

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN LA CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGIA**

Título de la investigación:

Estrategias de manejo prehospitalarias del paciente politraumatizado, para la optimización del
abordaje, en el periodo 2018-2024

Nombre del estudiante:

Santiago Gutiérrez Salazar

Tutor(a):

Dr. Jacobo Pardo Jara

Sede Aranjuez

Año 2024

RESUMEN

Según el *Anuario Estadístico de Accidentes de Tránsito con Víctimas en Costa Rica 2023*, correspondiente al periodo 2012–2023, se documentó un aumento en la tasa de mortalidad en sitio por cada 100 mil habitantes de 3.15 puntos. En 2012, la tasa era de 7.13, mientras que en 2023 ascendió a 10.28. De manera paralela, la tasa de personas lesionadas en accidentes de tránsito por cada 100 mil habitantes pasó de 271.4 en 2012 a 417.7 en 2023, incluyéndose en esta categoría numerosos casos de pacientes politraumatizados. Se define como paciente politraumatizado aquel que presenta dos o más lesiones traumáticas, o incluso una sola, siempre que esta represente una amenaza para la vida o conlleve un alto riesgo de secuelas graves. Estos pacientes se caracterizan por una elevada mortalidad y, con frecuencia, por un pronóstico desfavorable. Por tal motivo, resulta fundamental optimizar la atención prehospitalaria, ya que una intervención temprana, sistemática y eficaz puede incidir de manera significativa en la reducción de complicaciones y en la mejora de los desenlaces clínicos.

Objetivo: Analizar las estrategias prehospitalarias del paciente politraumatizado, para la optimización del abordaje, en el periodo 2018-2024.

Metodología: La presente tesis realizó una exhaustiva búsqueda de información en los idiomas de inglés y español, se obtuvo material bibliográfico por medio de plataformas científicas como es el caso de Scielo, PubMed, Google Académico, Medline y Cochrane. Los artículos, guías y libros fueron evaluados detenida y rigurosamente para determinar su idoneidad para de este modo utilizarla como fuente bibliográfica para la presente tesis.

Palabras clave: politrauma, ácido tranexámico, PHTLS, torniquetes, EFAST, fluido terapia, cristaloides, hemoderivados.

Conclusión: Una adecuada atención prehospitalaria inicial incide de manera determinante en el pronóstico del paciente. La posibilidad de que un paciente sobreviva o fallezca depende de múltiples factores, entre los que destacan la calidad de la atención brindada por los servicios de emergencias médicas, el equipo quirúrgico y, especialmente, el personal especializado en medicina de emergencias y atención prehospitalaria. La medicina prehospitalaria desempeña un papel

crucial en la preservación de la vida, particularmente ante problemáticas como el aumento sostenido en la tasa de accidentes de tránsito y la diversidad de enfoques presentes en la literatura internacional sobre el manejo del paciente politraumatizado. En este contexto, se torna imperativo contar con un protocolo específico de atención prehospitalaria para el paciente politraumatizado, diseñado y adaptado a la realidad costarricense, que permita estandarizar procedimientos, reducir la variabilidad en la atención y optimizar los resultados clínicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la voluntad y la fuerza para seguir adelante, agradezco por poder estudiar una carrera tan hermosa como medicina, cada día que pasa me enamoro aún más de mi carrera y sobre todo de la medicina de emergencias, agradezco a mi madre Claudia por darme la oportunidad de estudiar medicina, deseo llegar a ser un gran médico como ella y sobre todo le agradezco el haberme dado la pasión por la medicina de emergencias, también le agradezco siempre haberme apoyado ciegamente en todo.

Agradezco a mi familia en especial a mi hermana Camila, a mi padre Fidel, a mi hermanita Abril, a Juan Ramsay, a mi abuela Carmen y mis hermanos Matías, José María y Amanda que me cuidan desde el cielo y sobre todo a mi novia Sara, muchas gracias por todo, gracias por quedarte todas esas madrugadas ayudándome a realizar esta tesis, gracias por estar atenta escuchando todo lo que yo hablaba respecto al politraumatismo, gracias por ayudarme a ordenar las cosas de la tesis, gracias por estar siempre a mi lado en las buenas y las malas, gracias por ser mi compañera de vida, hiciste que medicina fuera un poco menos difícil.

También agradezco a amigos, tutores y todas las personas que se involucraron en el proceso de mi formación para cumplir esta meta entre, ellos el Dr. Pardo, el Dr. Rojas director médico de la Benemérita Cruz Roja Costarricense y el Dr. Carlos Vargas de Emergencias Médicas.

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis padres, a mis hermanos, a mis abuelas, a mis gatos, a mis amigos, a mis tutores y a todas las personas que ayudaron a que esta tesis fuera posible.

INDICE DE CONTENIDOS

1.1	Introducción	16
1.2	Planteamiento del problema	17
1.3	Objetivos	18
1.3.1	Objetivo general	18
1.3.2	Objetivos específicos	19
1.4	Justificación.....	19
1.5	Antecedentes.....	23
1.5.1	Antecedentes históricos	23
1.5.2	Antecedentes internacionales.....	24
1.5.3	Antecedentes nacionales	30
CAPITULO II- MARCO TEORICO.....		32
2.1	Politraumatismo	33
2.2.	Fisiopatología del politraumatismo	34
2.3	síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS).....	35
2.3.1	Factores determinantes de los efectos del SRI	36
2.3.2	Clínica de los pacientes con SRI	37
2.4	Shock Hipovolémico	37
2.4.1	Fisiopatología del shock hipovolémico	37
2.4.2	Índice de shock hipovolémico	41
2.5	Shock en población pediátrica.....	43
2.5.1	Abordaje del shock hipovolémico en población pediátrica	43
2.6	Shock compensado.....	44
2.7	Shock descompensado.....	45

2.8 Clínica del shock	45
2.9.3 Abordaje del paciente traumático con shock de tipo hipovolémico	49
2.9.4 Valoración primaria y resucitación:	50
2.9.5 Airway (vía aérea)	50
2.9.6 Breathing (respiración y ventilación)	51
2.9.7 Circulation (circulación y control de hemorragias)	51
2.9.8 Disability (examen neurológico)	53
2.9.9 Exposure (exposición).....	53
2.9.10 Valoración secundaria.....	54
2.9.11 Manejo del shock hipovolémico	55
2.10.3 Reanimación con fluido terapia.....	57
2.11 Protocolo de atención para pacientes politraumatizados MARCH.....	58
2.12.1 Rescate	60
2.13 Analgesia del paciente politraumatizado.....	62
2.13.1 Secuencia de pasos que deben guiar nuestra toma de decisiones:	62
2.13.2 Recursos analgésicos que se pueden utilizar.....	63
2.13.3 Determinar si el paciente presenta un politraumatismo o se trata de un traumatismo único	63
2.13.4 Valorar el compromiso hemodinámico y neurológico del paciente, así como también la intensidad del dolor.....	64
2.13.5 Compromiso neurológico o del estado de conciencia:	65
2.13.6 Intensidad del dolor	65
2.13.7 Dosis de Morfina para administrar	66
CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO	67
3.1 Enfoque metodológico	68
3.2. Tipo de investigación	68

3.3 Fuentes de información	69
3.4 Criterios de búsqueda	69
3.5 Criterios de inclusión y exclusión	70
3.6 Clasificación de los niveles de Evidencia	71
CAPÍTULO IV.	73
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	73
4.1 Análisis de resultados del objetivo n.º1	74
4.2 Análisis de resultados del objetivo n.º2	75
4.3 Análisis de resultados del objetivo n.º3	78
4.3.1 Ventilación mecánica vs ventilación manual	78
4.3.2 Dispositivos supraglóticos vs Intubación endotraqueal.....	81
4.3.3 Video laringoscopia vs laringoscopia directa	84
4.3.4 El fentanilo intranasal para control de dolor	85
4.3.5 Ketamina intravenosa para el manejo del dolor	86
4.3.6 Rocuronio en la secuencia rápida de intubación	87
4.3.7 Uso de hemoderivados en la atención prehospitalaria.....	89
4.3.8 Reanimación prehospitalaria con cristaloides y la hipotensión permisiva.	91
4.3.9 Ácido tranexámico en la atención prehospitalaria.....	92
4.3.10 Ácido aminocaproico vs el ácido tranexámico.....	96
4.3.11 Dosis del ácido tranexámico en un ambiente prehospitalario.....	97
4.3.12 Protocolo EFAST prehospitalario.....	98
4.3.13 Fractura de pelvis.....	99
4.3.14 Tratamiento del shock (Fase de resucitación)	100
4.3.15 Hemorragia exanguinante.....	101
4.3.16 Manejo inicial.....	102

4.3.17 Control de sangrado.....	102
4.3.18 Control de la hipotermia.....	107
4.3.19 Triage.....	108
4.3.20 Variables fisiológicas.....	109
4.3.20 Variables anatómicas.....	110
4.3.21 Estabilización.....	111
4.3.22 Traslado.....	111
4.3.23 Condiciones del traslado.....	112
4.3.24 Detención para estabilización intermedia.....	113
4.3.25 Restricción del movimiento en sospecha de trauma medular.....	115
CAPÍTULO V.....	118
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	118
5.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo objetivo 1.....	119
5.1 Fase de evaluación de la escena y triage o fase inicial.....	120
5.2 Fase de la atención primaria o fase de evaluación primaria.....	124
5.3 X (Sangrado exanguinante) – Control de hemorragias masivas.....	125
5.4 A (Airway) - Vía Aérea con Control de Columna Cervical.....	125
5.5 Indicadores simples de la necesidad de intubación endotraqueal:.....	127
5.6 B (Breathing) - Ventilación y Oxigenación.....	135
5.7 C (Circulation) - Circulación con Control de Hemorragias.....	135
5.8 D (Disability) - Estado Neurológico.....	139
5.9 E (Exposure) - Exposición y Control Ambiental.....	139
5.10 Evaluación secundaria y transporte.....	142
5.11 Manejo de Lesiones Específicas.....	143
5.12 Manejo del Dolor.....	143

5.13 Traslado al Hospital	144
6.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo 2.	148
7.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo 3.	149
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	150
Bibliografía.....	151
Anexo A	163

Lista de Tablas

Tabla 1: Criterios de búsqueda.....	69
Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión.....	70
Tabla 3. Clasificación según Nivel de Evidencia.....	72
Tabla 4. Zonas peligrosas de trauma penetrante	110
Tabla 5: Valores de índice de shock hipovolémico.	136
Tabla 6: Metas de la hipotensión permisiva.....	137
Tabla 7: Recomendaciones de reanimación con cristaloides y hemoderivados.	138

Lista de figuras

Figura 1 Fisiopatología del Trauma.	35
Figura 2 Criterios clínicos del síndrome de respuesta inflamatoria.....	36
Figura 3 Fisiopatología del shock hipovolémico.	39
Figura 4 Clasificación del shock hipovolémico hemorrágico.....	41
Figura 5: Tipos de shock y sus causas.	44
Figura 6. Tipos de Shock.	46
Figura 7: Signos y síntomas del tipo de shock.....	47
Figura 8: Algoritmo del manejo del shock.....	48
Figura 9: Los 4 grados de shock en función de la pérdida de sangre de los pacientes.	52
Figura 10: ABCDE de revisión primaria.	55
Figura 11: signo de Grey Turner	56
Figura 12: Signo de Cullen	56
Figura 13: Esquema del protocolo MARCH	59
Figura 14: Gravedad del Compromiso Hemodinámico.	64
Figura 15: Diagrama de flujo o algoritmo de búsqueda.	71
Figura 16: Determinantes principales para establecer fluidoterapia.....	92
Figura 17. Fisiopatología de la coagulopatía traumática.	96
Figura 18. ATX vs ácido aminocaproico.....	97
Figura 19. Tratamiento del shock.....	100
Figura 20. Protocolo de manejo de sangrado en ámbito prehospitalario.....	104
Figura 21. Aplicación de torniquetes	105
Figura 22. Técnica de colocación de torniquete	107
Figura 23. Variables fisiológicas a considerar en el Triage.	109
Figura 24. Algoritmo toma de decisiones en triage.	114
Figura 25. Síntomas y signos para sospecha de lesión medular.	116
Figura 26. Criterios de NEXUS.....	116
Figura 27. Algoritmo para la utilización de los criterios de inmovilización de Canadian C-Spine.	117
Figura 28: Algoritmo de manejo de la escena.....	122
Figura 29: Algoritmo de Triage S.T.A.R.T en la escena.	123

Figura 30: número nemotécnica LEMONS.	127
Figura 31: Regla 3-3-2.	128
Figura 32: Nemotécnica ROMAN para ventilación con bolsa mascarilla difícil.	128
Figura 33: Nemotécnica RODS colocación de dispositivo supraglótico difícil.	129
Figura 34: Nemotécnica SMART para cricotirotomía difícil.	129
Figura 35: Las 7p de la intubación.	130
Figura 36: Algoritmo de la secuencia rápida de intubación.	131
Figura 37: Algoritmo de secuencia CRASH o vía aérea de intensivos.	132
Figura 38: Algoritmo de la vía aérea difícil.	133
Figura 39: Algoritmo de la vía aérea fallida o fracaso de la vía aérea.	134
Figura 40: Algoritmo de propuesta de protocolo para la atención de pacientes en un ambiente prehospitalario.	140
Figura 41: Propuesta protocolo control de hemorragia.	141
Figura 42: Obtener una historia clínica rápida del paciente.	145
Figura 43: Como presentar un paciente en centro médico.	146
Figura 44: Recomendaciones del PHTLS para restricción de movimiento.	147

Lista de abreviaturas

FC: frecuencia cardiaca

FR: frecuencia respiratoria

HAD: hormona antidiurética

Hb: hemoglobina

IC: Índice cardiaco

IM: Intramuscular

IO: Intraóseo

IV: Intravenoso

O2: Oxígeno

RVP: Resistencias vasculares periféricas

SIRS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

SNC: sistema nervioso central

SvcO2: Saturación venosa central del oxígeno

TXA: ácido tranexámico

PHTLS: Prehospital Trauma Life Support

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La atención prehospitalaria del paciente politraumatizado representa un pilar fundamental en los sistemas de emergencia médica, dado que la rapidez y eficacia de la intervención inicial pueden influir positivamente en el pronóstico y la supervivencia del lesionado. En Costa Rica, el abordaje de estos pacientes enfrenta desafíos relacionados con la coordinación interinstitucional, la disponibilidad de recursos, la capacitación del personal y las particularidades geográficas del país. Estos factores, en muchas ocasiones, dificultan el acceso oportuno a los servicios de emergencia.

El trauma constituye una de las principales causas de morbilidad a nivel global, y es, además, una de las principales causas de muerte entre varones jóvenes, lo que genera un impacto significativo tanto en el ámbito social como en el sanitario, y representa una amenaza para la salud pública. En este contexto, una atención prehospitalaria eficiente se convierte en un eslabón crítico dentro de la cadena de supervivencia, donde la aplicación de protocolos estandarizados, la ejecución de maniobras efectivas, el uso de tecnologías y la integración de equipos multidisciplinarios pueden marcar una diferencia sustancial en los desenlaces clínicos.

La presente investigación tiene como objetivo analizar el estado actual de la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado en Costa Rica, identificando sus fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Asimismo, se propone evaluar la efectividad de los protocolos internacionales, la capacitación del personal prehospitalario y los tiempos de respuesta, con el fin de aportar recomendaciones que contribuyan a optimizar la calidad de la atención brindada.

A través de un enfoque descriptivo y analítico, este estudio pretende contribuir al fortalecimiento de los sistemas de emergencia en el país, promoviendo estrategias orientadas a reducir la mortalidad y las secuelas asociadas al trauma grave, en consonancia con los estándares internacionales de atención prehospitalaria.

Esta tesis tiene como fin realizar una búsqueda exhaustiva por medio de distintos motores de búsqueda como Pubmed, Scielo, clinicalkey, Google académico entre otros, todo esto con el objetivo de obtener la evidencia actual respecto al abordaje prehospitalario del paciente politraumatizado.

Actualmente, en Costa Rica, los accidentes de tránsito representan una de las principales causas de muerte traumáticas y es la principal causa de politraumatismo, muchos pacientes mueren en la escena, pero los que siguen con vida pueden ampliar su supervivencia con una atención prehospitalaria optima.³

Se le conoce a la atención prehospitalaria como el conjunto de acciones medicas que se llevan a cabo en un entorno extrahospitalario, concretamente en el lugar del accidente para su posterior traslado a un centro de atención medica cuyo objetivo es la atención y estabilización rápida y temporal de los pacientes procurando mantener con vida al paciente mientras se logra trasladar a un centro especializado en emergencias médicas donde un equipo de médicos y enfermeros lo vayan a atender.²

Con la evolución de la medicina y el pasar de los años han surgido distintos protocolos de atención prehospitalaria como es el caso del protocolo M.A.R.C.H el cual se centra en el ámbito prehospitalario utilizando distintas estrategias para procurar mantener al paciente con vida hasta su traslado al hospital, algunas de las estrategias son tales como mantener la vida aérea, intubar, detener hemorragias con torniquetes pero sobre todo enfatiza la importancia de una constante actualización y capacitación del personal de emergencias para poder brindar una atención optima en situaciones de emergencias y lograr identificar trastornos secundarios que ponen en riesgo la vida de los pacientes.⁴

Los principios básicos de la atención prehospitalaria se pueden resumir en 4 pilares principales los cuales se encuentran constituidos por una evaluación que sea rápida y sistemática para así poder identificar lesiones potencialmente mortales y atenderlas con prioridad, un tratamiento meramente simultaneo y para múltiples lesiones priorizando las de mayor severidad, un transporte rápido y seguro ya que este contribuye en el factor tiempo y por ultimo una comunicación efectiva entre los equipos de rescate, técnicos en emergencias médicas y el equipo hospitalaria para garantizar una atención optima, coordinada, rápida y eficaz.²

1.2 Planteamiento del problema

El politraumatismo representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en Costa Rica y a nivel mundial. Este tipo de lesión constituye un gran desafío para los técnicos en emergencias médicas, rescatistas y el equipo médico intrahospitalario, ya que su manejo requiere

de una coordinación integral del sistema de salud con el objetivo de preservar la vida del paciente y minimizar las secuelas a largo plazo.³

Según el Anuario Estadístico de Accidentes de Tránsito con Víctimas en Costa Rica (2023), entre los años 2012 y 2023 se ha evidenciado un aumento significativo en la tasa de mortalidad en sitio por cada 100 mil habitantes, pasando de 7.13 en 2012 a 10.28 en 2023, lo que representa un incremento de 3.15 puntos. Asimismo, la tasa de personas lesionadas en accidentes de tránsito aumentó de 271.4 a 417.7 por cada 100 mil habitantes en el mismo período, muchos de los cuales corresponden a casos de politraumatismo.³

A pesar de los avances tecnológicos, científicos y médicos, persisten importantes desafíos en el abordaje prehospitalario del paciente politraumatizado. Esto plantea la necesidad de analizar críticamente las estrategias actuales para identificar debilidades y oportunidades de mejora que contribuyan a reducir la morbi-mortalidad asociada a este tipo de eventos.

Debido a la importancia de la primera atención es imperativo desarrollar investigaciones como es el caso de esta tesis la cual busca identificar las principales debilidades en los protocolos y prácticas prehospitalarias actuales, con el objetivo de exponer las mejoras intervenciones utilizadas a nivel mundial las cuales son basadas en la evidencia todo esto con el fin de optimizar la atención temprana, reducir complicaciones y mejorar los desenlaces clínicos en pacientes politraumatizados como resultado de lo anteriormente expuesto surge la pregunta:

¿Qué limitaciones presentan las estrategias prehospitalarias implementadas en Costa Rica entre 2018 y 2024 para el manejo del paciente politraumatizado y que alternativas podrían mejorar la atención de estos pacientes?

A la pregunta antes mencionada se le dará respuesta a través de los objetivos que se han planteado para esta investigación, los cuales se presentan enseguida:

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Analizar las estrategias prehospitalarias del paciente politraumatizado, para la optimización del abordaje, en el periodo 2018-2024.

1.3.2 *Objetivos específicos*

1. Describir el abordaje actual de atención prehospitalaria del paciente politraumatizado en Costa Rica
2. Explicar con base a las guías internacionales el abordaje a nivel prehospitalario del paciente politraumatizado
3. Determinar las mejores prácticas de abordaje prehospitalario del paciente politraumatizado, implementables en el sistema de salud costarricense.

1.4 Justificación

Se le conoce a la atención prehospitalaria como una serie de técnicas, recursos y estrategias de soporte vital en el primer contacto con pacientes previo a la llegada al centro de salud, el cual tiene como objetivo el manejo primario, eficiente y oportuno de las emergencias médicas que sean producto de algún accidente, enfermedad súbita o de una enfermedad crónica descompensada con la finalidad de estabilizar la condición del paciente y abordar los trastornos que atentan contra la vida de este hasta su llegada al centro de salud.⁶

Según el anuario estadístico de accidentes de tránsito con víctimas en costa rica 2023 del lapso del 2012 al 2023 se logró documentar un aumento en la incidencia de accidentes de tránsito aumentando la cantidad de muertes y lesionados por accidentes de tránsito, ya que un paramédico o un bombero son la primera respuesta de atención prehospitalaria, es de vital importancia la constante capacitación y la implementación de una amplia y actualizada bibliografía en el tema para la capacitación del personal de salud.³

La presente tesis es de vital importancia para el personal de salud primer respondedor de las emergencias ya que este estudio tiene como finalidad realizar un análisis exhaustivo de diversas bases de datos, artículos y libros en los cuales se demuestre según la evidencia diversas estrategias empleadas en el ámbito prehospitalario para realizar una atención óptima y eficaz de los pacientes.

Este estudio tiene como finalidad la implementación de mejoras e introducir nuevos conceptos como el código de trauma, toracotomía realizada con el dedo para tratar trastornos secundarios a un traumatismo con el neumotórax a tensión, escalas predictoras de mortalidad, índices de shock hipovolémico e índices de transfusión sanguínea.

Los accidentes de tránsito representan una importante causa de mortalidad y discapacidad tanto en Costa Rica como en el resto del mundo, el politraumatismo por lo general ocurre secundario a un traumatismo de alta energía como lo es un accidente de tránsito, actualmente existe bibliografía reducida ambientada en el tema de atención prehospitalaria del paciente politraumatizado desarrollada en Costa Rica por lo cual esta investigación ira dirigida al personal de salud el cual brindara la primera atención prehospitalaria para así poder optimizar la atención de las emergencias.³

Las víctimas de un politraumatismo tienen grandes repercusiones en su calidad de vida, las secuelas de traumatismos de alta energía pueden llegar a ser devastadoras para los pacientes tanto a nivel psicológico como a nivel físico, un abordaje optimo, rápido y eficaz pueden impactar de manera positiva el pronóstico de los pacientes llegando a evitar secuelas a largo plazo por lo cual es de vital importancia que el personal de salud encargado de realizar medicina prehospitalaria se encuentre siempre actualizada y cuente siempre con una amplia base de datos, la presente investigación va dirigida para el personal de los sistemas de salud encargados del ámbito prehospitalario.⁷

La incidencia de pacientes politraumatizados ha aumentado en los últimos años junto con los accidentes de tránsito, esto no solo representa una amenaza para la salud pública, sino que también representa un reto para los sistemas de salud ya que la estancia de un paciente politraumatizado genera una carga económica para el estado, por lo anterior se busca reducir la estancia de los pacientes en los centros de salud lo cual se puede lograr reduciendo las secuelas de los pacientes politraumatizados optimizando la atención prehospitalaria y actualizando al personal de los sistemas de salud constante mente con investigaciones como la presente.³

A pesar de los constantes avances científicos y sobre todo los avances en la atención prehospitalaria el politraumatismo sigue siendo una causa frecuente de muerte, existen diversas investigaciones internacionales, es un criterio muy amplio acompañado de gran variedad de investigaciones, la presente investigación tiene como finalidad analizar exhaustivamente gran variedad de investigaciones donde se propongan distintas estrategias seleccionando las que hayan demostrado ser efectivas esto con el objetivo de generar homogeneidad acerca de las estrategias de abordaje prehospitalario de los pacientes politraumatizados.

El manejo de un paciente politraumatizado es una situación crítica de vida o muerte, no será el mismo abordaje de un paciente el cual tiene una fractura en su extremidad a aquel que tiene múltiples fracturas además de tener algún órgano afectado, es de vital importancia que el personal primer respondedor prehospitalario cuente con una previa capacitación aparte de una constante actualización ya que el manejo de un paciente politraumatizado es complicado debido a los múltiples sistemas corporales que se encuentran comprometidos poniendo así en riesgo la vida de los pacientes.¹

En un estudio realizado en un hospital de referencia en España se demostró que las estancias de pacientes politraumatizados representaban una inmensa cantidad de dinero invertido por parte de los sistemas de salud, en el año 2008 se tomaron un total de 131 pacientes donde se logró recuperar datos por el servicio de control financiero del hospital de referencia donde se logró demostrar que el coste medio por paciente fue de 28.945 euros (16 351 590,52 colones costarricenses actualmente) y en total entre los 131 pacientes se ascendió a los 3.791.879,3 euros. (21 421 059 803,34 colones costarricenses actualmente).⁹

La investigación española tenía como objetivo analizar el coste de tratamiento de pacientes con traumatismos graves revelando los gastos sanitarios asociados a los pacientes atendidos durante su estancia siendo el ingreso a la UCI (Unidad de cuidados intensivos) el área de ingreso más costoso de todos, cabe destacar que este estudio fue realizado en el 2008, actualmente en el 2024 si se realizara el mismo estudio nos reflejaría cifras aún más altas ya que los costes de todas las terapias, materiales y personal de salud han ido evolucionando e incrementado su precio.⁹

En pacientes que sufrieron traumatismos de alta energía las lesiones graves siempre van a generar una larga recuperación de los pacientes, es un factor inevitable ya que dependiendo de cada paciente su recuperación va a ser diferente pero un abordaje óptimo por parte del personal de atención prehospitalaria de emergencias siempre va a marcar un factor positivo en los pacientes logrando disminuir secuelas a largo plazo que generen una estancia más prolongada en el centro de salud donde esté internado el paciente generando así mayores costes de mantenimiento de los pacientes pudiéndose evitar este gasto de dinero del centro de salud.⁹

La atención prehospitalaria es el primer eslabón en la cadena de supervivencia de los pacientes críticos como por ejemplo los que tuvieron un politraumatismo, desde que un paramédico pone el primer vendaje o el primer torniquete puede cambiar positivamente el

pronóstico de un paciente, ya que el personal de atención prehospitalaria cumple un papel tan importante en el pronóstico de los pacientes a corto y a largo plazo es de vital importancia siempre optimizar y actualizar las estrategias para el abordaje de los pacientes ya que un personal actualizado y correctamente capacitado va a marcar la diferencia entre la vida y la muerte y no solo eso si no que los pacientes pueden reducir sus secuelas a largo plazo.²

La presente investigación tiene como finalidad contribuir a la sociedad de salud Costarricense para procurar generar evidencia científica que en el futuro logre ayudar a generar más investigaciones y así mejorar la formación de profesionales de salud, un pequeño aporte como el de esta investigación sirve para mejorar la atención de los pacientes críticos en Costa Rica y mantener al personal de salud actualizado en distintas estrategias de abordaje, en este caso de los pacientes politraumatizados.

Cabe destacar que la correcta atención prehospitalaria genera una ventana de oportunidad única para lograr abordar de manera temprana y agresiva el control de las lesiones que representan un riesgo para la vida de los pacientes, un paciente puede tornarse complicado en cuestión de minutos a segundos por ende cada minuto que transcurra en la atención del paciente cuenta y sobre todo las acciones realizadas durante esta etapa tan crítica del paciente van a determina el pronóstico final del paciente, una simple acción como inmovilizar correctamente la cervical, va a determinar si un paciente vuelve a caminar o queda postrado encima de una cama de por porvida, por esta razón esta investigación tiene como finalidad el aporte de evidencia para actualizar al personal de salud.⁸

Las lesiones primarias pueden llegar a generar una serie de eventos fisiológicos que si no son tratados adecuadamente y con prioridad van a conducir a la muerte del paciente, una atención optima, eficaz y rápida pueden interrumpir esta cascada de eventos y mejorar la posibilidad de supervivencia de los pacientes además de la prevención de complicaciones secundarias como una hipotensión o alguna coagulopatía que pueda generar una dificultosa recuperación del paciente además de disminuir un cupo para una posible futura víctima.⁶

La atención prehospitalaria sin duda alguna es un pilar fundamental en el complejo abordaje de un paciente politraumatizado, si se logra identificar áreas de la medicina prehospitalaria que se puedan mejorar e incluso implementar nuevas estrategias de abordaje para los pacientes críticos se podría salvar más vidas y mejorar la calidad de vida tanto de los pacientes

como de sus familiares, la presente tesis busca brindar a la literatura costarricense bases científicas para mejorar la atención integral de pacientes politraumatizados y homogenizar la gran cantidad de literatura extranjera que existe para introducirla a el sistema de salud de Costa Rica.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes históricos

Pradas (2017), en España, realizó una investigación titulada *Calidad asistencial en la atención inicial al trauma pediátrico*, cuyo objetivo general fue evaluar la calidad de la asistencia inicial prestada a pacientes pediátricos con traumatismos. La metodología utilizada consistió en un estudio retrospectivo de pacientes ingresados en la UCI pediátrica debido a traumatismos, seleccionando dos cohortes históricas. Se concluyó que la formación del personal prehospitalario debía reforzarse para alcanzar una atención óptima a los pacientes. Este antecedente aporta a la presente investigación datos relevantes sobre la optimización de la atención prehospitalaria, así como estrategias para mejorar el manejo de pacientes pediátricos politraumatizados.

González (2015), en Ecuador, llevó a cabo la investigación titulada *Manejo del paciente politraumatizado en la atención primaria de salud*, con el objetivo general de evaluar el manejo de estos pacientes en el ámbito prehospitalario. La metodología empleada fue cualitativa, con un diseño observacional descriptivo. Se concluyó que un manejo inicial inadecuado incrementa la severidad de las lesiones en los pacientes politraumatizados. Este antecedente proporciona datos históricos significativos para comprender la evolución de la medicina prehospitalaria y analizar errores cometidos en el pasado.

Gómez (2008), en España, en su investigación titulada *Recomendaciones de buena práctica clínica: atención inicial al paciente politraumatizado*, analizó las estrategias adecuadas para el manejo inicial de estos pacientes. El estudio se basó en una revisión bibliográfica y concluyó que un abordaje eficaz requiere que el personal de salud reciba capacitación continua, fundamentada en actualizaciones bibliográficas periódicas. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que evidencia que la formación constante del personal mejora significativamente la calidad de la atención prehospitalaria.

Por su parte, Carrasco (1999), también en España, desarrolló la investigación *El manejo prehospitalario del paciente politraumatizado*, cuyo objetivo fue describir detalladamente las

estrategias de atención dirigidas a pacientes con lesiones graves. A través de una revisión bibliográfica, el autor destacó que una intervención prehospitalaria eficaz y oportuna tiene un impacto positivo tanto en el pronóstico como en la supervivencia de los pacientes. Este antecedente amplía la comprensión sobre la evolución de las estrategias prehospitalarias orientadas a mejorar los resultados clínicos en casos de trauma severo.

En Estados Unidos, LaGrone (2016) llevó a cabo la investigación titulada *Uptake of the World Health Organization's trauma care guidelines: a systematic review*, en la que analizó el grado de implementación de las guías de atención al trauma publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre 2004 y 2009. Mediante una revisión sistemática, se evaluó el nivel de adopción de estas directrices a nivel internacional, destacando la importancia de su aplicación para estandarizar y elevar la calidad de la atención al trauma.

