

**MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMA ENCEFALO CRANEANO POR
ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEDELLÍN**

SEBASTIÁN LIZCANO GARCÍA

YESENIA BOTERO ÁLVAREZ

ANDREA VILLEGAS PÉREZ

ASESOR:

Luis Fernando Toro Palacio

FACULTAD DE MEDICINA.

TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: OBSERVATORIO DE LA SALUD PÚBLICA

LINEA DE INVESTIGACIÓN: EMERGENCIAS Y DESASTRES

UNIVERSIDAD CES

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2012

**MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMA ENCEFALO CRANEANO POR
ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEDELLÍN**

SEBASTIÁN LIZCANO GARCÍA

YESENIA BOTERO ÁLVAREZ

ANDREA VILLEGAS PÉREZ

ASESOR:

Luis Fernando Toro Palacio

FACULTAD DE MEDICINA.

TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: OBSERVATORIO DE LA SALUD PÚBLICA

LINEA DE INVESTIGACIÓN: EMERGENCIAS Y DESASTRES

UNIVERSIDAD CES

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2012

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	Pág. 6
ABSTRACT.....	Pág. 7
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	Pág. 8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pág. 8
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	Pág. 10
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	Pág. 10
2. MARCO TEÓRICO.....	Pág. 11
2.1. ¿QUÉ ES LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA?.....	Pág. 11
2.1.1. HISTORIA DE LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.....	Pág. 12
2.1.2. LEGISLACIÓN DE LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.....	Pág. 16
2.2. ¿QUÉ ES TRAUMA?.....	Pág. 19
2.2.1. MECANISMO DEL TRAUMA.....	Pág. 20
2.2.2. ESCALAS DE VALORACIÓN DEL TRAUMA.....	Pág. 21
2.2.3. CINEMÁTICA DEL TRAUMA.....	Pág. 23
2.3. ¿QUÉ ES TRAUMA ENCEFALOCRANEANO?.....	Pág. 25
2.3.1. EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO.....	Pág. 26
2.3.2. FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO.....	Pág. 26
2.3.3. CLASIFICACIÓN DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO.....	Pág. 28

2.3.4. COMPLICACIONES DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO....	Pág. 30
2.3.5. MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO.....	Pág. 34
2.4. ¿QUÉ ES UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO?.....	Pág. 40
2.4.1. TIPOS DE ACCIDENTE.....	Pág. 40
2.4.2. CAUSAS DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	Pág. 41
3. OBJETIVOS.....	Pág. 44
3.1. OBJETIVOS GENERALES.....	Pág. 44
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	Pág. 44
4. METODOLOGÍA.....	Pág. 45
4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	Pág. 45
4.2. TIPO DE ESTUDIO.....	Pág. 45
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	Pág. 45
4.3.1. POBLACIÓN GENERAL.....	Pág. 45
4.3.2. POBLACIÓN DE REFERENCIA.....	Pág. 45
4.3.3. MUESTRA.....	Pág. 46
4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.....	Pág. 46
4.4.1. TABLA OPERACIONAL DE VARIABLES.....	Pág. 46
4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	Pág. 47
4.5.1. FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	Pág. 47

4.5.2. INSTRUCTIVOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	Pág. 47
4.5.3. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	Pág. 48
4.5.4. PRUEBA PILOTO.....	Pág. 49
4.5.5. CONTROL DE ERRORES Y SESGOS.....	Pág. 49
4.5.6. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	Pág. 49
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	Pág. 50
6. RESULTADOS.....	Pág. 51
7. DISCUSIÓN.....	Pág. 54
8. CONCLUSIONES.....	Pág. 55
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág. 56

RESUMEN

El trauma encefalocraneano (TEC) es un problema de salud pública, que presenta una alta mortalidad en la ciudad de Medellín, siendo su principal causa los accidentes de tránsito. El propósito de esta investigación, es conocer que tan capacitados están los integrantes de Bomberos, tecnólogos en atención prehospitalaria y socorristas de la ciudad de Medellín y el área metropolitana, quienes son los encargados de brindarles la atención inicial a víctimas de accidente de tránsito, que presentan como lesión un trauma encéfalocraneano (TEC). Además, de la incidencia, mortalidad y causas de los accidentes de tránsito que dejan como resultado esta lesión en el transcurso del año 2011.

El tipo de estudio que se realizó fue observacional, descriptivo, debido a que hizo un análisis de los datos que se obtuvieron al realizar las encuestas a integrantes de Bomberos, tecnólogos en atención prehospitalaria (TAPH) y socorristas, haciéndose un reconocimiento de las principales complicaciones y secuelas que un mal manejo de esta lesión, pueda dejarle a un paciente. La información acerca de la incidencia, las causas y la mortalidad de esta lesión a consecuencia de accidentes de tránsito se obtuvo por medio de la secretaria de transporte y movilidad de la ciudad de Medellín.

ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is a public health problem, which has a high mortality in the city of Medellin, being the main cause of traffic accidents. The purpose of this research is to know how qualified are the members of Fire, technologists prehospital and lifeguards of the city of Medellin and the metropolitan area, who are responsible for providing initial care to accident victims who lesion presented as a trauma brain injury (TBI). In addition, the incidence, mortality and causes of traffic accidents that resulted in this injury leave during the year 2011.

The type of study that was conducted was observational, descriptive, because an analysis of the data that were obtained in surveys of members of Fire, prehospital care technologists (TAPH) and lifeguards, making recognition of the major complications and sequelae mishandling of this injury, can leave a patient. The information about the incidence, causes and mortality from this injury as a result of traffic accidents is obtained by the secretary of transportation and mobility in the city of Medellin.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Medellín es una de las ciudades donde hay más incidencia de accidentes de tránsito, por irresponsabilidad e ignorancia de los conductores y peatones, teniendo como consecuencia daños físicos y psicológicos en las personas involucradas en estos eventos. Siendo uno de los más comunes la lesión por el trauma encéfalo craneano (TEC), la cual presenta alta mortalidad y secuelas graves para la salud de los afectados.

De acuerdo a los informes de la Secretaria de Transporte y Tránsito de Medellín, en el 2011 se encontraron las siguientes cifras:

Un total de accidentes de 41.870, donde están involucrados con daños, heridos y muertos, en el área metropolitana; con un total de 293 accidentes con muertos, 19.080 accidentes con heridos y 4.816 accidentes con daños. En los meses en los que se presento más mortalidad por accidente de tránsito en el área metropolitana fue en JULIO Y DICIEMBRE con un total de 32 muertos cada uno. Las cifras demuestran que los accidentes de tránsito por embriaguez son en su mayoría ocasionados por los hombres con un total de 1.438, y en mujeres de un total de 489, en el 2011. La mayoría de accidentes tanto por daño, heridos o muertos son causados por conductores de motos, con un total de 19.335 casos en el 2011.

Durante la semana de la movilidad se empezó con actividades en los puntos de mayor accidentalidad en Medellín que son: La glorieta terminal del norte con un total de accidentes de 219, glorieta monterrey con un total de accidentes de 213 y la glorieta san juan con ferrocarril con un total de accidentes de 193.

En estos accidentes de tránsito, es común encontrar lesiones físicas, como traumas, fracturas, luxaciones, entre otras. Pero la que mas requiere de cuidado y

una excelente atención por parte de los tecnólogos en atención prehospitalaria, es el trauma encéfalo craneano (TEC), por ser una de las situaciones que mas requiere capacidad y entrenamiento por la severidad y el compromiso que este tiene.

Son muchas las causas del trauma encéfalo craneano (TEC), pero la que mas incidencia tiene es por accidentes de transito, por esto se ha convertido en un serio problema de salud pública y social a nivel mundial.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Al tener una eficaz atención inicial, manejo y traslado de un paciente con trauma encéfalo craneano (TEC), en el primer momento de sucedido este evento, se minimizaría la mortalidad y secuelas que podría ocasionar este trauma y garantizar de esta manera la integridad física y mental del paciente.

Por esta razón, la idea es investigar y constatar que el manejo prehospitalario es el adecuado para disminuir la mortalidad y morbilidad del trauma encéfalo craneano (TEC), por causa de un accidente de tránsito y tener un mejor pronóstico al llegar al servicio de urgencias.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el manejo a nivel prehospitalario del TEC en la ciudad de Medellín en pacientes por accidente de tránsito?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ¿QUE ES LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA?

La atención prehospitalaria se define como un servicio operacional y de coordinación para los problemas médicos urgentes y que comprende todos los servicios de salvamento, atención médica y transporte que se presta a enfermos o accidentados fuera del hospital y que constituye una prolongación del tratamiento de urgencias hospitalarias. La atención prehospitalaria debe constituirse en un sistema integrado de servicios médicos de urgencias y no entenderse como un simple servicio de traslado de pacientes en ambulancias, atendidos con preparación mínima.

Los APH requiere posibilidades de comunicación entre los usuarios y la red de atención de urgencias, estas interacciones deben ocurrir a través de números de marcado rápido para la comunidad. Es necesario contar adicionalmente con adecuados sistemas de comunicaciones, transporte y coordinación tal como ocurre en los llamados centros reguladores de urgencias CRU.

El objetivo fundamental es ubicar al paciente en el lugar más indicado para su patología y realizar durante el transporte una serie de actividades médicas de reanimación y/o soporte que requieren capacitación específica al respecto, con lo cual se logra una mejor condición de ingreso del paciente al hospital y por tanto mayor sobrevida frente a la causa del evento urgente. En síntesis la filosofía de la APH se resume en "llevar al paciente adecuado, al lugar adecuado, en el tiempo adecuado".

