estrecho y más horizontal. Lo que explica que los cuerpos extraños, tubos endotraqueales y sondas de aspiración tiendan a ubicarse más frecuentemente en el bronquio principal derecho. En los niños menores de 3 años el ángulo que forman los dos bronquios principales en la Carina, es igual en ambos lados. Al llegar los bronquios a los pulmones, penetran en ellos por el HILIO PULMONAR,

acompañado de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, iniciando su ramificación. El bronquio derecho se divide en 3 ramas (superior, media e inferior), mientras que el izquierdo se divide en 2 ramas (superior e inferior).

En el interior de los pulmones cada una de estas ramas se divide en bronquios de menos calibre, dando lugar a los llamados BRONQUIOLOS, que se subdividen progresivamente en BRONQUIOLOS de 1ero, 2do y 3er orden, finalizando en el bronquiolo terminal, bronquiolo respiratorio, conducto alveolar, sacos alveolares y atrios.

- **Pulmones:** El pulmón es un órgano par, rodeado por la pleura. El espacio que queda entre ambos recesos pleurales, se denomina MEDIASTINO, ocupado por órganos importantes como el corazón, el timo y los grandes vasos. Por otra parte el DIAFRAGMA es un músculo que separa a los pulmones de los órganos abdominales.

Cada pulmón tiene forma de un semicono irregular con una base dirigida hacia abajo y un ápice o vértice redondeado que por delante rebasa en 3 - 4 cm el nivel de la I costilla o en 2 - 3 cm el nivel de la clavícula, alcanzando por detrás el nivel de la VII vértebra cervical.

El pulmón derecho es más ancho que el izquierdo, pero un poco más corto y el pulmón izquierdo, en la porción inferior del borde anterior, presenta la incisura cardíaca. Los pulmones se componen de lóbulos; el derecho tiene 3 (superior, medio e inferior) y el izquierdo tiene 2 (superior e inferior). Cada lóbulo pulmonar recibe una de las ramas bronquiales que se dividen en segmentos, los que a su vez están constituidos por infinidad de LOBULILLOS PULMONARES. A cada lobulillo pulmonar va a parar un bronquiolo, que se divide en varias ramas y después

de múltiples ramificaciones, termina en cavidades llamadas **ALVEOLOS PULMONARES**.

Los alvéolos constituyen la unidad terminal de la vía aérea y su función fundamental es el intercambio gaseoso. Tiene forma redondeada y su diámetro varía en la profundidad de la respiración.

Los alvéolos se comunican entre sí por intermedio de aberturas de 10 a 15 micras de diámetro en la pared alveolar que recibe el nombre de **POROS DE KOHN** y que tienen como función permitir una buena distribución de los gases entre los alvéolos, así como prevenir su colapso por oclusión de la vía aérea pulmonar.

Existen otras comunicaciones tubulares entre los bronquiolos distales y los alvéolos vecinos a él, que son los **CANALES DE LAMBERT**. Su papel en la ventilación colateral es importante tanto en la salud como en la enfermedad.

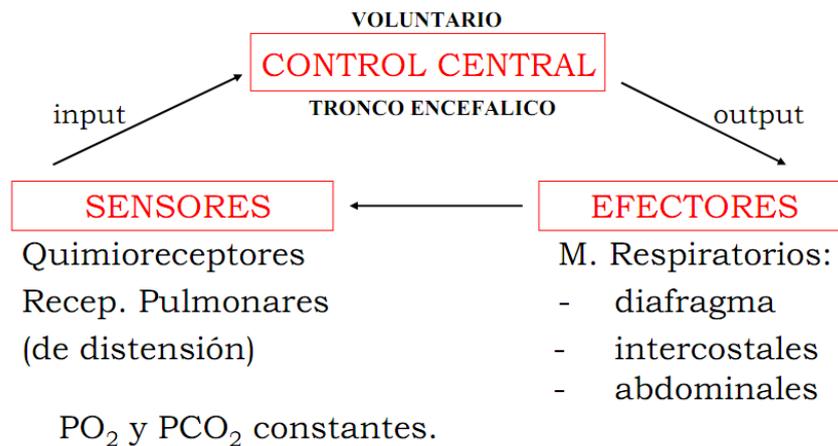
- **Pleura:** Representa una túnica serosa, brillante y lisa. Como toda serosa, posee 2 membranas, una que se adhiere íntimamente al pulmón (pleura visceral) y otra que reviste el interior de la cavidad torácica (pleura parietal). Entre ambas se forma una fisura (la cavidad pleural), ocupada por una pequeña cantidad de líquido pleural que actúa como lubricante y permite el deslizamiento de ambas hojas pleurales. La pleura visceral carece de inervación sensitiva mientras que la parietal sí posee inervación sensitiva, esto hace que los procesos que afectan a la pleura parietal sean extremadamente dolorosos. La pleura parietal se divide en 3: pleura costal, pleura diafragmática y mediastínica.

4.4.1.2. **Fisiología Pulmonar.** La función principal del Aparato Respiratorio es la de aportar al organismo el suficiente oxígeno necesario para el metabolismo

celular, así como eliminar el dióxido de carbono producido como consecuencia de ese mismo metabolismo.

El Aparato Respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el Aparato Circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde lo cede, recogiendo el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones donde éstos se encargarán de su expulsión al exterior. (Sociedad Argentina de terapia intensiva (sati), 2009)

## FISIOLOGÍA RESPIRACIÓN CONTROL



El proceso de la respiración puede dividirse en cuatro etapas mecánicas principales:

4. **Ventilación Pulmonar:** significa entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.