La metodología consistió en una revisión bibliográfica de directrices internacionales, utilizando bases como *Guidelines for Essential Trauma Care*, *Prehospital Trauma Care Systems* y *Guidelines for Trauma Quality Improvement Programmes*. El estudio concluyó que no todos los países han implementado adecuadamente estas guías, y que se requiere el desarrollo de más directrices, así como evaluaciones sistemáticas, para fortalecer la capacidad de respuesta de los sistemas de salud ante pacientes politraumatizados.

1.5.2 Antecedentes internacionales

Leyva (2021), en Cuba, realizó una investigación titulada *Atención de enfermería al paciente politraumatizado durante el traslado por el sistema integrado de urgencias médicas*, cuyo objetivo fue analizar el comportamiento del personal de emergencias con el fin de optimizar su actuación y brindar una atención más eficaz al paciente politraumatizado en el ámbito prehospitalario.

El estudio empleó un diseño descriptivo, de carácter prospectivo y corte transversal, con el propósito de caracterizar la atención de enfermería prehospitalaria brindada a pacientes politraumatizados durante su traslado al hospital. Se concluyó que la atención oportuna y de calidad en el entorno prehospitalario se asocia a una mejoría significativa del pronóstico clínico. Este antecedente resulta crucial para la presente investigación, ya que proporciona fundamentos sólidos sobre el impacto positivo que tiene la atención prehospitalaria en la sobrevivencia del paciente politraumatizado.

Por su parte, Alsomali (2022), en Arabia Saudita, desarrolló la investigación titulada *Advances in polytrauma management in the emergency setting: A comprehensive review*, cuyo objetivo fue ofrecer una descripción actualizada del manejo del politraumatismo en situaciones de emergencia.

La metodología se basó en una revisión bibliográfica de diversos protocolos y lineamientos contemporáneos relacionados con el abordaje del politrauma, incluyendo técnicas de atención prehospitalaria, estrategias de reanimación y enfoques innovadores como la ortopedia de control de daños (Damage Control Orthopedics, DCO). La investigación concluyó que un abordaje eficaz del paciente politraumatizado requiere una coordinación integral en todas las fases del proceso asistencial, desde la atención prehospitalaria inicial hasta la rehabilitación hospitalaria.

Este antecedente aporta una comprensión detallada de los factores clave en el abordaje integral del paciente politraumatizado, y subraya la importancia de una atención continua, protocolizada y multidisciplinaria para mejorar los resultados clínicos y aumentar la sobrevivencia, especialmente en el entorno prehospitalario.

Sutori (2024), en Hungría, llevó a cabo una investigación titulada *Emergency finger thoracostomy in polytrauma patients: a prehospital challenge*, cuyo objetivo fue analizar las ventajas y desventajas del uso de la toracotomía digital de emergencia (*Emergency Finger Thoracostomy*, EFT). La metodología empleada consistió en un análisis retrospectivo de 114 casos de EFT recopilados prospectivamente durante un período de 53 meses. El estudio concluyó que esta técnica no solo es recomendable en casos evidentes de catástrofes por presión intrapleurales (PIP), sino también en situaciones clínicas inciertas o de “zona gris”, ya que el riesgo asociado es menor que el beneficio potencial. Este antecedente aporta estrategias de abordaje para el tratamiento prehospitalario de pacientes politraumatizados con complicaciones como el neumotórax a tensión, aumentando así las posibilidades de supervivencia al intervenir rápidamente ante condiciones que comprometen la vida.

Meléndez (2020), en Colombia, desarrolló la investigación *Control de daños prehospitalario: ¡Para los cristaloides, para la hipotermia y...! ¡Para el sangrado!*, cuyo objetivo principal fue instruir sobre el manejo del control de hemorragias y el uso adecuado de cristaloides en el entorno prehospitalario. La metodología utilizada fue un consenso de expertos, que sintetizó la experiencia clínica de médicos especialistas tanto nacionales como internacionales. La

investigación concluyó que la atención prehospitalaria representa el primer eslabón fundamental para garantizar el control inicial del sangrado y la implementación de medidas de resucitación hemostática. Este artículo proporciona a la presente investigación fundamentos sólidos y estrategias clave para optimizar el abordaje del sangrado en pacientes politraumatizados desde las primeras etapas del cuidado.

Oviedo (2020), en Perú, llevó a cabo el estudio *Medio de transporte como factor de severidad de paciente politraumatizado del Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa 2018–2019*, cuyo objetivo fue determinar si el tipo de transporte influye en la severidad de las lesiones de pacientes politraumatizados. La metodología consistió en un estudio descriptivo, de corte transversal y correlacional. Los resultados evidenciaron que los pacientes trasladados en vehículos particulares o patrullas policiales presentaron un aumento significativo en la severidad de las lesiones. Este antecedente aporta a la presente investigación una comprensión crítica de los factores que pueden afectar negativamente el pronóstico del paciente traumatizado, subrayando la importancia del transporte adecuado y del control prehospitalario eficaz.

Vorbeck (2023), en Alemania, realizó la investigación titulada *Mortality Risk Factors of Severely Injured Polytrauma Patients (Prehospital Mortality Prediction Score)*, cuyo objetivo principal fue identificar los factores de riesgo asociados a la mortalidad en pacientes con politrauma y desarrollar una escala predictiva de mortalidad aplicable en el contexto prehospitalario. Este antecedente ofrece una herramienta valiosa para la estratificación del riesgo clínico, lo que permite una mejor toma de decisiones en el manejo inicial del paciente traumatizado y contribuye a priorizar recursos y tiempos de intervención.

La metodología de investigación que se utilizó en este estudio fue el de diseño clínico, unicéntrico, retrospectivo y observacional, donde se registraron aquellos pacientes que fueron tratados en la sala de traumatología debido a un accidente, el cual concluyó que los pacientes con comorbilidades cardíacas y adultos mayores tenían peor pronóstico.

Este antecedente es crucial para comprender los factores pronósticos de los pacientes politraumatizados y el pronóstico de estos dependiendo de factores como la edad, el sexo, ubicación de traumatismos y la presencia de enfermedades cardíacas que disminuyan las posibilidades de vida.

Juste (2020), en España, desarrolló una investigación titulada *Prehospital and hospital shock indices as predictors of massive blood transfusion during the initial treatment of polytrauma patients*, cuyo objetivo general fue establecer índices predictores de shock hipovolémico con el fin de facilitar la indicación de transfusión masiva durante la atención inicial de pacientes politraumatizados.

La metodología empleada fue un estudio observacional realizado en pacientes mayores de 18 años con traumas de alta energía, incluidos en el registro TraumCat, atendidos en el Hospital Universitario de Bellvitge. Los resultados del estudio concluyeron que el índice de shock es una herramienta clínica altamente útil para identificar, desde el ámbito prehospitalario, a aquellos pacientes que requerirán transfusión sanguínea masiva.

Este antecedente resulta crucial para la presente tesis, ya que ofrece estrategias aplicables a la práctica clínica prehospitalaria, como el uso del índice de shock para mejorar la toma de decisiones en escenarios de hipovolemia severa. Su implementación puede contribuir significativamente a mejorar la sobrevida de los pacientes politraumatizados y a optimizar la calidad de la atención prehospitalaria.

Por otra parte, Ramos P. (2019), en Chile, realizó la investigación *Trauma de vena cava en pacientes politraumatizados: experiencia en el Hospital Dr. Sótero del Río*, cuyo objetivo fue describir casos clínicos de pacientes politraumatizados con lesiones en la vena cava.

La metodología consistió en un análisis retrospectivo de 36 pacientes politraumatizados, en quienes se evidenciaron lesiones en la vena cava durante la intervención quirúrgica. El estudio concluyó que dichas lesiones se asocian con un alto riesgo de mortalidad y generan un estado de inestabilidad hemodinámica crítica.

Este antecedente aporta a la presente investigación una comprensión específica sobre las lesiones de grandes vasos, como la vena cava, en el contexto del trauma grave. Además, refuerza la importancia de una rápida identificación y traslado hospitalario de estos pacientes desde el entorno prehospitalario, a fin de reducir la mortalidad y mejorar el pronóstico clínico mediante una intervención quirúrgica oportuna.

Oliván (2022), en España, realizó una investigación titulada *Atención inicial prehospitalaria de enfermería en el paciente politraumatizado grave adulto en emergencias*

extrahospitalarias, cuyo objetivo fue analizar retrospectivamente las estrategias de abordaje inicial en la atención prehospitalaria. La metodología empleada fue un análisis sistemático de literatura, utilizando diversas bases de datos, tales como SciELO, PubMed, ScienceDirect y Dialnet.

El estudio concluyó que existe un consenso internacional sobre la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado, sustentado en guías estandarizadas como el *Advanced Trauma Life Support (ATLS)* y el *Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)*. Este antecedente proporciona una comprensión detallada de los marcos normativos y formativos que guían la atención prehospitalaria a nivel global, destacando la necesidad de intervenciones rápidas, eficaces y protocolizadas.

Por su parte, Berkeveld (2020), en los Países Bajos, desarrolló la investigación *Prehospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis*, cuyo objetivo fue analizar el impacto del tiempo prehospitalario sobre la mortalidad en pacientes politraumatizados. La metodología consistió en un estudio retrospectivo basado en el registro nacional de trauma de la red de cuidados intensivos de Ámsterdam.

El estudio concluyó que, en pacientes con politraumatismo de grado 1, no existe una correlación directa entre el tiempo de traslado y un aumento en la morbilidad. Este antecedente aporta elementos clave para el análisis de los tiempos de respuesta en la atención prehospitalaria, subrayando que la calidad del abordaje puede ser más determinante que el tiempo de transporte en casos de trauma moderado.

En Australia, Partyka (2020) llevó a cabo la investigación *An evaluation of the accuracy of prehospital eFAST in the assessment of polytrauma by a physician-staffed helicopter emergency medical service*, cuyo objetivo fue evaluar la utilidad del ultrasonido eFAST (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) en el abordaje prehospitalario de pacientes politraumatizados.

La metodología utilizada fue un análisis retrospectivo de casos de trauma atendidos en el entorno prehospitalario mediante servicios médicos de emergencia aéreos con personal médico a bordo. Se concluyó que la herramienta eFAST permite diagnosticar de manera rápida y eficaz patologías potencialmente mortales como neumotórax, hemotórax y líquido pericárdico. Este antecedente es de gran relevancia para la presente investigación, ya que refuerza el valor del

ultrasonido portátil como estrategia diagnóstica precoz en el manejo del trauma grave, mejorando el pronóstico y facilitando la toma de decisiones clínicas en el escenario extrahospitalario.

Fecher (2021), en Estados Unidos, llevó a cabo una investigación titulada *The Pathophysiology and Management of Hemorrhagic Shock in the Polytrauma Patient*, cuyo objetivo principal fue instruir sobre el control de hemorragias en pacientes politraumatizados, a partir de la comprensión detallada de su fisiopatología. La metodología utilizada fue una revisión bibliográfica en bases de datos científicas como PubMed y CrossRef.

El estudio concluyó que la hemorragia constituye una de las principales causas de muerte prevenible en pacientes traumatizados, y que existen diversas estrategias para su tratamiento. La comprensión de la fisiopatología de la hipovolemia secundaria a hemorragia se presenta como un elemento fundamental para su abordaje clínico. Este antecedente es de suma importancia, ya que fortalece el conocimiento necesario para una intervención eficaz en escenarios de trauma hemorrágico, contribuyendo así a mejorar la supervivencia de los pacientes.

Guarino (2019), en Italia, realizó la investigación *Golden Hour and the Management of Polytrauma. The Experience of Salento's Up-and-Coming Trauma Center*, cuyo objetivo general fue analizar el abordaje clínico del paciente politraumatizado durante la llamada “hora dorada”. La metodología consistió en el estudio de 56 casos de politrauma atendidos en un hospital, seleccionados de un total de aproximadamente 150,000 ingresos al servicio de urgencias.

El estudio concluyó que los accidentes de tráfico constituyeron la causa predominante de politrauma, y que una intervención eficaz durante la primera hora posterior al trauma tiene un impacto decisivo en el pronóstico del paciente. Este antecedente es especialmente relevante para la presente investigación, pues resalta la importancia del tiempo de respuesta y la actuación oportuna en el entorno prehospitalario.

Por su parte, Maegele (2024), en Alemania, desarrolló la investigación *Pre-Hospital Blood Products for the Care of Bleeding Trauma Patients*, cuyo objetivo fue analizar distintas estrategias relacionadas con la administración de productos sanguíneos en el entorno prehospitalario, para el tratamiento de pacientes con hemorragias por trauma.

La metodología empleada fue una revisión bibliográfica de estudios científicos. Se concluyó que, hasta la fecha, no existe evidencia concluyente a favor o en contra del uso precoz

de hemoderivados en el ámbito extrahospitalario. Este antecedente aporta una visión crítica y actualizada sobre el debate clínico en torno al uso de productos sanguíneos prehospitalarios y su potencial impacto en la mejora del pronóstico de pacientes con sangrado masivo.

Gewiess (2021), en Suiza, realizó la investigación *Characteristics of Prehospital Death in Trauma Victims*, cuyo objetivo fue identificar las características clínicas y anatómicas asociadas a la mortalidad prehospitalaria en víctimas de trauma. La metodología consistió en la realización de autopsias forenses y tomografías computarizadas post mortem de cuerpo completo.

Los resultados indicaron que la mayoría de los fallecimientos ocurrieron como consecuencia de accidentes, siendo las lesiones más letales aquellas localizadas en la región craneoencefálica, cervical y torácica. Este antecedente proporciona una perspectiva crítica sobre los factores lesionales asociados a la muerte en el entorno prehospitalario y subraya la importancia de contar con protocolos clínicos actualizados y personal capacitado para intervenir adecuadamente ante situaciones de trauma grave.

1.5.3 Antecedentes nacionales

Meléndez (2021), en un estudio realizado en Costa Rica titulado *Implementación de un código de trauma en un servicio de emergencias de un hospital nacional*, propuso el desarrollo de una respuesta rápida para afrontar emergencias por traumatismos simples y politraumatismos, con el objetivo de mejorar el pronóstico de los pacientes.

La investigación se basó en una revisión bibliográfica utilizando fuentes como PubMed, SciELO y Ovid. Se concluyó que la implementación de un código de trauma hospitalario tendría un impacto positivo en la morbi-mortalidad, ya que permitiría una coordinación más eficiente entre la atención prehospitalaria y hospitalaria. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que amplía la comprensión sobre los mecanismos de atención integral al paciente politraumatizado, destacando la importancia de una intervención articulada entre los distintos niveles asistenciales para mejorar los resultados clínicos.

Por su parte, Solano (2022), también en Costa Rica, desarrolló la investigación titulada *Revisión de escalas de severidad en paciente politraumatizado*, cuyo objetivo fue analizar distintas escalas de valoración con el fin de determinar cuál resulta más eficaz para estimar la severidad y el pronóstico en pacientes politraumatizados.

La metodología consistió en una revisión bibliográfica de artículos provenientes de bases de datos como SciELO, Elsevier y Google Scholar. El estudio concluyó que el factor tiempo es determinante en la atención del trauma, por lo que resulta indispensable contar con herramientas estandarizadas —como las escalas de severidad— que permitan realizar una valoración rápida y efectiva del paciente en el contexto de emergencias. Este antecedente aporta a la presente investigación una comprensión precisa sobre la utilidad de dichas escalas para optimizar el triage, reducir los tiempos de respuesta y aumentar la sobrevivencia de los pacientes en el entorno prehospitalario.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Politraumatismo

Se considera politraumatismo a todo aquel paciente que presente lesiones las cuales comprometan múltiples sistemas, regiones del cuerpo o afecten dos o más órganos, incluso aquel con al menos una lesión traumática severa que ponga en riesgo la vida del mismo, usualmente los politraumatismos son secundarios a un traumatismo de alta energía como es el caso de los accidentes de tránsito, la severidad y pronóstico de las lesiones de los pacientes van a depender de factores tales como la edad, sexo, sitio de lesiones, cantidad de lesiones y órganos afectados.¹

El traumatismo severo es considerado como una de las principales causas de muerte en pacientes de <40 años, se describe que la mortalidad en base a la edad presenta 2 picos de incidencia:¹

- En torno a los 20 años son por accidentes de tránsito y armas de fuego.¹
- En torno a los 80 años son causados por atropellos y precipitaciones o caídas (la osteoporosis es la responsable de caídas domiciliarias y a consecuencia de este factor se generan politraumatismos de baja energía)¹

La mortalidad en los pacientes politraumatizados se puede distribuir en un modelo trimodal el cual se encuentra constituida por la muerte inmediata, la precoz y por último la diferida.¹

1. Inmediata: esta ocurre instantáneamente en la escena o a los pocos minutos, generalmente es causada por lesiones incompatibles con la vida como es el caso de desgarros cardíacos, ruptura de grandes vasos, traumas craneoencefálicos severos, lesiones encefálicas del tronco cerebral entre otras.¹
2. Precoz: esta ocurre usualmente nosocomial, se da entre las primeras 4 horas tras el ingreso del paciente y se debe principalmente a 2 causas demostradas que son: trauma craneoencefálico severo o shock hemorrágico.¹
3. Diferida o “tardías”: estas se presentan días o semanas después del ingreso del paciente al centro nosocomial, la muerte de estos pacientes usualmente es secundario a alguna lesión cerebral, fallo multiorgánico o algún estado inflamatorio como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o por sus siglas el “SIRS”, se demostró que de estas la primera causa de muerte constituyendo el 20-70% de los casos fue secundario a una lesión de sistema nervioso central.¹

2.2. Fisiopatología del politraumatismo

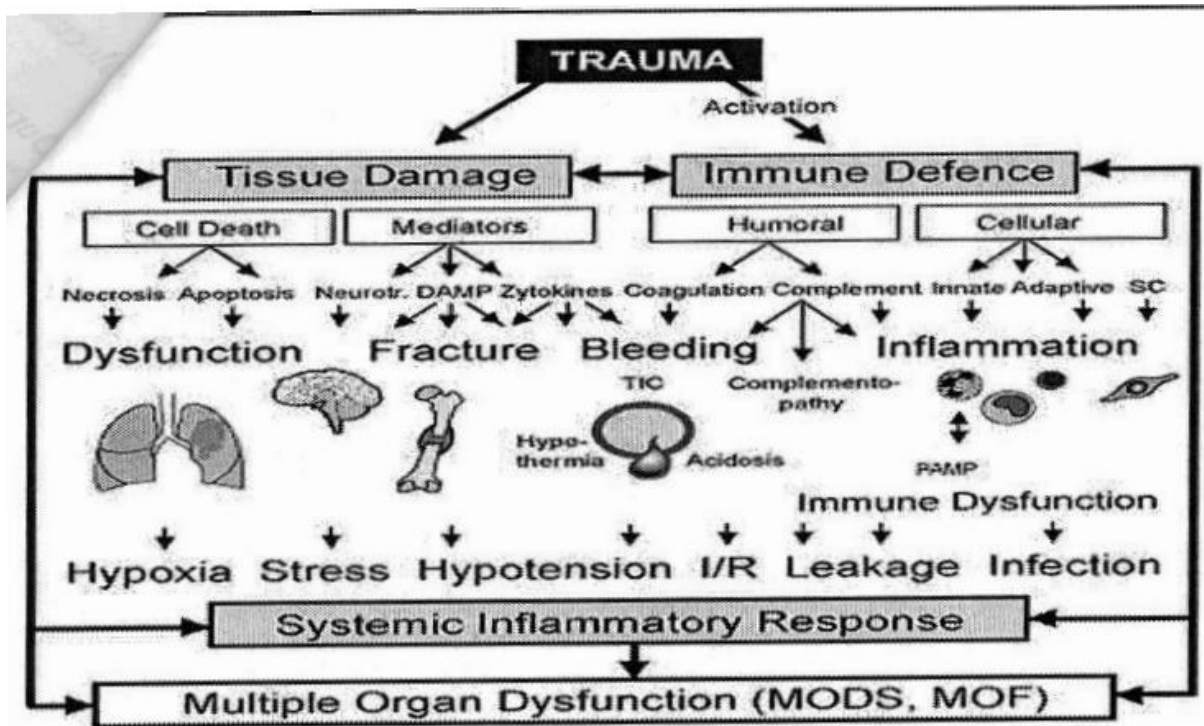
La fisiopatología del paciente politraumatizado se basa meramente en el desarrollo de una respuesta inflamatoria sistémica en forma de un “SIRS”, esta se equilibra con una respuesta antiinflamatoria que se activa paralelamente al activarse la respuesta inflamatoria para así aplacar el estado inflamatorio que fisiológicamente el cuerpo produce.⁷

El traumatismo genera el “primer golpe” para el organismo, por lo cual se produce una lesión tisular inicial que es inespecífica lo cual genera un daño endotelial ya que existe una adherencia de neutrófilos a los vasos sanguíneos, liberación de algunos radicales libres y también de proteasas, al igual que un aumento de permeabilidad vascular y edema intersticial lo cual supone la activación del sistema de complemento y de la cascada de coagulación, liberación de ADN y ARN, células y fragmentos de estas al igual que diferentes moléculas que en conjunto se les conoce como molde molecular de peligro o “DAMP, danger associated molecular pattern”.⁷

Tras una respuesta inflamatoria aguda entra el sistema inmunológico el cual responde liberando interleucinas como la IL-1,IL-6 y también el TNF-a, estas moléculas tienen un rol importante ya que amplifican la respuesta inflamatoria llegando a causar un daño endotelial, edema y también la activación de los leucocitos, en este punto la respuesta inflamatoria sistémica resultante se llega a manifestar como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o por sus siglas el “SIRS”, paralelamente a este proceso se liberan citoquinas antiinflamatorias como es el caso de la IL-10. El equilibrio que existe entre las interleuquinas pro y antiinflamatorias van a determinar la gravedad y el riesgo que se puede llegar a desarrollar como complicación de este proceso inflamatorio.⁷

Figura 1.

Fisiopatología del Trauma



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ⁷

2.3 síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o mejor conocida como el “SIRS” se presenta en pacientes críticamente enfermos como es en el caso de los pacientes politraumatizados, después de alguna cirugía o incluso con alguna hipoxia marcada, este síndrome tiende a presentarse con el aumento de la temperatura del paciente, taquicardia, leucocitosis, hiperglicemia entre otros trastornos que son muy pocos específicos y no siempre están presentes en todos los cuadros.³²

Existe un gran porcentaje de variabilidad por cada paciente por lo cual es de suma importancia valorar individualmente para así lograr determinar la gravedad de su situación, este estado inflamatorio si no se trata con prioridad y tarda mucho tiempo en abordarse puede conducir a un paciente a una falla multiorgánica (FMO), esto independientemente si el estado inflamatorio es secundario a un traumatismo o a una infección, muchos procesos inflamatorios pueden llegar a manifestar un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica el cual puede generar trastornos secundarios como una pancreatitis aguda.³²

La sobrevivencia de los pacientes depende en gran medida de la reacción inflamatoria que genere el huésped y también de la capacidad del individuo para enfrentarse a esta, la evolución natural de un síndrome de respuesta inflamatoria es culminar en una falla multiorgánica y secundario a todo esto resulta en la muerte de los pacientes, se describe que la mortalidad de estos pacientes se ve sumamente influenciada por la cantidad de criterios positivos que estos presenten.³²

Figura 2.

Criterios clínicos del síndrome de respuesta inflamatoria

Cuadro N°1 Criterios clínicos de SRIS6

Criterio	Parámetro
Frecuencia Cardiaca	>90 L/Min
Frecuencia Respiratoria	>20 resp/min ó Pco2<32mm/Hg
Temperatura	>38°C ó <36°C
Recuento de Leucocitos	>12.000/mm ³ ó <4.000 mm ³ ó Bandemia>10%

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³²

2.3.1 Factores determinantes de los efectos del SRI

1. Instauración al segundo día de que se presentó la lesión o la patología causante.
2. Presencia de algún tipo de shock o de falla multi orgánica (FMO)
3. Severidad de algún proceso subyacente
4. Se inicia el síndrome de respuesta inflamatoria a las 24 horas de instaurado el proceso inflamatorio
5. Capacidad del paciente para desarrollar una respuesta antiinflamatoria efectiva para contrarrestar el estado inflamatorio
6. Reanimación inicial adecuada en las primeras horas de ocurrido la lesión.
7. Eliminación de los focos sépticos
8. Inicio de una dieta enteral temprana

9. Tipos de medidas utilizadas para disminuir al máximo el tiempo de exposición al proceso.³²

2.3.2 Clínica de los pacientes con SRI

En general, la respuesta hemodinámica que presentan los pacientes inicia con un aumento de las resistencias vasculares periféricas (RVP), junto con las resistencias pulmonares. Este fenómeno actúa como un mecanismo compensatorio destinado a mantener la presión arterial dentro de parámetros fisiológicos normales, con el objetivo de preservar una circulación central adecuada. Es común observar en estos pacientes signos de frialdad distal y palidez, producto de la disminución del flujo sanguíneo. En este contexto, la circulación se redistribuye prioritariamente hacia el cerebro y el lecho esplácnico, lo cual, en esta etapa, puede favorecer la traslocación bacteriana. Posteriormente, se incrementa la permeabilidad endotelial, lo que desencadena un proceso inflamatorio generalizado. Como consecuencia, se produce un aumento de los cortocircuitos vasculares secundarios al edema tisular, junto con una vasoconstricción pulmonar, seguida de disfunción miocárdica.³²

2.4 Shock Hipovolémico

El estado de shock o de choque se define como una situación donde el paciente presenta hipoperfusión tisular generalizada por lo cual el aporte de oxígeno a nivel celular es demasiado bajo o inadecuado para lograr satisfacer las demandas metabólicas que requiere el cuerpo, según esta definición, el estado de shock se puede clasificar según la función de los determinantes de la perfusión y la oxigenación tisular, que en el sistema cardiovascular se encuentran compuestos por el corazón, los vasos y la sangre (la bomba, el contenedor y el contenido). El shock de tipo hipovolémico sucede cuando disminuye el contenido (la sangre o volumen plasmático) por causas hemorrágicas o no hemorrágicas, uno de los trastornos más frecuentes secundario a un politraumatismo es el sangrado debido a los múltiples traumatismos y fracturas expuestas que hay secundarias a un accidente.³³

2.4.1 Fisiopatología del shock hipovolémico

Fisiopatológicamente hablando, la hipovolemia es producto de la disminución del volumen que existe en el espacio extracelular. Al inicio, fisiológicamente se intenta compensar parcialmente por la salida de los iones de potasio (K⁺) del espacio intracelular hacia el extracelular. El objetivo

de dicho mecanismo es la autocompensación pero secundario a este proceso se termina ocasionando una deshidratación isotónica junto con una hiperkalemia. Este desequilibrio hidroelectrolítico genera una disfunción vascular y al mismo tiempo, se terminan activan otros mecanismos de compensación, ocasionando un descenso en la presión arterial que al inicio lo detectan los barorreceptores que se encuentran presentes en el arco aórtico y también en el seno carotídeo, lo que conduce a los pacientes a la activación del sistema simpático.³³

Secundario a este proceso, se produce la liberación de catecolaminas y diversas hormonas —entre ellas adrenalina, noradrenalina, angiotensina II y hormona antidiurética— con el objetivo de preservar el gasto cardíaco y mantener una perfusión adecuada, particularmente a nivel cerebral y miocárdico, considerados los órganos de mayor relevancia hemodinámica.

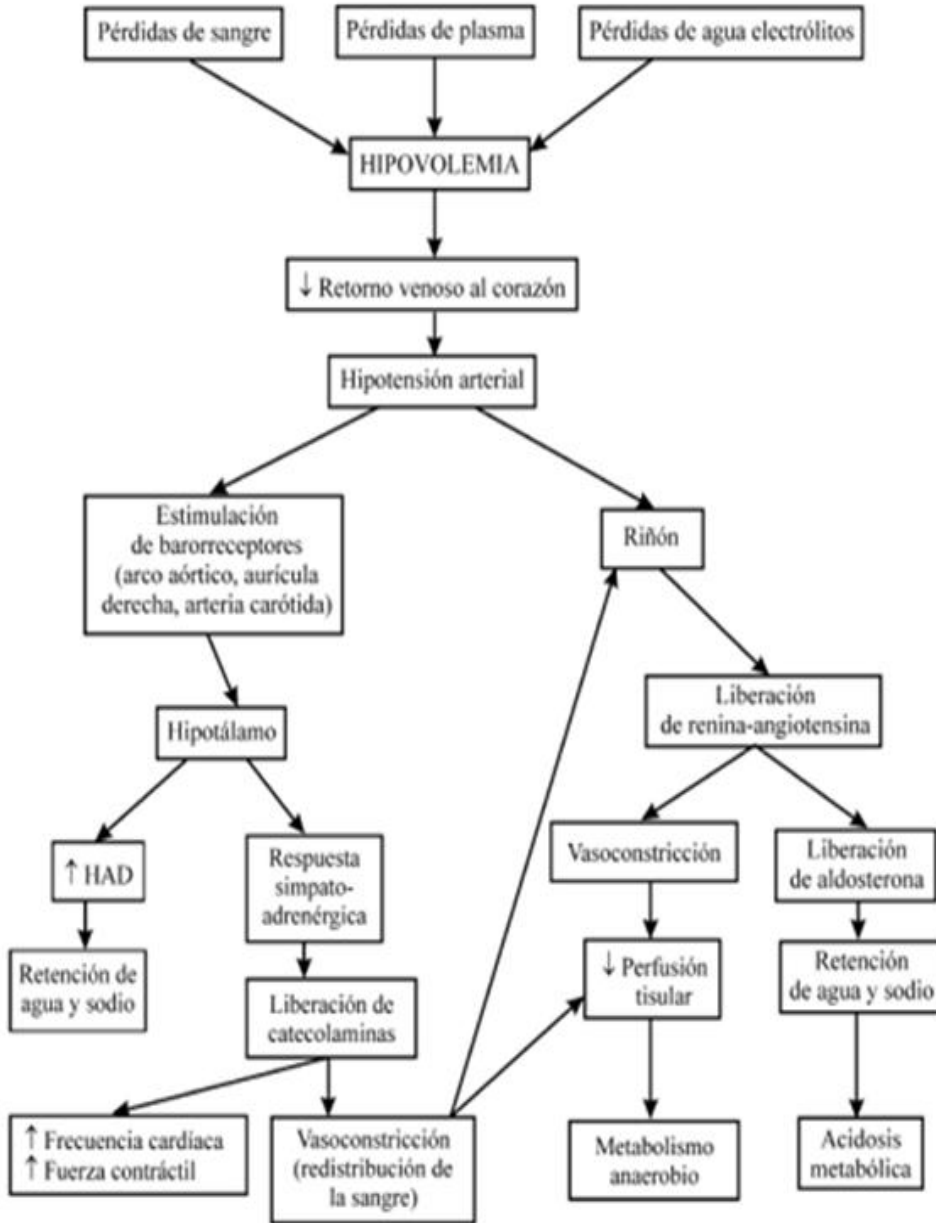
Una vez establecido el estado de shock, y en función del grado de vasoconstricción en la microcirculación, se comienza a evidenciar una disminución tanto en la funcionalidad tisular como en el aporte de oxígeno. Se ha demostrado que el óxido nítrico está estrechamente involucrado en la distribución del flujo sanguíneo, fenómeno que se explica por su capacidad de inducir la relajación del músculo liso vascular, lo que modula la vasodilatación en distintos lechos circulatorios.³³

Los pacientes que experimentan una hemorragia, tras sufrir algún tipo de traumatismo, el organismo de estos intenta compensar la pérdida hemática. El sistema cardiovascular se encuentra regulado por un centro vasomotor encontrado en la medula por el cual los estímulos se transportan por los nervios craneales IX y X desde los receptores de distensión del seno carotídeo y el cayado aórtico todo esto en respuesta a una reducción transitoria de la presión arterial lo cual provoca un aumento de la actividad simpática a consecuencia de la constricción arteriolar y vascular periférica, al igual que un aumento del gasto cardíaco por el aumento de la frecuencia cardíaca y también la fuerza de la contracción del corazón.³³

El incremento del tono venoso va a aumentar el volumen de sangre que transita en la circulación, gracias a esto, la sangre es redireccionada desde las extremidades, el intestino al igual que los riñones y hacia regiones “más vitales”, como es el caso del corazón o del encéfalo, en estos casos los vasos se contraen muy poco ya que existe una estimulación simpática intensa, a consecuencia de estas respuestas las extremidades generalmente se van a encontrar frías y también cianóticas, la diuresis va a disminuir al igual que la perfusión intestinal.³³

Figura 3.