Varios estudios han demostrado que la intervención oportuna de muchas patologías potencialmente letales especialmente las cardiovasculares, pero también las relacionadas con trauma, producen disminución de la mortalidad y

reducen considerablemente las secuelas, en igual forma está documentado el aumento de las posibilidades de recibir el tratamiento apropiado.

La implementación de la APH exige motivación y participación activa de los médicos, cooperación entre las instituciones prestadoras de servicios y educación a la comunidad sobre las ventajas, objetivos, forma de utilización de los recursos disponibles, etc.

2.1.1 HISTORIA DE LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

El inicio de la atención prehospitalaria pudiera decirse que se da desde el momento en que se presenta la necesidad de trasladar a los enfermos hacia lugares donde hay personas que puedan dar atención a sus dolencias o lesiones corporales. Existen narraciones desde los tiempos bíblicos de enfermos que eran llevados o presentados ante otras personas para recibir ayuda; como testimonio de esto se puede leer en Marcos 2: 3-4 “llegaron cuatro hombres, que traían a un paralítico. Como no podían acercarlo a Jesús, a causa de la multitud, abrieron el techo del lugar donde él estaba, por ahí bajaron al enfermo en su camilla.” Probablemente este transporte de hacia para entonces también con hamacas o carretas, pues ya la rueda ofrecía una excelente estrategia para soporte o movilización de cargas.

Existen relatos del siglo XV donde los reyes católicos de España, determinaron destinar tiendas de campaña que se movían con sus ejércitos, para la atención de heridos durante las batallas que libraron contra los moros, estas tiendas de campaña se instalaban cerca de las zonas de batalla, y los heridos eran llevados allí para su remedio; se dice que este es el origen de los hospitales de campaña, y del término ambulancia, es decir, que camina o que deambula.

Otros relatos encontrados en la historia datan de la época napoleónica, que cuentan de un destacado medico y cirujano del ejercito(época en que la medicina y cirugía se unían en una sola), Dominique- Jean Larrey quien era el medico a cargo de las tropas de Napoleón, identifico que el sistema sanitario, para el manejo de los lesionados en batallas era hasta entonces muy obsoleto, y no traía buenos resultados, pues el tiempo de respuesta era muy largo y los soldados heridos permanecían mucho tiempo en el campo de batalla, mientras podían ser conducidos a los hospitales ambulantes, que por norma estaban a mas o menos 5km de distancia del campo, razón por la cual muchos fallecían a consecuencia de sus heridas o eran rematados por sus enemigos.

Este medico y cirujano pide entonces autorización al jefe de los ejércitos para el montaje de un servicio de ambulancia, el cual fue aceptado, este proyecto conto con un diseño especial de un vehículo tirado por caballos con un cubículo para el paciente, que le garantizaba seguridad y comodidad, el que denomino “ambulancia volante”, además el proyecto conto con un equipo operativo conformado de la siguiente manera: un medico, un oficial de intendencia, un suboficial, 24 soldados y un tambor, quien se encargaba de llevar las vendas y el material, una logística de equipos de 12 camillas livianas, 4 pesadas y una carreta, de tal manera que los pacientes podían atenderse en forma temprana por el equipo y no siempre tenían que esperar la llegada hasta el hospital de campaña. Luego del éxito obtenido con este sistema de atención, el cual fue probado en la batalla de Landau, le solicitaron a Larrey organizar un servicio de ambulancia para todo el ejército en 1793 en Paris.

En 1859 durante la batalla que libraron los franceses e italianos contra los austriacos, en Solferino norte de Italia, se produjo un numero tan alto de victimas, que ni el mismo ejercito lograba dar atención a los heridos y ellos morían en el abandono, por sus heridas y con dolor, esta imagen logra sensibilizar a un civil de nacionalidad Suiza, el señor Henry Dunant, quien con la ayuda de los vecinos de la localidad inicia la atención y el socorro a las victimas. Él mismo en 1862 escribe

un libro llamado “mis recuerdos de Solferino” relato que conmueve a toda Europa y con él, se inicia lo que hoy es el gran movimiento de la Cruz Roja, y los inicios del derecho internacional humanitario, que regula los principios constitutivos y fundamentales, en lo que al derecho de la guerra se refiere:

- Son las primeras disposiciones de los Estados con relación al manejo de víctimas de guerra y no disposiciones de sus ejércitos.
- Se firma como una disposición multilateral (de diferentes Estados) que se encuentran o no en conflicto, para las confrontaciones que están en curso o puedan tener en el futuro.
- Tiene como principios fundamentales el distinguir qué y quiénes hacen parte del conflicto y qué o quiénes no, de limitar el uso de las armas y atender con humanidad a todas las víctimas.

A finales del siglo XIX (año 1862), durante la guerra civil de los Estados Unidos, es nombrado el señor Jonnathan Literman, como el responsable de los servicios médicos, quien de la misma manera que Larrey, designa unos vehículos con dotación, equipos y personal para uso exclusivo de la atención a los soldados heridos en el campo de batalla, convirtiéndose en el primer servicio de ambulancia, que fue oficializado por una ley del Congreso como sistema de ambulancia para el ejército de los Estados Unidos con la denominación de “Vagón Rucker”.

El concepto para entonces de la atención de pacientes se da en grandes centros hospitalarios, los que debían ofrecer el cuidado integral a los pacientes, por tanto contaban con dotación de quipos, recursos materiales y humanos de manera permanente, bajo esta mirada aparece el primer servicio de ambulancia de planta a un hospital en 1865 en el Comercial Hospital (actualmente el Cincinnati General) y en 1869 en la ciudad de Nueva York, contaban con vehículos tirados por caballos con dotación de materiales y personal médico que atendían las llamadas de los pacientes, los que eran evaluados y manejados en el sitio, si lo requerían

eran llevados al hospital, pero en su gran mayoría eran dejados en su casa. En la medida en que se desarrollaron los vehículos a motor también aparecieron las configuraciones de ambulancias con espacios destinados para el enfermo y los médicos o enfermeras acompañantes.

Hay informes de inicio de los sistemas de atención prehospitalaria y domiciliaria en la Unión Soviética en 1920, y de sistemas de atención prehospitalaria especializados de 1966, como el que puede citarse de Irlanda del Norte a cargo del cardiólogo Pantridge, quien atendía llamados para casos urgentes en ambulancias terrestres, dotadas con equipos electromecánicos, medicamentos y personal médico y de enfermería entrenado en el manejo de estos pacientes, quienes lograron demostrar una disminución de la mortalidad y de un menor tiempo de llegada de los mismos al hospital.

Así como el transporte terrestre se ha ido transformando en la mejoría de los sistemas de movilización, este efecto también puede narrarse en el transporte aéreo, donde se conoce que para 1870, fueron transportados 160 soldados y civiles durante el sitio de París, en un globo aerostático, en 1915 la movilización de un soldado serbio en un biplano francés, y en 1928 en Australia se destina la primera ambulancia aérea con espacio para el paciente y equipo de salud; la tripulación estaba conformada por piloto, médico y enfermera, de quienes se tiene el relato del transporte de una paciente con peritonitis hasta el Reino Unido. Así las aeronaves de ala fija se fueron implementando, de tal manera que en la Segunda Guerra Mundial permitieron la movilización de gran cantidad de paciente. Luego se implementa el uso de las aeronaves de ala rotatoria (Helicóptero), que permiten una mayor versatilidad, ya que el área de aterrizaje es menos limitada, beneficio que fue significativo en las guerras de Corea (1951) y Vietnam (1962) logrando disminuir el tiempo de atención a las víctimas y demostrando una mayor sobrevivencia de los heridos.

A partir de este momento la atención prehospitalaria ha venido desarrollándose en todo el mundo, pues ha demostrado el beneficio que obtienen los pacientes de una pronta atención y un traslado rápido a una unidad que permita su tratamiento; este desarrollo se puede evidenciar en las historias de muchos siempre considerado en dos vías: uno el personal con el entrenamiento específico para el trabajo en este ambiente y con las competencias para el manejo de los pacientes, y el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten cada vez intervenir con éxito a los pacientes críticos.

Es por esto que en la actualidad existen ya servicios expertos para el transporte neonatal, y cuidados intensivos pediátricos y de adulto, que permiten manejo de pacientes críticos e intervención de ellos durante el transporte, con personal especialista y dotación de equipos para monitoria e invasión de pacientes, incluso que permiten la iniciación temprana en algunos lugares de terapia fibrinolítica, con buenos resultados.

Puede decirse entonces que hoy los sistemas de atención prehospitalaria, son una red compleja, compuesta por personal que administra, personal que atiende los llamados de emergencias, personal que acude al sitio para la atención de pacientes, equipos de transporte, dotación de equipos de monitoreo e intervención, equipos de radio y telecomunicaciones, materiales e insumos, servicios de atención y remisión de pacientes y sobre todo un sistema de regulación de Estado, que permite, potencia o incentiva el desarrollo o no de este componente en la atención en salud.

2.1.2 LEGISLACIÓN DE LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

EN EL MUNDO:

En el mundo entero está el bienestar de cada habitante y se busca su mejora para tratar de estar mejor. Pero en el mundo actual existen peligros que pueden llevar a

un ser humano a una muerte inmediata e inesperada si no tiene una adecuada atención, se desearía que el evento nunca hubiera sucedido y para eso fue creada y/o buscada la medicina; esta fue evolucionando y dividiéndose en varias ramas como la atención prehospitalaria para atender a personas durante eventos catastróficos, y con ella también vino el Código de Conducta para ayudar y seguir con un mejor cumplimiento de esta atención que se da fuera de un hospital.