5. **Perfusión Pulmonar:** permite la difusión del oxígeno y dióxido de carbono entre alvéolos y sangre.

6. **Transporte:** de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y líquidos corporales a las células y viceversa, debe realizarse con un gasto mínimo de energía.

El aire entra en el pulmón durante la inspiración, y esto es posible porque se crea dentro de los alvéolos una presión inferior a la presión barométrica, y el aire como gas que es, se desplaza de las zonas de mayor presión hacia las zonas de menor presión. Durante la espiración, el aire sale del pulmón porque se crea en este caso una presión superior a la atmosférica gracias a la elasticidad pulmonar.

De todo el aire que entra en los pulmones en cada respiración, solo una parte llega a los alvéolos. Si consideramos un Volumen Corriente ( $V_c$ ) de 500 cc en una persona sana, aproximadamente 350 ml llegarán a los alvéolos y 150 ml se quedarán ocupando las vías aéreas. Al aire que llega a los alvéolos se le denomina VENTILACION ALVEOLAR, y es el que realmente toma parte en el intercambio gaseoso entre los capilares y los alvéolos.

Al aire que se queda en las vías aéreas, se le denomina VENTILACIÓN DEL ESPACIO MUERTO, nombre que le viene al no tomar parte en el intercambio gaseoso. A la ventilación alveolar también se denomina ventilación eficaz.

El espacio muerto se divide en:

4. **Espacio muerto anatómico:** Se extiende desde las fosas nasales, pasando por la boca, hasta el bronquiolo terminal. El volumen de este espacio es de 150 ml (VD).

5. **Espacio muerto fisiológico:** Es igual al anatómico en el sujeto normal. Solo en condiciones patológicas (enfisema, etc.), es distinto al anatómico y comprende los alvéolos que están hiperinsuflados y el aire de los alvéolos están ventilados pero no perfundidos.

6. **Espacio muerto mecánico:** Es aquel espacio que se agrega al anatómico producto de las conexiones de los equipos de ventilación artificial o de anestesia.

4.4.1.3. **Mecánica de la ventilación pulmonar.** En la respiración normal, tranquila, la contracción de los músculos respiratorios solo ocurre durante la inspiración (proceso activo) y la espiración es un proceso completamente pasivo, causado por el retroceso elástico de los pulmones y de las estructuras de la caja torácica.

En consecuencia, los músculos respiratorios normalmente solo trabajan para causar la inspiración y no la espiración. Los pulmones pueden dilatarse y contraerse por:

3. Por movimiento hacia arriba y abajo del diafragma, alargando o acortando la cavidad torácica.

4. Por elevación y depresión de las costillas, aumentando y disminuyendo el diámetro A - P de la misma cavidad.

5.4.6. **Predictores de la vía aérea dificultosa en trauma.** La causa fundamental de compromiso de la vía aérea en los pacientes politraumatizados, es la alteración de la conciencia la pérdida de tono muscular ocasiona desplazamiento posterior de la lengua, estrechamiento de las paredes de la faringe, caída del velo del paladar y relajación de la glotis; los esfuerzos inspiratorios al generar presión negativa en el área glótica y faríngea empeoran el grado de obstrucción. (Sociedad Argentina de terapia intensiva(SATI), 2009)

CAUSAS DE LA OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA EN EL PACIENTE TRAUMÁTICO	
-	Alteración de la conciencia.
-	Trauma. <ul style="list-style-type: none"><li>• Maxilofacial.</li><li>• Laringeo.</li><li>• Traqueal.</li></ul>
-	Compresiones extrínsecas. <ul style="list-style-type: none"><li>• Trauma cervical.</li><li>• Neumomediastino.</li></ul>
-	Aspiración de cuerpos extraños.
-	Inhalación de gases calientes o irritantes.