Fisiopatología del shock hipovolémico



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³³

En la actualidad, la gran mayoría de los estudios del estado de choque se basan en buscar métodos y diversas estrategias para así poder detectar tempranamente esta condición, así como distintos parámetros de laboratorio que permitan al médico lograr una clasificación que sea

objetiva y ayuden a guiar una adecuada reanimación, aunque al este ser un síndrome no existe un parámetro que sirva como estándar de oro ya que todos los humanos son diferentes y fisiológicamente se van a comportar distinto dependiendo de los factores.³³

Existen varias maneras para la monitorización de los pacientes que presentan múltiples traumas, los estudios más recientes dan la recomendación de analizar una serie de ciertos parámetros clínicos y de laboratorio que incluyen la temperatura, perfusión, gasto urinario, frecuencia cardiaca y también los marcadores de inflamación, entre las formas más accesibles con las que se cuenta en urgencias está la prueba de gases arteriales o la gasometría, ya sea de muestra venosa o arterial.³³

Se pone atención principalmente al DB y al lactato, el DB se refiere a una disminución que hay entre la concentración de moléculas de iones bicarbonato en sangre, esto es una respuesta al desequilibrio hidroelectrolítico que genera el choque, es por esto que recientemente se ha vuelto a retomar como punto de cohorte para lograr clasificar el choque hipovolémico, varios estudios han logrado evidenciar que el aumento del DB es un indicador para la necesidad de una transfusión y se encuentra asociado a una alta mortalidad, también está asociada a otras consecuencias como: una admisión a la terapia intensiva (UCI), aumento de los días de estancia hospitalaria lo cual constituye un aumento en el dinero que tiene que invertir el hospital para tratar el paciente, desarrollo de una dificultad respiratoria, falla renal, coagulación intravascular diseminada y por ultimo una falla orgánica múltiple (FMO).³³

Según un modelo propuesto, se pueden clasificar los pacientes en 4 tomando en cuenta el DB como factor pronóstico:³³

- Clase I: (sin choque) pacientes con un DB menor o igual a 2 mmol/L.
- Clase II: (choque leve) DB mayor a 2 a 6 mmol/L.
- Clase III: (choque moderado) mayor a 6 a 10 mmol/L.
- Clase IV: (choque severo más de 10 mmol/L de déficit de base).

Otro marcador que haga sospechar de una hipoperfusión es el lactato ya que es un indicador de que la célula está utilizando la vía anaerobia, la concentración sérica del lactato se reporta normal cuando se encuentra < 2 mmol/L, existe un trastorno llamado la hiperlactatemia el cual se subdivide en dos tipos: el tipo A, donde se produce una acidosis láctica con hipoxia tisular, y luego está el tipo B, donde la acidosis láctica ocurre, pero no se presenta una hipoxia tisular.³³

A nivel de la célula, la hipoperfusión tisular genera la activación del ciclo de la glucólisis anaeróbica, en donde el producto final es el lactato; cuando este ciclo se activa, traduce una capacidad funcional reducida. La hiperlactatemia ocurre cuando la producción de lactato excede el consumo de este y éste pasa a ser infrautilizado por una alteración en la oxidación mitocondrial. A nivel ácido-base, se adicionan protones en número igual al exceso.

El lactato puede medirse en sangre arterial o venosa, la determinación de lactato como factor pronóstico suele hacerse a las seis horas de la primera medición; sin embargo, existe un estudio en México en donde se logró comparar el aclaramiento de lactato a las seis, doce y veinticuatro horas de la primera determinación y tras una adecuada reanimación del paciente. Concluyeron que la determinación del aclaramiento de lactato a las 12, y principalmente a las 24 horas, es un importante predictor de mortalidad en pacientes en estado de shock.³³

Figura 4.

Clasificación del shock hipovolémico hemorrágico

PARÁMETRO	CLASE			
	I	II	III	IV
Sangrado (ml)	< 750	750-1500	1500-2000	> 2000
Sangrado (%)	<15	15-30	30-40	>40
FC (lpm)	<100	>100	>120	>140
Presión arterial	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
FR (rpm)	14-20	20-30	30-40	>35
Diuresis (ml/hr)	>30	20-30	5-15	negativo
Síntomas SNC	Normal	Ansiedad	Confusión	Letargo

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía³⁴

2.4.2 Índice de shock hipovolémico

El índice de choque (IC) se define como la razón entre la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS). Este parámetro clínico, de fácil cálculo y considerable utilidad, fue

introducido por primera vez por Allgöwer y Burri en 1967 en un estudio realizado en pacientes con trauma y hemorragia. El rango de normalidad del IC se estableció entre 0.5 y 0.7. La hipótesis planteada sugiere que este índice permite reflejar, de manera más temprana y precisa, estados hemodinámicos progresivamente desfavorables, como ocurre en el shock hipovolémico en pacientes con trauma o sangrado.

Dado que la FC o la PAS, consideradas de forma aislada, no resultan particularmente útiles en las etapas iniciales del estado de choque —pues la hipotensión y la taquicardia suelen aparecer en fases más avanzadas—, el IC adquiere especial relevancia. Basándose en principios fisiológicos como la relación entre el gasto cardíaco y la presión arterial, se comprende que, para mantener una presión sanguínea adecuada, el corazón debe incrementar la FC como mecanismo compensatorio ante un deterioro hemodinámico. En este sentido, el índice de choque permite reflejar esta relación inversa entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, facilitando así la detección precoz de un compromiso circulatorio.³⁵

El diagnóstico temprano de una hemorragia y de un posible shock con el índice de shock se ha descrito como una herramienta útil para mejorar los resultados en la atención de los pacientes, además, la mayoría de los pacientes con los que se emplea IC llegan a pasar la “hora de oro”. En el entorno prehospitalario, la detección y manejo temprano de una hemorragia es crucial, hay que tomar en cuenta que existen distintas condiciones y circunstancias en las que se puede ver sesgado y puede disminuir el valor clínico del índice de choque "IC" ya que influyen los mecanismos de compensación de diferentes personas como los adultos mayores, la volemia de un niño o un adulto mayor es distinta, también existen ciertos factores como la de un atleta, un embarazo, el uso de medicamentos, hipertensión arterial crónica, hipotermia, trasplantes cardíacos o marcapasos.³⁵

En el 2014 se puso en prueba la utilidad del índice de shock en el ámbito prehospitalario para utilizarla como indicador para la administración de transportadores de oxígeno (glóbulos rojos empacados, sangre completa y también hemoglobina sintética) en pacientes que presentaban un trauma mayor, se logró constatar que un índice de shock igual o mayor que uno se puede utilizar para la identificación de pacientes que sirvan en la inclusión a ensayos clínicos de transportadores de oxígeno.³⁵

2.5 Shock en población pediátrica

Un estudio realizado en el 2015 describe que el índice de choque es capaz de identificar con mucha precisión en niños que se encuentran gravemente heridos. No obstante, se agregó un ajuste para la edad de los pacientes, se logró evidenciar que un índice de shock > 0.9 estaba asociado con un ISS (índice de severidad de lesión) más alto junto con una necesidad de transfusión de sangre en las primeras 24 horas, también a una estancia en unidad de cuidado intensivos (UCI) más prolongada. Nordin et al, documentó en un estudio realizado en el 2019, la importancia de la utilidad de un índice de choque ajustado para las edades pediátricas (ICAEP), en ámbitos prehospitalario e ingreso hospitalario.³⁶

Se Incluyeron 2917 pacientes pediátricos del periodo del 2014 al 2016 de una base de datos de pacientes que presentaban trauma, los valores umbrales de normalidad del ICAEP fueron en promedio de 1.2 para pacientes de uno a seis años de edad, mientras que 1.0 para los de siete a 12 años y 0.9 para los que eran >12 años, un ICAEP elevado en la escena del trauma fue asociado con un mayor puntaje de severidad de injuria (ISS), esto representaba otras consecuencias como más días de estancia hospitalaria, la utilización de ventilación mecánica y mortalidad, además, si el índice de choque población pediátrica “ICAEP” persistía elevado al ingreso, se asociaba con un mayor ISS, estancia hospitalaria, admisión a unidad de cuidados intensivos, ventilación mecánica y mortalidad.³⁶

2.5.1 Abordaje del shock hipovolémico en población pediátrica

El tratamiento inicial del shock es similar en la mayoría de sus variantes, y su abordaje se fundamenta en la aplicación sistemática del esquema ABCDE. La primera acción consiste en asegurar la apertura de la vía aérea y administrar oxígeno a la máxima concentración posible. Mantener la vía aérea permeable resulta fundamental, ya que garantiza una oxigenación adecuada y permite continuar con la resucitación inicial.

Una vez estabilizados los componentes respiratorios —vía aérea y oxigenación—, se procede a optimizar la perfusión tisular. Para ello, se administran fluidos intravenosos isotónicos, y, en algunos casos, puede ser necesario el uso de fármacos vasoactivos para mantener una presión arterial adecuada y preservar la perfusión de órganos vitales.

Adicionalmente, el tratamiento puede requerir intervenciones específicas según el tipo de shock. Por ejemplo, se indicarán antibióticos en el caso del shock séptico, transfusión de concentrados de hemáties en el shock hemorrágico, o adrenalina en el shock anafiláctico. Una vez lograda la estabilización hemodinámica del paciente, se inicia la fase de mantenimiento, la cual debe llevarse a cabo en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde se continuará con el monitoreo estrecho y las intervenciones terapéuticas necesarias.³⁶

Figura 5.

Tipos de shock y sus causas

Hipovolémico
<ul style="list-style-type: none"> • Producido por pérdida de líquidos o electrolitos <ul style="list-style-type: none"> -Vómitos -Diarrea -Poliuria -Sudoración • Producido por hemorragia <ul style="list-style-type: none"> -Traumatismo -Cirugía -Sangrado gastrointestinal • Producido por tercer espacio (pérdida de proteínas) <ul style="list-style-type: none"> -Quemaduras -Escape capilar • Producido por aportes insuficientes <ul style="list-style-type: none"> -Hipogalactia en neonatos
Cardiogénico
<ul style="list-style-type: none"> • Miocarditis / miocardiopatías • Errores congénitos del metabolismo • Causa hipóxico-isquémica • Enfermedades del tejido conectivo • Enfermedades neuromusculares • Fármacos • Traumatismos cardiacos • Arritmias
Séptico
Anafiláctico

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³⁶

2.6 Shock compensado

Al comienzo del cuadro, ante una escasez de nutrientes, se va a manifestar una respuesta de tipo humoral. Primordialmente, los niveles de catecolaminas como la adrenalina y

noradrenalina experimentan un incremento, lo cual traduce en un incremento de la contractilidad del miocardio y el tono vascular. También secundario a esto ocurre una liberación del factor liberador de corticotropina, con la liberación de este factor, provoca un incremento en los niveles de glucocorticoides. Estos, en conjunto con las catecolaminas, específicamente la adrenalina y la noradrenalina, van a incrementar la glucemia.³⁶

Adicionalmente, la hipotensión provoca que se libere el péptido natriurético auricular, lo cual provoca que se ahorre agua y sodio en el riñón, todo esto con el fin de incrementar el volumen intravascular. Además, el eje renina-angiotensina-aldosterona se activa secundario a la disminución de la perfusión renal, lo cual contribuye de manera significativa a la reabsorción del sodio renal.³⁶

2.7 Shock descompensado

Cuando la respuesta humoral no es suficiente, se produce un daño endotelial y también se activa el sistema del complemento, lo cual genera la liberación de radicales libres, que producen este daño del endotelio. Además, se liberan factor de necrosis tumoral al igual que las interleucinas 1 y 6, que secundariamente generan una alteración microvascular y disfunción miocárdica. Al perderse la integridad del endotelio producto de este proceso, hay un fenómeno de trasudación, el cual provoca el paso de agua y solutos al intersticio, de esta manera se genera un edema intersticial que dificulta aún más el paso del oxígeno de los vasos hacia los tejidos. Además, el daño endotelial provoca una agregación plaquetaria y acumulación de elementos formes sanguíneos, que dificultan aún más la microcirculación en órganos como el miocardio, pulmones o riñón. Todo esto conlleva a un estado de aporte insuficiente de oxígeno hacia los tejidos.³⁶

2.8 Clínica del shock

Es crucial entender adecuadamente la clínica del shock para de esta manera poder detectarlo y abordarlo a tiempo, dado que de ello dependerá en gran medida el pronóstico del paciente y sus posibilidades de supervivencia. Durante las primeras etapas del cuadro, lo que se observa son los signos y síntomas generados por las acciones fisiológicas compensatorias que el cuerpo se da la tarea de implementar. Por lo cual, el primer indicativo que se observa en los pacientes será la taquicardia. Además, se manifestará una poliapnea como un mecanismo de compensación hacia la acidosis metabólica inminente. En cambio, el cuerpo reorienta la vascularización hacia las áreas sensibles como el cerebro, corazón, pulmón, lo cual provoca

algunos síntomas derivados de la escasez de sangre en riñón como es el caso de la oliguria y en la piel se manifiestan trastornos como frialdad cutánea y piel debilitada.³⁶

Esta situación usualmente se presenta en el shock frío, donde ocurre una vasoconstricción periférica. En el shock caliente no se encontrará la piel fría, además los pulsos se mostrarán saltones, con un rápido relleno capilar, mientras que en el frío serán reducidos. Según las medidas compensatorias van fallando, se pueden ir apreciando alteraciones en la condición mental como (irritabilidad, somnolencia, letargo o desconexión) a causa de una reducción en la aportación de O₂ al cerebro. En las últimas instancias del proceso ya instaurado se podrá observar la hipotensión.³⁶

Figura 6.

Tipos de Shock

Distributivo	Obstrutivo	Hipovolémico	Cardiogénico	
<ul style="list-style-type: none"> • Corazón hipercontráctil (inicialmente) • Corazón hipocontráctil (tardío) 	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame pericárdico • Sobrecarga del ventrículo derecho • Corazón hipercontráctil 	<ul style="list-style-type: none"> • Corazón hipercontráctil • Corazón de pequeño tamaño 	<ul style="list-style-type: none"> • Corazón hipocontráctil • Corazón dilatado 	 <p>Bomba</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Vena cava inferior normal o colapsada • Vena yugular interna normal o colapsada • Derrame pleural (empiema) • Ascitis (peritonitis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vena cava inferior dilatada • Vena yugular interna dilatada • Ausencia de deslizamiento pleural (neumotórax) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vena cava inferior colapsada • Vena yugular interna colapsada • Ascitis • Derrame pleural 	<ul style="list-style-type: none"> • Vena cava inferior dilatada • Vena yugular interna dilatada • Síndrome intersticial pulmonar • Ascitis • Derrame pleural 	 <p>Tanque</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sin alteraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Trombosis venosa profunda en miembros inferiores 	<ul style="list-style-type: none"> • Aneurisma de aorta abdominal • Disección de aorta 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin alteraciones 	 <p>Tuberías</p>

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía³⁷

Figura 7.

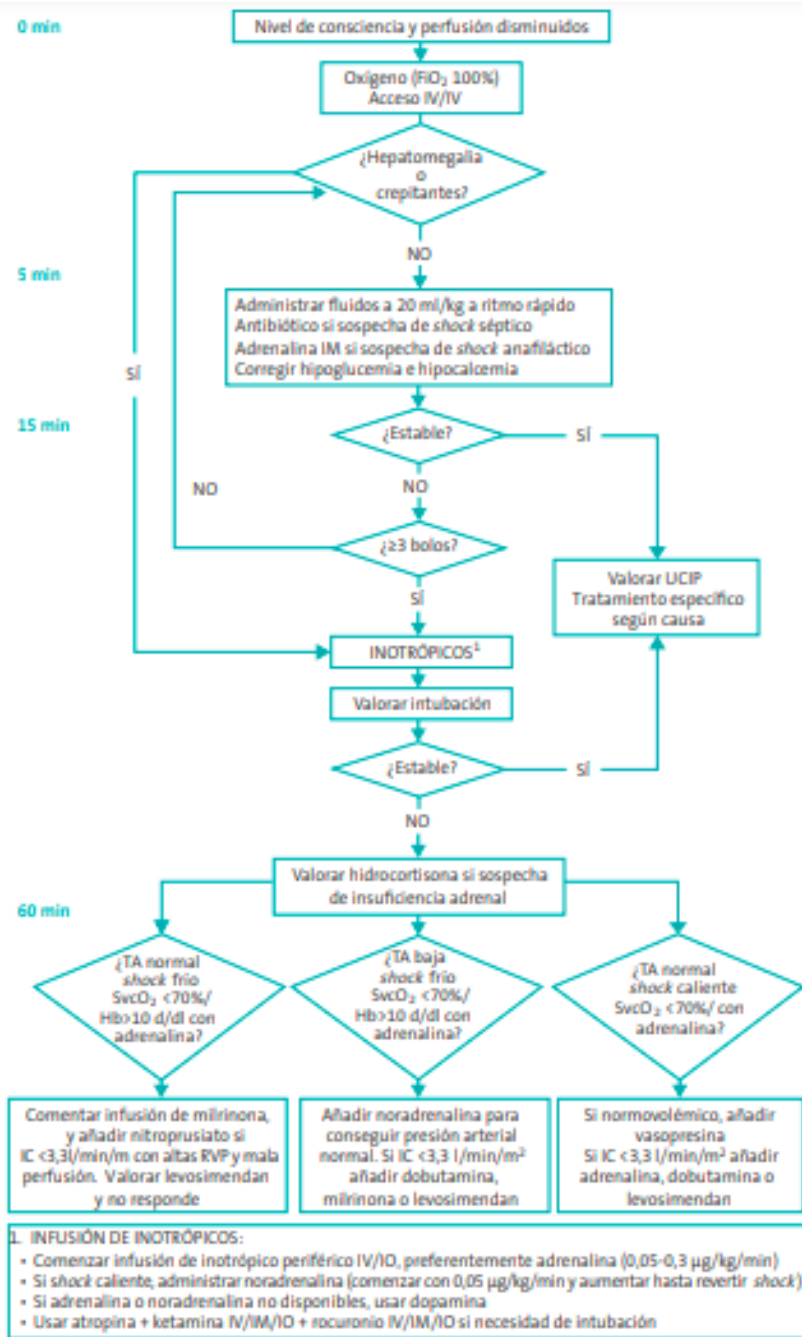
Signos y síntomas del tipo de shock

Comunes
<ul style="list-style-type: none">• Taquicardia• Polipnea• Frialdad cutánea• Piel moteada• Pulsos disminuidos (<i>shock</i> frío) o saltones (<i>shock</i> caliente)• Oliguria• Alteración estado mental (irritabilidad, somnolencia, desconexión)• Hipotensión
Dependientes del tipo de shock
Hipovolémico
<ul style="list-style-type: none">• Producido por pérdida de líquidos o electrolitos<ul style="list-style-type: none">- Vómitos o diarrea- Fontanela hundida- Ojos hundidos- Sequedad de mucosas- Pérdida de turgencia cutánea• Producido por hemorragia:<ul style="list-style-type: none">- Sangrado activo (hemorragia externa)- Palidez (hemorragia interna)• Producido por tercer espacio:<ul style="list-style-type: none">- Ascitis- Edemas

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³⁶

Figura 8.

Algoritmo del manejo del shock



Hb: hemoglobina; IC: índice cardiaco; IM: intramuscular; IO: intraóseo; IV: intravenoso; O₂: oxígeno; RVP: resistencias vasculares periféricas; SvcO₂: saturación venosa central de oxígeno.

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³⁶

2.9.3 Abordaje del paciente traumático con shock de tipo hipovolémico

Las lesiones graves de tipo traumáticas representan un significativo problema de salud global que impacta significativamente a la población joven y presenta un alto grado de discapacidades y mortalidad. El factor tiempo constituye un factor esencial en la atención a este tipo de pacientes, dado que la mayoría de las muertes ocurren en la primera hora después de que ocurra el evento, a este lapso se le conoce como la "hora de oro".³⁸

El trauma severo manifiesta una distribución de la mortalidad trimodal: la inmediata, temprana y tardía. La formación del shock hipovolémico consecuentemente va a activar una serie de mecanismos compensatorios con el objetivo de lograr asegurar el suministro de sangre a los órganos más importantes como es el caso del corazón o del cerebro.³⁸

El abordaje de los pacientes politraumatizados implica la implementación de un proceso de atención jerarquizado, el cual se basa en el principio ABCDE. El reconocimiento del estado de shock y su gestión se inicia con el abordaje de las hemorragias, este con el propósito de alcanzar una estabilidad hemodinámica y reducir la pérdida de la volemia para lograr una perfusión tisular apropiada. El tratamiento inicial se compone de la fluidoterapia, los hemoderivados y el ácido tranexámico.³⁸

Hoy en día, la guía de práctica clínica más aceptada por los profesionales de la salud en América y en más de treinta países más incluyendo Costa Rica la cual fue elaborada por el American College of Surgeons (ACS), que estableció en 1980 el protocolo ATLS (Asistencia Avanzada en Trauma Live Support). Y que hasta el momento se sigue actualizando constantemente y fue basada en vario estudios científicos.³⁸

La atención al paciente traumático se fundamenta en una secuencia jerarquizada, que puede ser descompuesta en cuatro etapas:

1. Valoración primaria y resucitación.
2. Valoración secundaria.
3. Reevaluación continua.
4. Cuidados definitivos.

2.9.4 Valoración primaria y resucitación

El propósito de este apartado es indicar la localización de las lesiones potencialmente mortales y de qué forma darles solución instantánea mediante la secuencia ABCDE. Esta secuencia se encuentra formada por cinco eslabones principales y denominados por sus siglas en inglés, es un proceso dinámico y esquematizado que tiene como principal objetivo resolver las complicaciones del paciente de una manera progresiva, iniciando por la A y concluyendo por la E. De acuerdo con los sistemas de asistencia ACLS (Advanced Cardiac Life Support) y ATLS, la primera fase del cuidado del paciente politraumatizado debe satisfacer dos premisas las cuales son:³⁸

1. Descartar lesiones potencialmente mortales.
2. Mantener una adecuada perfusión cerebral.

2.9.5 Airway (vía aérea)

El objetivo de este apartado es el de alcanzar la permeabilidad de la vía aérea (VA) con un control cervical óptimo, manteniendo el respeto al eje de la columna vertebral. La importancia del correcto manejo de la vía respiratoria y de que esta sea la primera medida a implementar erradica en que la hipoxia es la primera causa de fallecimiento y discapacidad secundario a un traumatismo.

Es de vital importancia llevar a cabo las tareas del soporte vital asumiendo que un paciente politraumatizado presenta lesiones en la medula hasta que se demuestre lo contrario; de esta manera, tanto la vía respiratoria como las demás áreas del cuerpo se tienen que respetar al máximo el eje cabeza-columna.³⁸

Una forma de verificar si el paciente tiene una respiración de tipo espontánea, es realizando la maniobra de tracción de la mandíbula. Esta consiste en que, un participante se ubica en la cabeza del paciente, colocando sus manos a ambos costados, sosteniendo el reborde de la mandíbula y aplicando una fuerza en dirección cefálica.³⁸

De esta manera, se logra expandir el espacio laríngeo mediante el aumento de la base de la lengua y de la epiglotis. La apertura de la vía respiratoria prosigue con una instalación de la cánula orofaríngea, o si se requiere, con su aislamiento mediante una intubación orotraqueal. A cerca de la inmovilización cervical, se busca restringir los movimientos de flexión y extensión, además de los laterales, los primeros se consiguen a través de la aplicación de un collarín de tipo Philadelphia

antes de retirar algún casco mientras que los segundos se realizan bajo la supervisión manual del rescatador ubicado en la cabeza de la víctima.³⁸

2.9.6 Breathing (respiración y ventilación)

Una vez que la vía respiratoria ha permeabilizado, es necesario evaluar el nivel de ventilación del paciente ya que si entra aire también tiene que salir. Se analizarán los movimientos torácicos, considerando la entrada y la salida del aire por medio de la nariz y la boca. Además, se debe realizar una auscultación del cuello y el tórax, así como realizar una exploración física de la persona afectada, enfocándose primordialmente en la existencia de cianosis central o periférica. En la evaluación de la respiración, es de vital importancia eliminar algunos trastornos que, debido a su incidencia y riesgo para la vida del paciente, deben ser eliminadas en esta fase. Se distinguen tanto el neumotórax a tensión como el neumotórax abierto o el volet costal.³⁸

La medición no invasiva de la frecuencia respiratoria y la saturación del oxígeno es primordial para una adecuada evaluación de la función respiratoria de los pacientes. El objetivo es conservar saturaciones que superen el 95%. Por lo general, se realizan procesos de oxigenación a través de una ventilación de tipo no invasiva utilizando una mascarilla con un reservorio superior a diez litros por minuto. Si después de esta medida no se consiguen resultados de niveles de saturación aceptables, se deberá evaluar la intubación y proceder a la ventilación mecánica invasiva con respirador.³⁸

2.9.7 Circulation (circulación y control de hemorragias)

El tercer eslabón en la gestión del paciente politraumatizado corresponde al control de la estabilidad hemodinámica. Esta etapa implica la detección temprana del estado de shock, el abordaje oportuno de las hemorragias, la canalización de accesos venosos de gran calibre y la administración de fluidoterapia para la reposición de volumen intravascular.

La evaluación de la estabilidad hemodinámica se basa principalmente en la frecuencia cardíaca y en las características del pulso, tales como su intensidad, la presencia en territorios distales y su ritmo. La presión arterial no invasiva (PANI) debe monitorizarse de forma continua o en ciclos cortos; no obstante, se debe tener presente que su valor predictivo es limitado en las fases iniciales del shock, ya que puede mantenerse dentro de rangos aparentemente normales debido a la activación de mecanismos compensadores. Esta compensación se mantiene hasta que

las pérdidas hemáticas superan aproximadamente el 30 % de la volemia del paciente, momento en el cual la presión arterial comienza a descender de manera significativa.³⁸

Para obtener una evaluación inmediata del estado hemodinámico de la persona afectada, se puede utilizar la "regla de los pulsos". De acuerdo con esta regla, se refiere a la presencia del pulso radial señala una presión arterial sistólica (PAS) de al menos 80 mmHg, mientras que la palpación de pulso femoral y carotideo indica una PAS mínima de 80 mmHg y 60 mmHg respectivamente. La identificación del shock hipovolémico se realiza basándose en la clínica del paciente, destacando las siguientes características clínicas: un aumento en la frecuencia cardíaca, incapacidad para sentir el pulso en las parte distales del cuerpo tales como el pulso pedio y radial, la piel se va a encontrar pálida, fría y sudorosa, mucosas con aspecto cianótico, reducción de la diuresis debido a la disminución de la volemia, y agitación en las primeras etapas ya que después el estado del paciente se convierte en una letargia conforme progresa el estado crítico del paciente.³⁸

Figura 9.

Los 4 grados de shock en función de la pérdida de sangre de los pacientes

CLASE				
PARÁMETRO	I	II	III	IV
Sangrado (ml)	<750	750-1500	1500-2000	>2000
Sangrado (%)	<5	15-30	30-40	>40
FC (lpm)	<100	>100	>120	>140
Presión arterial	normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
FR (rpm)	14-20	20-30	30-40	>35
Diuresis (ml/h)	>30	20-30	5-15	Negativo
Síntomas SNC	Normal	Ansiedad	Confusión	Letargo

Fuente: Imagen extraída de la bibliografía³⁸

La aparición de un estado de shock es una de las complicaciones más frecuentes en este tipo de pacientes y, primordialmente, es secundario a la presencia de una hemorragia, ya sea interna o externa. Se considera que un individuo ingresa a un estado de shock hipovolémico cuando su

nivel de volemia aparece reducido en un tercio de su volemia total. Simultáneamente a la evaluación, es necesario garantizar un acceso venoso a través de dos vías venosas periféricas de calibre de 14 a 16G, idealmente en la zona ante cubital en caso de no poder colocar un acceso tienen que lograr la reposición de líquidos por medio de una vía intraosea.³⁸

2.9.8 Disability (examen neurológico)

Para evaluar la condición neurológica de un paciente, se utiliza la escala de coma Glasgow, que resulta sencilla de aplicar y repetir. La escala considera tres factores: Una respuesta ocular, verbal y motora, otorgando una calificación a cada uno de ellos, cuyo total proporciona la calificación final. Basándonos en la puntuación, podemos determinar la gravedad del paciente:³⁸

1. Leve (14-15 puntos),
2. moderado (13-9 puntos)
3. severo (8 o menos puntos).

Las pupilas son el siguiente elemento para considerar, donde se va a analizar su tamaño (mióticas, medias y midriáticas), su componente simétrico (isocóricas o anisocóricas) y la respuesta a estas dan a la luz (reactivas o arreactivas). El descubrimiento de una anisocoria en el estudio neurológico es un indicativo de alerta, y debe dirigir la atención hacia una lesión en el sistema nervioso. Los pacientes que presentan una franca arreactividad pupilar presentan un mal pronóstico y usualmente fallecen.³⁸

Si secundario a un trauma de alta energía un paciente sufre de un trauma craneoencefálico o por sus siglas TCE se debe extremar la vigilancia de la víctima y reevaluar periódicamente su estado neurológico ya que este puede irse deteriorando. Además, existen algunos signos con alto valor predictivo que sugieren la existencia de una fractura en la base del cráneo: Equimosis periorbitaria (ojos de mapache), otorragia y sino el signo de Battle (Equimosis en el mastoides).

En relación con los valores de presión arterial, resulta prioritario mantener una presión arterial media por encima de los 90 mmHg para así poder asegurar una adecuada perfusión cerebral y los cuadros de hipotensión deben atribuirse a una hemorragia y no a una lesión cerebral.³⁸

2.9.9 Expossure (exposición)

Finalmente, es necesario desvestir al paciente para evaluar la integridad de la piel y detectar lesiones que hayan pasado desapercibidas hasta el momento. Es una medida necesaria cortar todas

las prendas que el paciente lleve, cuidando que la temperatura no se reduzca debido al peligro de provocar hipotermia.