Los principios de este Código son:

1. Lo primero es el deber humanitario.
2. La ayuda prestada no está condicionada por la raza, el credo o la nacionalidad de los beneficiarios ni ninguna otra distinción de índole adversa. El orden de prioridad de la asistencia se establece únicamente en función de las necesidades.
3. La ayuda no se utilizará para favorecer una determinada opinión política o religiosa.
4. Nos empeñaremos en no actuar como instrumentos de política exterior gubernamental.
5. Respetaremos la cultura y las costumbres locales.
6. Trataremos de fomentar la capacidad para hacer frente a catástrofes utilizando las aptitudes y los medios disponibles a nivel local.
7. Se buscará la forma de hacer participar a los beneficiarios de programas en la administración de la ayuda de socorro.
8. La ayuda de socorro tendrá por finalidad satisfacer las necesidades básicas y, además, tratar de reducir en el futuro la vulnerabilidad ante los desastres.
9. Somos responsables ante aquellos a quienes tratamos de ayudar y ante las personas o las instituciones de las que aceptamos recursos.

10. En nuestras actividades de información, publicidad y propaganda, reconoceremos a las víctimas de desastres como seres humanos dignos y no como objetos que inspiran compasión.”

EN COLOMBIA:

Dentro de Colombia existen estándares de prestación de atención prehospitalaria que dan un mejor servicio e incluso una mejor atención del paciente en una situación traumática, no solo con protocolos establecidos dentro de la comunidad médica sino también en la tripulación de una ambulancia.

Se incluyan como deben ser tomados los diferentes servicios médicos y sus prestaciones, el registro de historias clínicas, de insumos, sí son instituciones del municipio. Las diferentes legislaciones son la Resolución 1043 de 2006 y los anexos técnicos 1 y 2 de la misma resolución, además las definiciones de los servicios a cumplir en la atención prehospitalaria.

RESOLUCIÓN NÚMERO 1043 DE 2006 (Del 3 de abril de 2006)

Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoria para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones

EL MINISTRO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

En ejercicio de sus atribuciones legales, especialmente las conferidas en el numeral 3 del artículo 173 de la Ley 100 de 1993, artículo 2º del Decreto 205 de

2003, artículo 56 de la Ley 715 de 2001 y los Títulos III y IV del Decreto 1011 de 2006.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD PARA HABILITAR SUS SERVICIOS. Los Prestadores de Servicios de Salud y todos aquellos establecimientos que presten servicios de salud, sea este o no su objeto social, deberán cumplir, para su entrada y permanencia en el Sistema Único de Habilitación, con lo siguiente:

- a)** De capacidad tecnológica y científica
- b)** Suficiencia Patrimonial y Financiera
- c)** De capacidad técnico-administrativa

ARTÍCULO 2º.- ESTÁNDARES DE LAS CONDICIONES TECNOLÓGICAS Y CIENTÍFICAS PARA LA HABILITACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD.

2.2 ¿QUÉ ES UN TRAUMA?

Entendemos por trauma a toda aquella herida o lesión que se provoca sobre el organismo o sobre la psiquis de una persona, causando alteraciones del funcionamiento normal de tales elementos. Un trauma puede variar ciertamente en términos de gravedad, aunque en la mayoría de los casos la noción de trauma se vincula con una herida o lesión que deja algún tipo de secuela, ya sea física, moral, emotiva o mental.

El trauma se define como la lesión o herida ocasionada por una alteración estructural o fisiológica resultado de una exposición aguda a energía mecánica,

térmica, química o eléctrica o a la ausencia de elementos esenciales como oxígeno o calor.

Más de once millones de personas mueren cada año en todo el mundo y aproximadamente el 8% fallecen como resultado de trauma. El trauma afecta primariamente a la población más joven y es el responsable del 76% de las muertes en el grupo de edad entre 15 y 24 años.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, en la mayoría de los países las enfermedades cardíacas y las neoplasias son las dos principales causas de muerte y el trauma se disputa entre el tercero y el quinto lugar con las enfermedades cerebro vascular y respiratorio.

2.2.1 MECANISMOS DEL TRAUMA

El trauma puede producirse por diversos mecanismos, entre los que tenemos:

- Golpe directo
- Contragolpe
- Desaceleración
- Perforación
- Aplastamiento

Golpe directo: Se suelen producir por objetos contundentes, agudos u obtusos. Los obtusos producen una honda de choque que se expande desde el cráneo hasta el cerebro, pudiendo alcanzar estructuras profundas como el tallo cerebral. Los objetos agudos producen además, lesiones en cuero cabelludo y cráneo, pudiendo producir fracturas.

Contragolpe: Se produce un golpe en un lado inicial del cerebro puede hacerlo rebotar contra el cráneo del lado opuesto, produciendo una contusión o un hematoma contralateral.

Desaceleración: Cuando una persona que viaja a una determinada velocidad choca, y la cabeza se impacta contra una estructura sólida el cráneo se suele detener, pero el cerebro en su interior sigue con la velocidad inicial debido a la inercia, por lo que en este se produce un golpe contra las paredes internas del cráneo.

Perforación: Producida por un objeto agudo, rápido, contra la cabeza o viceversa. En el caso de los daños producidos por un proyectil suele ser diferente, según sea su velocidad. Algunas balas pueden atravesar completamente el cráneo, produciendo una lesión destructiva a su paso cuya severidad dependerá de las estructuras que toque. Otras con menos velocidad rebotarán dentro del cráneo, provocando lesiones múltiples en el encéfalo. Los proyectiles más blandos se pueden fragmentar en el cráneo proyectándose hacia el interior de la masa encefálica.

Aplastamiento: Es descrito como un hecho raro, y ocurre cuando un objeto comprime la cabeza al estar apoyada en una superficie, destruyendo el cráneo y su contenido.

2.2.2 ESCALAS DE VALORACIÓN DEL TRAUMA

Las escalas de valoración del trauma son de 2 tipos:

Anatómicas: tienen poca aplicación práctica en las fases iniciales del trauma. Valora la gravedad mediante la descripción de las lesiones sufridas. Los más utilizados son:

- ❖ Índice de severidad de injuria (ISS)
- ❖ Abbreviated Injury Scale (AIS)
- ❖ Anatomical profile (AP)
- ❖ New injury severity score (NISS)

Fisiológicas: son útiles para la valoración inicial del paciente poli traumatizado. Algunas de ellas son:

- ❖ Índice de Trauma Revisado (RTS).
- ❖ Escala de coma de Glasgow
- ❖ CRAMS

RTS: Champion y Sacco en 1989 desarrollaron el Revised Trauma Score, que utiliza sólo tres parámetros fisiológicos: PAS, Frecuencia respiratoria y GCS. Refleja la importancia del trauma cráneo encefálico de los pacientes.

Glasgow	P.A.S	F.R	Resultado
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Un valor menos de 11 en total o algún valor aislado de los ítems <4 indica necesidad de trasladar al paciente a un centro de trauma.

CRAMS: Método simple para el triage de las víctimas de trauma a una categoría de trauma mayor o trauma menor. El acrónimo Crams está basado en los componentes que evalúa: circulación, respiración, abdomen/tórax, motor y lenguaje.

CIRCULACIÓN	PUNTAJE
Llenado capilar normal y presión sistólica mayor de 100	2
Llenado capilar disminuido y/o presión sistólica 85-95	1
Sin llenado capilar o presión sistólica menos de 85	0

RESPIRACIÓN	PUNTAJE
Normal	2
Anormal (aumentada, superficial)	1
Ausente	0
ABDOMEN	PUNTAJE
Abdomen y tórax no doloroso	2
Abdomen o tórax doloroso	1
Abdomen rígido, tórax volante o herida penetrante torácica o Abdominal.	0
MOTOR	PUNTAJE
Normal (obedece ordenes)	2
Responde al dolor	1
No hay respuesta	0
LENGUAJE	PUNTAJE
Normal (orientado)	2
Confuso	1
No hay respuesta	0

Los parámetros marcan que una puntuación menor de 9 es relacionada con trauma mayor y una de 9 o más se relaciona con trauma menor.

2.2.3 CINEMÁTICA DEL TRAUMA

La cinemática del trauma estudia lo que ocurre cuando dos objetos tratan de ocupar el mismo lugar en el espacio en forma simultánea, y uno de esos objetos es el cuerpo humano, lo cual genera un intercambio de energía que ocasiona la lesión en el organismo.

Teniendo en cuenta que la Cinemática consiste en el proceso de analizar un accidente y determinar que daños podrán concebiblemente haber resultado de las fuerzas y movimientos, podemos iniciar por conocer las relaciones entre fuerza, materia y movimiento.

Las siguientes son consideraciones que fundamentan dicho estudio:

- El movimiento puede definirse como un cambio continuo de posición.
- En el movimiento real de un cuerpo extenso, los distintos puntos del mismo se mueven siguiendo trayectorias diferentes, pero se considera en principio una descripción del movimiento en función de un punto simple.

Por lo antes expuesto, la atención prehospitalaria maneja en la CINEMÁTICA DE TRAUMA las siguientes fases, así:

Pre-impacto: son los eventos que preceden al accidente, tales como beber alcohol y las drogas, o, las condiciones de salud del paciente (condiciones preexistentes), edad, etc. Estos datos tienen una influencia significativa en el resultado final.

Impacto: debe incluir el tipo de evento traumático (por ejemplo, accidentes de automóvil, camino de muerte, caída, una lesión penetrante, etc.). También se debe estimar la cantidad de energía que se intercambia (es decir, la velocidad del vehículo, la altura de caída, calibre del arma, etc.).

Post-impacto: se inicia cuando el paciente ha absorbido la energía del impacto. La información recogida en el pre-impacto y el impacto se utilizan para llevar a cabo las acciones en la fase prehospitalaria de la post-impacto. La amenaza a la vida puede ser rápida o lenta, dependiendo en parte de las acciones tomadas en esta etapa del equipo de rescate.