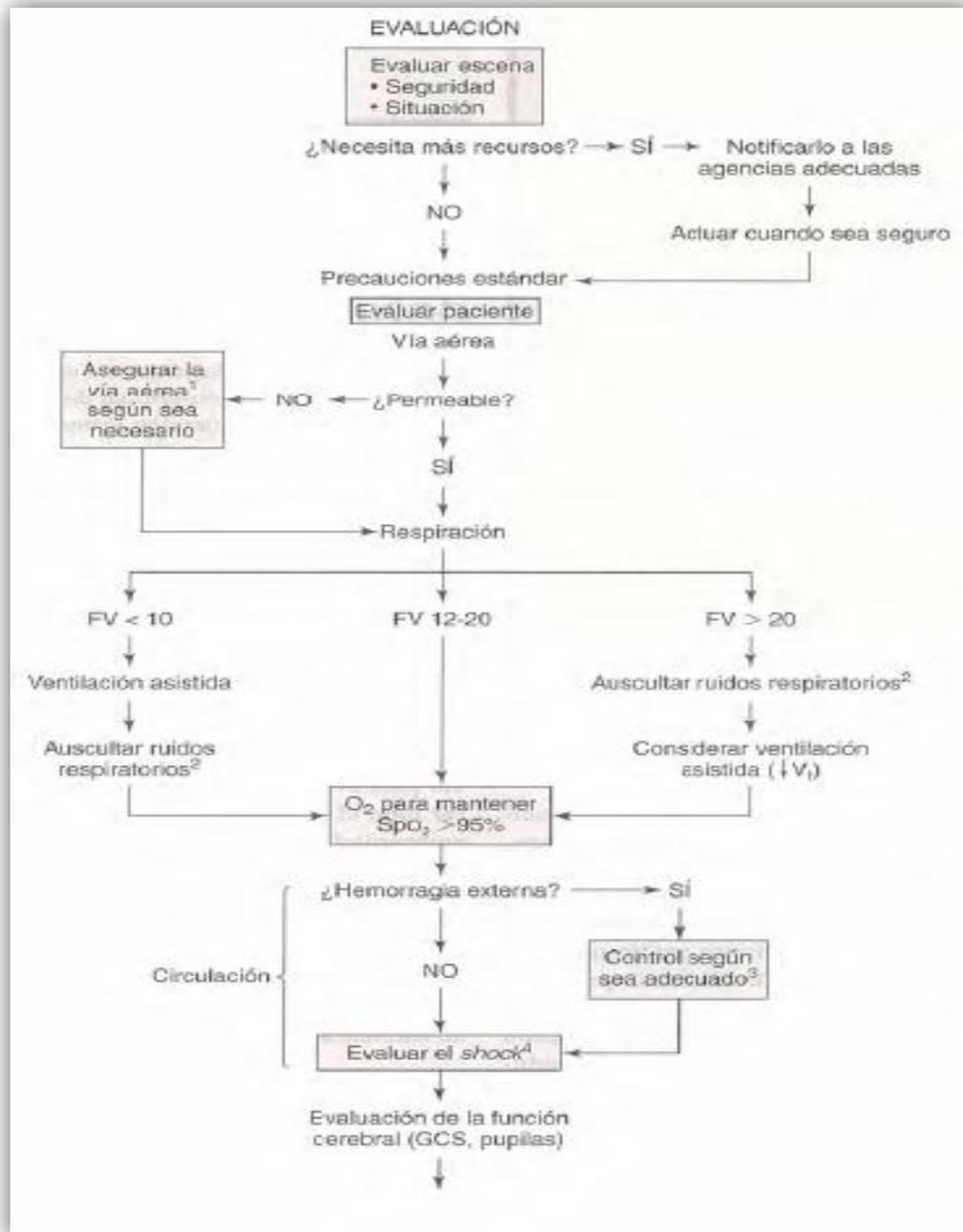
**5.4.7. Control de la columna Cervical.** La valoración de la permeabilidad en la vía aérea y de una ventilación adecuada debe ser realizada en forma rápida y segura. La oximetría de pulso es esencial. Si se identifica o se **sospecha** un problema, de inmediato deben tomarse medidas para mejorar la oxigenación y reducir el riesgo de alteraciones ventilatorias posteriores. Esto incluye las técnicas de mantenimiento de la vía aérea, vía aérea definitiva (incluye vía aérea quirúrgica) y métodos para proporcionar ventilación suplementaria. La médula espinal debe protegerse en tanto no se haya excluido la posibilidad de una lesión espinal. (Morales C, 2004)