Es de vital importancia analizar la zona posterior, para esto se le movilizará en bloque en decúbito lateral con la presencia mínima de tres sanitarios o civiles que logren ayudar en caso de que el primer respondedor se encuentre solo, uno de ellos ubicado en la cabeza y responsable de dirigir la movilización asegurando la integridad del eje cabeza-columna. Posterior al proceso de inspección completa del paciente se procederá a cubrir con mantas térmicas para garantizar que el paciente no genere una hipotermia.³⁸

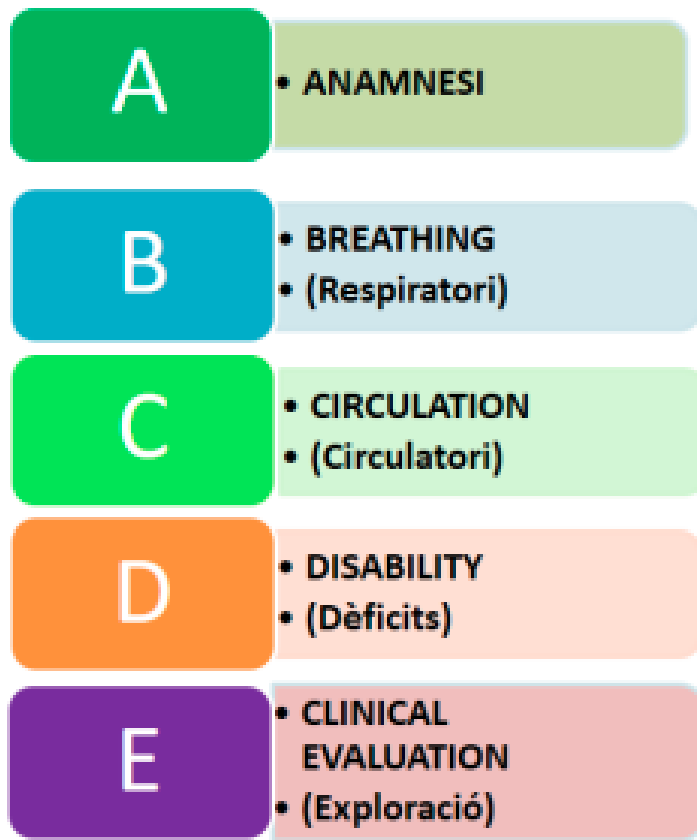
2.9.10 Valoración secundaria

La etapa de valoración secundaria empieza después de la identificación de las lesiones que podrían ser letales. Esta etapa es más pausada que la previa y tiene como objetivo identificar lesiones vinculadas al traumatismo que han quedado ocultas durante la etapa anterior, primero se trata lo que es potencialmente mortal para el paciente y que se debe tratar con prioridad. Se trata de llevar a cabo un análisis de cabeza a pies utilizando métodos como la inspección, la percusión, la palpación y la auscultación. Esta etapa se realiza de manera detallada en el entorno hospitalario, y puede necesitar la ejecución de exámenes diagnóstico, particularmente de imagen, es muy común que se detecten lesiones que requieren evaluación por diversas especialidades, destacando la relevancia del trabajo colaborativo en un equipo multidisciplinar.³⁸

El paciente politraumatizado es particularmente susceptible a sufrir varios tipos de alteraciones, usualmente estas de inicio súbito. Es de vital importancia la revisión continua en todas las fases de atención y, en caso de identificar cambios cruciales, proceder de acuerdo con el ABCDE. Este hecho puede persistir incluso después de alcanzar la estabilización ya que esta secuencia es crucial para la supervivencia de un ser humano, son las funciones mínimas orgánicas de un humano. Es necesario realizar estas valoraciones ya que un paciente puede reaccionar ante el agravamiento de lesiones que no se han identificado. El cuidado inicial finaliza con la implementación de los cuidados definitivos en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), bajo un riguroso seguimiento. Las primeras 24 horas son esenciales, dado que presentan las tasas de mortalidad más elevadas. El propósito de los cuidados integrales al paciente politraumatizado es conseguir la supervivencia del paciente y reducir tanto como sea posible las lesiones que lo incapaciten y consecuencias a largo plazo.³⁸

Figura 10.

ABCDE de revisión primaria



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ³⁹

2.9.11 Manejo del shock hipovolémico

El reconocimiento del estado de shock, junto con la implementación de las acciones requeridas para su regulación, se realiza durante la etapa de "Circulation" de la valoración primaria esta etapa es de vital importancia para el paciente debido que de realizar un buen control de hemorragias se va a disminuir la posibilidad del paciente de padecer de un shock hipovolemico. Como se expone en la sección previa, es esencial la identificación de hemorragias activas, ya sean internas o externas. El diagnóstico de las hemorragias externas se realiza mediante un examen físico exhaustivo de la persona afectada, contrastando los distintos descubrimientos con su condición clínica. En cambio, la identificación de las hemorragias internas es más complicada, a menos que se hallen a través de una apertura fisiológica del cuerpo. Por lo tanto, durante el primer

cuidado, el diagnóstico de las últimas necesariamente se realiza de manera clínica, existen signos de hemorragia interna como el signo de Cullen, Fox y Grey Turner. ³⁸

Figura 11.

Signo de Grey Turner



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ⁴⁰

Figura 12.

Signo de Cullen



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ⁴⁰

2.10.3 Reanimación con fluido terapia

Se ha evidenciado que la clase de fluidos que son utilizados en la reanimación pueden influir directamente en el resultado clínico de los pacientes. Existe suficiente evidencia que respalda el uso de los cristaloides, dado que ni los coloides, ni las soluciones hipertónicas han logrado demostrar ventajas en comparación con los cristaloides isotónicos y además el uso de hemoderivados, como el plasma o incluso la sangre total fuera del hospital, no es una opción actualmente disponible para uso prehospitalario en Costa Rica conocida.¹⁸

Los cristaloides, son un tipo de soluciones las cuales están enriquecidas con electrolitos y las cuales son actualmente la primera alternativa de líquido de resucitación antes de ser admitidos en el hospital, los cristaloides más comunes son la solución salina normal (NaCl al 0.9%) y el lactato de Ringer (Solución con lactato como amortiguador).¹⁸

Una de las restricciones más significativas de su utilización como líquido de resucitación es su limitada habilidad para lograr incrementar el volumen de plasma. Aproximadamente el 20% del líquido infundido se mantiene en el compartimento intravascular y el restante se dirige hacia el espacio intersticial.¹⁸

Orientar la resucitación a través de valores de PAS ya establecidos podría requerir la administración de grandes volúmenes de fluidos, lo que conllevaría a serias repercusiones. Los riesgos más significativos vinculados al uso de cristaloides incluyen: el incremento en la hemorragia debido a la disrupción del coágulo, la coagulopatía dilucional, el riesgo de hinchazón, la alteración del órgano terminal, la acumulación excesiva de líquidos, problemas cardíacos, respiratorios, gastrointestinales e inmunológicos, problemas hidroelectrolíticos, el síndrome compartimental en extremidades e intracavitario, la reducción en la cicatrización.¹⁸

La bibliografía de donde fue obtenida esta información sugiere comenzar con la infusión de cristaloides en bolos de 250 ml de solución de cristaloides para así lograr reducir las dificultades y además minimizar los problemas vinculadas a la fluidoterapia y la relevancia de simplificar tanto como sea posible la terapia en el contexto prehospitalario, ya que la toma de decisiones es clave en el proceso de toma de decisiones.¹⁸

2.11 Protocolo de atención para pacientes politraumatizados MARCH

El politraumatismo se ve caracterizado por la presencia de dos o más heridas traumáticas, o incluso de solamente una si esta amenaza la vida o presenta un riesgo de secuelas severas en el paciente. El traumatismo craneoencefálico más común en niños politraumatizados se ve relacionado frecuentemente con lesiones en alguna otra área del cuerpo como: pelvis y extremidades, tórax, abdomen o cuello.⁴⁰

En el politraumatismo en niños, la mayoría de las defunciones suceden de manera temprana, usualmente en los primeros minutos después del accidente, esto es resultado de lesiones en el cerebro, la médula espinal y los vasos grandes. La única táctica para actuar a este nivel es la prevención de accidentes y la educación en seguridad vial. No obstante, el 30% de los fallecimientos suceden en las horas subsiguientes al incidente y son resultado de hemorragias, hipovolemia e hipoxia. Todas estas pueden ser prevenidas.⁴⁰

Reanimación abreviada. Se entiende por reanimación la acción de restablecimiento de las funciones vitales de un paciente, en este caso, la víctima de algún tipo trauma, se le inicia esta reanimación desde la atención prehospitalaria para terminar en la atención hospitalaria, con los procedimientos más invasivos, con el objetivo a disminuir y evitar el daño causado por la coagulopatía, la acidosis, la hipotermia, hiperglicemia y también la hipoxia.⁴⁰

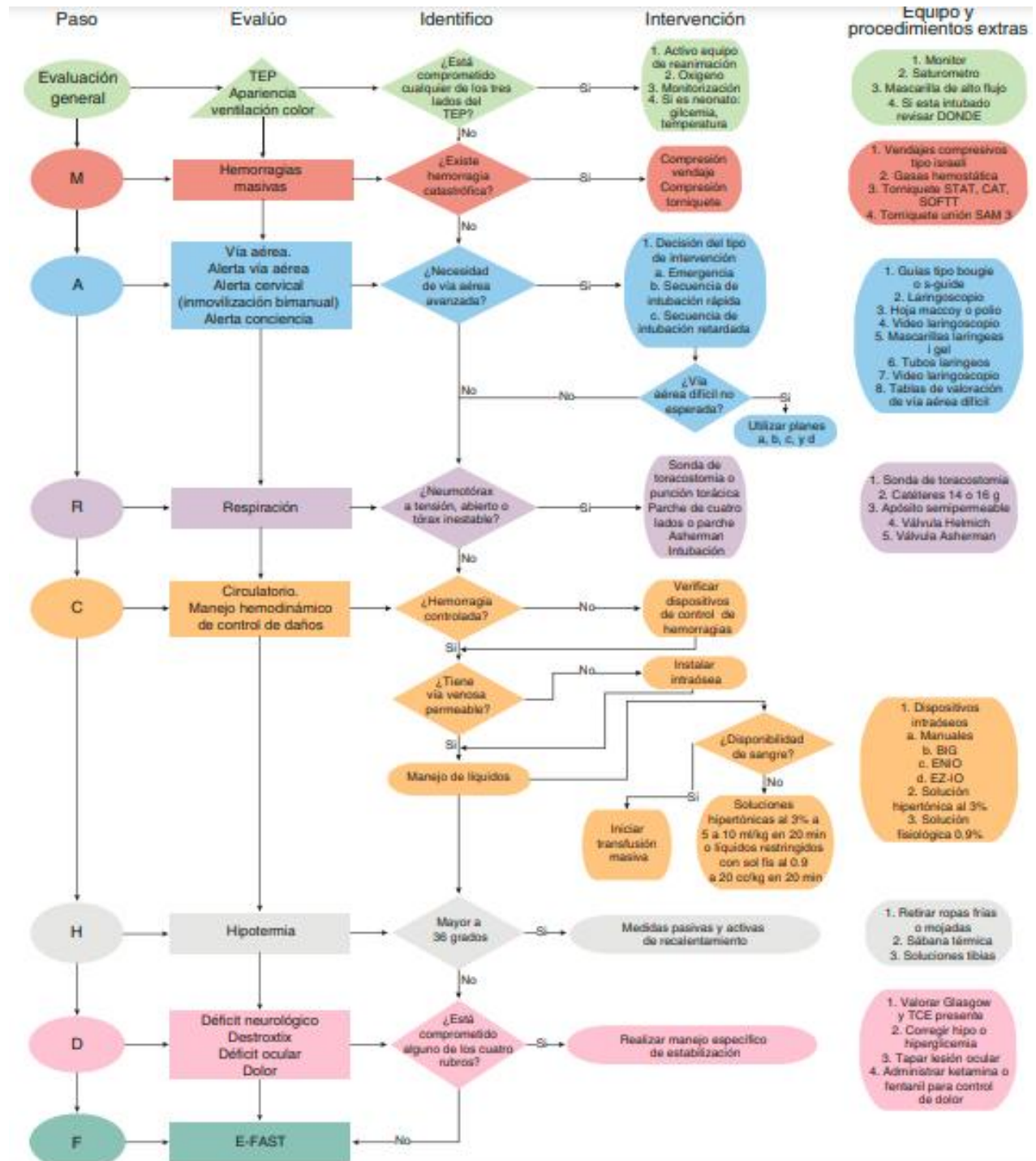
Este principio comenzó a aplicarse durante la guerra de Vietnam, donde se detectaban lesiones de tipo traumáticas que generaban coagulopatías y acidosis. Por esta razón, se sugirió la hemotransfusión precoz con sangre reconstituida. En los primeros años del siglo XXI, se organizó la atención a pacientes con traumas de alta energía y se implementaron nuevas ideas entre estas la reanimación de control de daños o reanimación de tipo breve.⁴⁰

Durante la década del año 1970, la Universidad de Pensilvania sugirió que se implementara un protocolo para el manejo de pacientes que presentaran trauma de alta energía o múltiples fracturas y estado de choque exanguinante. Dicho protocolo iba ambientado en realizar todas las acciones que tenían como objetivo principal salvaguardar la vida, pero sin realizar reparaciones definitivas, dado que estas requieren tiempo y mantienen del estado de choque y la hipotermia.

A raíz de la necesidad de implementar un nuevo protocolo nace el protocolo MARCH el cual fue basado en diferente literatura médica como el ATLS, APLS y PALS.⁴⁰

Figura 13.

Esquema del protocolo MARCH



Fuente de imagen: obtenida de la bibliografía 40

Fase prehospitalaria

La literatura basada en la evidencia ha logrado demostrar que un protocolo de abordaje del paciente politraumatizado en el cual no solo se base en el abordaje integral primario del paciente, si no que se contemplen y se optimicen diversos factores como es el caso de una coordinación y comunicación buena entre los operadores prehospitalarios, la central de comunicaciones y el hospital, una atención esquematizada y directo al grano, intervenciones respaldadas por evidencia científica y un traslado rápido y eficaz influyen significativamente en pronóstico de un paciente por ejemplo:⁴¹

- La correcta identificación de la magnitud y el mecanismo del traumatismo que sufrió el paciente al igual que su efecto anatomofuncional permiten la estratificación de las víctimas de un accidente.
- Establecer la gravedad individual y relativa aporta a la posibilidad de seleccionar la prioridad de traslado.
- Mediante la estabilización e inmovilización inicial de las áreas afectadas secundarias a un traumatismo de alta energía ayuda a limitar la agravación de la lesión.

En la fase prehospitalaria se deben considerar cuatro aspectos:

1. Rescate
2. Triage
3. Estabilización
4. traslado.

2.12.1 Rescate

El equipo de atención prehospitalaria debe transportarse en un vehículo adecuado respecto a la ubicación, distancia y circunstancias del accidente al que deban acudir, además la unidad debe ir equipado convenientemente para poder suplir lo necesario para la atención integral XABCDE y otras intervenciones.⁴¹

El personal de atención prehospitalaria debe estar actualizado y previamente entrenado para abordar a los pacientes con las tácticas de rescate y atención medica más actualizadas además de reconocer las situaciones que debe enfrentar en el sitio del accidente y establecer rápidamente sus características:⁴¹

- número de lesionados
- gravedad
- riesgo eventual de complicaciones
- cantidad de fallecidos.

Cabe destacar que cada vez que haya reporte de algún fallecido, debe presumirse que el accidente ha representado una alta transferencia de energía y por ende se debe sospechar que puede haber otros heridos graves, todos estos hechos deben ser comunicados de inmediato al hospital o al centro regulador desde donde se van a distribuir los recursos necesarios y adicionales, en caso de ser requeridos (equipos de rescate básicos y avanzados, medicamentos, etc.).⁴¹

Cuando haya un escenario de heridos los cuales se encuentran atrapados en un vehículo o aplastados por escombros, se tomarán las medidas necesarias para rescatarlos rápida, pero eficientemente además es vitalicio que se proteja la columna cervical con un collar rígido y mover al paciente de la escena sin movilizar la columna vertebral, recostando al paciente sobre una tabla espinal corta o larga, según sea la situación (en el caso de extracción rápida solo se practica inmovilización en tabla larga). En la fase prehospitalaria, se debe prestar especial atención a emergencias vitales para controlar el dolor y la hemorragia, algunas de estas estrategias vitales son tales como:⁴¹

- mantener una vía aérea despejada
- cubrir con apósitos o compresas heridas torácicas penetrantes
- cohibir, mediante compresión manual y con vendaje, las hemorragias externas copiosas
- alinear e inmovilizar en forma provisoria fracturas o luxofracturas inestables.

Cada provincia de Costa Rica debe utilizar un sistema de rescate, coordinación y transporte acorde a su entorno local.⁴¹

2.13 Analgesia del paciente politraumatizado

El tratamiento del dolor secundario a un trauma es un componente crucial de la atención prehospitalaria y, sin embargo, la administración de analgesia en este contexto es la adecuada, el manejo del dolor en trauma por lo general es insuficiente como consecuencia del escaso uso de los opioides en la atención prehospitalaria e inclusive nosocomial debido a desconocimiento y miedo al igual que una incapacidad del paciente para expresar su dolor debido a estar letárgico, estuporoso o inclusive inconsciente.⁴⁴

La analgesia en la atención del paciente politraumatizado está entre los componentes de la evaluación primaria, es decir que el dolor debería ser evaluado, registrado e intervenido antes de iniciar con la evaluación secundaria. Una de las características que tienen en común los pacientes con trauma es la presencia de un dolor de diversa magnitud, el cual cursa originando respuestas neuroendocrinas y metabólicas que agravan su estado general, disminuyendo sus posibilidades de vida, por definición es contra productivo con el objetivo final el cual es evitar que el paciente fallezca.⁴⁴

2.13.1 Secuencia de pasos que deben guiar nuestra toma de decisiones

Primero se debe evaluar y tratar el dolor como parte de la atención general del paciente traumatizado, el dolor es una emergencia y es una prioridad también. Se debe considerar a todos los pacientes candidatos para aplicarles analgesia. Posterior de la evaluación y el manejo basado en una vía aérea permeable, una correcta mecánica ventilatoria, un estado hemodinámico y neurológico adecuado además del tratamiento de las lesiones que amenazan la vida, el manejo del dolor debe considerarse una prioridad.⁴⁴

El dolor secundario a un traumatismo en general no es abordado de la mejor manera muchas veces por la distracción que genera el manejo de las lesiones graves en un ambiente muchas veces hostil, la analgesia no entorpece el proceso diagnóstico del enfermo, sino por el contrario, facilita la evaluación de los pacientes y evita la agitación.⁴⁴

Otro punto que es de vital importancia en el manejo del dolor es aliviar los síntomas concomitantes, como es el caso de la ansiedad, las náuseas y la disnea, dado que sin haber controlado los mismos no se obtendrá el alivio del dolor y sufrimiento del paciente. Existen diversos fármacos los cuales pueden utilizarse junto con los analgésicos para tratar ciertos

síntomas, como los antieméticos y antiespasmódicos, así como el uso de una ventilación mecánica que no sea invasiva siempre y cuando sea posible.⁴⁴

2.13.2 Recursos analgésicos que se pueden utilizar

Los opioides son una familia de analgésicos de elección en el contexto del paciente politraumatizado y dentro de esta familia de fármacos, destaca especialmente la Morfina por su eficacia en el ámbito prehospitalario, disponibilidad y seguridad. Si hay personal presente entrenado en el manejo del Fentanilo, se puede utilizar como rescate inicial una dosis de 0,25-1µg/kg, y luego se procederá a realizar la dosis de carga de la Morfina.⁴⁴

La ketamina tiene la especial virtud de tener sinergia con los opioides, permitiendo reducir considerablemente la dosis necesaria de los mismos, obteniendo de este modo el mismo efecto analgésico al tiempo que se reducen sus posibles efectos secundarios además se caracteriza por la capacidad del paciente de conservar los reflejos protectores de la vía respiratoria, y no se asocia con una depresión respiratoria a dosis analgésica. La Ketamina por el contrario de los opioides no genera hipotensión ni depresión cardiovascular, pero esta solo debería ser utilizada por un personal entrenado en su manejo, la dosificación que se puede utilizar es: dosis carga 0,1-0,15mg/kg a pasar en 10' IV, y la dosis de mantenimiento es de 0,1mg/kg/hora IV.⁴⁴

2.13.3 Determinar si el paciente presenta un politraumatismo o se trata de un traumatismo único

El concepto de politraumatizado incluye a todo aquel paciente el cual presenta lesiones de origen traumático que afectan al menos 2 sistemas, de las cuales al menos una de ellas puede estar comprometiendo potencialmente la vida del paciente, en el paciente con que presente un traumatismo único, por ejemplo: los traumatismo o amputación de dedos, lesión de las extremidades sin un compromiso vascular, se recomienda hacer uso de todos los recursos anteriormente mencionados como es el caso de un AINE + Paracetamol + Morfina a una dosis plena, inclusive si existiera la posibilidad un bloqueo periférico o infiltración de herida con anestésico local. En el paciente el cual curse con un politraumatismo valoraremos de entrada su estado hemodinámico y neurológico para en base a estos factores decidir qué fármacos y a qué dosis le vamos a administrarlos a los pacientes.⁴⁴

2.13.4 Valorar el compromiso hemodinámico y neurológico del paciente, así como también la intensidad del dolor

El compromiso hemodinámico es probablemente el parámetro con mayor relevancia en el paciente politraumatizado, siempre se debe tener presente el riesgo de una potencial hipovolemia secundario a una hemorragia externa o interna, que conducir al paciente a un estado de shock hipovolémico inducido por una pérdida importante de sangre.⁴⁴

Bajo ningún contexto se debe subestimar el riesgo de una hemorragia interna, las cavidades peritoneales y pélvicas pueden alojar grandes cantidades de sangre, las fracturas del fémur pueden llegar a producir pérdidas de sangre de aproximadamente 2 litros, las fracturas pélvicas pueden generar perdidas sanguíneas mayores que las fracturas de superando los 2 litros de sangre.⁴⁴

El diagnostico de un shock se hace en base a ciertos signos y síntomas clínicos como son la taquicardia, taquipnea, palidez, extremidades, puntas de los dedos y zonas distales frías e hipotermia, un retorno venoso disminuido, la disminución de la orina (oliguria o anuria) e hipotensión arterial (signo tardío).⁴⁴

Figura 14.

Gravedad del Compromiso Hemodinámico

	Grado I o Leve	Grado II o Moderada	Grado III o Grave	Grado IV
PAS	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
Frecuencia Cardíaca (lat/min)	<100	100-120	120-140	>140
Frecuencia Respiratoria (ciclos/min)	<20	20-30	30-40	>40
Estado de Conciencia	Normal	Preocupado	Ansioso/Preocupado	Confuso/ comatoso
Relleno Capilar	<2 segundos	>2 segundos	>2 segundos	>2 segundos
Diuresis	>30ml/hora	20-30ml/hora	5-15ml/hora	<10ml/hora
Pérdida Hemática	<750ml	750-1500ml	1500-2000ml	>2000ml

Fuente: obtenida de la bibliografía⁴⁴

2.13.5 Compromiso neurológico o del estado de conciencia

Realizar una valoración neurológica inicial rápida es fundamental para valorar el estado clínico del paciente, básicamente se resume a conceptos como observar si el enfermo está despierto, si este responde a estímulos o está inconsciente, esto se puede valorar a través de la nemotecnia “AVDI”, la cual permite determinar grados progresivos de la alteración del estado de conciencia, las siglas significan: ⁴⁴

- A) paciente alerta.
- V) paciente que responde a estímulos verbales.
- D) paciente que responde a estímulos dolorosos.
- I) paciente inconsciente.

La escala de coma de Glasgow resulta dificultosa de aplicar para una valoración inicial en un ámbito prehospitalario no obstante es necesaria para una valoración más exhaustiva del estado de conciencia en pacientes en condición de trauma. ⁴⁴

2.13.6 Intensidad del dolor

La intensidad del dolor que refiere el paciente se puede valorar a través de la Escala Verbal Numérica (EVN), esta escala es subjetiva ya que el paciente debe cuantificar verbalmente la intensidad del dolor que está sintiendo, asignándole un número entre 0 y 10, todo esto teniendo en cuenta que “0 es la ausencia de dolor y 10 es el peor dolor que se el paciente pueda imaginar” Si 0 es sin dolor y 10 es el peor dolor imaginable. Esta escala se vuelve tediosa para el paciente, pero es una buena forma de cuantificar el dolor del paciente, tener en cuenta que el paciente politraumatizado la mayoría de las veces el paciente politraumatizado va a referir un dolor moderado a un dolor severo, si un paciente con un trauma severo no siente o no refiere dolor es una mala señal. ⁴⁴

- EVN 1 a 3: Dolor Leve.
- EVN 4 a 6: Dolor Moderado.
- EVN 7 a 10: Dolor Severo.

Los pacientes que se encuentren en una situación de compromiso del estado de conciencia por un trauma craneoencefálico es de vital importancia prestarle atención a signos simpáticos en

respuesta al dolor, como la taquicardia, la agitación y la hipertensión arterial, y así tratarlo de una manera oportuna, siguiendo la secuencia XABCDE. Cabe destacar que el dolor puede incrementar la presión intracraneana y así complicar el estado clínico del paciente por ende es contraproducente.⁴⁴

2.13.7 Dosis de Morfina para administrar

Es recomendable utilizar una estrategia de la dosificación escalonada, esta va desde 0,025mg/kg hasta 0,1mg/kg, se va disminuyendo la dosis en función del estado hemodinámico y neurológico, por ejemplo:⁴⁴

- Paciente que se encuentre alerta y sin compromiso del estado hemodinámico o grado I utiliza dosis de 0,1mg/kg. Por su contrario un paciente con un compromiso hemodinámico moderado sea un grado II la dosis recomendable es de 0,025-0,05mg/kg.
- Paciente el cual presente compromiso del estado hemodinámico severo es decir grados III y IV utilizan dosis de $\leq 0,025$ mg/kg.⁴⁴

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque metodológico

Un marco metodológico es definido por Rivas (2022), como “En la parte del escrito donde se argumentan los métodos, procedimientos, limitaciones para la recopilación de datos con relación a un tema o problema en específico”, por lo tanto, el marco metodológico aborda desde epistemología, el enfoque metodológico, el enfoque metodológico de la presente investigación es de tipo cualitativo, ya que se estudian los fenómenos de una manera sistemática tomando en cuenta artículos e investigaciones científicas con evidencia.

3.2. Tipo de investigación

La presente tesis se basa en una revisión bibliográfica de tipo observacional, descriptiva, y de tipo retrospectivo, esto debido a que se analizará información de diferentes estudios e investigaciones ya antes realizadas acerca del tema para así lograr establecer conclusiones y recomendaciones del estudio expuesto.

Se considera una revisión bibliográfica debido a que se recopila información de artículos científicos ya existentes, relacionadas con las estrategias de manejo del paciente politraumatizado en el ámbito prehospitario y nosocomial, sobre estos artículos, se revisan y miden diferentes conceptos, para ser analizados e interpretados los resultados a nivel internacional y elaborar resultados que guíen la investigación actual.

Se define como una investigación descriptiva porque esta busca especificar propiedades y características importantes de cualquier tipo de fenómeno analizado. Es decir, únicamente se pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que esta se refiere, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Esta investigación se considera de índole cualitativo puesto que esta busca recolectar y analizar información para generar nuevas interrogantes, percepciones y significados producidos en el proceso de investigación e interpretación por parte de los participantes además de ampliar conceptos introducidos en la presente investigación.

3.3 Fuentes de información

Se utilizaron fuentes de información secundarias donde se analizan diferentes estudios científicos relacionados con la atención del paciente politraumatizado como también trabajos finales y tesis, al igual que lineamientos como el PHTLS como fuentes terciarias.

3.4 Criterios de búsqueda

En este apartado se incluye una tabla con divisiones donde se relacionan los objetivos de la investigación con los descriptores al igual que los motores de búsqueda empleados, así como los periodos de estudio y el idioma en que se encuentran los artículos disponibles.

Tabla 1.

Criterios de búsqueda

Objetivo	Descriptores	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
Describir el abordaje actual de atención prehospitalaria del paciente politraumatizado en Costa Rica	Atención prehospitalaria, paciente politraumatizado, Costa Rica	Elsevier, SciELO, PubMed, Google academic	2012-2024	español, ingles
Explicar con base a las guías internacionales el abordaje a nivel prehospitalario del paciente politraumatizado	Guías internacionales, abordaje, prehospitalario, paciente politraumatizado	Elsevier, SciELO, PubMed, Google academic	2012-2024	español, ingles
Determinar las mejores prácticas de abordaje prehospitalario	Prácticas, abordaje, prehospitalario, paciente politraumatizado	Elsevier, SciELO, PubMed, Google academic	2012-2024uu	español, ingles

Objetivo	Descriptor	Motors de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
del paciente politraumatizado, o, implementables en el sistema de salud costarricense	o, sistema de salud, costarricense			

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 2.

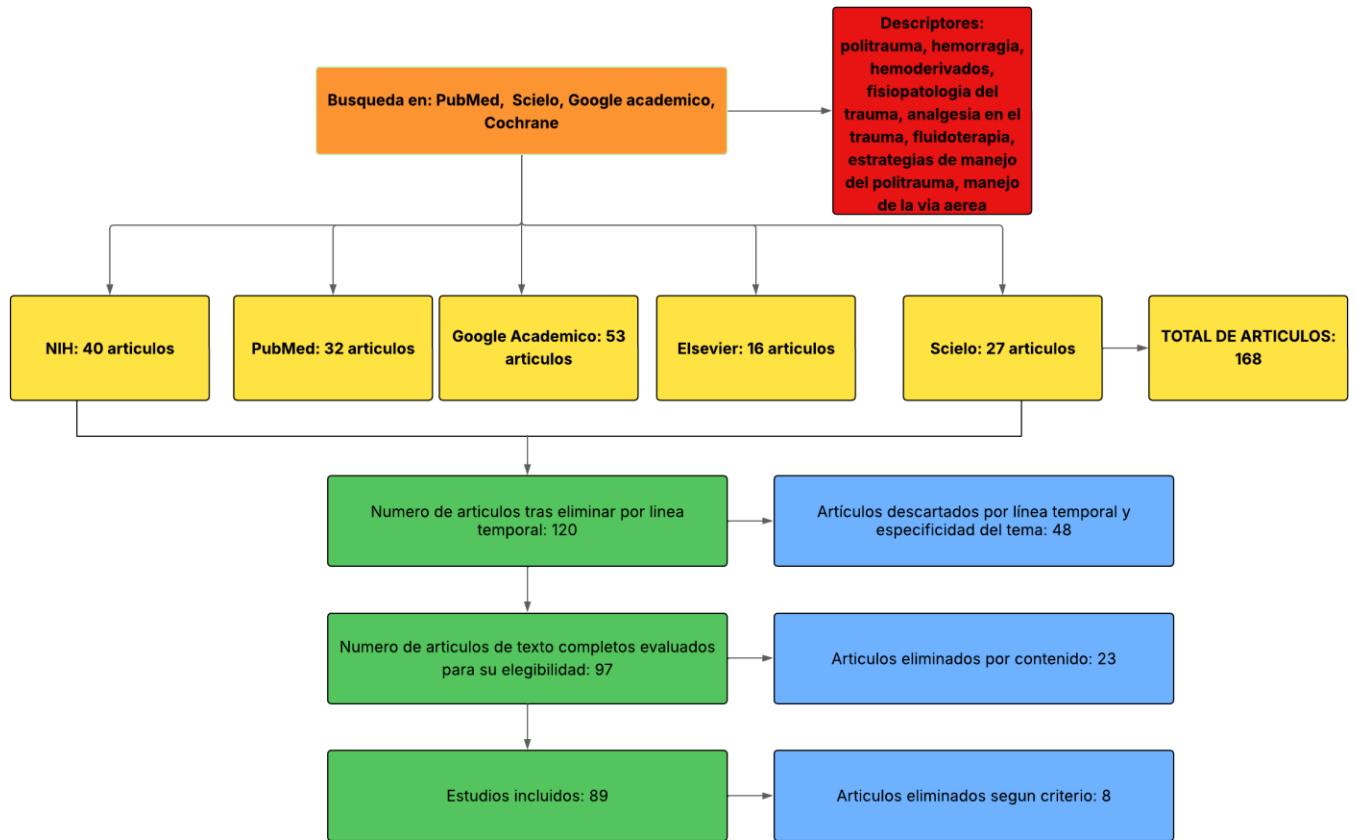
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Artículos con una vigencia mayor a 5 años	Manejo de adultos mayores
Artículos que traten sobre atención prehospitalaria de pacientes politraumatizados en Costa Rica	Estudios de diseño longitudinales
Artículos que hagan mención sobre las posibles barreras que dificulten el diagnóstico y tratamiento temprano en Costa Rica sobre el paciente politraumatizado	Artículos que sean de otro idioma aparte de español/inglés.
Artículos en idioma inglés y español.	Dosis de medicamentos
Tipos de estudios basado en revisiones de artículos, ensayos clínicos y tesis	
Artículos que hagan alusión a posibles manejos de pacientes politraumatizados	

Fuente: Elaboración propia, 2024

Figura 15.