2.3 ¿QUÉ ES UN TRAUMA ENCEFALOCRANEANO?

El traumatismo craneoencefálico (TEC) es la alteración en la función neurológica u otra evidencia de patología cerebral a causa de una fuerza traumática externa que ocasione un daño físico en el. El TEC representa un grave problema de salud y es la causa más común de muerte y discapacidad en la gente joven sin contar las grandes repercusiones económicas relacionadas.

También puede definirse como la lesión directa de las estructuras craneales, encefálicas o meníngeas que se presentan como consecuencia de un agente mecánico externo y puede originar un deterioro funcional del contenido craneal.

El manejo médico actual de un TEC se enfoca en minimizar el daño secundario.

El TEC puede definirse como cualquier lesión física o deterioro funcional de contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica. Esta definición incluye a todas aquellas causas externas que pudiesen causar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico hasta el nivel vertebral de T1.

Las fuerzas externas implicadas pueden ser:

- La cabeza es golpeada por un objeto.
- La cabeza golpea un objeto.
- El cerebro es sometido a un movimiento de aceleración o desaceleración sin un trauma directo sobre la cabeza.
- Un cuerpo extraño penetra el cráneo.
- Fuerzas generadas por una explosión.
- Otras fuerzas sin definir.

2.3.1 EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO

Un modelo explicativo utilizado por la epidemiología ha asimilado el trauma a la transmisión de enfermedades por vectores. El agente en el trauma es la energía; en cuanto al huésped se estudian la edad, sexo, enfermedades asociadas, uso de drogas, factores asociados a la personalidad, entre otros; en el ambiente se consideran el físico, el psíquico y el social; el vector es aquel que acumula y transporta la energía al tejido del huésped.

El trauma es consecuencia de una organización social que manipula energía de tal forma que lo genera. Muchos factores interactúan en el tiempo y en una sociedad para ocasionarlo, por ejemplo, se ha observado que la epidemiología del trauma tiene una fuerte relación con el contexto y forma en que se desarrolla una ciudad. La urbanización acelerada incrementa su incidencia.

La mortalidad por trauma presenta tres picos durante su evolución cronológica. Uno alrededor del evento, asociado a lesiones del sistema nervioso central o cardiovascular y que es incompatible con la vida (50% de las muertes), el segundo pico se explica por las hemorragias que ocurren dentro de la primera hora “dorada” (35%), y el tercer pico se asocia a complicaciones que se presentan entre los cinco y siete días después del evento (15%).

El primer pico se puede modificar únicamente con prevención y el segundo si se garantiza una oportuna y adecuada atención.

Se puede intervenir en un 43% de la mortalidad con una adecuada organización de los recursos disponibles.

2.3.2 FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO

La cabeza es propensa a los efectos de la aceleración y desaceleración rápidas que ocurren luego de un impacto. Las neuronas son blancos de fuerzas de

cizallamiento y los vasos sanguíneos pueden desgarrarse, mientras que el tejido cerebral en sí mismo puede dañarse por las prominencias óseas dentro del cráneo durante movimientos violentos. El resultado es un grupo heterogéneo de patologías con la denominación genérica de TEC.

La lesión cerebral primaria es el resultado directo del traumatismo de tipo mecánico aplicado durante el momento del impacto y provoca el daño cerebral irreversible por la interrupción física de las neuronas o axones. No puede ser tratada médicamente, aunque la evacuación precoz de las masas intracraneanas en expansión reduce la mortalidad y la morbilidad.

La lesión cerebral secundaria comienza en el momento de la lesión primaria y se desarrolla en minutos, horas y días posteriores, lo que provoca daño neuronal adicional y a la larga, empeoramiento de la deficiencia neurológica. Representa la agresión extra del tejido neuronal que se encuentra "en peligro" y es, en esencia, de naturaleza isquémica. Esta lesión secundaria ocurre como resultado de diversas causas intracraneanas y extracraneanas como hematomas en expansión, hipotensión sistémica, hipoxemia, hipertermia y trastornos de la coagulación, los cuales pueden ser manipulados por los facultativos durante su curso.

La isquemia cerebral es el factor dominante que determina el resultado neurológico luego del TEC grave. Se presenta cuando el flujo sanguíneo desciende por debajo de un valor crítico, lo que provoca la insuficiencia de aporte de oxígeno y de los sustratos esenciales para suplir las necesidades metabólicas del cerebro. Después del TEC pueden ocurrir cambios importantes en el flujo sanguíneo cerebral, y hasta un tercio de los pacientes presentan hipo perfusión cerebral significativa en las primeras horas luego de la lesión.

Los vasos sanguíneos pierden su capacidad de autorregulación, lo que provoca la dependencia del flujo de la presión arterial sistémica. Puede también existir una pérdida de la reactividad vascular normal a la tensión arterial de dióxido de carbono. Además, la lesión intracraneana aguda inicia una cascada de cambios

iónicos, metabólicos e inflamatorios que hacen que el cerebro sea particularmente sensible a las agresiones secundarias. Todas las formas de lesiones secundarias provocan un peor resultado neurológico y son, en gran medida, prevenibles o tratables.

2.3.3 CLASIFICACIÓN DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO

Se realiza teniendo en cuenta el nivel de conciencia medido según la “Glasgow Coma Scale” (GCS). La GSC evalúa tres tipos de respuesta de forma independiente: ocular, verbal y motora. Se considera que un paciente está en coma cuando la puntuación resultante de la suma de las distintas respuestas es inferior a 9. Dificultades a la hora de evaluar al paciente con este método serían el edema de párpados, afasia, intubación, sedación, etc.

APERTURA OCULAR:

Espontanea	4
Al llamado	3
Al estímulo doloroso	2
No responde	1

RESPUESTA VERBAL:

Orientado	5
Confuso	4
Palabras incoherentes	3
Sonidos incomprensibles	2
No responde	1

RESPUESTA MOTORA:

Obedece ordenes	6
Localiza el dolor	5
Retira al dolor	4
Respuesta en flexión (decorticación)	3
Respuesta en extensión (descerebración)	2
No responde	1

- El alcohol altera la escala mínimo en 2 puntos.
- No realizarse en paciente intubado o bajo efectos de medicamentos.
- Glasgow de 13-15 TEC LEVE
- Glasgow de 9-12 TEC MODERADO
- Glasgow de <9 TEC SEVERO

Leve: En el TEC leve (ECG 13-15) los pacientes han experimentado una pérdida de la conciencia menor a treinta minutos y las quejas que se presentan incluyen dolor de cabeza, confusión y amnesia. Existe una recuperación neurológica completa a pesar de que algunos de estos pacientes tienen dificultades de concentración o memoria pasajeras.

Moderado: En el TCE moderado (ECG 9-12) el paciente se encuentra letárgico o estuporoso. Clínicamente, los pacientes con TEC moderado requieren hospitalización y pueden necesitar una intervención neuroquirúrgica además están asociados con una mayor probabilidad de hallazgos anormales en las técnicas de neuroimagen. Estos pacientes también pueden desarrollar un síndrome pos conmoción. El síndrome pos conmoción se refiere a un estado de inestabilidad

nerviosa después de un TEC leve o moderado. Las características principales son fatiga, mareo, cefalea y dificultad para la concentración.

Grave: (Pupila anisocórica, un signo de un daño cerebral grave). En el TEC grave o severo (ECG <9) el paciente tiene un estado comatoso, no puede abrir sus ojos, seguir órdenes y sufre de lesiones neurológicas significativas. Por lo general tiene una neuroimagen anormal, es decir, a la tomografía computarizada (TAC/TC) se observa fractura del cráneo o hemorragia intracraneal. Estos pacientes requieren ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la toma de medidas urgentes para el control de la vía aérea, ventilación mecánica, evaluación o intervención neuroquirúrgica y monitorización de la presión intracraneal (PIC). La recuperación es prolongada y generalmente incompleta. Un porcentaje significativo de pacientes con TEC grave no sobrevive más de un año.

Una lesión en la cabeza durante el período de recuperación puede resultar en síndrome del segundo impacto que se observa sobre todo en niños y adolescentes. Se ha asociado significativamente con resultados clínicos peores.

2.3.4 COMPLICACIONES DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO

Las otras complicaciones que se pueden encontrar en un TEC se pueden subdividir en lesiones a corto y largo plazo. Las encontradas **a corto plazo** fundamentalmente son:

Neumocéfalo: No es más que la presencia de aire en el cerebro, diagnosticada por TAC. O por rayos X. Su principal complicación radica en la posible infección, y puede provocar aumento de presión intracraneal.

Hemorragia subaracnoidea postraumática: Es la presencia de sangre en el espacio subaracnoideo, por ruptura de venas que drenan en los senos venosos. La otra causa que más se presenta es por ruptura de aneurismas cerebrales,

pudiendo ser también por malformaciones arteriovenosas, o por salida de sangre de una hemorragia intraventricular hacia las cisternas basales, y en algún por ciento la causa no puede ser precisada. El cuadro clínico esta dado por cefalea repentina, intensa, generalizada, puede estar precedido por una sensación de estallido, náuseas, vómitos, dificultad para realizar cambios de visión, fotofobia, rigidez de nuca, puede haber lesión del III par craneal. La HSA traumática no es fatal en si, y produce menos hidrocefalia que la HSA aneurismática. Para su diagnóstico se puede utilizar una punción lumbar.