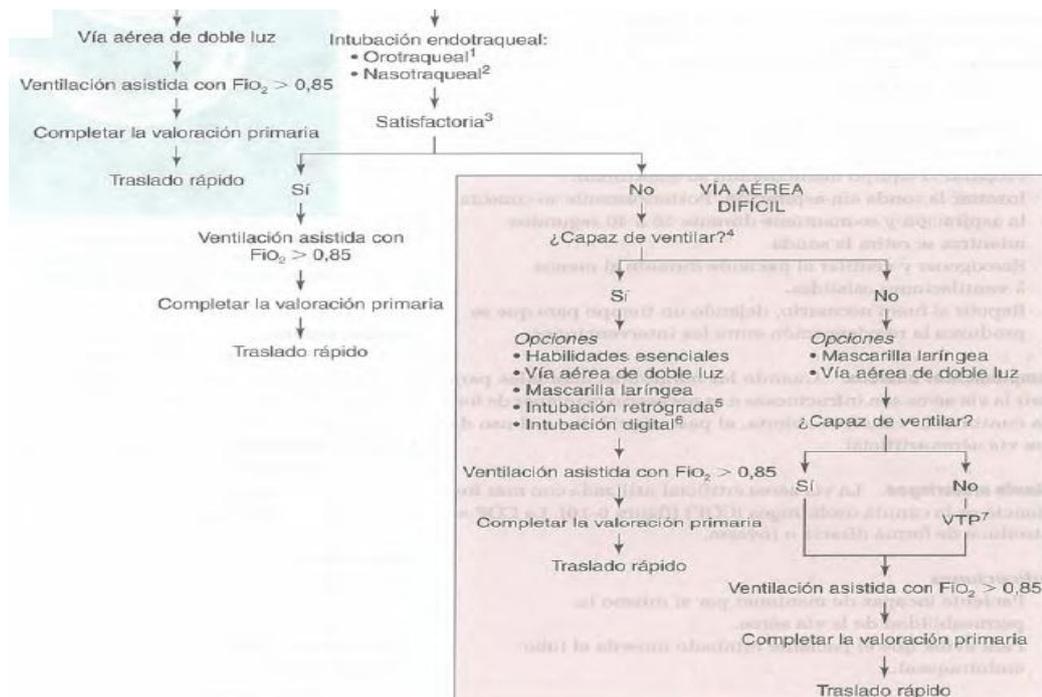
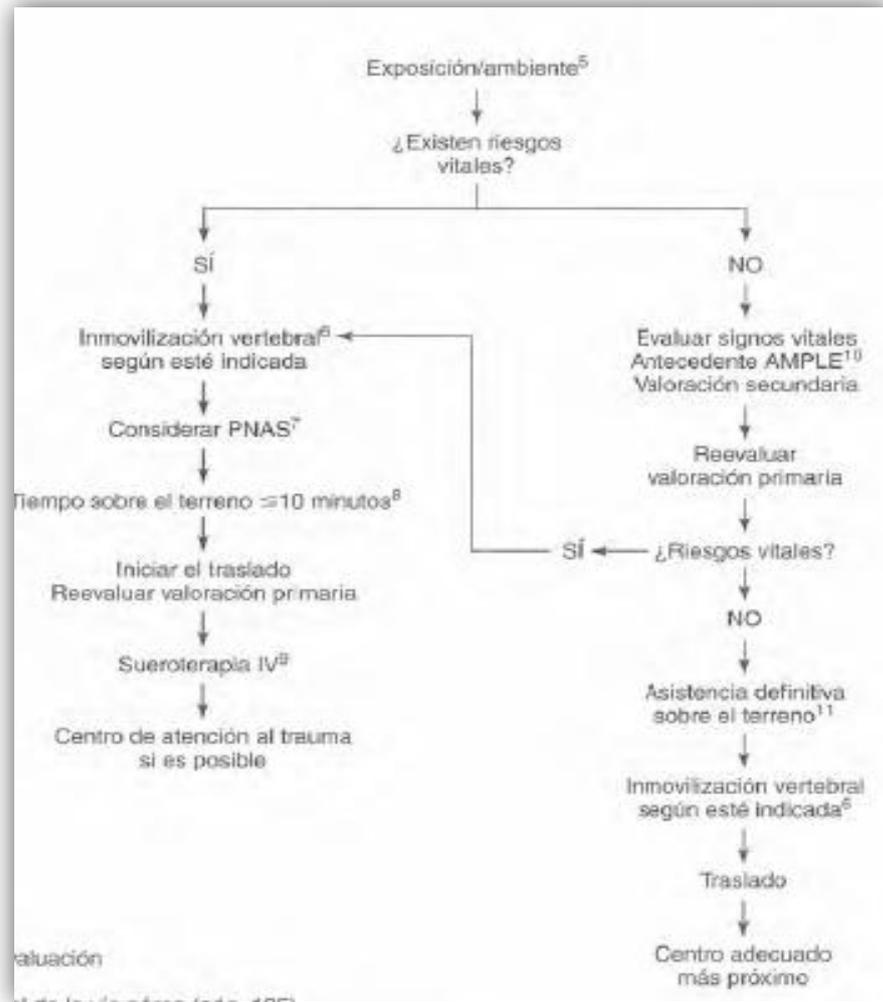
En el caso de los pacientes que usan casco y que requieren el manejo de la vía aérea, la cabeza y el cuello deben ser mantenidos en posición neutral en tanto se realiza la maniobra de retirarle el casco, procedimiento que debe ser realizado por dos personas. Una de ellas mantiene la inmovilización manual desde abajo, en tanto que la otra expande lateralmente el casco y lo retira por arriba. La inmovilización neutral se vuelve a establecer por arriba y se aseguran la cabeza y el cuello en tanto que se maneja la vía aérea. En los pacientes con lesión de columna cervical conocida, cortar el casco con una sierra para yesos minimiza el movimiento de dicha región.

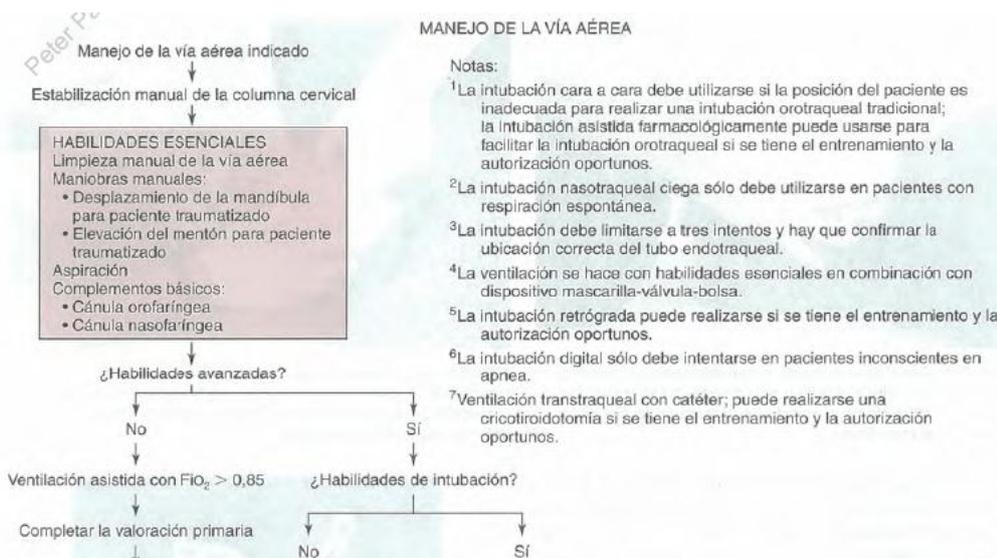
El oxígeno suplementario debe ser proporcionado antes e inmediatamente después de que las medidas de manejo de la vía aérea han sido realizadas. Una cánula rígida de aspiración es esencial, y siempre debe estar accesible. Los pacientes con traumatismos faciales pueden tener fractura de la lámina cribiforme, y el uso de cánulas blandas para aspiración (como una sonda nasogástrica) insertadas por la nariz puede complicarse con el paso del tubo a la cavidad craneana a través de la fractura.