Diagrama de flujo o algoritmo de búsqueda



Fuente de elaboración propia, 2024

Al realizar la presente investigación se seleccionaron un total de 168 artículos de los cuales 48 fueron descartados por línea temporal y especificidad del tema dejando un saldo de 120 artículos tras eliminar por línea temporal, posterior a esto se descartaron 23 artículos debido a que el contenido de los mismos no cumplía con los criterios de búsqueda dejando 97 restantes, además de esto se eliminaron 8 ya que no cumplían con los criterios dejando un total de 89 estudios incluidos.

3.6 Clasificación de los niveles de Evidencia

Actualmente existe una clasificación que se les da a los artículos investigados, esta clasificación es una herramienta útil para así lograr responder los objetivos de una investigación, dicha clasificación se le conoce como la de Sackett, esta fue creada por el epidemiólogo Davis L. Sackett, la cual se encarga de clasificar los artículos según su nivel de evidencia. Esta tipificación

contiene diferentes niveles que van del 1 al 5, siendo 1 “el mejor tipo de evidencia” y el 5 “la menos buena”. La presente investigación está clasificada mediante este método. Visualizar la tabla 4.

Tabla 3.

Clasificación según Nivel de Evidencia

Nivel de Evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	%
1	Metaanálisis	6	6	6.74%
2	Estudio de cohortes	2	2	2.25%
3	Estudio de Casos y Controles	2	2	2.25%
4	Estudio: Cualitativo, Carácter Exploratorio. Descriptivo Carácter Transversal, Cuantitativo, Observacional Retrospectivo	26	26	29.21%
5	Revisión bibliográfica	49	49	55,05%
	Opinión de expertos	4	4	4.50%
Total:		89	89	100%

Fuente: Elaboración propia, 2024.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados del objetivo n.º1

El abordaje actual de la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado en Costa Rica está basado en rigurosos protocolos estandarizados los cuales tienen de objetivo optimizar la atención brindada al paciente para de esta manera mejorar los resultados clínicos y reducir la mortalidad de los pacientes.⁴⁶

La Cruz Roja es una de las organizaciones humanitarias y de atención prehospitalarias más grandes y reconocidas del mundo, con una historia la cual se remonta al siglo XIX, su creación se encuentra estrechamente ligada a la iniciativa de un hombre llamado Henry Dunant, y a los devastadores efectos de la guerra en la población.⁴⁶

El Movimiento Internacional está presente en más de 190 países, tuvo como evento desencadenante de su fundación, las consecuencias humanitarias de la sangrienta batalla de Solferino la cual se desencadenó el 24 de junio de 1859, en Italia. Posterior a esto en el año de 1862 Henry Dunant quien presenció aquella grotesca batalla, cuando estaba de regreso a Suiza, escribió su libro, Un recuerdo de Solferino, el cual era un relato de su experiencia vivida en la guerra, el libro venía con la peculiar propuesta de creación de sociedades nacionales de socorro las cuales tenían como objetivo el ayudara a los heridos en combate.⁴⁶

Después de la propuesta de Dunant la Cruz Roja nació el día 29 de octubre de 1863, cuando cinco ciudadanos ginebrinos, incluido Dunant, fundaron el Comité Internacional para el Socorro de los Heridos, que se convertiría años más tarde en el Comité Internacional de la Cruz Roja CICR. El entonces presidente costarricense, General Bernardo Soto Alfaro, como parte de sus preparativos para la guerra, fundó la Cruz Roja Costarricense por medio del decreto No. 35 del 4 de abril de 1885.⁴⁶

La Benemérita Cruz Roja Costarricense utiliza bibliografía que se encuentra dentro de los estándares internacionales para la atención prehospitalaria, esto con el fin de garantizar una atención integral óptima del paciente. La Cruz Roja cuenta con preparación de sus funcionarios en base al PHTLS, Este es un programa, avalado por la National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT) proveniente de los Estados Unidos, es uno de los principales referentes para la atención de trauma prehospitalario.⁴⁶

ITLS International Trauma Life Support es otro programa reconocido a nivel internacional el cual se encarga de ofrecer protocolos para la atención de trauma en el ámbito prehospitalario al igual que las guías de la ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation, del cual la Cruz Roja Costarricense sigue recomendaciones para la reanimación cardiopulmonar y el manejo de emergencias cardíacas.⁴⁶

La Cruz Roja Costarricense también cuenta con protocolos nacionales al igual que normas y protocolos provenientes del Ministerio de Salud de Costa Rica, esta entidad se encarga de regular la atención prehospitalaria en el país. La organización de la Cruz Roja cuenta con manuales propios los cuales detallan los procedimientos y técnicas para la atención prehospitalaria, adaptados a las necesidades actuales y realidades del país.⁴⁶

La institución cuenta con cursos de formación continua para su personal y voluntarios, como el curso de Primeros Auxilios Básicos y Avanzados, Soporte Vital Básico (SVB/BLS), Soporte Vital Avanzado (SVA/ALS), Atención Prehospitalaria de Trauma (PHTLS o ITLS), muchos de los instructores y técnicos en emergencias médicas funcionarios de la Cruz Roja Costarricense están certificados en programas internacionales como es el caso del PHTLS, ITLS y ACLS (Advanced Cardiac Life Support).⁴⁶

4.2 Análisis de resultados del objetivo n.º2.

El programa *Prehospital Trauma Life Support* (PHTLS), desarrollado por la *National Association of Emergency Medical Technicians* (NAEMT) en colaboración con el *American College of Surgeons*, constituye un estándar internacional para la atención prehospitalaria de pacientes traumatizados. Cientos de instituciones alrededor del mundo, incluida la Benemérita Cruz Roja Costarricense, han adoptado sus lineamientos y protocolos.

El enfoque del PHTLS se fundamenta en principios científicos actualizados y en evidencia clínica, con el objetivo de optimizar el manejo del trauma en el entorno prehospitalario y mejorar el pronóstico de los pacientes.⁴⁷

La ideología detrás del PHTLS tiene como objetivo la importancia de tratar a los pacientes traumatizados de una manera integral, priorizando la identificación y manejo de lesiones que amenazan la vida de manera inmediata. Esta literatura se basa en el concepto de la "hora dorada",

este concepto se refiere al período crítico que transcurre después de un traumatismo en el que básicamente una atención rápida y efectiva puede salvar vidas.⁴⁷

Esta literatura sigue una secuencia estructurada para la evaluación y manejo del paciente politraumatizado, donde divide la intervención por partes, de estas intervenciones destaca la evaluación primaria o evaluación inicial la cual tiene como objetivo identificar y tratar rápidamente las condiciones que amenazan la vida, para este tipo de intervención se utiliza el método internacionalmente reconocido como la secuencia XABCDE.⁴⁷

La "X" presente en la secuencia XABCDE es una adición reciente a la evaluación inicial del paciente traumatizado, esto especialmente en el contexto de una atención prehospitalaria de un paciente que presente trauma grave como es el caso de un politraumatizado. Esta letra representa el control de hemorragias tipo exanguinantes o sangrados masivos para tratarlos como una prioridad inmediata, incluso antes de asegurar la vía aérea. Esto es debido a que una hemorragia masiva la cual no se encuentra controlada puede causar la muerte en cuestión de minutos, por lo cual se decidió que tiene prioridad.⁴⁷

Después en el orden de prioridad sigue la letra "A" o "Airway" la cual representa el control de la vía aérea junto con el control de la columna cervical, este apartado de la secuencia se encarga de asegurar la permeabilidad de la vía aérea y en dado caso de que haya una sospecha de lesión de columna cervical realizar una restricción del movimiento en el paciente.⁴⁷

Una vez se tenga una vía aérea permeable hay que asegurarse de un correcto intercambio gaseoso, con este fin nace la letra "B" o "Breathing", el cual tiene como objetivo vigilar la respiración y la ventilación del paciente, este apartado viene vinculado a intervenciones como la administración de oxígeno suplementario o la asistencia ventilatoria en dado caso de ser necesario.⁴⁷

Como cuarto paso en la secuencia de evaluación primaria se vuelve a retomar la hemodinámica del paciente, pero esta vez más detalladamente, en este apartado entra la letra "C" o "Circulation" donde vienen pasos como el control de las hemorragias que no se trataron y la evaluación del estado circulatorio, esto midiendo el pulso, presión arterial, perfusión con el llenado capilar, a este punto se debería establecer un acceso intravenoso, para su posterior reanimación con fluidos o administración de hemoderivados en dado caso de ser necesario.⁴⁷

En penúltimo lugar del orden de prioridades de la secuencia XABCDE se encuentra la letra “D” la cual significa “Disability” y tiene como objetivo evaluar el estado neurológico del paciente ya que esta parte es fundamental porque el estado neurológico de un paciente dice mucho sobre la severidad de sus lesiones, incluso si presenta afecciones frecuentes en el trauma como una hemorragia intracraneana o presenta hipertensión intracraneada, algunas de las herramientas utilizadas en este apartado para evaluar el nivel de conciencia se encuentra la escala AVPU o por sus siglas (Alerta, Respuesta Verbal, Respuesta al Dolor, No Responde) o inclusive la Escala de Coma de Glasgow (GCS).⁴⁷

Por último, pero no menos importante se encuentra la letra “E” o “Exposure”, la cual básicamente se refiere a la exposición del paciente para identificar heridas las cuales se encuentre ocultas a simple vista, como por ejemplo las que están debajo de la ropa y el control ambiental ya que la hipotermia juega un papel fundamental en el diamante mortal en los pacientes politraumatizados.⁴⁷

El PHTLS enfatiza en que, durante la atención, se debe realizar una reevaluación constante del paciente para detectar cambios en su condición y ajustar el tratamiento según sea necesario ya que el traumatismo en este caso es un fenómeno multifactorial el cual puede ir cambiando las afecciones clínicas del paciente en cuanto cambien los mínimos factores físicos o ambientales.⁴⁷

Posterior a la evaluación primaria, le prosigue la evaluación secundaria la cual una vez estabilizadas las funciones vitales del paciente y abordadas las lesiones tratables, se busca realizar una evaluación más exhaustiva para identificar otras lesiones, básicamente es realizar una historia clínica pequeña y resumida con lo más importante del paciente donde entra la mnemotecnía “SAMPLE”.⁴⁷

En la mnemotecnía “SAMPLE” la S representa los síntomas y los signos actuales del paciente y como han ido variando durante el traslado, después vienen las alergias, principalmente a medicamentos, seguida de la letra P la cual significa “Past medical history la cual representa los antecedentes patológicos personales del paciente, después va la L la cual significa “Last Meal” o última ingesta de comida, esto para evaluar el riesgo de broncoaspiración secundario a una intubación y por último la E la cual representa los eventos relacionados con la lesión.⁴⁷

El PHTLS tiene directrices relacionadas con el manejo de las lesiones específicas, como es el caso del trauma craneoencefálico donde el manejo de la presión intracraneal y prevención de hipoxia e hipotensión son primordiales, también se encuentra el apartado de trauma torácico donde es de vital importancia el manejo de un neumotórax a tensión, hemotórax o la contusión pulmonar, al igual que el trauma abdominal la cual se basa en la identificación de hemorragias internas y manejo de los órganos lesionados o el abordaje del traumatismo de extremidades, esta intervención se basa en la inmovilización de las fracturas y control de hemorragias, por ultimo pero de vital importancia se encuentra el apartado de manejo de quemaduras, estas intervenciones se limitan a enfriamiento inicial y las prevenciones de infecciones.⁴⁷

Posterior a todas las intervenciones anteriormente mencionadas se enfatiza en el transporte rápido y seguro, esto debido a que una de las intervenciones necesarias que requiere un paciente politraumatizado es la cirugía y detener hemorragias internas, al igual que encontrarse en un entorno hospitalario lleno de tecnología para su atención definitiva, por este motivo es de vital importancia la constante comunicación de la unidad de atención prehospitalaria con el hospital y con la central.⁴⁷

4.3 Análisis de resultados del objetivo n.º3

Este estudio se encargó de comparar diversas estrategias e intervenciones las cuales son implementadas en diversos países, todo esto con el fin de actualizar y mejorar los protocolos prehospitalarios actuales de Costa Rica en la zona metropolitana, después de una exhaustiva búsqueda esta tesis comparó la ventilación mecánica vs la ventilación manual en la atención del paciente politraumatizado.

4.3.1 Ventilación mecánica vs ventilación manual

La elección entre utilizar la ventilación mecánica y ventilación manual en el paciente politraumatizado en el entorno prehospitalario actualmente es un tema de debate en la medicina de emergencias, la evidencia actual demuestra que ambos métodos tienen sus pros y sus contras y la decisión debe basarse meramente en el contexto clínico del paciente, los recursos que se encuentren disponibles para su uso, la experiencia del personal y el tiempo de traslado.^{47 48 49 50 51 52}

Algunas de las ventajas de la ventilación manual es su control inmediato ya que permite al personal ajustar la ventilación según las necesidades que el paciente requiera en tiempo real, el dispositivo bolsa mascarilla para ventilación manual es útil en pacientes con lesiones torácicas complejas como es el caso de un neumotórax donde la presión y el volumen de oxígeno deben ser cuidadosamente controlados.^{47 48 49 50 51 52 53}

Entre las ventajas de la ventilación manual se encuentran las cualidades físicas como la portabilidad ya que no requiere de equipos complejos o pesados, lo cual lo vuelve ideal en entornos totalmente inhóspitos como es el escenario prehospitalario donde existen recursos limitados o en situaciones de rescate.^{47 48 49 50 51 52 53}

Respecto a la ventilación mecánica existe un ligero menor riesgo de hiperventilación ya que cuando se realiza correctamente la intervención, la ventilación manual puede reducir el riesgo de hiperventilación, que está asociada con un peor pronóstico en pacientes con trauma cerebral, pero después se presenta un factor que es operador dependiente.^{47 48 49 50 51 52 53}

Una de las desventajas vinculadas a la ventilación mecánica es la dependencia de la habilidad del operador ya que la calidad de la ventilación manual es influenciada por la experiencia y la fatiga que refiera el proveedor, secundario a todo esto se puede presentar una inconsistencia en la entrega de volúmenes tidal y presiones lo cual no es para nada beneficioso en los pacientes.^{47 48 49 50 51 52 53}

Existe un riesgo de hipoventilación o por su otro extremo de hiperventilación todo esto vinculado en si el operador está suministrando volúmenes tidales mayores a los requeridos o insuficientes respecto a la demanda que requiera el paciente, si no se monitorizan adecuadamente, los volúmenes suministrados pueden resultar en volúmenes tidal inadecuados o presiones excesivas, lo que puede empeorar lesiones pulmonares o cerebrales.^{47 48 49 50 51 52 53}

Además, existe otro factor y ese es que se necesita un operador que exclusivamente este manejando la vía aérea ventilando manualmente lo cual puede entorpecer la atención de otras afecciones del paciente por lo cual se debe dividir bien las tareas y al menos contar con 2 operadores para el abordaje del paciente.^{47 48 49 50 51 52 53}

Por su contra parte se haya la ventilación mecánica la que al igual que la ventilación manual tiene sus pros y sus contras, algunos de los puntos fuertes de la ventilación mecánica sin duda es

su consistencia ya que los ventiladores mecánicos tienen la capacidad de proporcionar volúmenes tidales y presiones consistentes, disminuyendo de esta manera el riesgo de barotrauma, además permite el uso de diversos modos ventilatorios avanzados, como es el caso de la ventilación con presión positiva (PPV) o incluso la ventilación protectora.^{47 48 49 50 51 52 53}

La ventilación mecánica al ser automatizada posterior a su instalación resuelve una de las problemáticas de la ventilación manual la cual es la liberación de los operadores para poder enfocarse en intervenir otras afecciones críticas que refiera el paciente, además de esto la ventilación mecánica también trae una monitorización integrada, la mayoría de ventiladores prehospitalarios incluyen alarmas y monitorización de parámetros como la presión de la vía aérea, el volumen minuto y la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) por lo cual facilita la monitorización del paciente.^{47 48 49 50 51 52 53}

Lastimosamente los ventiladores mecánicos son más costosos comparados con un dispositivo bolsa mascarilla para ventilación manual y requieren un mantenimiento minucioso además de una capacitación especializada por parte de los operadores. Por lo general este tipo de dispositivos no se encuentran disponibles en todas las unidades de servicios de emergencia prehospitalarios a consecuencia de su complejidad y costo.^{47 48 49 50 51 52 53}

Respecto a la ventilación mecánica también se deben tomar en cuenta desventajas como es el caso de que requiere ajustar los parámetros del ventilador y evidentemente esto puede llevar tiempo si el operador no se encuentra familiarizado con esta clase de dispositivos lo que puede ser un problema en situaciones dinámicas o con pacientes inestables donde la urgencia es transportarlo al centro donde va a recibir la atención inmediata, además de esto en entornos prehospitalarios inhóspitos como es el caso de una ambulancia en movimiento los ventiladores pueden fallar o desconectarse por el movimiento, pero sin duda alguna la ventilación mecánica es una excelente opción.^{47 48 49 50 51 52 53}

En base a la información indagada se concluye que la ventilación manual es una excelente opción en situaciones donde se necesita flexibilidad inmediata, hay un entorno inhóspito o en instituciones con recursos limitados, no obstante, por este medio se enfatiza la importancia de un personal capacitado y actualizado para evitar complicaciones.^{47 48 49 50 51 52 53}

Respecto a la ventilación mecánica es un recurso ideal en sistemas de emergencia avanzados y sobre todo para traslados prolongados, ya que estos proporcionan consistencia y libera

a los operadores para ocuparse de alguna otra tarea de mayor importancia. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los equipos son costosos y se requiere de un personal entrenado en el uso de la ventilación mecánica.^{47 48 49 50 51 52 53}

La decisión de elegir entre ambos métodos debe ser basada en el contexto clínico del paciente, los recursos disponibles y las habilidades del equipo presente, pero en general la tendencia actual es hacia el uso de la ventilación mecánica en sistemas de emergencia avanzados, mientras que la ventilación manual sigue siendo una herramienta valiosa en situaciones específicas o para transportes cortos o que se encuentren cerca del hospital o el centro donde se le vaya a dar la atención definitiva al paciente.^{47 48 49 50 51 52 53}

No obstante, en el 2020 una revisión retrospectiva de historias clínicas realizada por Curry BW et al. Incluyó adultos intubados con traumatismo craneoencefálico grave (puntuación de la escala de coma de Glasgow < 9) transportados en helicóptero desde el lugar de la lesión a un centro de traumatología de nivel 1 entre 2009 y 2015, dio de resultados que, de 1.070 pacientes con traumatismos intubados y transportados, 93 cumplieron con los criterios de inclusión con datos completos. La edad media fue de 43 años, 81 de 93 eran blancos y 70 de 93 eran hombres. La puntuación media de gravedad de las lesiones (Injury Severity Score) fue de 29, y 26 de 93 fueron ventilados mecánicamente. Se produjo hipocapnia en 4 de 93 e hipercapnia en 56 de 93. No hubo diferencia en la tasa de eucapnia en pacientes ventilados manualmente en comparación con pacientes ventilados mecánicamente (36% frente a 35%, $P = 1,00$).⁵⁴

Por lo cual se concluye según este estudio que no hay mayor diferencia entre utilizar un ventilador mecánico y una ventilación manual ya que las tasas de eucapnia van a ser las mismas, por lo cual esta tesis recomienda a la sociedad prehospitalaria realizar múltiples estudios más aplicados al país de Costa Rica para determinar si la ventilación mecánica es innecesaria y solo representa un gasto económico para las entidades públicas como es el caso de la Benemérita Cruz Costarricense.⁵⁴

4.3.2 Dispositivos supraglóticos vs Intubación endotraqueal

Tanto los dispositivos supraglóticos como la intubación endotraqueal constituyen una excelente opción para el manejo de la vía aérea, sin duda alguna la elección de utilizar dispositivos supraglóticos o intubación endotraqueal hasta el momento es tema de debate por lo cual esta tesis se dio como objetivo discriminar minuciosamente la evidencia actual para así lograr determinar

las ventajas y desventajas de cada uno, además de evidenciar cuál de los dos presenta mejores beneficios para la atención del paciente politraumatizado en el ámbito prehospitalario.^{55 56 57 58 59 60}

La evidencia actual sobre el uso de dispositivos supraglóticos (DSG) versus la intubación endotraqueal (IOT) en el ambiente prehospitalario arroja que los dispositivos supraglóticos pueden ser una excelente opción en una gran cantidad de contextos debido a su gran tasa de éxito de rápida colocación y la facilidad de su uso, especialmente en manos de operadores que no tengan mucha experiencia en el manejo avanzado de la vía aérea. No obstante, la elección entre ambos métodos depende de varios factores, como el nivel de entrenamiento del operador, el tipo de paro cardíaco, si el paciente tiene características de una vía aérea complicada ya sea para intubación endotraqueal o la colocación con dispositivos supraglóticos y el contexto clínico.^{55 56 57 58 59 60}

Algunas de las ventajas de los dispositivos supraglóticos descritas por la actual literatura enfatizan principalmente su rapidez y facilidad de colocación ya que por ejemplo los DSG o la máscara laríngea (LMA), son mucho más fáciles y rápidos de colocar en comparándolo con la intubación endotraqueal, lo cual es crucial en situaciones de emergencia donde el tiempo es crítico y el transporte del paciente es la prioridad.^{55 56 57 58 59 60}

Se destaca la importancia de la facilidad de colocación ya que esto es especialmente relevante en el ambiente prehospitalario, donde existe el escenario de operadores nuevos los cuales pueden tener menos experiencia en intubación, el factor de rápida colocación también beneficia en una menor interrupción de compresiones torácicas en un escenario donde un paciente este presentando un paro cardio respiratorio, por lo cual mejoraría la perfusión cerebral y coronaria.^{55 56 57 58 59 60}

Se ha demostrado un menor riesgo de errores utilizando los dispositivos supraglóticos en comparación con la intubación, esto debido a que la intubación endotraqueal en el ambiente prehospitalario tiene un mayor riesgo de errores, como la intubación esofágica o inclusive la mala colocación del tubo, lo cual puede comprometer la oxigenación del paciente.^{55 56 57 58 59 60}

Respecto a la intubación endotraqueal al igual que los dispositivos supraglóticos tiene sus ventajas, por ejemplo, la intubación endotraqueal se considera una vía aérea definitiva mientras que los dispositivos supraglóticos solo son una medida temporal para el manejo de la vía aérea, especialmente en situaciones de emergencia o durante procedimientos cortos.^{55 56 57 58 59 60}

Un punto a favor de la intubación endotraqueal es que los dispositivos supraglóticos son de uso a corto plazo, en general, los DSG fueron diseñados para un uso meramente temporal y no deben permanecer colocados por más de 2 a 4 horas en la mayoría de los pacientes. Este límite de tiempo se debe básicamente a los riesgos que conlleva con su uso prolongado, como por ejemplo la irritación de la mucosa, el riesgo de una broncoaspiración y la posible pérdida de la posición correcta del dispositivo además que la colocación de este dispositivo va a generar dificultad para eliminar las secreciones por lo cual se van a acumular secreciones.^{55 56 57 58 59 60}

En el año 2018 se publicó un estudio proveniente del Reino Unido llamado AIRWAYS-2 (2018) el cual fue un ensayo clínico aleatorizado a una gran escala el cual se dio la tarea de comparar 2 intervenciones durante el paro cardíaco extrahospitalario, se compararon los dispositivos supraglóticos vs la intubación endotraqueal básicamente para ver cual representaba mayores beneficios, el dispositivo supraglótico utilizado fue el I-gel.^{55 56 57 58 59 60}

El resultado funcional a los 30 días de los pacientes fue que no hubo diferencias significativas entre los grupos en términos de resultados funcionales favorables (mRS 0-3): 6.4% en el grupo DSG vs. 6.8% en el grupo IOT (diferencia no significativa), la supervivencia a los 30 días fue similar 7.1% en el grupo DSG vs. 7.2% en el grupo IOT. Además de la tasa de éxito de colocación en los dispositivos supraglóticos respecto a la intubación endotraqueal fue superior El éxito en la colocación fue mayor en el grupo DSG (87.4%) en comparación con el grupo IOT (79.0%).^{55 56 57 58 59 60}

Respecto a los resultados del estudio se concluyó que el uso de dispositivos supraglóticos como primera opción para el manejo de la vía aérea durante el paro cardíaco extrahospitalario no es para nada inferior a la intubación endotraqueal en términos de resultados funcionales y supervivencia a los 30 días.^{55 56 57 58 59 60}

Además de esto los DSG son más fáciles de colocar en comparación con el tubo endotraqueal, tienen menos complicaciones y estos causan menos interrupciones en las compresiones torácicas, lo que convierte a los dispositivos supraglóticos en una opción atractiva, especialmente en manos de personal con menos experiencia en intubación. Cabe destacar que las guías de las guías de la AHA (American Heart Association) y las guías de la ERC (European Resuscitation Council) recomiendan el uso de dispositivos supraglóticos como una alternativa viable a la intubación endotraqueal en ciertos contextos.^{55 56 57 58 59 60}

En el contexto de conflictos militares un estudio retrospectivo basado en datos del Registro de Trauma del Departamento de Defensa de EE. UU el cual estudió pacientes militares y civiles los cuales requirieron manejo avanzado de la vía aérea en entornos prehospitalarios entre 2007 y 2016 comparando intervenciones como la cricotiroidotomía vs los dispositivos supraglóticos para determinar cuál presentaba un mayor beneficio para los pacientes.⁶¹

Se les practicaba cricotiroidotomía y colocación de dispositivos supraglóticos a pacientes que requirieran manejo de la vía aérea avanzada los cuales presentaban trauma por heridas penetrantes como los causados por armas punzocortantes, disparos o metrallas de granadas y también trauma contuso, respecto a la gravedad de las lesiones, los pacientes con lesiones más graves (medidas por el Injury Severity Score, ISS) tuvieron peores resultados, pero no se observaron diferencias significativas entre los grupos de DSG y cricotiroidotomía.⁶¹

En base a los resultados proporcionados por el estudio se concluyó que el estudio no logró encontrar diferencias significativas en la supervivencia entre los pacientes que recibieron un dispositivo supraglótico y aquellos que se sometieron a una cricotiroidotomía en el ámbito prehospitalario ya que tanto a la supervivencia a las 24 horas y a la supervivencia al alta hospitalaria hubo diferencias significativas por lo cual este estudio demuestra que los dispositivos supraglóticos son sin duda alguna una excelente opción para el manejo de vía aérea en pacientes con trauma.⁶¹

Se enfatiza que ambos métodos tanto la cricotiroidotomía como el uso de dispositivos supraglóticos son opciones válidas y la utilización de un método u otro debe estar influenciada por factores como el tipo de trauma, la experiencia del operador, el contexto clínico del paciente y la disponibilidad de recursos para llevar a cabo la intervención.⁶¹

4.3.3 *Video laringoscopia vs laringoscopia directa*

La literatura actual sobre el uso de la video laringoscopia versus la laringoscopia directa en un ambiente prehospitalario arroja a resultados favorecedores para la videolaringoscopia, especialmente en pacientes que presenten un politrauma con lesiones fáciles, ya que en estos pacientes por definición tienen una vía aérea difícil ya sea por restricción de la apertura bucal, fracturas Le Fort, trauma cervical donde existe una restricción del movimiento en el paciente y otros aspectos anatómicos y fisiológicos.^{47 62 63 64 65}

Una de las mejores cualidades del video laringoscopia descritas por la actual literatura es su mayor tasa de éxito en la intubación en comparación con la laringoscopia directa. Se describe que la video laringoscopia tiene una mayor tasa de visualización de la glotis en pacientes con una vía aérea difícil o en condiciones adversas como es el escenario de espacios reducidos, poca iluminación o posiciones incómodas por lo cual los operadores que utilicen correctamente un video laringoscopia tienen una mayor ventaja a los que utilizan un laringoscopia directo.^{47 62 63 64 65}

Diversos estudios, incluyendo el PHTLS décima edición y el libro de emergencias como el Rosen han demostrado que la video laringoscopia reduce el número de intentos fallidos de intubación en comparación con la laringoscopia directa, lo cual es crucial en pacientes politraumatizados que requieren una vía aérea rápida y segura para su posterior traslado. Además de esto, la video laringoscopia disminuye el riesgo de complicaciones, como trauma dental, lesiones en la vía aérea o hipoxia, debido a una técnica más precisa y controlada.^{47 62 63 64 65}

A pesar de todas las ventajas descritas del video laringoscopia, existen ciertos factores los cuales se deben tomar en cuenta por ejemplo la VL es más fácil de usar para algunos operadores y otros refieren que se les complica más utilizar un video laringoscopia, es algo subjetivo, pero sin duda alguna se enfatiza la necesidad de entrenamiento y práctica para ser efectiva ya que en manos de un operador no experimentado la video laringoscopia no ofrecerá las ventajas que tiene en comparación de un laringoscopia normal.^{47 62 63 64 65}

Las condiciones ambientales sin duda alguna son factores que influyen directamente en el uso de la video laringoscopia ya que en entornos prehospitalarios la mayoría de las veces las condiciones son desfavorables por ejemplo un escenario donde este lloviendo, que haya humo o vibraciones como las de una ambulancia en movimiento la video laringoscopia puede ser menos practica debido a que esta trae una pantalla y es un dispositivo electrónico, por ende necesita una fuente de energía, sin contar el tiempo de preparación del video laringoscopia.^{47 62 63 64 65}

4.3.4 El fentanilo intranasal para control de dolor

El manejo del dolor en el paciente politraumatizado es un aspecto vital tanto en la atención prehospitalaria como la hospitalaria y sin duda alguna el manejo del dolor debería ser manejado con prioridad ya que el dolor no controlado puede tener efectos negativos en el pronóstico del paciente, algunas de las consecuencias secundarias a un estímulo doloroso prolongado son el

aumento del estrés fisiológico, complicaciones en el sistema cardiovascular y un mayor riesgo de desarrollar dolor crónico.^{66 67 68 69 70}

Uno de los fármacos el cual tiene mayor evidencia para tratar el dolor moderado a severo como el que está presente en un paciente politraumatizado es el fentanilo intranasal, esto debido a muchas de sus características como es el caso de su fácil administración ya que al ser administrada y absorbida por la mucosa nasal no requiere un acceso venoso para su administración, tiene un inicio de acción relativamente rápido el cual oscila de los 5 a los 10 minutos y además de esto tienen un perfil de seguridad bueno en comparación con otro tipo de opioides ya que el fentanilo intra nasal tiene menor riesgo de generar una depresión respiratorio y menos efectos secundarios como náuseas y vómitos a diferencia de la morfina.^{66 67 68 69 70}

Esta tesis encontró que el fentanilo intranasal es una excelente opción para el manejo del dolor moderado a severo como el que está presente en un paciente politraumatizado además de tener otras características como una fácil administración y un perfil farmacodinámico seguro con menos efectos secundarios en comparación con otros opioides por lo cual se recomienda su uso.^{66 67 68 69 70}

4.3.5 Ketamina intravenosa para el manejo del dolor

La Ketamina intravenosa o intramuscular aparte de servir para una secuencia de intubación rápida también tiene propiedades analgésicas perfectas para abordar el dolor de los pacientes politraumatizados en dosis bajas, además de tener un inicio de acción más rápido que el fentanilo intranasal ya que la ketamina intravenosa o intramuscular dura de 5 a 10 minutos en actuar lo cual la vuelve una excelente opción.^{47 71 72 73}