Hemorragia intraventricular: Se conoce como tal, a la presencia de sangre en los ventrículos cerebrales, debido a la ruptura de los vasos perforantes y a laceración de la pared ventricular. No es frecuente que curse una hidrocefalia aguda. Clásicamente se presenta como cefalea de inicio súbito (puede no estar presente según la forma de comienzo y causa), rigidez de cuello, vómitos y letárgica. La tomografía computada de cerebro muestra la hiperdensidad confinada al sistema ventricular, en compromiso y cantidad variable; siendo el llenado total lo que se conoce como hematocéfalo. Su pronóstico es variable, la mortalidad oscila entre el 29 y el 83 %.

Aneurisma cerebral traumático: Son dilataciones anormales localizadas en las arterias cerebrales. Representan menos del 1% y generalmente se trata de pseudoaneurismas ya que parte de su estructura es tejido cerebral. En la actualidad se considera que los aneurismas son el resultado de un déficit congénito de la capa muscular de las arterias cerebrales, al que se agrega en etapas postnatales cambios histológicos degenerativos de la pared arterial. Antes de su ruptura los aneurismas cerebrales son asintomáticos, aunque raras veces comprimen estructuras adyacentes, o producen cefalea o procesos embolitos.

Isquemia cerebral: Por hipotensión arterial (TA sistólica < 90 mmHg), disminución postraumática de la presión de perfusión cerebral (PPC), debido a la pérdida de la autorregulación cerebral, o por lesiones vasculares traumáticas.

Hidrocefalia postraumática: La fisiopatología no está bien definida, aunque puede estar relacionada con el déficit de la reabsorción de LCR. Las manifestaciones clínicas son similares a los hematomas subdurales.

Lesiones de pares craneales: Pueden producirse por tensión, contusión, compresión y ruptura de los nervios craneales. Los que con mas frecuencia se lesionan son los nervios faciales y oculomotores, y con menos frecuencia el glossofaríngeo, el vago, y el espinal. La dilatación de la pupila (unilateral), producida por lesión al III par, se conoce como pupila dilatada de Hutchinson.

Epilepsia postraumática: Se ha reportado hasta varios años después de un TEC. Se ha visto en un 10 % en los TEC cerrados y en un 40% en los penetrantes. Aparece generalmente entre 6 meses y 2 años después del episodio agudo, siendo mucho más frecuente en los pacientes que han sufrido heridas penetrantes.

Higroma subdural traumático: Acumulo de LCR en el espacio subdural, por ruptura de la aracnoides, comportándose clínicamente como un hematoma.

Complicaciones a largo plazo:

Psico síndrome pos traumático: También llamado Síndrome Postraumático (SPT), se presenta después de un TEC leve en pacientes que no han hecho reposo y se caracteriza por: fatiga, cefalea intensa global, náuseas, vértigo, irritabilidad, trastornos de la memoria y disminución de la capacidad de concentración, el examen físico de estos pacientes es normal. El SPT puede durar semanas o meses, y ser lo suficientemente fuertes como para causar incapacidad laboral.

Fístula de líquido cefalorraquídeo: Ya sea por oídos o fosas nasales uní o bilateralmente, son visibles por el examinador y pueden confirmarse al aparecer glucosa en el análisis del fluido.

Complicaciones infecciosas que se pueden encontrar:

Osteomielitis: Es una infección ósea aguda o crónica, causada generalmente por bacterias, siendo el *Staphylococcus aureus* el principal patógeno en todas las edades, seguido por el *Streptococcus beta-hemolítico* del grupo A. Cuando el hueso está infectado, se produce pus dentro del mismo, lo cual puede causar un absceso, y dicho absceso priva luego al hueso de su suministro sanguíneo. Los síntomas están dados por: dolor en el hueso, hinchazón local, fiebre, náuseas, malestar general, drenaje de pus a través de la piel (en la osteomielitis crónica), pudiendo encontrarse además: sudoración excesiva y escalofrío. Al examen físico es posible encontrar sensibilidad ósea y posiblemente hinchazón y enrojecimiento.

Meningitis: No es más que la inflamación de las leptomeninges (piamadre y aracnoides) con afectación del LCR que ocupa el espacio subaracnoideo. Son consecuencia de heridas abiertas. Constituyendo una urgencia entre las infecciones puesto que su tratamiento tardío o incorrecto puede ser fatal. Los principales agentes que la causan son el *Haemophilus influenzae*, la *Neisseria meningitidis* (meningococo) y el *Streptococcus pneumoniae* (neumococo), responsables hasta de un 85 %. Clínicamente se comportan con fiebre, trastornos de las funciones mentales, signos de irritación meníngea, y alteraciones del nivel de conciencia. Los pacientes de peor riesgo son los desnutridos y los alcohólicos. Para su diagnóstico existen diferentes métodos, de los cuales el fundamental es el cultivo del LCR, aunque se debe valorar los riesgos y beneficios de una punción lumbar.

Empiema subdural: Es una supuración localizada entre la duramadre y la aracnoides. Representa el 15% de las infecciones intracraneales localizadas. Es provocado fundamentalmente por el *H. influenzae* y *S. pneumoniae*. Suele haber, en estos casos, fiebre elevada, cefalea intensa y generalizada y vómitos, además de las manifestaciones correspondientes al foco de origen de la infección. Es habitual la presencia de ligeros signos meníngeos y papiledema. El estado de

conciencia puede deteriorarse con rapidez, entrando el paciente en estado de coma profundo.

Absceso Cerebral: Es una masa de células inmunitarias, pus y otros materiales debido a una infección por bacterias u hongos, con su consecuente inflamación. Clínicamente esta dado por dolor de cabeza, vómitos, cambios en el estado mental (somnolencia, confusión, irritabilidad, etc.), convulsiones, fiebre y escalofríos, disminución de la sensibilidad, disminución en los movimientos, debilidad, afasia; dependiendo del área cerebral afectada. Al examen físico generalmente aparecen signos de hipertensión endocraneana.

2.3.5 MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO

Con la evaluación inicial se define la posibilidad de tener lesión cerebral. En estos casos la permeabilidad de la vía aérea, la hipoxemia, la hipoventilación y choque, son los diagnósticos principales y se determina su manejo según las guías internacionales.

Vía aérea: La inconciencia determina una implícita obstrucción de la vía aérea, que amerita una permeabilización con protección de la columna cervical, con limpieza de la cavidad oral y nasal, retiro de material que pueda obstruir la vía aérea, inserción de dispositivos supraglóticos como las cánulas orofaríngeas (guedel o berman) si el paciente no presenta reflujo nauseoso, o una cánula nasofaríngea si el paciente presenta reflejo faríngeo normal o se defiende (lucha durante el procedimiento).

Si el paciente tiene puntaje en la escala de Glasgow menor o igual de 8 hacer lo posible por una vía aérea artificial o intubación endotraqueal con las siguientes consideraciones:

- La mejor forma de hacer una intubación endotraqueal en paciente con trauma de cerebro y Glasgow menor o igual de 8 es la llamada intubación de secuencia rápida, es un procedimiento diseñado para disminuir el riesgo de broncoaspiración en los pacientes sin ayuno adecuado a quienes se les someterá a una intubación; el método consiste en una preoxigenación adecuada del paciente con la menor cantidad de presión positiva que se pueda, uso de sedantes o inductores anestésicos intravenosos como midazolam 0,15 mg/kg o tiopental 5-7mg/kg, propofol 2-3mg/kg o etomidato 0,2mg/kg; luego un analgésico potente como fentanilo 1-2ug/kg o morfina 0,2mg/kg y coadyuvar con lidocaína 1-2 mg/kg y relajante muscular de inicio rápido como la succinilcolina 1-2mg/kg (riesgo de hipertensión endocraneal) rocuronio 0,6mg/kg, con compresión del cartílago cricoides sobre el esófago por un ayudante; el empleo de los sedantes y del relajante se deben hacer rápidamente con todas las precauciones de no hacer estímulos en la orofaringe para disminuir el riesgo de vómito y broncoaspiración durante la maniobra.
- El uso de sedantes y analgésicos potentes tiene el riesgo de hipotensión en los pacientes hipovolémicos o con sangrado activo, además de no ser muy eficientes para hacer una adecuada laringoscopia si no se usa el relajante neuromuscular con riesgo de pérdida de piezas dentales o heridas de los tejidos blandos, sangrado de la vía aérea y mayor dificultad de la intubación, el uso de relajantes neuromusculares genera la posibilidad de mayor riesgo de broncoaspiración y requiere de mayor entrenamiento para evitar complicaciones.
- La intubación necesita la colaboración de otra persona para evitar una extensión exagerada de la columna cervical durante la laringoscopia e introducción del tubo; el ayudante debe apoyar sus manos en las mastoides y mantener una tracción leve de la cabeza sobre el cuello, evitando su extensión de este.

En la atención prehospitalaria hay discusión acerca de la utilidad de la intubación en pacientes con trauma de cráneo, porque a pesar del axioma de “Glasgow menor de 8 = a tubo endotraqueal” los informes de estudios no aleatorios ni controlados, reportan mayor mortalidad en los pacientes que son intubados en el campo prehospitalario.

Las posibles teorías para esta mortalidad son:

- La dificultad en la estandarización y evaluación de quien se beneficia de la intubación porque hay pacientes con puntaje en la escala de Glasgow de 8 o menos por otras causas como hipotensión o hipoxemia que son sometidos al proceso de intubación sin requerirlo.
- La maniobra de intubación puede generar hipoxia, lesión medular cervical, bradicardia y choque, con posterior inestabilidad hemodinámica disminución del flujo cerebral y mayor isquemia.
- Después de la intubación el paciente es sometido a veces a hiperventilación que conduce a disminución del flujo sanguíneo cerebral y mayor lesión neurológica.
- La teoría de la hiperoxia como productor de radicales libres de oxígeno que son tóxicos e incrementan el daño neurológico.
- La utilización de relajantes neuromusculares predispone a la neumonía y la broncoaspiración, es un concepto que existe en las unidades de terapia intensiva para la ventilación mecánica prolongada, pero no se ha comprobado en la atención prehospitalaria o en el proceso de intubación prehospitalario.
- El proceso de intubación y manejo de la vía aérea dependen de la capacitación y pericia del personal de la salud que atiende el paciente; en un estudio realizado en atención prehospitalaria se encontró mayor mortalidad en los pacientes intubados por personal paramédico

comparado con los médicos o enfermeras de servicio de salud aéreo de transporte con experiencia de la vía aérea.