**5.4.8. Soporte Vital Básico.** Recientemente la *American Heart Association* ha revisado y publicados protocolos para el tratamiento de la parada cardiopulmonar, tras abrir la vía aérea traccionando hacia delante de la mandíbula, se deberán valorar los esfuerzos ventilatorios. Si el paciente está en apnea, el profesional prehospitalario realiza dos respiraciones de rescate, que se deben realizar lentamente para evitar la insuflación gástrica. Cualquier hemorragia evidente que pueda llevar a una descompensación hemodinámica del paciente se debe controlar de inmediato. La valoración del pulso carotideo durante hasta 10 segundos. Si no se identifica pulso, se empieza el masaje cardíaco. Se realizan ciclos de compresión y ventilaciones con una breve pausa en las compresiones para aplicar dos respiraciones. Cuando se haya colocado una vía aérea avanzada, se aplican las compresiones a un ritmo de 100 por minuto independientemente de las ventilaciones, las mismas que se aplican a una frecuencia de 8-10 por minuto. El individuo responsable de aplicar el masaje cardíaco deber cambiarse cada 2 minutos para evitar el agotamiento. Si se cuenta con un desfibrilador externo automático (DEA), se valora el ritmo cardíaco del enfermo y se aplica la desfibrilación en caso de ser necesaria. (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2010)

### 5.4.9. Algoritmos para el control de la vía aérea.







PHTLS (2007). Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support. Fifth Edition. Mosby inc. Sant Louis Missouri, USA, 2007.

## 5.5. Dispositivos avanzados para el manejo de la vía aérea y ventilación

**5.5.1. Métodos mecánicos.** Los diferentes dispositivos básicos utilizados para mantener abierta la vía aérea comprenden: (Perales N & J., 2010)

### 5.5.1.1. Dispositivos básicos.

5.5.1.1.1. *Cánula orofaríngea.* Es comúnmente la variante más utilizada, la cánula orofaríngea, sujeta la lengua hacia delante y permite mantener la vía aérea abierta para ventilar un paciente que no está respirando o que está inconsciente y no tiene reflejo nauseoso. Cuando se inserte este dispositivo, la lengua no debe ser empujada hacia la faringe (abajo) pues causaría más obstrucción. Para prevenir esto, el socorrista inserta su pulgar dentro de la boca manteniendo la lengua contra el suelo de la boca, simultáneamente eleva la mandíbula manteniendo la lengua fuera del trayecto de la vía aérea.

Seleccione el tamaño correcto (coloque la cánula al lado del paciente, el tamaño correcto es el que va desde el centro de la boca del paciente al ángulo de su mandíbula).

Para insertarla, abra la vía aérea por los métodos conocidos, lubrique la cánula y colóquela sobre la lengua, la cual debe mantenerse desplazada anteriormente; ubique la punta distal dirigida posteriormente y ligeramente lateral (en dirección al paladar, la punta no debe enganchar a la lengua al ser insertada), para terminar, se introduce y se gira lateralmente de forma tal que su extremo distal quede frente a la laringe.

**Complicaciones:**

- ▶ Inducción del vómito.
- ▶ Broncoaspiración.
- ▶ Obstrucción si se coloca inadecuadamente.
- ▶ No usar en presencia de reflejo nauseoso.

5.5.1.1.2. *Cánulas nasofaríngeas.* La cánula nasofaríngea (CNF) es un dispositivo blando de goma (látex) que se introduce por una de las narinas y sigue la curva de la pared posterior de la nasofaringe y orofaringe

▶ **Indicaciones:** Paciente consciente incapaz de mantener permeable por sí mismo su vía aérea.

▶ **Contraindicaciones:** No es necesaria una vía aérea complementaria

▶ **Complicaciones:** Posible hemorragia provocada durante su introducción.

**5.5.1.2. Dispositivos avanzados.**

5.5.1.2.1. *Máscara laríngea.* Consiste en un tubo con una pequeña máscara que se coloca a la entrada de la laringe, se inserta colocando su extremo distal en el esófago y permitiendo que el orificio de salida de aire quede delante de la glotis,

luego se insufla y los bordes que rodean la laringe sellan las zonas laterales impidiendo la fuga de aire y permitiendo la ventilación; en su otro extremo, puede conectarse a una bolsa.

5.5.1.2.2. *Intubación endotraqueal.* La intubación endotraqueal es el método más efectivo de todos los anteriores, pues permite ventilar directamente los pulmones, con sellaje total de la vía aérea. Esta técnica debe ser considerada como de elección en los casos de pacientes graves y debe constituir la primera opción para la resucitación avanzada.

A pesar de todo, la intubación endotraqueal sigue siendo el método preferido de control de la vía aérea por lo siguiente:

- ▶ Aísla la vía aérea.
- ▶ Permite la ventilación con oxígeno al 100% (Fio<sub>2</sub> de 1).
- ▶ Elimina la necesidad de mantener un sellado adecuado mascarilla -cara.
- ▶ Reduce de forma significativa el riesgo de aspiración (vómitos, cuerpo extraño o sangre).
- ▶ Facilita la aspiración traqueal profunda.
- ▶ Previene la insuflación gástrica.
- ▶ Supone una vía adicional para la administración de medicación.
- **Indicaciones**
  - ▶ Paciente que es incapaz de proteger por sí mismo su vía aérea.
  - ▶ Paciente con un problema de oxigenación significativo, que precisa la administración de concentraciones elevadas de oxígeno.
  - ▶ Paciente con un deterioro ventilatorio significativo que requiere ventilación asistida.
- **Contraindicaciones**

- Ausencia de entrenamiento en la técnica.
- Ausencia de indicaciones correctas.
- Proximidad estrecha al centro receptor (contraindicación relativa).