Este fármaco tiene varias ventajas en comparación a varios opioides, ya que la ketamina tiene menos riesgo de una depresión respiratoria ya que es un analgésico de tipo disociativo lo cual lo vuelve una perfecta opción para pacientes que presenten un trauma torácico o en pacientes con riesgo de insuficiencia respiratoria. La ketamina tiene un efecto simpaticomimético por lo cual ayuda en pacientes con shock o hipotensión asociado al trauma, además es una perfecta alternativa a los opioides cuando estos estén contraindicados y tiene un efecto broncodilatador por lo cual se puede utilizar en pacientes con asma o anafilaxia.^{47 71 72 73}

Esta tesis encontró que la ketamina por vía intravenosa o intramuscular es una excelente alternativa al uso de los opioides o inclusive como coadyuvante para disminuir la dosis de opioides necesarios, además de tener un perfil hemodinámico seguro, esta tiene un efecto simpaticomimético por lo cual la convierte en una excelente opción para pacientes en shock o con hipotensión además de servir para la secuencia rápida de intubación, en base a las características de este fármaco se recomienda ampliamente para uso prehospitalario, teniendo en cuenta sus contraindicaciones y características.^{47 71 72 73}

4.3.6 Rocuronio en la secuencia rápida de intubación

La succinilcolina sin duda alguna es uno de los fármacos más utilizados en la secuencia rápida de intubación gracias a su rápida acción terapéutica como su perfil hemodinámico seguro, pero como la gran mayoría de fármacos tienen sus ventajas y sus desventajas, con el objetivo de optimizar la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado esta tesis se dio el objetivo de comparar la succinilcolina con su equivalente no despolarizante el rocuronio con el fin de determinar las posibles ventajas que este tendría en los pacientes politraumatizados en el ámbito prehospitalario.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

El rocuronio con la publicación de nueva literatura ha ido ganando gran popularidad debido a sus antecedentes de pocos efectos secundarios además de su excelente perfil hemodinámico. La literatura actual respalda el uso de rocuronio para diversos casos, incluso comparándolo con la succinilcolina llegando a la conclusión de que es un equivalente y se sospecha que este lentamente ira reemplazando la succinilcolina.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

El libro Rosen de medicina de emergencias, conceptos y práctica clínica describe que en una dosis de 1,2 mg/kg intravenoso, el rocuronio logra sin dificultad condiciones de intubación similares a las condiciones de intubación de la succinilcolina. El rocuronio puede generar estas mismas condiciones en aproximadamente 60 segundos posterior a su administración y se documenta que tiene una duración de aproximadamente 45 min.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

El inicio de la parálisis depende de factores como la dosis, se ha demostrado que puede generar las condiciones perfectas para la intubación en tan solo 30 segundos posterior a su administración logrando este efecto con una dosis de 1,5 mg/kg intravenoso. Para el abordaje de la vía aérea urgente, existe poco riesgo adicional en administrar de más, en lugar de menos, rocuronio y se ha demostrado que una dosis mayor de rocuronio no tiene más efectos adversos que

la prolongación de la acción clínica además de poder ser revertida eficazmente con el fármaco Sugammadex.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

En la atención del paciente en un ambiente prehospitalario, la elección de los fármacos esta influenciada por varios factores, donde se toma en cuenta la rapidez de acción de un fármaco, la duración del efecto del fármaco, los efectos secundarios y las contraindicaciones del fármaco, sin duda alguna hasta el momento la succinilcolina es el fármaco más utilizado en la secuencia de intubación rápida en el ámbito prehospitalario ya que la rapidez de su acción es de aproximadamente 30 a 60 segundos posterior a su administración, tiene una duración corta de aproximadamente 5 a 10 minutos además de que es ideal para pacientes en estado postprandial o con el estómago lleno y que además presenten TCE.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

La succinilcolina se encuentra contraindicada en situaciones donde el paciente refiera una hiperkalemia como la que está presente en los síndromes por reperfusión de miembros aplastados, quemaduras o incluso situaciones musculares como es el caso de una rabdomiólisis, por ejemplo, además se ha demostrado que la succinilcolina puede generar bradicardia, hiperkalemia y aumento de la presión intracraneal.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

Por su contraparte el rocuronio puede igualar su tiempo de acción de 30 segundos cuando se utiliza una dosis de 1.5mg/kg intravenoso, es ideal en pacientes con quemaduras o hiperkalemia ya que no presenta ninguno de los efectos secundarios que la succinilcolina si presenta volviéndolo en una elección ideal en pacientes que sufrieron quemaduras, aplastamientos y trastornos musculares, no obstante está su desventaja relativa que es la duración de su efecto la cual puede rondar los 30 a 60 minutos, esto es desventaja porque lo mejor es asegurar al paciente con ventilación mecánica pero en dado caso de que la unidad cuente con un ventilador mecánico o se encuentre cerca del hospital el rocuronio se convierte en una excelente primera elección o cuando la succinilcolina se encuentra contraindicada.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

Por lo tanto, este estudio encontró que, hasta el momento, la succinilcolina sigue siendo el gold standard o el agente de elección en la mayoría de los casos de trauma en un ambiente inhóspito o prehospitalario, mientras que el rocuronio es una alternativa segura y efectiva cuando la succinilcolina está contraindicada. Esta tesis enfatiza que la decisión de escoger entre uno u otro debe basarse en las características del paciente, las contraindicaciones y los recursos disponibles en la unidad.^{47 65 74 75 76 77 78 79 80 81 82}

4.3.7 *Uso de hemoderivados en la atención prehospitalaria*

La reposición de volumen en el paciente que ha perdido grandes cantidades representa una de las intervenciones más importantes en los pacientes traumatizados, la reanimación del paciente hipovolémico secundario a un traumatismo utilizando hemoderivados como es el caso de concentrados de glóbulos rojos, plasma fresco congelado, crioprecipitados y plaquetas, pueden llegar a marcar la diferencia entre la vida y la muerte.^{83 84 85}

La utilización de hemoderivados en la reanimación del paciente politraumatizado sin duda alguna ha ganado especial atención en los últimos años, esto debido a sus principales beneficios en comparación con la utilización de cristaloides que han demostrado presentar diversas desventajas como la agravación de la coagulopatía o incluso una acidosis hiperclorémica.^{83 84 85}

Los pacientes que refieran un trauma grave usualmente presentan una hemorragia severa, a consecuencia de esto se incrementa el riesgo de que los pacientes cursen con una coagulopatía traumática y un shock de tipo hipovolémico secundario a una hemorragia, estos factores representan las principales causas de muerte temprana en los pacientes traumatizados.^{83 84 85}

Esta tesis tuvo como objetivo investigar exhaustivamente los pros y los contras de los hemoderivados y cuales ventajas presentaban en comparación con la resucitación tradicional con cristaloides como es el caso de la solución salina o el lactato de Ringer, esto debido a que se ha demostrado que un mal uso de los cristaloides puede ser contraproducente en la atención del paciente politraumatizado ya que de emplearse mal este tipo de cristaloides pueden diluir los factores de coagulación, empeorar la coagulopatía y aumentar el riesgo de complicaciones como es el caso de un síndrome compartimental abdominal.^{83 84 85}

La utilización de hemoderivados en el ambiente prehospitalario tiene como objetivo principal corregir la coagulopatía temprana y mejorar la oxigenación tisular, lo cual podría reducir drásticamente la mortalidad en los pacientes que presenten una hemorragia severa. La evidencia actual ha logrado evidenciar que la utilización de hemoderivados tempranamente en el ámbito prehospitalario reduce la mortalidad a un plazo de 24 horas hasta los 30 días, además de disminuir la necesidad de la activación de un protocolo de transfusión masiva al llegar al centro de tratamiento definitivo y por supuesto su objetivo principal la cual es la reducción de la coagulopatía traumática y mejorar la coagulación.^{83 84 85}

Se realizaron diversos estudios los cuales respaldan la utilización de los hemoderivados y sus principales beneficios en la atención prehospitalaria, el estudio PAMPer Trial el cual fue desarrollado por Sperry JL et al. Realizada en una población de 501 pacientes adultos con trauma severo y evidencia de shock hemorrágico los cuales presentaban una presión arterial sistólica ≤ 70 mmHg o 71 a 90 mmHg con frecuencia cardíaca de ≥ 108 lpm donde se les proporciono 2 unidades de plasma fresco congelado durante transporte aéreo donde se logró evidenciar una reducción significativa de la mortalidad a 30 días de los pacientes que se les suministro hemoderivados, además enfatizó la importancia de estos componentes en tiempos de transporte que superen los 20 minutos.^{83 84 85}

Un estudio llamado COMBAT Trial 2019 el cual tenía como objetivo evaluar la utilización de plasma fresco congelado en pacientes los cuales presentaban shock hemorrágico, pero el estudio no logró encontrar beneficios lo cual genero un interesante contraste sobre lo que la actual literatura describe.^{83 84 85}

El estudio fue realizado por Moore HB et al. Donde la población fue de 144 pacientes adultos con trauma severo y evidencia de shock hemorrágico los cuales presentaban una presión arterial sistólica ≤ 70 mmHg o 71 a 90 mmHg con una frecuencia cardíaca de ≥ 108 lpm. A diferencia del estudio PAMPer Trial solo se les suministro una unidad de plasma fresco congelado y se utilizaron menos personas, no obstante los autores del estudio no descartan el uso de hemoderivados pero enfatizan que la suministración de estos debe depender del contexto clínico del paciente, el tiempo de transporte y la gravedad de las lesiones ya que aunque se le suministre hemoderivados a un paciente con lesiones incompatibles con la vida o un índice de injuria muy alto, los hemoderivados no van a generar mayor diferencia.^{83 84 85}

Cabe destacar que otros estudios como el PROPPR Trial apoya el uso de los hemoderivados ya que logro evidenciar un mejor control del sangrado utilizando la distribución 1:1:1 conformada por 1 unidad de plasma, 1 unidad de plaquetas y 1 unidad de glóbulos rojos empleada en pacientes con trauma severo y hemorragia masiva puede mejorar la hemostasia y reducir el riesgo de muerte por un sangrado de tipo exanguinante.^{83 84 85}

Un estudio desarrollado por Sims et al en el año 2019 demostró la importancia del uso de vasopresores a bajas dosis como es el caso de la arginina vasopresina logrando demostrar que el uso de este fármaco a dosis bajas redujo significativamente la necesidad de transfusiones de

hemoderivados en las primeras 24 horas del paciente los cuales presentaban shock hemorrágico secundario a un traumatismo. Como tal esta intervención no mejoraban la mortalidad, pero fue útil para reducir los sangrados y mejorar el estado hemodinámico de los pacientes que presentaban trauma.⁸⁶

4.3.8 Reanimación prehospitalaria con cristaloides y la hipotensión permisiva

En un entorno donde no hay disponibilidad de recursos como los hemoderivados una excelente elección es la utilización de cristaloides, los más comúnmente utilizados en Costa Rica en especial por la Benemérita Cruz Roja son la solución salina al 0.9% y el lactato de Ringer, no obstante, esta tesis enfatiza la importancia de ser cauteloso con la fluidoterapia debido a que puede exacerbar la coagulopatía en pacientes con hemorragia, además de generar una acidosis hiperclorémica.^{87 88}

Respecto a la fluidoterapia para la reanimación del paciente el cual presente algún tipo de hemorragia la evidencia actual introduce un concepto llamado hipotensión permisiva, este concepto se refiere a una estrategia en el cual se permite que el paciente maneje cifras tensionales más bajas de lo normal, es básicamente mantenerle al paciente una hipotensión controlada para que los órganos reciban la perfusión sanguínea mínima, evitando así una reanimación agresiva con líquidos que pueda diluir los factores de coagulación y empeorar la hemorragia.^{87 88}

En esta estrategia se prioriza detener el sangrado y se puede tener como objetivo cifras tensionales sistólicas de 80-90mmHg, inclusive en algunos casos se puede ser más flexible y manejar cifras de sistólicas de 70mmHg, esto solo si el paciente se encuentra consiente y tiene signos de perfusión adecuada, esta tesis enfatiza que esta estrategia no se recomienda en pacientes los cuales presenten trauma craneoencefálico ya que unas cifras tensionales más bajas pueden comprometer la perfusión cerebral, además se debe tener especial cuidado en pacientes que tengan antecedentes patológicos de padecer una enfermedad cardíaca.^{87 88}

Esta tesis encontró que la hipotensión permisiva es una excelente estrategia que ha demostrado reducir la tasa de coagulopatía. Diversos estudios como el PACT trial o por sus siglas “Permissive Hypotension in Combat Casualties” el cual fue desarrollado en un entorno bélico donde se atendieron soldados estadounidenses heridos a consecuencia de las guerras de Irak y Afganistán, este estudio logró demostrar que la hipotensión permisiva es una estrategia clave para

definir la vida o la muerte de los pacientes traumatizados, además de este estudio hay otras guías como el ATLS que también respaldan la hipotensión permisiva.^{87 88}

Un estudio publicado en el 2018 “SALT-ED” tuvo como objetivo comparar la solución salina normal versus soluciones balanceadas como el Ringer lactato en pacientes adultos no críticos, a pesar de que este estudio no se centró específicamente en el paciente politraumatizado, se decidió incluir en esta tesis por 2 razones; primero estos son los 2 tipos de cristaloides que la Benemérita Cruz Roja Costarricense utiliza y segunda, porque los hallazgos de este estudio son relevantes para el manejo de fluidos en general.⁸⁹

SALT-ED logró demostrar que las soluciones balanceadas como el Ringer lactato se deberían utilizar antes que la solución salina al 0.9%, ya que los pacientes que recibieron las soluciones balanceadas como el Ringer lactato tuvieron una menor incidencia de eventos renales adversos mayores en comparación con los que fueron reanimados con solución salina normal, por lo cual este tesis recomienda el uso del Ringer lactato, no obstante se debe tener en cuenta factores como la disponibilidad de estos, pero siempre que sea posible se debería utilizar como primera opción el Ringer lactato.⁸⁹

Figura 16.

Determinantes principales para establecer fluidoterapia

Factor	Indicación
Tiempo de arribo al hospital	>10-15min de tiempo de transporte
Mecanismo de trauma	Trauma penetrante: pas <60-70 mm Hg Trauma cerrado: pas <80-90 mm Hg
trauma craneo-encefálico (tce)	trauma cerrado + tce: pas <100-110 mmhg

Fuente: imagen obtenida de la bibliografía¹⁸

4.3.9 Ácido tranexámico en la atención prehospitalaria

Con el pasar de los años y el desarrollo de temas médicos, el conocimiento sobre la coagulopatía asociada al trauma cambió drásticamente, pues según lo evidenciado en un gran número de enfermos con trauma grave presentan disfunción de la coagulación al ingreso de la hospitalización, sin que mediara ninguno de los factores clásicamente implicados en la coagulopatía, lo cual condujo a modificar las estrategias de reanimación y los conocimientos fisiopatológicos asociados al sangrado y a la coagulopatía en el trauma.⁴²

La coagulopatía aguda del trauma, como se le llamaba anteriormente, ahora llamada coagulopatía asociada o inducida por el trauma, este fenómeno se explica como un estado donde el paciente presenta hipocoagulabilidad endógena precoz que probablemente es secundario a una mala respuesta adaptativa debido a la hipoperfusión y mediada por una multitud de mecanismos relacionados como es el caso de la reducción de la generación de trombina, consumo y depleción del fibrinógeno, al igual que la activación de la proteína C, liberación del activador tisular de plasminógeno, también se genera un desequilibrio en el sistema fibrinolítico, y debido al trauma hay daño endotelial asociando fallo energético plaquetario.⁴²

El ácido tranexámico (ATX) es un inhibidor de tipo competitivo de la activación del plasminógeno, el cual promueve la coagulación sanguínea. Este es utilizado para controlar el sangrado en diversos escenarios, como es el caso de los procedimientos posquirúrgicos en pacientes con algún tipo de trastorno hemorrágico como por ejemplo la enfermedad de Von Willebrand, la hemorragia menstrual grave en mujeres o la colitis ulcerosa. Además de esto, puede resultar beneficioso para controlar el sangrado después de lesiones traumáticas.⁴²

En el ensayo CRASH2 evidenció la eficacia del uso de ATX para reducir la mortalidad en pacientes con traumatismos y hemorragias extracraneales como es el caso del paciente politraumatizado, y en el CRASH3 se utilizó inclusive para lesiones craneales aisladas. Cuando el ATX se administra dentro de las 3 horas posteriores al traumatismo, se ha logrado evidenciar que reduce la muerte por hemorragia en todo tipo de traumatismos.^{42 90 91}

Un estudio adicional concluyó que la intervención con el uso de ATX es mucho más eficaz si se administra lo más pronto posible, en especial dentro de la primera hora, en los metaanálisis de los ensayos CRASH2 y WOMAN, Gayet-Ageron lograron encontrar que el tratamiento inmediato lograba mejorar la supervivencia de los individuos traumatizados en más de un 70%, y que el beneficio de supervivencia disminuía un 10% por cada 15 minutos que pasaba sin ponerles el ATX.^{42 90 91 92}

Un estudio de tipo metaanálisis realizado en el año 2020 logró evidenciar una marcada disminución de la tasa de mortalidad y de la hemorrágica asociada con la utilización del ATX ya que este ayudaba en el manejo del sangramiento posterior a una lesión traumática cerebral, los eventos de tipo vaso-oclusivos como por ejemplo la embolia pulmonar, la trombosis venosa

profunda e infarto de miocardio no presentaron diferencias significativas estadísticamente hablando entre los grupos que recibieron ATX y el grupo al cual se le aplicó placebo.^{42 90 91 92}

A pesar de que existe extensa evidencia indicando el uso de ATX y que presenta una gran utilidad en el manejo prehospitalario en el paciente con traumatismo grave como es el caso del politraumatizado, muchos países desarrollados presentan cifras que indican lo limitado de su uso en el ámbito prehospitalario, Costa Rica no queda exento de esta premisa.^{42 90 91 92}

En un análisis de la Trauma Audit & Research Network del Reino Unido (TARN), se logró encontrar que tan sólo un 5% de los pacientes con traumatismos graves en el Reino Unido que tenían riesgo de hemorragia se les suministró ATX prehospitalario. Se realizó un estudio observacional en Suiza por Girardello el cual incluyó a 13.944 pacientes los cuales presentaban lesiones, este estudio tuvo como objetivo evaluar la administración prehospitalaria del ATX, y logró evidenciar una baja tasa en la utilización de dicho fármaco en el ámbito prehospitalario.^{42 90 91 92}

Otro estudio realizado en Holanda encabezado por Gulickx, donde participaron 477 pacientes lesionados los cuales presentaban hemorragia grave, de ellos solamente 124 que constituyen un 26% recibieron ATX antes de que llegaran al hospital. Existen múltiples razones documentadas por las cuales el ATX prehospitalario está infrautilizado, incluida entre estas causas la falta de conocimiento sobre el ATX, el miedo a los efectos secundarios que genere en el paciente, la dificultad de los operadores para identificar a los pacientes con riesgo de hemorragia, la falta de protocolos locales específicos y también la falta de criterios de tratamiento claros.^{42 90 91 92}

Recientemente en un estudio, se indicaron varios factores los cuales estaban asociados al uso limitado del ATX por ejemplo la edad, el tipo de lesiones y severidad (Injury Severity Scores), la puntuación de la escala de coma de Glasgow, el nivel de competencia profesional del personal prehospitalario, una formación inadecuada y sobre todo falta de conocimiento de los efectos del ATX o de la base de evidencia, inclusive la consideración de no prioridad por encima de otras intervenciones como la administración de fluidos o tratamiento de lesiones que distraen, se mostraron como factores recurrentes.^{42 90 91 92}

Además, los enfoques que existen entre Europa y Estados Unidos sobre cuáles pacientes son los que deberían ser tratados con el ATX son diferentes. Las guías estadounidenses recomiendan un uso restrictivo del ATX sólo para los pacientes que presenten lesiones de alto

riesgo en el campo, que presenten una presión arterial sistólica < 90 mm/Hg y una frecuencia cardíaca > 120 lpm.^{42 90 91 92}

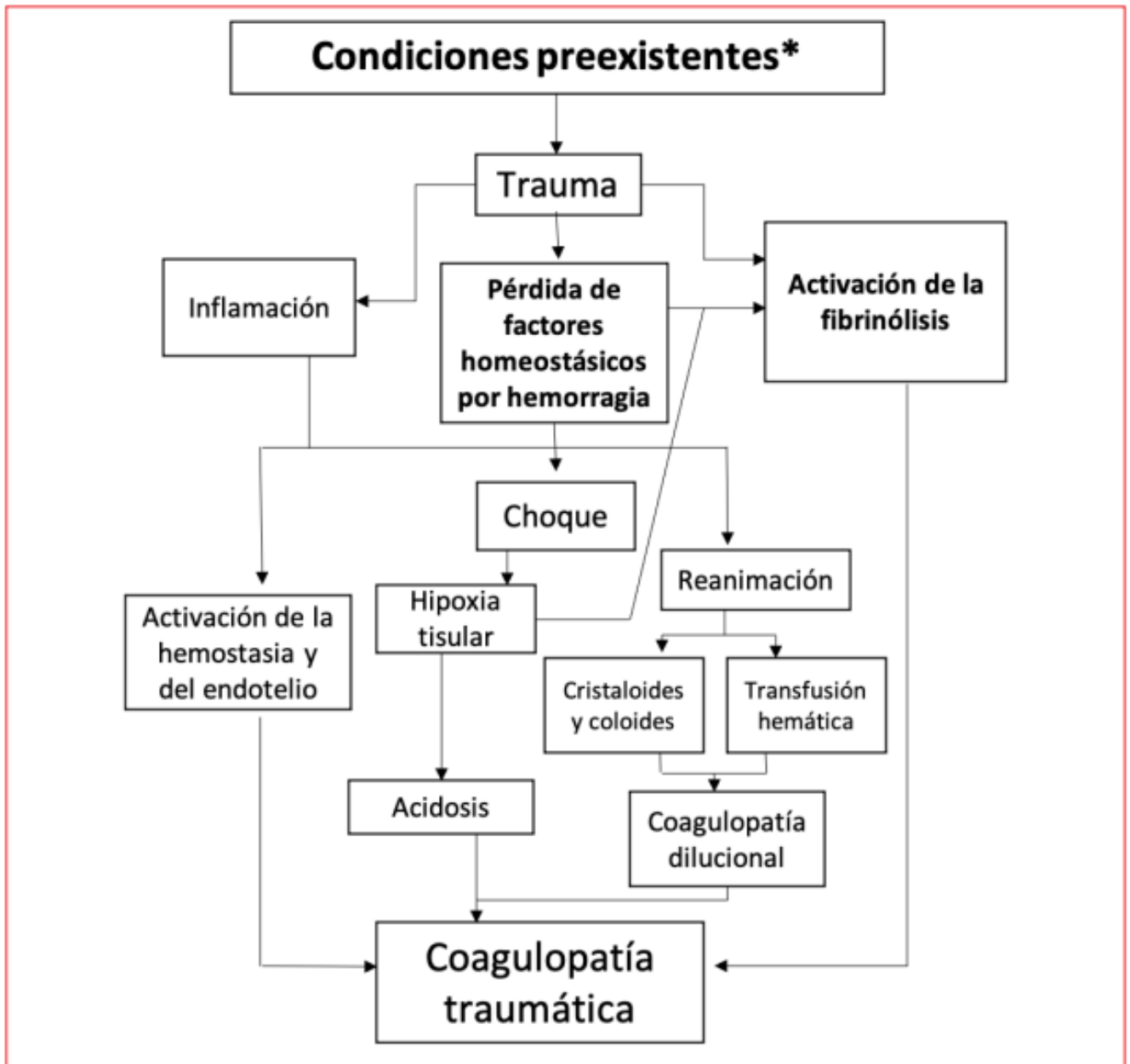
Las guías europeas dan recomendaciones del ATX de un uso más amplio para pacientes que presenten una lesión con un riesgo de hemorragia significativa, es decir, lo más antes posible, con administración durante el transporte al hospital. Cabe destacar que realmente no existe un consenso único en el cual se defina como pueden evaluar los paramédicos objetivamente un riesgo de hemorragia.⁴²

Ageron y varios investigadores clínicos dieron la propuesta del uso de criterios de tratamiento objetivos como es el caso de la puntuación BATT (Bleeding Audit Triage Trauma), la cual ayuda a garantizar pautas de tratamiento claras las cuales son basadas en el beneficio que se espera para el paciente, por el contrario, los investigadores del ensayo PATCH-Trauma, los cuales desarrollaron una investigación en Australia, Nueva Zelanda y Alemania, dieron la propuesta de la evaluación prehospitalaria del riesgo de coagulopatía, el COAST o por sus siglas Coagulopathy of Severe Trauma Score. Investigaciones recientes han propuesto el uso del AXT también determinadas situaciones como la de un accidente de múltiples víctimas.^{42 90 91 92}

Es importante la formación del personal prehospitalario que incluya no solamente la administración del medicamento, sino también la identificación de los pacientes que necesitan el tratamiento prehospitalario con ATX, manejar los posibles efectos secundarios, así como la necesidad de una revisión y actualización de los protocolos de tratamiento. Todo esto teniendo en cuenta como factor que es un medicamento genérico barato, el cual tiene una vida larga útil, el cual es fácil de administrar y también es rentable, el ATX estaría al alcance de casi todos los países del mundo y la extensa evidencia logró demostrar que su utilización temprana y oportuna podría marcar una gran diferencia en la atención prehospitalaria de los pacientes con hemorragias graves como las que hay secundarias a un politraumatismo.^{42 90 91 92}

Figura 17.

Fisiopatología de la coagulopatía traumática



Fuente: obtenida de la bibliografía ⁴³

4.3.10 Ácido aminocaproico vs el ácido tranexámico

El ácido aminocaproico y el ATX actúan inhibiendo la fibrinólisis. Su acción biológica se basa meramente en una unión de tipo competitiva a los lugares donde se une la lisina en el coágulo de la fibrina, compitiendo de esta manera con el ligando del plasminógeno, la alteración de esta

unión del plasminógeno a la fibrina ayuda a retrasar la conversión del plasminógeno a plasmina y su secundaria fibrinólisis mediada por la misma. Debido a que la potencia biológica del ATX es superior en unas 10 veces a la del ácido aminocaproico, la mayor parte de los trabajos se han centrado meramente solo en ella ya que aporta mejores resultados.⁴³

Figura 18.

ATX vs ácido aminocaproico

	Ácido tranexámico	Ácido aminocaproico
Mecanismo de acción	<ul style="list-style-type: none"> - Forma un complejo reversible que desplaza el plasminógeno de la fibrina, dando lugar a la inhibición de la fibrinólisis - Inhibe la actividad proteolítica de la plasmina - Reduce la activación del complemento y el consumo del inhibidor de la esterasa C1 (C1-INH), disminuyendo la inflamación 	<ul style="list-style-type: none"> - Se une competitivamente al plasminógeno - Bloquea la unión del plasminógeno a la fibrina y la posterior conversión a plasmina, dando como resultado la fibrinólisis
Vd	9 a 12 l	Oral: 23 l; IV: 30 l
Unión a proteínas	3%, principalmente al plasminógeno	Mínima
Metabolismo	Mínimamente hepático	Mínimamente hepático
Eliminación de vida media	2 a 11 h	1 a 2 h
Excreción	Orina	Orina

Vd: volumen de distribución; IV: intravenoso.

Fuente obtenida de la bibliografía ⁴³

4.3.11 Dosis del ácido tranexámico en un ambiente prehospitalario

Cada vez existe aún más evidencia de la seguridad en el uso del ATX en el ámbito prehospitalario. El tratamiento oportuno del shock hemorrágico de los pacientes se asocia

directamente con una disminución significativa de la mortalidad y mejora pronóstico de estos pacientes. Por esta misma razón, se considera que el uso del ATX en el ámbito prehospitalario es una opción que podría ser fácilmente implementada debido a sus resultados disminuyendo la tasa de mortalidad por trastornos coagulopáticos asociados al trauma, cabe destacar que se deben tener en cuenta factores como la vía de administración, evaluación de respuesta al tratamiento y el seguimiento continuo de los pacientes.^{43 90 91 92}

En el contexto del trauma, la dosis que se sugiere actualmente es 1 gramo pasado en 10 minutos, seguido de una infusión de 1 gramo en 8 horas, en los estudios realizados se ha logrado evidenciar que la disminución de la morbimortalidad es más significativa cuando este fármaco se administra en las primeras 3 horas posteriores al trauma. Por lo tanto, resulta vital su rápida administración.^{43 90 91 92}

- dosis de 1 gramo sobre 100 mililitros de solución salina al 0.9% en 10 minutos

4.3.12 Protocolo EFAST prehospitalario

El ultrasonido es una excelente herramienta intrahospitalaria la cual permite obtener imágenes de los órganos del paciente a tiempo real, de una manera sencilla, fácil y sin exponer al paciente a radiación, esta herramienta ha ganado popularidad en los últimos años debido a su desempeño en el servicio de emergencias y siendo una excelente herramienta para detectar de una forma rápida líquidos libres en cavidad abdominal entre otras funciones.^{93 94 95 96}

El protocolo EFAST o por sus siglas “Focused Assessment with Sonography for Trauma” puede ser empleado para evaluar rápidamente a pacientes politraumatizados, este protocolo permite detectar rápidamente trastornos como hemorragia interna, neumotórax, taponamiento cardíaco, fractura de pelvis inestable entre otras.^{93 94 95 96}

La diversa literatura ha demostrado que el FAST prehospitalario tiene una sensibilidad de aproximadamente 70 a 90% y una especificidad del 95 al 99% para detectar líquido libre en el abdomen, además de esto en el año del 2018 la revista “Annals of Emergency Medicine” publicó un estudio realizado por Press et al. El cual demostró que el uso de FAST en el ambiente prehospitalario redujo el tiempo de la atención inicial hasta la cirugía en pacientes los cuales presentaban hemorragia intraabdominal.^{93 94 95 96}

Posterior a esto en el año de 2019 O'Dochartaigh et al. Logró demostrar que la utilización de ultrasonido prehospitalario ayudo a diagnosticar neumotórax ocultos en el 15% de los pacientes de los cuales no se les había detectado la patología inicialmente. Existe literatura contundente explicando las diversas ventajas de la utilización de EFAST prehospitalario para pacientes politraumatizados, por lo cual esta tesis enfatiza la importancia de esta herramienta para el abordaje de ciertos casos, en manos expertas el ultrasonido portátil sin duda alguna optimizaría la atención del paciente politraumatizado además de colaborar con el equipo de cirugía hospitalario.^{93 94 95 96}

4.3.13 Fractura de pelvis

Las fracturas son un elemento común presentes en los pacientes politraumatizados, la fractura de la pelvis inestable es una lesión grave con la cual no se debería subestimar ya que podría traer potenciales consecuencias mortales para el paciente, esta ocurre cuando la pelvis pierde su integridad estructural debido múltiples fracturas en distintos puntos, lo cual puede comprometer la estabilidad mecánica y causar hemorragia masiva ya que dentro de la pelvis se encuentran estructuras importantes como las arterias iliacas las cuales salen directamente de la arteria aorta abdominal.^{87 97 98 99}

Se define la fractura pélvica inestable cuando hay perdida de la continuidad de la cortical en al menos dos de los anillos pélvicos anterior y posterior, a consecuencia de esto se compromete la estabilidad mecánica de la pelvis por lo cual es de vital importancia realizar una restricción de movimiento con fajas especiales.^{87 97 98 99}

Afortunadamente con el ultrasonido portátil se puede diagnosticar rápidamente una fractura de pelvis inestable colocando el transductor en posición transversal sobre la sínfisis del pubis para posterior a esto medir la distancia que haya entre los dos huesos púbicos, usualmente es ≤ 5 mm en adultos por lo cual si se detecta una medida mayor a esta cifra sugiere diástasis, esto significa que hay indicaciones de restringir el movimiento, también pueden haber hallazgos ultrasonográficos como asimetrías.^{87 97 98 99}

En caso de que no se cuente con un ultrasonido portátil se debe realizar un examen físico rápido en el cual se deberá realizar la maniobra del libro abierto o de compresión pélvica, en caso de que se tenga la sospecha de una fractura inestable ya sea porque el paciente refiere dolor, se observan masas, equimosis o se tenga la sospecha de una fractura inestable se debe inmovilizar la pelvis del paciente, cabe destacar que si el paciente esta hemodinámicamente inestable no se debe realizar

las maniobras de compresión o de libro abierto ya que pueden empeorar una posible hemorragia.