La conclusión del manejo de la vía aérea es la intubación precoz es un proceso que mejora la mortalidad en un 20% y debe ser realizada por personal entrenado con un monitoreo de la oxigenación y de la ventilación guiada por los niveles de CO₂ y con la técnica de intubación de secuencia rápida con sedantes y relajante neuromuscular. Si el personal no se encuentra entrenado es muy útil y también disminuye la morbimortalidad el uso de bolsa-válvula-mascara (BVM), el combitubo o la máscara laríngea según la experiencia del personal que ofrece la atención.

La máscara laríngea surgió como un elemento no invasivo de la vía aérea de muy fácil colocación, luego apareció el combitubo y ahora aparece el tubo laríngeo como híbrido de ambos, con un porcentaje de éxito en la colocación en un primer intento del 94% (levemente mayor que los dos anteriores), pero, sin diferencia significativa. En Latinoamérica es poco usado, probablemente en la medida que mejoren los sistemas prehospitalarios este dispositivo cobrará más fuerza. Importante recalcar que la intubación orotraqueal siempre deberá ser realizada por un experto, pero en el área prehospitalaria quedan como recursos de fácil acceso e inserción los anteriormente anotados. Quienes no confían en los dispositivos supraglóticos se apoyan en que estos no evitan la broncoaspiración, pero es recomendable usar alternativas, a dar un manejo del paciente sin ningún control de la vía aérea.

Manejo ventilatorio: una vez establecida la permeabilidad de la vía aérea se verifica la ventilación, se monitoriza la oxigenación y se mantiene niveles de saturación mayores del 90%, con volumen corriente de 10ml/kg, evitando frecuencias altas para impedir la hiperventilación y manteniendo estos parámetros durante todo el transporte hasta un centro de atención de mayor complejidad.

La hipoxemia es uno de los eventos mas deletéreos del trauma y en especial del trauma de cráneo; cuando tenemos un cerebro con trauma en estado de estrés, con aumento de su consumo de oxígeno y en alto riesgo de aumento del CO₂ es necesario saber que una adecuada saturación de oxígeno lleva a un adecuado nivel de presión parcial de oxígeno en la sangre (PaO₂) y que posteriormente se traduce en una presión tisular cerebral (PbtO₂) adecuada (mayor de 20mm Hg). Recordar que el nivel de la saturación de oxígeno que lleva conduce a una buena PaO₂ según la curva de disociación de la Hb es de 90%; esta corresponde a una PaO₂ de 65mm Hg y a 20 mm Hg, con riesgo de isquemia y mayor deterioro en la condición clínica.

El objetivo de control de saturación de oxígeno: mantenerla por encima de 90%.

Manejo circulatorio: El adecuado manejo hemodinámico prehospitalario del paciente con trauma de cráneo disminuye la mortalidad y mejora el pronóstico. El primer paso será cohibir las hemorragias externas mediante la compresión y la agilización del transporte a un centro para manejo quirúrgico de las hemorragias ocultas.

Líquidos intravenosos para la reanimación: Si con la evaluación inicial se diagnostica a un paciente con alteraciones circulatorias requiere manejo siguiendo las guías internacionales, donde la ausencia de pulso determina paro circulatorio y requiere de maniobras de reanimación, pero, si el paciente tiene ritmo y su presión arterial esta baja, es necesario mejorarla estableciendo como límite inferior una presión sistólica de 90 mmHg manteniendo y monitorizando frecuentemente.

El uso de solución de Lactato de Ringer es benéfico en pacientes con pérdidas sanguíneas realizando un reemplazo de 1:3 según el cálculo de la hemorragia realizado al paciente. Se prefiere la solución salina normal a la misma proporción si el paciente tiene predominio del trauma de cráneo sobre la cantidad de pérdida sanguínea, por tener mejor osmolaridad que el Lactato de Ringer, disminuyendo el

riesgo de mayor edema cerebral. La hipotensión es deletérea como factor de riesgo de edema cerebral o hipertensión endocraneal.

El objetivo de control de presión arterial: mantener presión arterial sistólica mínimo de 90 mmHg.

La solución salina al 3% o 7,5% es un cristalóide que ha incrementado su uso por los beneficios obtenidos en los pacientes con lesiones traumáticas neurológicas agudas, restablece la presión arterial, disminuye el edema cerebral y mejora la hipertensión endocraneal.

El uso de manitol no debe ser de rutina para todos los pacientes con trauma de cráneo, restringirlo al paciente que se encuentra bien reanimado con nivel de volemia adecuado, que hace un deterioro neurológico de la escala de Glasgow y el evaluador considera puede ser una herniación cerebral y el paciente va a ser recibido en un centro donde puede recibir atención neuroquirúrgica urgente.

Transporte y remisión a un centro especializado: El transporte deberá hacerse en ambulancia con el paciente correctamente monitoreado e inmovilizado en tabla espinal larga, la inmovilización cervical es obligatoria para preservar la integridad de la columna cervical y evitar desviaciones laterales del cuello que pueden comprimir los vasos yugulares empeorando la hipertensión endocraneana.

Medidas prehospitalarias de protección cerebral: diseñar políticas de sistemas de atención en trauma; desarrollar sistemas de atención prehospitalaria; divulgar políticas de prevención del trauma; hacer escuela en atención prehospitalaria con gran calidad académica; realizar talleres y entrenamiento en manejo de la vía aérea e intubación prehospitalaria; mantener la oxigenación con saturación mayor de 90% y no hiperventilar los paciente; mantener presión arterial sistólica mayor de 90mmHg durante las primeras 24 horas; diseñar y exigir políticas adecuadas de transporte para pacientes con trauma; dirigir las remisiones de los pacientes hacia

centros especializados y con posibilidad de evaluación neuroquirúrgica y tomográfica urgente.

2.4 ¿QUÉ ES UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO?

Se entiende por accidente a un suceso repentino ocurrido por causas involuntarias que produce daños en las personas y/o en las cosas. Con respecto al accidente de tránsito puede decirse que "es un hecho eventual, producido como consecuencia del tránsito vehicular en el que interviene, por lo menos, un vehículo, cuyo resultado produce lesiones o muertes de las personas y/o daños en las cosas".

Los accidentes de tránsito con sus secuelas de muertos, heridos y pérdidas millonarias que producen, constituyen un grave problema de orden social y son un capítulo importante dentro de la Medicina Legal, por las connotaciones que de ellos se desprenden, especialmente, por la incapacidad psicofísica no solo en los protagonistas, sino también en el seno de sus familias.

Representa un grave problema de salud en nuestro país, y desde hace años, se registra un incremento llamativo de personas lesionadas con un número considerable de muertes y de daños de diversa magnitud.

2.4.1 TIPOS DE ACCIDENTES

Los accidentes de tránsito conocidos comúnmente como "choques" pueden ser clasificados como colisiones o despistes. Las colisiones pueden presentar las siguientes variedades:

Colisión frontal: cuando el choque es frontal, en el que los dos vehículos van en la misma dirección, pero en sentido inverso. Contribuye al 60% de mortalidad.

Choque de lado: cuando la colisión es lateral, en dirección perpendicular. Contribuye del 20% al 35% de mortalidad.

Colisión trasera: si es de varios vehículos, se denomina "en cadena". Contribuye de un 3% a 5% de mortalidad.

Volcamiento: cuando el vehículo da vueltas sobre si mismo. Contribuye de un 8% a un 15% de mortalidad.

A su vez, los despistes, pueden tratarse de:

- choques contra vallas, defensas, árboles, columnas o edificios;
- salidas del camino con colisión o sin ella

2.4.2 CAUSAS DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO.

- **Alcoholismo:** El ingerir bebidas alcohólicas es uno de los mayores factores causantes de accidentes en Medellín. Es muy común notar personas que después de haber tomado licor, conducen sus vehículos por las calles de Medellín, encontrándose ellos en estado de embriaguez, o al menos, no embriagados totalmente, pero sí en ausencia del estado adecuado para conducir.

El conducir en estado de embriaguez es una situación que ha preocupado a la ciudad de Medellín, y gracias a esto, la ciudad desarrolló una gran campaña de prevención llamada "Entregue las Llaves" y "La tengo viva", además la intervención directa de las autoridades en bares, discotecas y restaurantes. Las autoridades de tránsito actualmente, realizan controles y pruebas de alcoholemia a los conductores, detectando así a los conductores alcoholizados y sancionándolos debidamente.

Es muy notorio en la ciudad, los conductores, tanto de motos como de automóviles, que constantemente realizan imprudencias al conducir. Dentro de las imprudencias más reconocidas tenemos el pasarse un semáforo en rojo y hacer giros prohibidos. La mayoría de las veces, estas imprudencias van asociadas a una falta de educación vial, y en otras muchas ocasiones, estos sujetos, conocedores de las normas de tránsito, las incumplen por muchos motivos.

- **Imprudencias:** Medellín, constantemente está aumentando su parque automotriz. Diariamente, son muchos los vehículos nuevos que entran en circulación, y hay ocasiones en que los vehículos no están en las mejores condiciones técnicas para el buen funcionamiento.