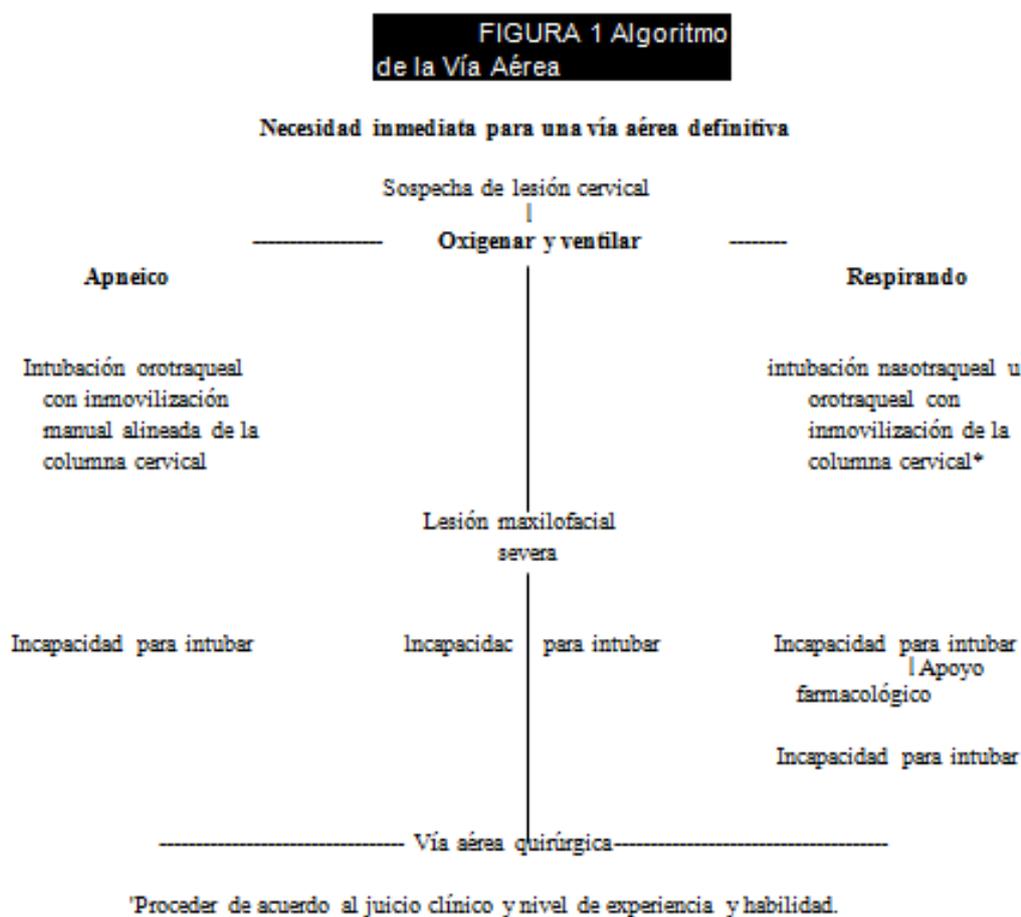
- **Complicaciones**

- Hipoxemia por intentos de intubación prolongados.
- Traumatismo de la vía aérea con hemorragia resultante.
- Intubación del bronquio principal derecho.
- Intubación esofágica.
- Vómitos con aspiración.
- Diente aflojado o roto.
- Lesión de las cuerdas vocales.
- Aparición de déficit neurológico en una lesión de la columna cervical que

no lo tenía.

5.5.2. **Métodos quirúrgicos.** De los métodos quirúrgicos, solamente la punción percutánea de la tráquea, es considerada como técnica prehospitalaria aceptada, pues con relación a las otras, casi no origina sangramiento, es de fácil realización y necesita de poco entrenamiento. Su procedimiento consiste en insertar un trócar número 16 o de mayor calibre directamente en la luz de la tráquea, a través de la membrana cricotiroidea (entre los cartílagos tiroideos y cricoides) o directamente a las paredes de la tráquea. El trócar se conecta a una jeringuilla y es insertado en ángulo de 45 grados con relación a la piel sobre la tráquea y se avanza en dirección a los pies del paciente, debemos aspirar constantemente la jeringuilla, pues cuando obtengamos aire, estamos en la vía aérea (tenga cuidado de no lesionar la pared posterior de la tráquea), luego la aguja guía de metal es extraída y la vaina del trócar es conectada a una fuente de oxígeno. La administración de oxígeno se

realiza a la frecuencia de 1 seg, de insuflación y 4 seg, de deflación; de esta forma, podemos mantener una oxigenación aceptable, aunque por un tiempo limitado (entre 30-45 minutos).



## 5.6. Farmacología para el Manejo de la vía aérea

El uso de anestésicos, sedantes y fármacos bloquea-dores neuromusculares para la intubación endotraqueal del paciente traumatizado es riesgoso. En ciertos casos se justifica el uso de estos fármacos por la necesidad de intubar al paciente. El doctor que usa estos medicamentos debe entender su farmacología, tener las destrezas necesarias de intubación endotraqueal y, de ser necesario, ser capaz de realizar una vía aérea quirúrgica. En muchos

casos, cuando una vía aérea es necesitada de urgencia durante el primer examen, no es necesario el uso de fármacos paralizantes o sedantes.

A continuación se describe la técnica para una intubación en secuencia rápida:

**9.** Estar preparado para realizar una vía aérea quirúrgica en caso de que se pierda el control de la vía aérea.

**10.** Oxigenar al paciente con O<sub>2</sub> a 100%.

**11.** Presión sobre el cartílago cricoides.

**12.** Administrar un sedante (p. ej., etomidato, 0.3 mg/kg o 30 mg, o midazolam 2- 5 mg endovenoso).

**13.** Administrar succinilcolina, 1 a 2 mg/kg endovenosos (dosis usual, 100 mg).

Después de la relajación del paciente, intubarlo por vía orotraqueal.