87 97 98 99

Esta tesis encontró que el uso de ultrasonido es una excelente herramienta para diagnosticar fracturas de pelvis no obstante esta herramienta no es indispensable ya que, las maniobras de compresión anteroposterior y distracción pélvica, junto con una minuciosa inspección y palpación, son las técnicas con mayor evidencia para sospechar si el paciente presenta una fractura pélvica inestable. La actual literatura enfatiza en que estas deben ser complementadas con una inmovilización adecuada y un transporte rápido a un centro de trauma.^{87 97 98 99}

4.3.14 Tratamiento del shock (Fase de resucitación)

En el caso del paciente que padece de shock, al igual que en cualquier paciente en estado crítico, es primordial que el tratamiento se lleve a cabo de manera adecuada e inmediata. Por esta razón, es de vital importancia que tanto el tratamiento como el diagnóstico se adhieran a la metodología ABCDE. Además, las directrices más actuales sugieren la elaboración de "paquetes" de medidas, que contribuyan a mejorar la gestión de estos pacientes.³⁶

Figura 19.

Tratamiento del shock

Paquete de resucitación:

1. Acceso IV o intraóseo antes de 5 minutos
2. Fluidoterapia adecuada IV iniciada antes de 30 minutos
3. Antibioterapia de amplio espectro administrada antes de 60 minutos
4. Hemocultivo recogido si no demora el inicio de antibioterapia
5. Uso apropiado de inotrópico por vía periférica antes de 60 minutos

Paquete de mantenimiento:

1. Relleno capilar menor de 2 segundos
2. Presión de perfusión (PAM-PVC) en límites normales ($55 + \text{edad en años} \times 1,5$)
3. $\text{SvcO}_2 > 70\%$
4. Índice cardíaco entre 3,3 y 6 l/min/m²

Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía³⁶

Por lo tanto, las metas del tratamiento son consistentes y específicas en reemplazar una correcta vía respiratoria, una correcta oxigenación y ventilación, circulación (mantener una perfusión y presión arterial normales) y una frecuencia cardíaca dentro de los parámetros normales.

Para esto, resultará beneficioso supervisar la pulsioximetría periférica, el electrocardiograma continuo, la presión arterial, la temperatura, la diuresis, y también efectuar mediciones reiteradas de glucosa y calcio en el torrente sanguíneo.³⁶

La primera medida de la resucitación consiste en realizar una apertura y conservar la vía respiratoria permeable. Se suministrará oxígeno adicional, inicialmente con una mascarilla de retención y FiO₂ del 100%, secundario a esto se podrá disminuir la FiO₂ paulatinamente, siempre con el objetivo de mantener una saturación periférica de oxígeno (SatO₂) del 100%.³⁶

Una vez se logre asegurar la vía respiratoria y una adecuada oxigenación y ventilación, la finalidad principal del tratamiento del shock será asegurar una correcta administración de líquidos. Por lo tanto, es fundamental, y se evidencia al incluirlo en el paquete de medidas de resucitación, asegurar siempre un acceso de tipo venoso o intraóseo antes de 5 minutos. Es preferible realizar dos canalizaciones vasculares en caso de que no sea posible colocar el acceso se procede a colocar una vía intraósea, pero siempre se comenzará la fluidoterapia en el instante en que se consiga el primero de estos, la reposición de líquidos es esencial en el abordaje de un shock donde se pierde el volumen. En el shock de tipo hemorrágico, se recomienda la administración de un concentrado de hematíes (10-15 ml/kg) si no se presenta reacción a los bolos de líquido preliminares.³⁶

4.3.15 Hemorragia exanguinante

La hemorragia intensa causada por traumas es una de las principales causas de fallecimiento prevenible en adultos jóvenes. Este reto en el manejo precoz del trauma se vincula a un incremento en la tasa de mortalidad, particularmente, en las primeras dos horas tras el trauma. Esto implica que el control de la hemorragia sea la condición más sensible al tiempo. La resucitación de control de daños (RCD) es un intento de comprender la respuesta metabólica al trauma y comprender las distintas estrategias que se pueden aplicar para contrarrestar el daño fisiológico, representando una evolución de la cirugía de control de daños.¹⁸

El primer aspecto crucial que tomar en cuenta en el cuidado prehospitalario es establecer si el paciente presenta una hemorragia que amenace su vida. La iniciativa "Stop the Bleed" sugiere efectuar una evaluación del estado de volemia y flujo del paciente basándose en indicadores clínicos para la identificación. Estos indicadores clínicos deberán ser evaluados de forma conjunta y no solo con un único indicador para determinar la condición hemodinámica del paciente. La relación que existe entre la pérdida de sangre y la volemia del paciente en etapas iniciales puede

llegar a provocar alteraciones como el incremento de la frecuencia cardíaca como mecanismo compensatorio, modificaciones en el patrón respiratorio o la calidad de la onda de pulso. Cuando el paciente presenta una pérdida de la volemia la cual ya supera el 15%, ya se observa taquipnea, palidez mucocutánea, pero todavía no se observan alteraciones en la presión arterial.¹⁸

La pérdida de más del 30% se relaciona directamente con la hipotensión, cambios en la conciencia o disminución del gasto de orina. Por ende, si se espera que la hipotensión señale una descompensación hemodinámica, podría ser ya tarde para actuar. Se aconseja considerar la presión arterial sistólica (PAS), considerando como un punto de alerta una PAS inferior a 90 mm Hg también está el índice de shock hipovolémico.¹⁸

4.3.16 Manejo inicial

La fase “cero” de la resucitación de control de daños, también nombrada resucitación de control de daños remoto se centra en las acciones prehospitalarias realizadas a los pacientes que han sufrido un trauma grave. Las acciones por tomar, sin importar los recursos o la ubicación geográfica, deben ser: siempre control de la hemorragia, hipotensión permisiva, fluidoterapia, regulación de la temperatura y desplazamiento inmediato a un centro de cuidado definitivo.¹⁸

4.3.17 Control de sangrado

En un paciente que se encuentra sangrando, la intervención de mayor relevancia es el control de la hemorragia. Si la hemorragia persiste, no se puede recuperar la metabólica, lo que intensifica la deuda metabólica que dificulta la exanguinación.¹⁸

El primer paso en la regulación del sangrado o abordaje de hemorragia es reconocer el lugar del sangrado externo y gestionarlo de manera directa. La primera estrategia consiste en ejercer presión directa. Es necesario aplicar presión a los lugares de hemorragia externa hasta que este se detenga de sangrar, idealmente la presión de forma sostenida, en una superficie sólida, con o sin apósito. Cuando la presión de la herida no es eficaz o resulta complicada de aplicar; como en el caso de lesiones en la cavidad o en lugares de unión (axila, región inguinal o el cuello), es necesario efectuar un empaquetamiento de la herida.¹⁸

El empaquetamiento se consigue a través de la inserción total de un material con textura de tela o apósito desde la zona más profunda de la herida hasta la zona más superficial o externa contra la resistencia, de manera que, a medida que la herida se llena más, el empaquetamiento se

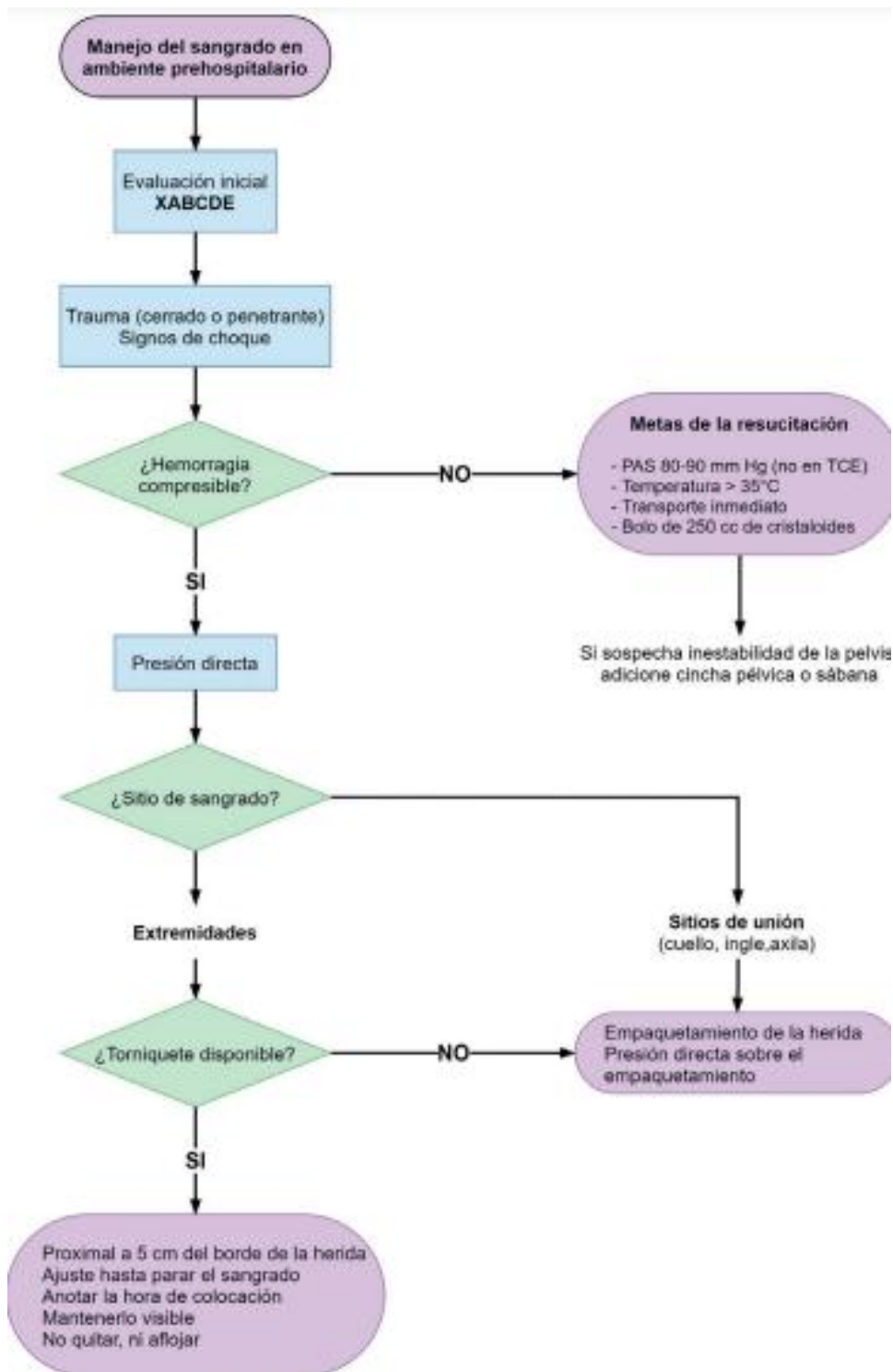
optimizará y funcionará mejor, aunque no se debe reemplazar la presión directa sobre ella. Todos los materiales pueden ser empleados como embalaje, pero el complemento perfecto serían los apósitos hemostáticos, con el objetivo de simplificar la creación del coágulo. Algunos casos representativos incluyen la celulosa oxidada, el pegamento de fibrina, los adhesivos artificiales, y otros como la Zeolite® o el Chitosan®, que son las más recientes en versiones de hemostáticos locales.¹⁸

Se deben emplear los torniquetes como primera línea para las hemorragias provenientes de las extremidades y para aquellos que no se encuentren en áreas de unión. Aunque su uso ha generado gran controversia en el pasado, la evidencia contemporánea respalda su uso prehospitalario en pacientes que sufrieron trauma como los resultantes de un accidente de tránsito. En estas situaciones, los torniquetes han demostrado ser de gran utilidad para lograr un control temporal de la hemorragia, con tasas reducidas de complicaciones.¹⁸

De este modo se agrega un nuevo componente a la secuencia de ABCDE que sería la X proveniente de sangrados exanguinantes potencialmente mortales, esta variante ya está implementada en las nuevas ediciones del PHTLS y ATLS, es de vital importancia tratar los sangrados exanguinantes de forma inmediata.¹⁸

Figura 20.

Protocolo de manejo de sangrado en ámbito prehospitalario



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ¹⁸

Figura 21.

Aplicación de torniquetes



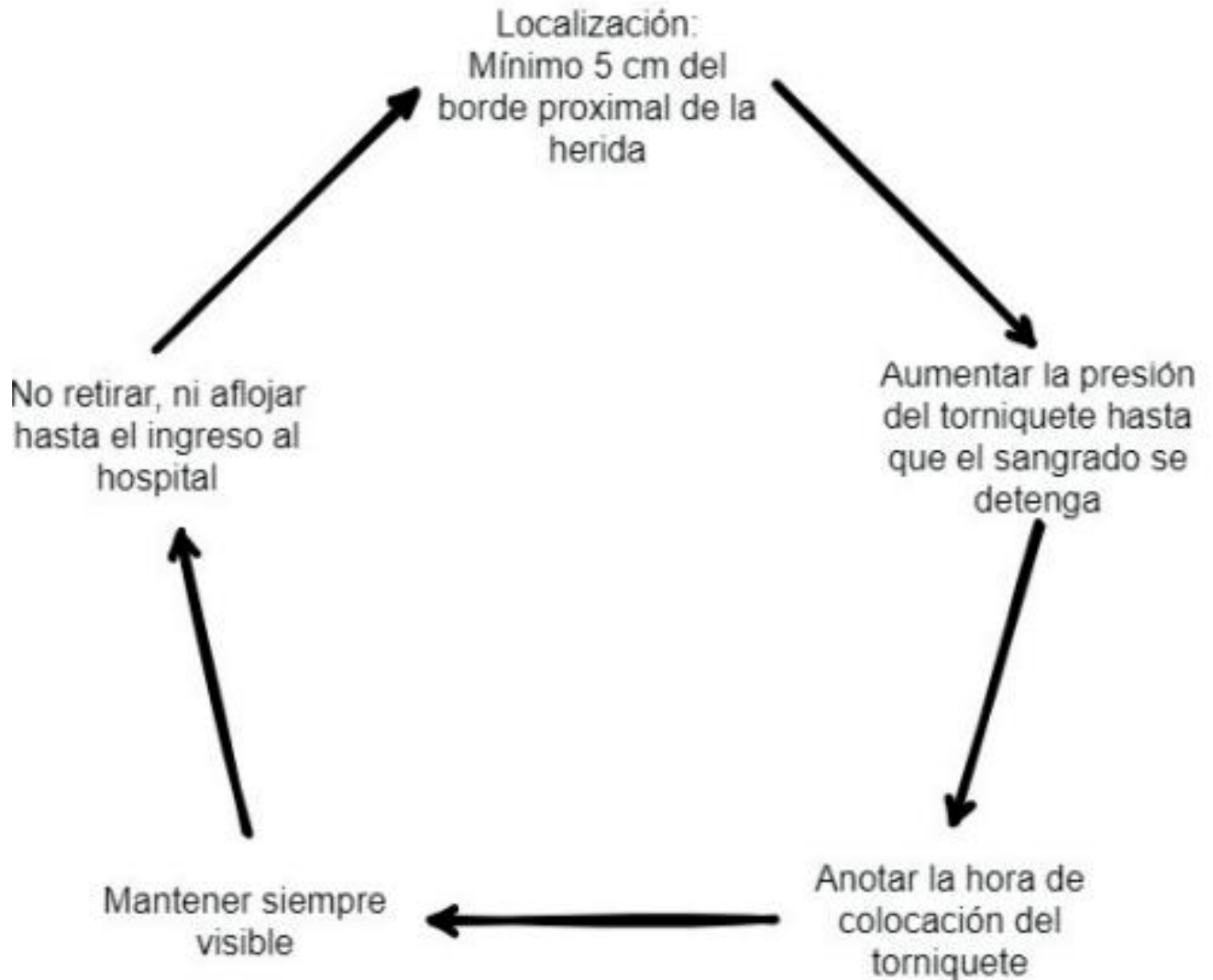
Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía ¹⁸

Una de las principales restricciones en relación con la aplicación de torniquetes es la ausencia de capacitación. Existe una iniciativa llamada "Stop the Bleed" se enfoca en la utilización de torniquetes de aplicación de combate conocido por sus siglas como (CAT), con la restricción de que la adecuada utilización de estos torniquetes requiera de una correcta aplicación pero los civiles de portar uno se podrían tratar hemorragias con rapidez, eficacia y de manera óptima por esta razón la iniciativa "Stop the Bleed" tiene como objetivo principal capacitar para el control de

hemorragias además de mantener actualizados al personal de salud sobre distintas estrategias de control de hemorragias.¹⁸

Figura 22.

Técnica de colocación de torniquete



Fuente: Imagen obtenida de la bibliografía 18.

4.3.18 Control de la hipotermia

La hipotermia es un elemento del diamante de la muerte y también forma parte crucial en agravar la coagulopatía en pacientes con sangre, deteriorar la función del corazón y provocar una acidosis metabólica. Existen diversas posibles causas de hipotermia en pacientes con traumatismos, como, por ejemplo: la exposición al frío en el sitio de la lesión, la reanimación con

fluidos a bajas temperaturas y los problemas metabólicos provocados por el trauma mismo por si no fuera poco, la pérdida de sangre también. La hipotermia se podría categorizar en tres grupos:¹⁸

1. leve (34-36° C),
2. moderada (34-32° C) y
3. grave <32°C

Ya se ha evidenciado que existe un incremento en la mortalidad a partir de los <35°C por lo cual se han desarrollado varias tácticas con el pasar del tiempo como es el caso del tratamiento rápido de la hemorragia, la utilización de mantas térmicas y el uso de fluidos intravenosos a 39°C con el afán de disminuir la mortalidad secundaria a la hipotermia.¹⁸

El equipo prehospitalario nunca debe postergar el traslado al hospital debido a intentar realizar intervenciones de reanimación en pacientes con hemorragias de mayor intensidad, especialmente cuando se encuentran con sangrados no compresibles, el transporte rápido es tan crucial que algunas investigaciones han descubierto que, al ser inmediato, tiene un impacto positivo en la mortalidad, incluso si el transporte no es llevado a cabo por personal paramédico. Es crucial que el equipo prehospitalario se esfuerce por reducir los tiempos de respuesta, los tiempos en escena y los tiempos de traslado para brindar una oportunidad eficaz a los pacientes con heridas potencialmente mortales, además, el reto para el cuidado prehospitalario consiste en reconocer situaciones que requieran intervenciones agresivas fuera del hospital, como la aplicación de torniquetes en pacientes que presentan sangrados masivos de las extremidades como una intervención salvadora de vidas, así como la permeabilización de la vía respiratoria, el tratamiento de flujo sanguíneo en pacientes atrapados con lesiones de aplastamiento, entre otras estrategias.¹⁸

4.3.19 Triage

La categorización recomendada por el Comité de Trauma del American College of Surgeons (CT-ACS) contempla la utilización de ciertos parámetros fisiológicos y anatómicos, prestando especial atención en los pacientes que requieren atención prioritaria. Si el accidente es individual, una vez se hayan cumplido todas las medidas consideradas previamente, el politraumatizado se encuentra en condiciones de ser trasladado al hospital donde se le dará la atención completa y definitiva.⁴¹

Por otro lado, si el accidente involucra a un número mayor de personas, debe efectuarse el triage (palabra del vocabulario francés, el cual se popularizó en trauma, la cual significa seleccionar por categoría o características de las lesiones a los pacientes) en este caso seleccionar quienes están más graves para así lograr una atención prioritaria y un transporte más oportuno.⁴¹

El paciente politraumatizado debe ser trasladado, siempre que sea posible, de manera directa e inmediata al hospital donde se terminará de reanimar y se le proporcionará la atención final, se debe cubrir rápidamente el XABCDE en lo que se transporta al paciente manteniendo una vía aérea permeable, detener sangrados exanguinantes y ser transportado de forma expedita.⁴¹

La prioridad recae en la atención de los pacientes graves politraumatizados que presentan lesiones graves, después de esto van, aquellos que presenten trauma de moderado a grave, y, posteriormente, el leve trauma. Finalmente, se abordan los pacientes golpeados en estado agónico y los que fallecieron. En este método de triage se toman en cuenta las variables fisiológicas desarrollando a base de esto un algoritmo para llevar a cabo la estratificación.⁴¹

4.3.20 Variables fisiológicas

Estas variables ayudan a predecir la gravedad global del paciente y se correlacionan con una mayor morbimortalidad:⁴¹

Figura 23.

Variables fisiológicas por considerar en el Triage

Escala de Glasgow	< 13
Presión sistólica	< 90
Frecuencia respiratoria	< 10 o > 29

Fuente de imagen: Obtenida de la bibliografía⁴¹

4.3.20 Variables anatómicas

La presencia de una o más de estas lesiones según lo demostrado por estudios predicen una elevada tasa de mortalidad como por ejemplo una lesión de tipo penetrante localizada en algunas de las siguientes zonas: ⁴¹

Tabla 4.

Zonas peligrosas de trauma penetrante

tórax	Abdomen	Cuello
cabeza	Axilas	Ingles

Fuente de imagen: obtenida de la bibliografía ⁴¹

Esto es una lista con traumatismos y mecanismos de traumatismos los cuales si están presentes en un paciente se le debe prestarse principal atención a los mismo debido a la naturaleza grave del trauma: ⁴¹

- 2 o más fracturas proximales de huesos largos de extremidades
- Una fractura de pelvis (inestable)
- Traumatismos localizados en tórax (pueden presentar tórax inestable)
- Traumatismo craneoencefálico (TEC) con compromiso de conciencia y/o signos de lateralización o fractura de base de cráneo
- Fractura expuesta o deprimida del cráneo
- Amputaciones traumáticas sobre mano y/o tobillo
- Aplastamiento, deformamiento o grave lesión localizada en extremidades
- Combinaciones de quemaduras en un 15% de la superficie corporal y aquellas asociadas a lesiones de cara y de la vía aérea.
- Evidencia de grave impacto en accidente vehicular o caída de altura 3 metros
- Vuelco del vehículo con eyección de ocupante fuera
- Atropello a peatón a velocidad mayor a 32 km/h
- Accidente en motocicleta a velocidad mayor a 30 km/h.

A todo esto, se le deben agregar factores como poblaciones especiales tales como las edades extremas y antecedentes patológicos personales como (enfermedades cardiovasculares o respiratorias conocidas)⁴¹

4.3.21 Estabilización

Tomando en cuenta factores como la distancia y tiempo requeridos para llegar al hospital de atención definitiva, se deberán tomar medidas inmediatas como oxigenar y establecer las vías venosas para aportarle volumen al paciente, además se deben asegurar las siguientes medidas:⁴¹

- Detener cualquier sangrado exanguinante por métodos como empaquetamiento o colocación de torniquetes
- obtención de vía aérea permeable
- inmovilización de la columna cervical
- cierre de heridas torácicas (con gasa)
- control de hemorragias externas (con gasa en compresión)
- inmovilizaciones (férulas).

Si el accidente ocurrió a corta distancia del hospital, no se debe perder tiempo en estas maniobras, salvo con la administración de oxígeno, en este caso el paciente se beneficiaría más llevándolo rápido al servicio de emergencias para su posterior estabilización en una sala de shock, todo esto sumado a que se debe aportar toda la información del caso disponible por ende todos los antecedentes sobre el accidente, aportados la mayoría de veces por familiares y testigos, el tratamiento que se administró y los cambios que el traumatizado sufrió desde que fue rescatado hasta que llegó al servicio de emergencias deben quedar consignados en una hoja de registro clara, en orden, con letra legible, y deben ser entregados al médico al llegar al hospital.⁴¹

4.3.22 Traslado

Una constante comunicación por medio de radio entre el equipo de rescate con el hospital base y el personal médico que se encuentra en turno permitirá la entrega de indicaciones del manejo del paciente que puedan beneficiarlo durante el traslado, al mismo tiempo que el equipo de trauma ya esté preparando la sala de shock, los medicamentos y los objetos a utilizar para cuando el lesionado arribe al hospital.⁴¹

Si se trabaja en torno a protocolos de rescate, se puede obviar la acción de un traslado a un determinado centro de menor resolución, llevando al accidentado directamente a un centro especializado de mayor resolución. Una de las formas de transporte más efectivas es el rescate aéreo. Este mismo ha demostrado en los últimos años que es un transporte rápido, seguro y efectivo en disminuir la mortalidad del trauma al reducir significativamente el tiempo que pudiera transcurrir entre el accidente y el tratamiento definitivo.⁴¹

4.3.23 Condiciones del traslado

El traslado debe hacerse en forma inmediata y experta, además el accidentado debe estar permanentemente atendido y vigilado, por ninguna circunstancia debe quedar solo. Además, las intervenciones que se hayan aplicado en el sitio del accidente deben ser observadas permanentemente y corregidas, de ser necesario.⁴¹

- Se puede eliminar la contaminación excesiva de algunas heridas y también cubrirlas con apósitos estériles o elementos de curación limpios.
- Si durante el viaje el paciente presenta deterioro del estado hemodinámico significativo y la distancia o tiempo de traslado son demasiado prolongados, debe considerarse la opción de insertar una o dos vías venosas con un calibre 14 o 16 e iniciar aporte de volumen, cabe destacar que siempre que se pueda en este tipo de pacientes hay que colocarles estas dos vías.
- Si el paciente presenta vómitos, debe ser girado en block, con o sin las tablas espinales, esto para tratar de evitar la broncoaspiración.
- El estado de inmovilización de las extremidades debe ser observadas de forma continua y prestarles atención a los síndromes compartimentales.
- Las siguientes modificaciones deben ser observadas y corregidas en forma permanente:
 - Posición
 - Tracción
 - palpación de los pulsos.

Si se usan férulas inflables de inmovilización, el paciente debe tener estricta vigilancia de la presión del inflado, recordando que esta se modifica al pasar de un ambiente caluroso a uno frío o en la altura sobre el nivel del mar como por ejemplo al ir en un helicóptero.⁴¹

4.3.24 *Detención para estabilización intermedia*

Si el paciente llega a sufrir un agravamiento, o la distancia y tiempo necesarios para el traslado al hospital definitivo son muy largos, entonces está justificado una escala en un hospital periférico.⁴¹

Esta escala debe tener como únicos objetivos los siguientes:

- asegurar la una vía aérea permeable y su oxigenación en caso de que no se haya podido
- colocar o ajustar el collar cervical
- insertar 2 vías venosas periféricas e iniciar aporte de volumen
- alinear, traccionar, inmovilizar temporalmente las lesiones osteoarticulares severamente deformantes de las extremidades
- efectuar algún procedimiento que supere las capacidades del personal prehospitalario (drenaje pleural, por ejemplo).

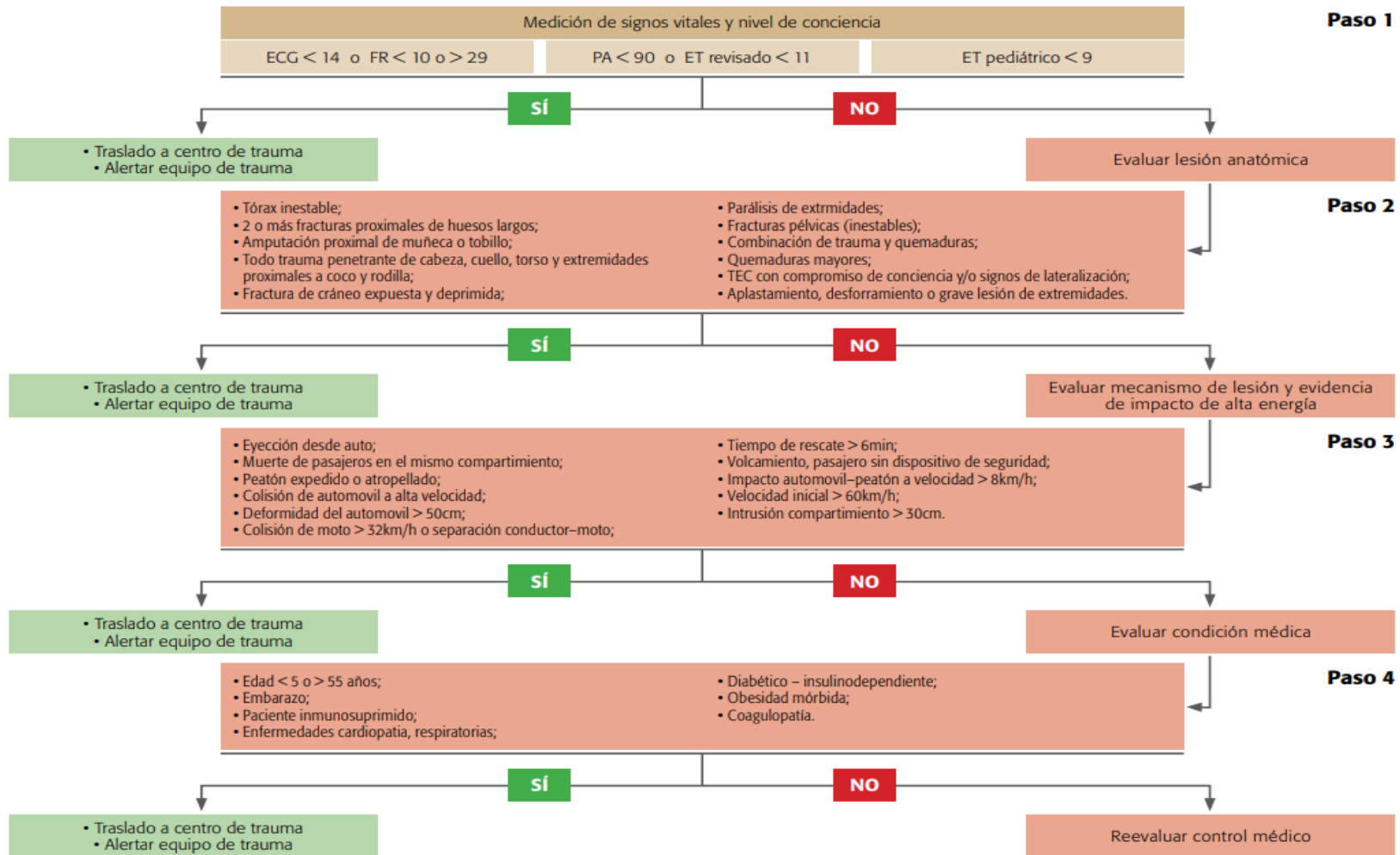
Un hospital definitivo que atiende trauma debe contar con recursos físicos y humanos suficientes para poder atender la emergencia y que el centro de salud funcione con la misma eficiencia las 24 horas del día:⁴¹

- laboratorio
- banco de sangre
- diagnóstico por imágenes
- quirófano
- unidad de cuidados intensivos
- grupo de personal de salud entrenado.

En este último, se resalta un equipo de médicos y personal de salud multidisciplinarios que trabajen en conjunto para asegurarse de estabilizar al paciente y reanimarlo

Figura 24.