Dentro de los casos de accidentes por causa de fallas mecánicas o calidad de los vehículos, encontramos que son producidos principalmente por los frenos desgastados, llantas sin el aire adecuado para el buen funcionamiento, y las cadenas del vehículo flojas. No podemos dejar pasar esta estadística: el 15% de los accidentes de tránsito son provocados o por el estado de la vía o por una falla técnico-mecánica del automotor.

- **Falta de Calidad de los Automotores y Fallas Mecánicas:** En muchas ocasiones, los accidentes son producidos por la falta de capacitación sobre las Normas de Tránsito. Es preocupante saber, que la mayoría de las personas que poseen la Licencia de Conducción, nunca o una vez sola vez, se acercaron a recibir la debida capacitación teórica sobre Normas de Tránsito y una "Ética del Conductor".
- Desconocimiento y falta de capacitación sobre las Normas de Tránsito.
- Excesos de velocidad
- En general puede decirse que el 95% de los accidentes de tránsito se debe a errores humanos, mientras que el resto, o sea el 5%, es atribuible a fallas técnicas. El consumo de alcohol aumenta en casi cinco veces la probabilidad de un accidente; el uso de teléfonos celulares mientras se conduce magnifica notoriamente ese riesgo. Por otra parte, el empleo del

cinturón de seguridad reduce, de manera sustancial, la incidencia de la severidad y la mortalidad asociada al accidente.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

Describir las consecuencias, causas, incidencia y mortalidad que deja un trauma encéfalo craneano (TEC), originado por un accidente de tránsito en la ciudad de Medellín y el área metropolitana en el año 2011.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar y describir las secuelas que puede dejar un trauma encéfalo craneano (TEC), al no ser tratado eficaz y oportunamente.
- Investigar las causas principalmente de un trauma encéfalo craneano (TEC) originadas por accidentes de tránsito en Medellín.
- Identificar la incidencia del trauma encéfalo craneano (TEC) en el año 2011 por accidentes de tránsito en Medellín.
- Analizar las cifras de mortalidad causadas por trauma encéfalo craneano (TEC) en un accidente de tránsito en Medellín.

4. METODOLOGÍA

4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

El enfoque metodológico es de carácter cuantitativo, ya que se hizo un análisis de datos numéricos y estadísticos, acerca de la incidencia y mortalidad del trauma encéfalo craneano (TEC), por accidente de tránsito en Medellín en el año 2011.

4.2 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se realizó fue observacional, descriptivo, debido a que hizo un análisis para identificar los casos y causas del trauma encéfalo craneano (TEC), su incidencia y su mortalidad en la población de Medellín.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1 POBLACIÓN GENERAL (N)

Número de personas accidentadas en la ciudad de Medellín y área metropolitana que tuvieron una lesión traumática en el año 2011.

Personal de salud capacitado en el manejo prehospitalario de traumas y lesiones ocasionadas por el accidente de tránsito.

4.3.2 POBLACIÓN DE REFERENCIA

Número de víctimas de trauma encéfalo craneano (TEC) por accidente de tránsito en Medellín en el año 2011.

Bomberos, APH y socorristas que llevaron a cabo el manejo y la estabilización de pacientes con trauma craneoencefálico (TEC) en el año 2011.

4.3.3 MUESTRA

Número de personas con trauma encéfalo craneano (TEC), a causa de accidente de tránsito en la ciudad de Medellín en el año 2011, atendidos prehospitalariamente por personal paramédico capacitado.

MARCO MUESTRAL

Número de personas con trauma encéfalo craneano (TEC), que tuvieron accidente de tránsito en la ciudad de Medellín.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

4.4.1 TABLA OPERACIONAL DE VARIABLES

NOMBRE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
MORTALIDAD	Pacientes muertos por TEC	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
ESCALA DE GLASGOW	Severidad del TEC	Cuantitativa / Cualitativa	Razón / Ordinal	3-15 / Leve-Moderado-Severo
PERSONAL DE SALUD	Atención primaria	Cualitativa	Nominal	APH, bomberos y socorristas

4.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5.1 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de los datos fue a nivel local (Medellín) donde según su fuente la obtención de los datos fue primaria.

PRIMARIA: Por encuestas realizadas al personal de salud a nivel prehospitalario que tienen más contacto con pacientes con TEC en su etapa inicial (bomberos, tecnólogos en atención prehospitalaria y socorristas), quienes son los encargados de darle la atención inicial a dichos pacientes.

4.5.2 INSTRUCTIVO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

La siguiente encuesta es realizada con el fin de conocer las capacidades y conocimientos que tienen los bomberos, socorristas y APH sobre el manejo del TEC. Esta encuesta es de carácter voluntario, confidencial y anónimo, es importante que respondan todas las preguntas de la manera más verídica.

ENCUESTA A PERSONAL DE SALUD DEL CAMPO PREHOSPITALARIO SOBRE EL MANEJO DEL TEC.

- 1- ¿Cuál es su ocupación?
- 2- ¿Cuál es su edad?
- 3- Sexo: Masculino__ Femenino __
- 4- ¿Conoce cuál es el método más común para la evaluar el TEC a nivel prehospitalario?
- 5- ¿Cómo se clasifica el TEC?

6- ¿Cree usted que la hipoxia y la hipotensión agravan el pronóstico del TEC?

7- ¿En qué estado del TEC está indicada la intubación orotraqueal?

8- ¿En qué promedio se debe mantener la saturación de oxígeno en un TEC?

9- ¿Qué tan frecuente se presenta el TEC en su labor?

10-¿Se siente capacitado y con la suficiente experiencia para manejar un TEC?

4.5.3 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

ACTIVIDAD	A QUIEN SE LE REALIZO	CUANDO	PORQUE	DONDE
Encuesta	Bomberos, socorristas y APH	Desde Abril hasta Junio de 2012	Con el fin de conocer el nivel de experiencia y capacidad para atender un TEC	En Bomberos Medellín. Integrantes de la Defensa Civil Colombiana y TAPH egresados de la Universidad CES

4.5.4 PRUEBA PILOTO

Se realizó la prueba piloto haciendo la encuesta a 10 integrantes del personal de salud a nivel prehospitalario sin encontrar ninguna inconsistencia o dificultad para el diligenciamiento del cuestionario.

4.5.5 CONTROL DE ERRORES Y SEGOS

Al realizar la prueba piloto no se encontró ningún error, y se hizo un análisis y verificación de los datos recolectados y no se encontró ninguna anomalía.

4.6 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

El procesamiento y el análisis de los datos se hicieron mediante el programa Excel.

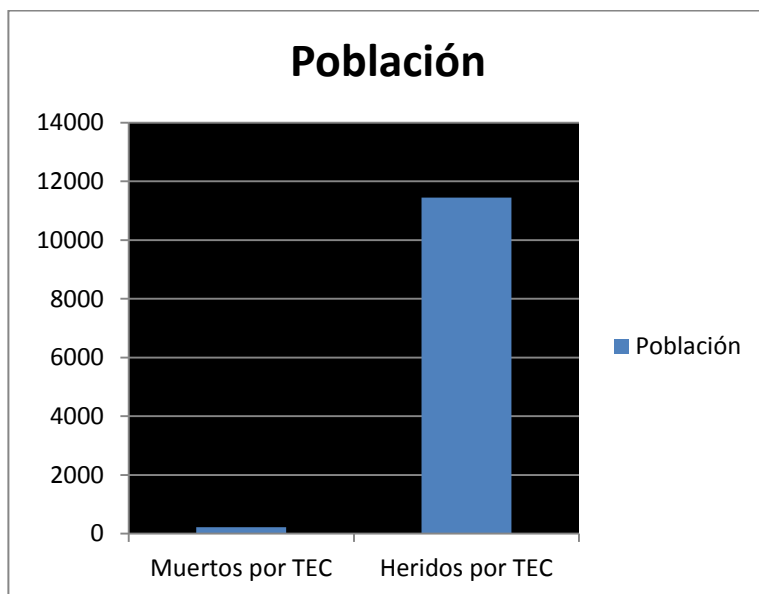
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Como futuros profesionales de la salud, tenemos la obligación de conocer y aplicar tal cual esta escrito el código ético del medico. Además de tratar a cada uno de los pacientes con el respeto, honestidad y justicia que cada uno merece.

La investigación realizada, se hizo con el fin de conocer cuan capacitados esta nuestro personal de salud a nivel prehospitalario para darle el manejo eficaz y adecuado a cada persona que lo necesite, respetando siempre su integridad física y moral.

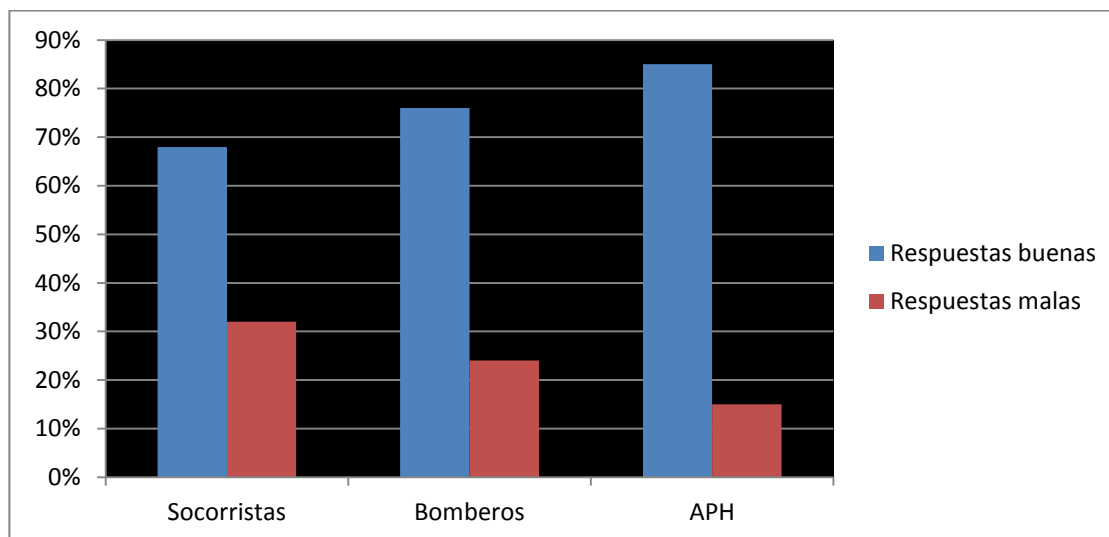
De igual manera ay que resaltar que es importante, que tanto a nivel intra como extrahospitalario, se mantengan el secreto profesional, ya que con este estamos haciendo cumplir el derecho que el paciente tiene a su confidencialidad según esta escrito en el código ético medico.