**14.** Inflar el globo del tubo y confirmar su ubicación (auscultar el tórax del paciente y determinar la presencia de CO<sub>2</sub> en el aire exhalado)

**15.** Liberar la presión cricoidea.

**16.** Ventilar al paciente

Los agentes inductores tales como tiopental y sedantes son peligrosos cuando son usados en el paciente traumatizado con hipovolemia. Pequeñas dosis de diazepam o midazolam son apropiadas para reducir la ansiedad en el paciente paralizado. Debe siempre tenerse disponible el flumazenil, a fin de poder revertir los efectos sedantes de las benzodiazepinas administradas.

Entre instituciones varían los esquemas de prácticas, preferencias de fármacos y procedimientos específicos para el manejo de la vía aérea. El individuo que utilice estas técnicas debe estar capacitado en su uso, tener el conocimiento inherente a los errores potenciales asociados con la intubación en secuencia rápida y ser capaz de manejar las complicaciones potenciales

## 5.7. Transporte del Paciente Politraumatizado

El traslado debe comenzar tan pronto como el paciente esté preparado y estabilizado, el retraso en el lugar del incidente para colocar una vía IV o para completar la valoración secundaria sólo consigue prolongar el tiempo transcurrido hasta la llegada a un centro sanitario donde se puede transfundir sangre y controlar la hemorragia. Durante el traslado al centro receptor debe hacerse una evaluación continuada y completarse la reanimación. *En algunos pacientes traumatizados en estado crítico el comienzo del traslado es el aspecto más importante del tratamiento definitivo sobre el terreno.*

Un paciente cuyo estado no es crítico puede recibir atención de sus lesiones individuales antes del traslado, pero incluso en este caso debe trasladarse al paciente de inmediato antes de que una lesión no identificada empeore su estado

**5.7.1. Duración del traslado.** El profesional de la asistencia prehospitalaria debe seleccionar un centro receptor según la gravedad de la lesión del paciente. En términos sencillos, el paciente debe ser trasladado al centro apropiado más cercano (es decir, el centro más cercano con mayor capacidad para tratar sus problemas). Si las lesiones son graves o indican la posibilidad de una hemorragia mantenida, el profesional de la asistencia debe trasladar al paciente a un centro donde puede recibir un tratamiento definitivo lo más rápidamente posible (es decir, un centro de atención al trauma si es posible). Por ejemplo, si una ambulancia responde a una llamada en 8 minutos y el equipo prehospitalario emplea 6 minutos en el lugar del incidente para preparar y subir al paciente a la unidad de transporte, han transcurrido 14 minutos del período de oro.

El hospital más cercano está a 5 minutos y el centro de atención al trauma a 14 minutos. A su llegada al centro de atención al trauma el cirujano está en el servicio

de emergencias con el médico de urgencias y todo el equipo de traumatología. El personal y el material de quirófano están preparados. Después de 10 minutos en el servicio de emergencias para la reanimación y las radiografías necesarias y la obtención de muestras para laboratorio, se traslada al paciente al quirófano. El tiempo total transcurrido desde el accidente es de 38 minutos. En comparación, el hospital más cercano tiene un médico de urgencia de presencia física, pero el cirujano y el personal de quirófano están fuera del hospital. Los 10 minutos que pasa el paciente en el servicio de emergencias para la reanimación pueden convertirse en 45 minutos hasta la llegada del cirujano para explorar al paciente. Pueden transcurrir otros 30 minutos en espera del personal de quirófano desde que el cirujano ha explorado al paciente y ha decidido que hay que operar. El tiempo total transcurrido es de 94 minutos, dos veces y media más que en el primer caso. Los 9 minutos ahorrados por el trayecto más corto de la ambulancia se han convertido en 57 minutos, durante los cuales podría haberse iniciado el tratamiento definitivo y controlado la hemorragia. En una comunidad rural el tiempo de traslado hasta un centro de atención al trauma de alerta puede ser de 45 a 60 minutos o incluso más prolongado. En esta situación, el centro más apropiado para el traslado es el hospital más cercano con un equipo de trauma de alerta localizado.

5.7.2. **Comunicación.** El profesional de la asistencia prehospitalaria debe comenzar la comunicación con la dirección médica del centro receptor lo más pronto posible. La información transmitida sobre el estado del paciente, tratamiento y tiempo previsto de llegada ayuda al centro receptor a prepararse para recibir al paciente. El equipo prehospitalario debe transmitir también la información sobre el mecanismo de lesión, las características del lugar del incidente, el número de

pacientes y otros hechos pertinentes para permitir al personal del centro receptor coordinar mejor sus recursos para adecuarlos a las necesidades de cada paciente.

Es igual de importante el *informe escrito de asistencia prehospitalaria* (IAP).

Un buen IAP es muy útil por dos razones

3. Proporciona al centro receptor un conocimiento completo de los sucesos que han ocurrido y del estado del paciente por si surgen dudas después de que el equipo prehospitalario se haya marchado.

4. Contribuye al control de calidad en el sistema prehospitalario, ya que permite revisar los casos.

Por estas razones, el profesional de la asistencia prehospitalaria debe realizar un IAP preciso y completo para entregarlo al centro receptor. El informe debe quedarse con el paciente, ya que su utilidad sería escasa si no se dispone del mismo hasta horas o días después de su llegada. (Rivas M, 2010)

## **6. Metodología**

### **6.1. Tipo de Estudio**

El presente trabajo de investigación es un estudio retro-prospectivo, que se realizara en el servicio de Prehospitalario Ecu 911 en la ciudad de Loja, durante el periodo Agosto 2014 - Julio 2015

### **6.2. Universo**

Conformado por todos los pacientes politraumatizados atendidos por el sistema Prehospitalario ECU911 de la ciudad de Loja durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015.