6. RESULTADOS



En el año 2011 de acuerdo a las estadísticas recolectadas en la secretaria de movilidad y tránsito, se encontró que los diversos accidentes de tránsito en Medellín y el área metropolitana dejaron como resultado una mortalidad de 293 individuos donde el 75% de estas víctimas tuvieron como lesión importante el trauma encefalocraneano (TEC) moderado a severo, además se encontró que de 19.080 heridos por accidente de tránsito un 60% de estos tuvieron un trauma encefalocraneano (TEC) en sus 3 clasificaciones (leve, moderado y severo).

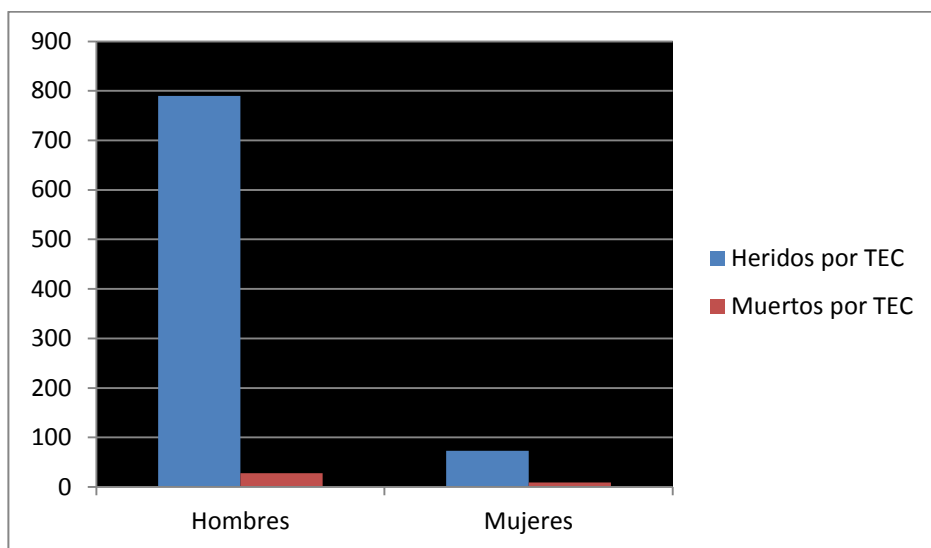
ANÁLISIS ENCUESTA A PERSONAL DE SALUD.



Teniendo en cuenta los resultados encontrados en la encuesta realizada a 50 personas pertenecientes a los diferentes grupos de personal extrahospitalario (Bomberos, Socorristas y tecnólogos en atención prehospitalaria) se encontró que todos tienen conocimientos importantes que hacen la diferencia a la hora de una buena atención inicial a los pacientes con trauma encefalocraneano (TEC), teniendo de esta manera mejor pronóstico para estos.

Además los resultados arrojaron datos sobre que de los 3 diferentes grupos de personal de salud encargados de dar la atención inicial, los tecnólogos en atención prehospitalaria, tiene mayor conocimiento acerca del manejo de esta lesión y sus complicaciones.

ANÁLISIS DE RESULTADOS EN PERSONAS EN ESTADO DE ALICORAMIENTO.



De acuerdo a las cifras y estadísticas adquiridas de la Secretaria de transporte, es muy considerable la diferencia encontrada en los casos que se han presentado de hombres y mujeres que en estado de alicoramiento han sufrido accidentes de tránsito, de tal magnitud que han dejado como lesión trauma encefalocraneano (TEC), encontrándose una incidencia mayor en los casos presentados donde la víctima son del género masculino que del género femenino.

7. DISCUSIÓN

Es de suma importancia resaltar que el manejo adecuado del trauma encefalocraneano (TEC) minimiza de manera significativa las posibles complicaciones y secuelas que esta lesión pueda dejar.

A la fecha de hoy, los Bomberos, tecnólogos en atención prehospitalaria y socorristas, están capacitados física y mentalmente para el manejo prehospitalario del trauma encefalocraneano (TEC), debido a que periódicamente reciben cursos y capacitaciones para estar al día en todos los aspectos importantes a tener en cuenta en el buen manejo de esta lesión, lo que nos hace pensar, del porque el número tan elevado de mortalidad a causa del trauma encefalocraneano (TEC), si reciben el manejo adecuado.

Se crea una discusión en el tema de las restricciones, consideradas por unos y desaprobadas por otros, siendo la más importante el tema de intubar en el trauma encefalocraneano (TEC) severo, en el ambiente prehospitalario, debido a que muchos consideran que al ser un ambiente inhóspito para este procedimiento puede ocasionar sepsis y otras complicaciones al paciente, a pesar de que lo ideal para un paciente con esta lesión es intubarlo y darle soporte ventilatorio para conservar su vida.

8. CONCLUSIONES

- Toda persona que sea víctima de un accidente de tránsito, y sufra un trauma encefalocraneano (TEC), puede tener una adecuada atención por parte del personal encargado y capacitado de darle la atención inicial (Bomberos, tecnólogos en atención prehospitalaria y socorrista).
- Hay una mayor incidencia de accidentalidad en Medellín, donde se encuentran involucrados el género masculino, evento causado por diversos factores de riesgo y que deja como lesión un trauma encefalocraneano (TEC) en cualquiera de sus 3 clasificaciones.
- Más de la mitad de los pacientes que fallecen en accidentes de tránsito, presentan como una de sus lesiones importantes un trauma encefalocraneano (TEC) que de no ser tratado oportuna y eficazmente puede ser mortal.
- El personal de salud extrahospitalario, que en su mayoría son quienes tripulan las ambulancias y le prestan la atención inicial a los pacientes, son los tecnólogos en atención prehospitalaria (TAPH) debido a sus conocimientos previos adquiridos en una institución de educación superior.
- La gran mayoría de los casos de trauma encefalocraneano (TEC) en sus 3 clasificaciones, con un adecuado y eficaz manejo en los primeros minutos

de ocurrido el evento, puede minimizar las complicaciones y secuelas que se puedan presentar al paciente.

- El alcohol, la imprudencia y la poca experiencia al conducir, son los factores de riesgo más comunes que dejan como resultado un accidente de tránsito en donde se presentan en ocasiones víctimas sin ninguna complicación y en otros casos víctimas mortales.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carlos Edgar Rodríguez H. MD Ministerio de Salud: Atención prehospitalaria de urgencias. En: <http://www.aibarra.org/Guias/1-18.htm>

2. María Eugenia Jaramillo Londoño y Luis Conrado Federico Velásquez Posada. Urgencias en la atención prehospitalaria, Técnicas Básicas y Avanzadas para el Personal Asistencial 2011. Unidad 1: Generalidades, capítulo 1-Historia de la atención prehospitalaria pág. 3-7; Unidad 2: Trauma, capítulo 14 – Trauma encefalocraneano pág. 179-185.

3. Diccionario ABC, definición de trauma en: <http://www.definicionabc.com/salud/trauma.php>

4. Luis Mauricio Figueroa Gutiérrez y Fernando Álvarez López. Trauma pediátrico. Cinemática del trauma en: <http://www.sccp.org.co/plantillas/Libro%20SCCP/Lexias/trauma/cinematica/cinematica.htm>

5. Patrullero Carlos Andrés Marín Buitrago. Febrero de 2010. Cinemática del trauma en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Cinem%C3%A1tica-De-Trauma/202675.html>

6. Traumatismo craneoencefálico en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Traumatismo_craneoencef%C3%A1lico
7. Epidemiología del traumatismo encéfalo craneano (TEC) en niños, en:
<http://www.encolombia.com/medicina/pediatrica/pediatrica40305-epidemiologia.htm>
8. Martin D y Smith M. Bagó ética al servicio de la salud. Cirugía. Manejo Médico del Traumatismo Craneano Grave en:
<http://www.bago.com/BagoArg/Biblio/cirugweb259.htm>
9. Jan Santa María de Armas. Monografías. Trauma craneoencefálico en:
<http://www.monografias.com/trabajos54/trauma-craneal/trauma-craneal2.shtml>
10. Secretaria de movilidad, Alcaldía de Medellín. Estadísticas sobre accidente de tránsito en: <http://www.medellin.gov.co/transito/accidentalidad.html>
11. Oscar Lossetti, Fernando Trezza y José A. Patitó. Accidentes de tránsito: Consideraciones medico-legales lesio no lógicas y tanatológicas en:
http://www.csjn.gov.ar/cmfcscuadernos/2_3_7.htm
12. Juan David Arias Ibarra. La accidentalidad vial en Medellín en:
<http://www.monografias.com/trabajos58/accidentalidad-vial-medellin/accidentalidad-vial-medellin2.shtml>