### **6.3. Muestra**

Conformado por todos los pacientes politraumatizados con compromiso de la Vía Aérea atendidos por el sistema Prehospitalario ECU911 de la ciudad de Loja durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015.

#### **6.4. Tipo de Muestreo**

En esta investigación se utilizara el tipo de muestreo probabilístico, aeleatorio simple, Conformado por todos los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea atendidos por el sistema Prehospitalario ECU911 de la ciudad de Loja durante el periodo Agosto 2014-Julio 2015

#### **6.5. Criterios**

##### **6.5.1. Criterios de Inclusión**

- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes atendidos en el servicio Prehospitalario Ecu 911
- Pacientes Politraumatizados con compromiso de la vía aérea

##### **6.5.2. Criterios de Exclusión**

- Pacientes politraumatizados sin compromiso de la vía aérea
- Pacientes menores de 15 años

#### **6.6. Técnicas**

Para el desarrollo de esta investigación se aplicará la metodología seguida para estudios de carácter exploratorio, debido a que permite una revisión sistemática del conocimiento científico que se ha logrado recolectar y se encuentra en la literatura sobre la temática de atención Prehospitalaria en los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea.

A partir de esta revisión y el conocimiento del investigador se pueda producir un ordenamiento lógico que lleve a generar un marco teórico, el mismo que dentro de la

investigación servirá como guía, orientación y sustentación de los parámetros del manejo adecuado de la vía aérea.

Las fuentes utilizadas, son los datos de primera mano ligados directamente del objeto de estudio, libros, monografías, artículos, tesis, documentos oficiales, artículos científicos, testimonios de expertos, documentales.

6.6.1. **Hoja de Recolección de Datos:** Los datos necesarios para la presente investigación serán tomados de la hoja de registro de atención prehospitalaria o anexo 002 del MSP y de matriz de reporte en central del Sistema Integrado ECU 911 en la Ciudad de Loja.



## 8. Presupuesto Global

ITEM	VALOR (dólar)
Equipo, software y servicios técnicos	200
Transportes y salidas	200
Materiales y suministros	200
Material bibliográfico y fotocopias	300
Recursos humanos	200
Curso MAPHVA	180
Varios imprevistos	150
<b>Total</b>	<b>1430</b>

## 9. Referencias Bibliográficas

American Heart Association. (2010). Retrieved from <http://goo.gl/MYSvkN>

Asociacion de Emergencia Medica Americana. (2010). *Soporte Vital Basico Y Avanzado en el trauma prehospitalario* (octava edicion ed.). EE.UU: ELSEIVER.

Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2012). *Advanced Trauma Life Support*. EE.UU: Elsevier.

Comite de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2012). *Advanced Trauma Life Support. ATLS* (novena ed.). EE>UU: Elsevier.

Cowley A, .. (1993: pag 54). *Atencion Inicial del Paciente Politraumatizado. septima.* EEUU. MARYLAND.

Diario la Hora. (2013, junio 19). Ecuador es el segundo pais en muertes por accidentes de transito. *La Hora*, p. A4.

González G, .. (2006). *Epidemiología del Trauma*. Medellín.: Editorial, U. de Antioquia. Eds. Morales CH.

J, M., & J., R. (2006). *Manual de normas y procedimientos de trauma*. (Tercer ed.). Colombia: Universidad de Antioquia.

James k. Styner, .. (2006). *Advanced Trauma Kife support*. Retrieved from Recuperado en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Apoyo\\_Vital\\_Avanzado\\_en\\_Trauma](http://es.wikipedia.org/wiki/Apoyo_Vital_Avanzado_en_Trauma)

Moore, K. I. (2008). *Anatomía con orientación clínica* (quinta ed.). MEXICO: PANAMERICANA.

Mora F, .. (2010). *Técnico sanitario en emergencias y primeros intervinientes*. MEXICO: ARAN .ED.

Morales C, .I (2004). *Cirugía y Trauma* (primera ed.). colombia: Editorial de la Universidad de Antioquia.

Perales N, & J., L. (2010). *Manual de soporte vital avanzado*. España: Elsevier.

Revista del Ministerio Coordinador de Seguridad . (2013). Retrieved from recuperado en: [http://www.nuestraseguridad.gob.ec/sites/default/files/revista7NS\\_2.pdf](http://www.nuestraseguridad.gob.ec/sites/default/files/revista7NS_2.pdf)

Rivas M, .. (2010). *Manual de Urgencias* (Segunda ed.). España: Panamericana.

Rodríguez, V. (2012). *Manual de medicina de emergencia prehospitalaria*. Retrieved from recuperado en: <http://svmed.org/images/svmed/manual.pdf>

SISTEMA INTEGRADO DE EMERGENCIAS ECU911. (2013, JULIO 12). [www.ecu911.gob.ec](http://www.ecu911.gob.ec). Retrieved from Recuperado en: <http://www.ecu911.gob.ec>

Sociedad Argentina de terapia intensiva (sati). (2009). *Via aérea manejo y control integral* (Primera ed.). ARGENTINA: PANAMERICANA.

Sociedad Argentina de terapia intensiva(SATI). (2009). manejo de la vía aérea difícil cap iv. In *VIA AEREA MANEJO Y CONTROL INTEGRAL* (primera ed., p. 290). ARGENTINA: PANAMERICANA.