Algoritmo toma de decisiones en triage



Fuente de imagen obtenida de bibliografía ⁴¹

4.3.25 Restricción del movimiento en sospecha de trauma medular

Las lesiones en la columna y en la médula generalmente son asociadas con traumatismos de alta energía como los que están presentes en accidentes de tránsito o caídas de alturas, pero en las personas adultas mayores o con enfermedades concomitantes en la columna se puede producir una lesión medular con traumatismos poco leves en comparación con un paciente joven y sano.⁴⁵

La valoración inicial en la escena del accidente se realizará siguiendo el protocolo habitual de XABCDE. La protección de la columna es una intervención sin duda alguna de vital importancia, pero no más que el manejo de la vía aérea, y el control de las hemorragias entre otros cuidados críticos.⁴⁵

Una evaluación neurológica básica y rápida se basa en observar la capacidad para mover las 4 extremidades incluyendo las manos y los pies, esta acción ayuda al diagnóstico y a anticipar si necesita una intubación precoz. En la inmovilización o restricción del movimiento de los pacientes traumáticos en la actualidad se delega por una inmovilización que sea selectiva, identificando cuales pacientes se beneficiarían de ella.⁴⁵

Los dispositivos utilizados suelen presentar complicaciones como incremento de la presión intracraneana, una dificultad para el abordaje de la vía aérea en caso de ser necesario, restricción de la funcionabilidad pulmonar, puede generar dolor y agitación en el paciente, úlceras por presión y prolongación del tiempo de traslado.⁴⁵

El abordaje con un collarín no limita por completo la movilidad de la columna cervical, bajo esta misma lógica cuando exista la sospecha una lesión vertebral toda la columna debe ser inmovilizada, ya que la presencia de otra lesión vertebral no continua se produce hasta en el 20% de todos los pacientes. A pesar de esto no se encuentra avalada por niveles altos de evidencia e incluso puede llegar a generar efectos contraproducentes. Las recomendaciones de inmovilización de pacientes con sospecha de una lesión vertebro-medular se basa básicamente en aspectos anatómicas, mecánicos y la clínica del paciente, todo esto con el objetivo de prevenir el desarrollo o el agravamiento de la posible lesión medular en presencia de una lesión vertebral inestable.⁴⁵

Figura 25.

Síntomas y signos para sospecha de lesión medular

Debilidad o parálisis de extremidades
Alteraciones de la sensibilidad en tronco o en extremidades
Dificultad en la emisión del lenguaje (hipofonía)
Respiración abdominal
Hipotensión y bradicardia paradójica
Posición en flexión de codos
Dolor o deformidad en columna
Parestesias. Sensación de descarga eléctrica
Ausencia de dolor en presencia de lesiones previsiblemente dolorosas
Priapismo

Fuente: obtenida de la bibliografía ⁴⁵

Los criterios más utilizados en las emergencias prehospitalarias son los descritos por el National Emergency X-Radiography Utilization Study o por sus siglas (NEXUS) además de complementarse con los criterios Canadian C-Spine Rule (CCSR). Los criterios NEXUS evidencian 5 criterios de bajo riesgo que, si están presentes en el paciente, podrían llegar a excluir una lesión cervical a diferencia del CCSR el cual combina criterios de alto y bajo riesgo y la capacidad del paciente para rotar la cabeza 45°, si el paciente se encuentra exento de riesgo básicamente significa que no requerirá inmovilización.⁴⁵

Figura 26.

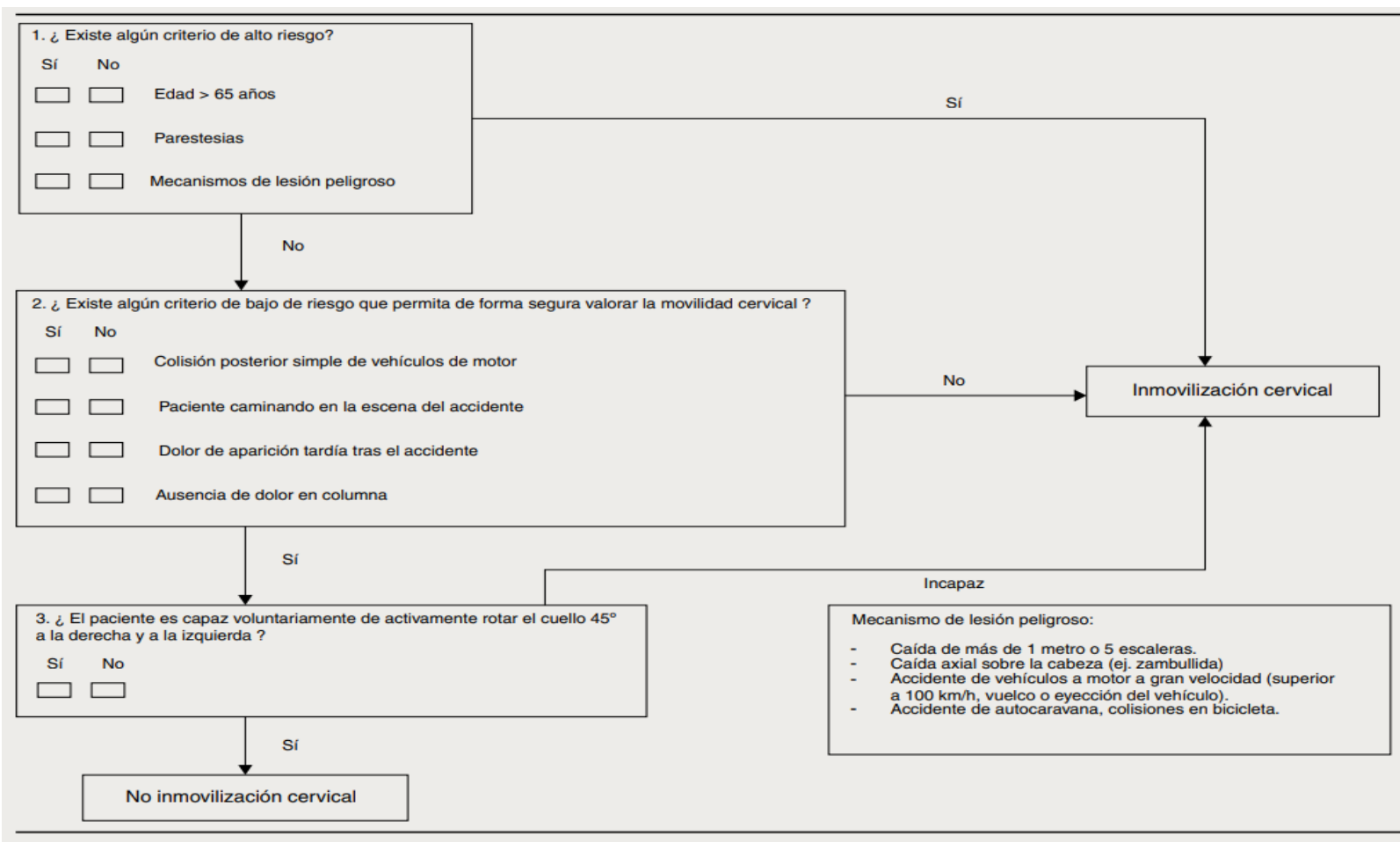
Criterios de NEXUS

Ausencia de dolor en la línea media
Ausencia de déficit neurológico focal
Estado de alerta normal
Ausencia de intoxicación
Ausencia de lesión dolorosa que causa distracción

Fuente obtenida de la bibliografía ⁴

Figura 27.

Algoritmo para la utilización de los criterios de inmovilización de Canadian C-Spine



Fuente obtenida de la bibliografía ⁴⁵

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo 1

Una de las principales entidades encargadas de la atención prehospitalaria en Costa Rica es la Benemérita Cruz Roja Costarricense. Los técnicos en emergencias y socorristas de esta institución reciben una rigurosa formación basada en guías estandarizadas a nivel internacional, como el curso *Prehospital Trauma Life Support* (PHTLS, por sus siglas en inglés).

La Cruz Roja Costarricense aplica la secuencia XABCDE para la atención inicial del paciente politraumatizado, complementada por el abordaje de lesiones específicas y la revisión secundaria, tal como lo establece el protocolo del PHTLS, considerado un estándar global en el manejo del trauma prehospitalario. Asimismo, la institución cuenta con múltiples protocolos internos que abordan de manera diferenciada cada tipo de lesión.

Si bien la Benemérita Cruz Roja Costarricense es reconocida como una de las instituciones más eficaces en rescate y atención prehospitalaria en el país, enfrenta limitaciones relevantes en cuanto a recursos. Entre estas se incluyen la escasez de equipos como ultrasonidos portátiles, ventiladores mecánicos, así como la limitada disponibilidad de fármacos esenciales como fentanilo, hemoderivados y ácido tranexámico, a pesar de la eficacia demostrada de este último en la reducción de la mortalidad en pacientes politraumatizados.

Esta investigación recomienda que los técnicos en emergencias, socorristas y, en general, todos los profesionales del ámbito de la medicina prehospitalaria en Costa Rica mantengan una formación continua en áreas críticas como el abordaje integral del paciente politraumatizado, el control de hemorragias, el manejo de la vía aérea difícil, farmacología, tratamiento del dolor, fluidoterapia, uso de hemoderivados y, especialmente, el empleo de ultrasonografía portátil.

Los dispositivos de ultrasonido representan una herramienta diagnóstica invaluable en el entorno prehospitalario, ya que permiten la detección precoz de lesiones potencialmente mortales como neumotórax, hemotórax, líquido libre en cavidad abdominal, hemorragias internas e incluso taponamientos cardíacos. Por ello, se recomienda ampliamente su incorporación sistemática y la capacitación constante del personal en su uso e interpretación.

Actualmente, el ácido tranexámico no se emplea con regularidad en el contexto prehospitalario en Costa Rica, a pesar de su eficacia comprobada como agente antifibrinolítico en el manejo de hemorragias graves. Diversos estudios han evidenciado que su uso oportuno puede

reducir significativamente la mortalidad en pacientes críticamente politraumatizados, lo que respalda su inclusión prioritaria en los protocolos de atención prehospitalaria.

Existe extensa literatura internacional y diversidad de protocolos internacionales respecto al abordaje prehospitalario del paciente politraumatizado, gracias a esto hay una gran heterogeneidad en cuanto a politraumatismo se refiere por lo cual este estudio desarrollo una propuesta de protocolo sobre el abordaje del paciente politraumatizado el cual será expuesto a continuación:

Para temas prácticos se dividirá el protocolo en 3 fases

1. Fase de evaluación de la escena y triage o fase inicial
2. Fase de la atención primaria o fase de evaluación primaria
3. Fase de atención secundaria y transporte

5.1 Fase de evaluación de la escena y triage o fase inicial

Este apartado, representa un momento crítico respecto a la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado. El principal objetivo por realizar es garantizar la seguridad del personal de emergencias y de las víctimas, esto ya que se debe evitar a toda costa que los rescatistas se conviertan en nuevas víctimas. Antes de que el primer respondedor se acerque a prestar ayuda, es imperativo evaluar si existen peligros activos en el entorno, como es el caso de fuego, cables eléctricos expuestos, presencia de personas armadas, derrames de sustancias tóxicas para el ser humano e inclusive tráfico vehicular sin controlar.

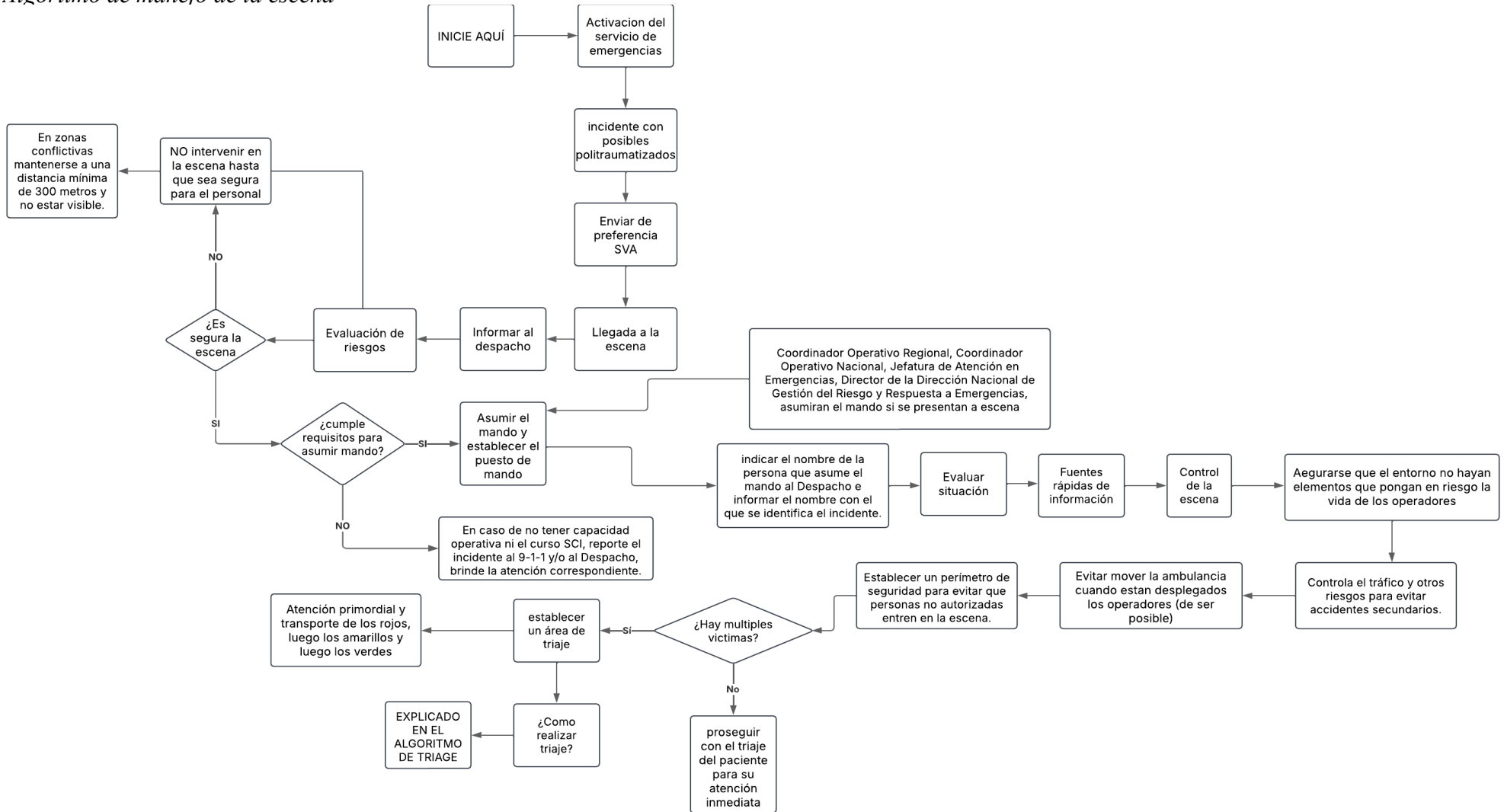
Además de la seguridad del entorno el personal de atención prehospitalaria debe salvaguardar su integridad física utilizando su equipo de protección. Esta fase permite al técnico o rescatista analizar el entorno y el mecanismo del trauma, esto es imprescindible ya que ayuda a comprender cómo ocurrió el evento lo cual se va a traducir en buscar heridas relacionadas con el accidente, además de esto puede ser una indicación para la restricción de movimiento cervical

Una vez se ha asegurado la escena sigue uno de los componentes esenciales de esta etapa el cual se le conoce como el triage, este consiste en clasificar a los pacientes según la gravedad de sus lesiones y la urgencia del tratamiento requerido, básicamente es ver quien esté más grave para darle atención prioritaria. En eventos con múltiples víctimas, el triage asegura que los recursos disponibles, como es el caso del personal médico y ambulancias, se utilicen de una manera

eficiente y que se atienda primero a quienes tienen mayores probabilidades de sobrevivir con una intervención oportuna.

Figura 28.

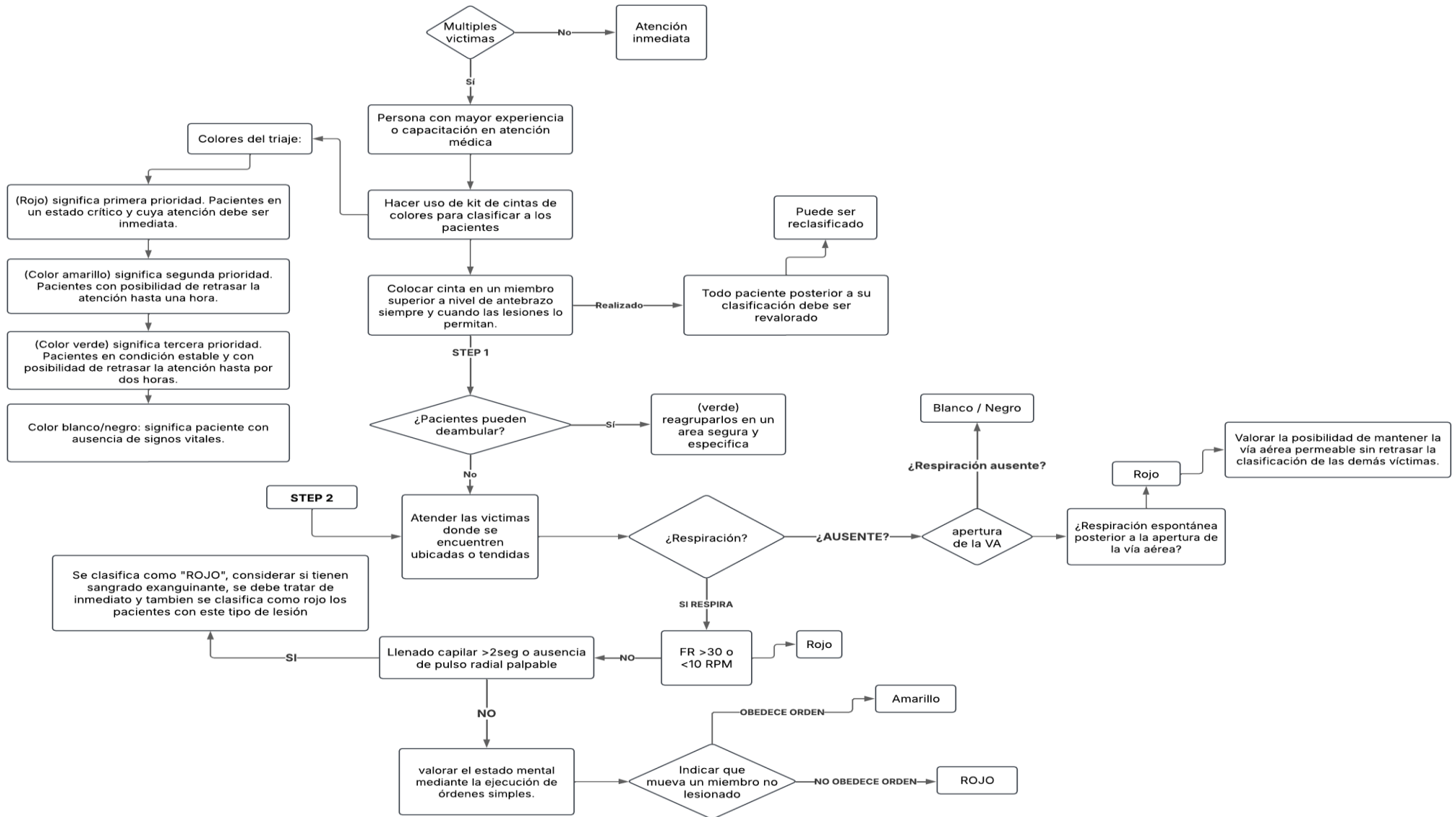
Algoritmo de manejo de la escena



Fuente: Elaboración propia en base a los protocolos de la Benemérita Cruz Roja Costarricense.

Figura 29.

Algoritmo de Triage S.T.A.R.T en la escena



Fuente: Elaboración propia en base a los protocolos de la Benemérita Cruz Roja Costarricense.

5.2 Fase de la atención primaria o fase de evaluación primaria

Esta fase constituye uno de los momentos más determinantes en la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado. Su objetivo principal es identificar y tratar de forma inmediata cualquier condición que represente una amenaza inminente para la vida, lo que la convierte en una etapa crítica del protocolo de atención, al ser el punto en el que se llevan a cabo las primeras intervenciones terapéuticas.

La evaluación se realiza de manera sistemática mediante el enfoque XABCDE, el cual permite al técnico en emergencias o rescatista valorar secuencialmente la vía aérea, la respiración, la circulación, el estado neurológico y, adicionalmente, proceder a la exposición completa del paciente con el fin de identificar lesiones ocultas por la vestimenta. Este enfoque tiene como finalidad la priorización efectiva de las funciones vitales.

El orden establecido por el protocolo XABCDE garantiza que el personal de emergencia actúe según una jerarquía lógica y clínicamente fundamentada, evitando que se destinen recursos o tiempo a lesiones de menor gravedad mientras persisten condiciones potencialmente letales sin atención. Por ejemplo, no debe priorizarse una fractura expuesta de fémur si el paciente no respira o presenta una hemorragia exanguinante. Esta jerarquización en el tratamiento es esencial para reducir el riesgo de muerte en los primeros minutos posteriores al trauma.

Una característica fundamental de esta fase es su naturaleza activa e inmediata. No se trata únicamente de evaluar, sino también de intervenir de forma simultánea. Por ejemplo, si durante la valoración se identifica una obstrucción de la vía aérea, esta debe ser resuelta de manera inmediata. Lo mismo aplica para situaciones de hemorragias masivas o compromiso respiratorio, lo cual convierte esta fase en una instancia de diagnóstico rápido y tratamiento urgente.

Diversos estudios han demostrado que una atención primaria adecuada tiene un impacto directo en la reducción de la mortalidad precoz, especialmente durante la denominada "hora dorada" del trauma. La intervención oportuna sobre las principales causas de muerte, como el neumotórax a tensión, la obstrucción de la vía aérea o las hemorragias graves, constituye un factor decisivo que puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte.

5.3 X (Sangrado exanguinante) – Control de hemorragias masivas

Este apartado tiene como objetivo el control de las hemorragias masivas que representen una amenaza inmediata para la vida del paciente. Este abordaje debe tener prioridad absoluta sobre cualquier otra intervención, ya que un paciente con una hemorragia exanguinante puede fallecer antes que aquel que presenta una obstrucción de la vía aérea.

Por esta razón, se recomienda que un miembro del equipo de atención prehospitalaria se encargue específicamente del control de las hemorragias, mediante técnicas como la aplicación de presión directa sobre la herida, el uso de torniquetes o la colocación de vendajes hemostáticos. De forma simultánea, otro operador deberá encargarse del manejo de la vía aérea, permitiendo así una atención coordinada, eficaz y orientada a la preservación inmediata de las funciones vitales.

5.4 A (Airway) - Vía Aérea con Control de Columna Cervical

Este segmento de la evaluación inicial tiene como objetivo garantizar la permeabilidad de la vía aérea y, de ser necesario, proceder a la inmovilización de la columna cervical. Los operadores deberán estar capacitados para realizar un manejo avanzado de la vía aérea, a fin de asegurar una adecuada oxigenación y ventilación del paciente.

El operador 1 debe valorar la capacidad del paciente para mantener y proteger su vía aérea. En pacientes conscientes, esta valoración puede realizarse mediante el habla: si el paciente grita de dolor, mantiene una conversación, maneja secreciones (por ejemplo, escupiendo sangre), deglute o tose adecuadamente, se considera que presenta una vía aérea permeable y protegida.

Posteriormente, se deben aplicar los criterios *Canadian C-Spine* o los criterios de *NEXUS* para determinar si es necesaria la restricción del movimiento cervical. Esta investigación enfatiza la importancia de evitar la inmovilización innecesaria, ya que esta puede resultar contraproducente y, lejos de mejorar, puede empeorar el pronóstico del paciente.

En el caso de un paciente inconsciente, se deben considerar factores que indiquen exposición a traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito. Por ejemplo, un accidente en motocicleta es altamente sugestivo de lesión medular, al igual que un accidente automovilístico con deformación estructural del vehículo superior a 30 cm, lo cual indica una alta transferencia de energía al cuerpo del paciente.

Con base en estos factores, el operador encargado del manejo de la vía aérea (operador 1) debe posicionarse en la cabecera del paciente y realizar la maniobra de tracción mandibular. Esta posición le permitirá evaluar rápidamente la permeabilidad de la vía aérea, detectar signos de dificultad respiratoria, realizar una inmovilización cervical temporal y, aprovechando la proximidad a las arterias carótidas, valorar la circulación. Además, podrá observar la mecánica respiratoria, evaluando frecuencia, profundidad y simetría de los movimientos torácicos. Mientras tanto, el operador 2 debe tener preparado el collar cervical para su posterior colocación.

En un paciente inconsciente que no responde a estímulos verbales ni dolorosos, se debe asumir un puntaje en la escala de Glasgow menor a 8, lo cual indica un compromiso grave del estado neurológico. En estos casos, resulta fundamental que el operador 1 asegure la vía aérea mediante dispositivos avanzados como el tubo endotraqueal o la mascarilla laríngea. Esta investigación recomienda que, de ser posible, la intubación se realice antes de colocar el collar cervical, a fin de facilitar el acceso a la vía aérea sin comprometer la técnica.

En caso de que se haya detectado una vía aérea anatómica complicada se recomienda ampliamente el uso del video laringoscopio para mejorar la tasa de visualización de la glotis, existen mnemotecnias para detectar una vía aérea difícil como “LEMONS”, al igual que otras como “ROMAN” para detectar una ventilación difícil con dispositivo bolsa mascarilla, “RODS” para identificar vías aéreas complicadas para permeabilizar con mascarillas laríngeas o “SMART” para identificar contraindicaciones de cricotiroidectomias.

La secuencia de intubación rápida de ser necesario deberá realizarse entre el segmento A al B de la secuencia XABCDE, deberá identificarse cual secuencia de intubación será la óptima para el paciente, esta tesis recomienda clasificar para el manejo la vía aérea en: secuencia de intubación rápida, vía aérea difícil, CRASH AIRWAY o vía aérea de intensivos y vía aérea fallida.

Esta tesis recomienda fármacos para la secuencia rápida de intubación como: la Succinilcolina en dosis de 1.5mg/kg en bolo intravenoso como relajante muscular, en el caso de que el paciente tenga datos de aplastamiento por estar prensado en un carro, por ejemplo, que sea un gran quemado, o que refiera patologías musculares evitar utilizar este fármaco y reemplazar de inmediato por Rocuronio en dosis de 1.5 mg/kg intravenoso.

Para la sedación del paciente esta tesis recomienda la utilización de ketamina intravenosa en una dosis de 1.5mg/kg intravenoso ya que este fármaco es un analgésico disociativo y ha demostrado presentar un excelente perfil hemodinámico. Esta tesis enfatiza en la importancia de realizar las 7 P previo a la intubación y un correcto manejo del dolor ya que la descarga simpaticomimética que genera el dolor empeora clínicamente el estado del paciente.

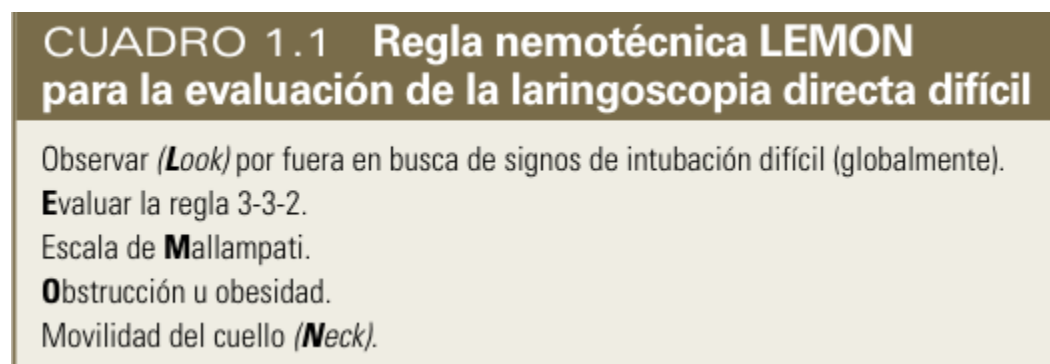
Se recomienda utilizar dispositivos supraglóticos como el Igel en dado caso de que el operador numero 1 (el más experimentado manejando vía aérea) haya intentado 3 veces la intubación, la evidencia actual demuestra que la escogencia entre uno u otro no presenta mayores beneficios por lo que cualquiera de los dos sirve para mantener la vía aérea permeable y no se debe demorar el transporte del paciente por estar realizando intervenciones.

5.5 Indicadores simples de la necesidad de intubación endotraqueal:

1. Falla para mantener o proteger la vía aérea
2. Falla para ventilar
3. Falla para oxigenar
4. La anticipación a un curso clínico inadecuado

Figura 30.

Número nemotécnica LEMONS



CUADRO 1.1 Regla nemotécnica LEMON para la evaluación de la laringoscopia directa difícil

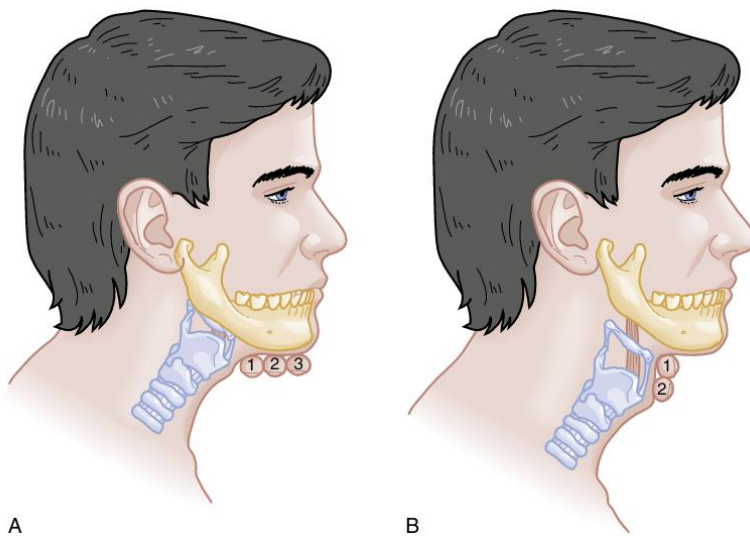
- Observar (**L**ook) por fuera en busca de signos de intubación difícil (globalmente).
- E**valuar la regla 3-3-2.
- Escala de **M**allampati.
- O**bstrucción u obesidad.
- Movilidad del cuello (**N**eck).

Fuente: obtenida de la bibliografía ⁸⁵

La S de “LEMONS” representa la saturación.

Figura 31.

Regla 3-3-2



Fuente: obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Se puede evitar introducir los 3 dedos dentro de la boca del paciente por riesgo de mordeduras.

Figura 32.

Nemotécnica ROMAN para ventilación con bolsa mascarilla difícil

CUADRO 1.2 Regla nemotécnica ROMAN para la evaluación de la ventilación con bolsa y mascarilla difícil

- R**adiación o resistencia a la ventilación.
- O**bstrucción, obesidad y apnea del sueño obstructiva.
- M**allampati, varón (*Male*), sellado de la **M**ascarilla.
- Edad **A**vanzada.
- N**o hay dientes.

Fuente: obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 33.

Nemotécnica RODS colocación de dispositivo supraglótico difícil

CUADRO 1.3 Regla nemotécnica RODS para la evaluación de la colocación del dispositivo extraglótico difícil
Apertura de la boca R estringida o R esistencia a la ventilación. O bstrucción, O besidad o apnea O bstruktiva del sueño. Anatomía D istorsionada. Distancia tiromentoniana corta (S hort).

Fuente: obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 34.

Nemotécnica SMART para cricotirotomía difícil

CUADRO 1.4 Regla nemotécnica SMART para la evaluación de la cricotirotomía difícil
Cirugía (S urgery). M asa (absceso, hematoma). A cceso/problemas anatómicos (obesidad, edema). R adiación. T umor.

Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 35.

Las 7p de la intubación

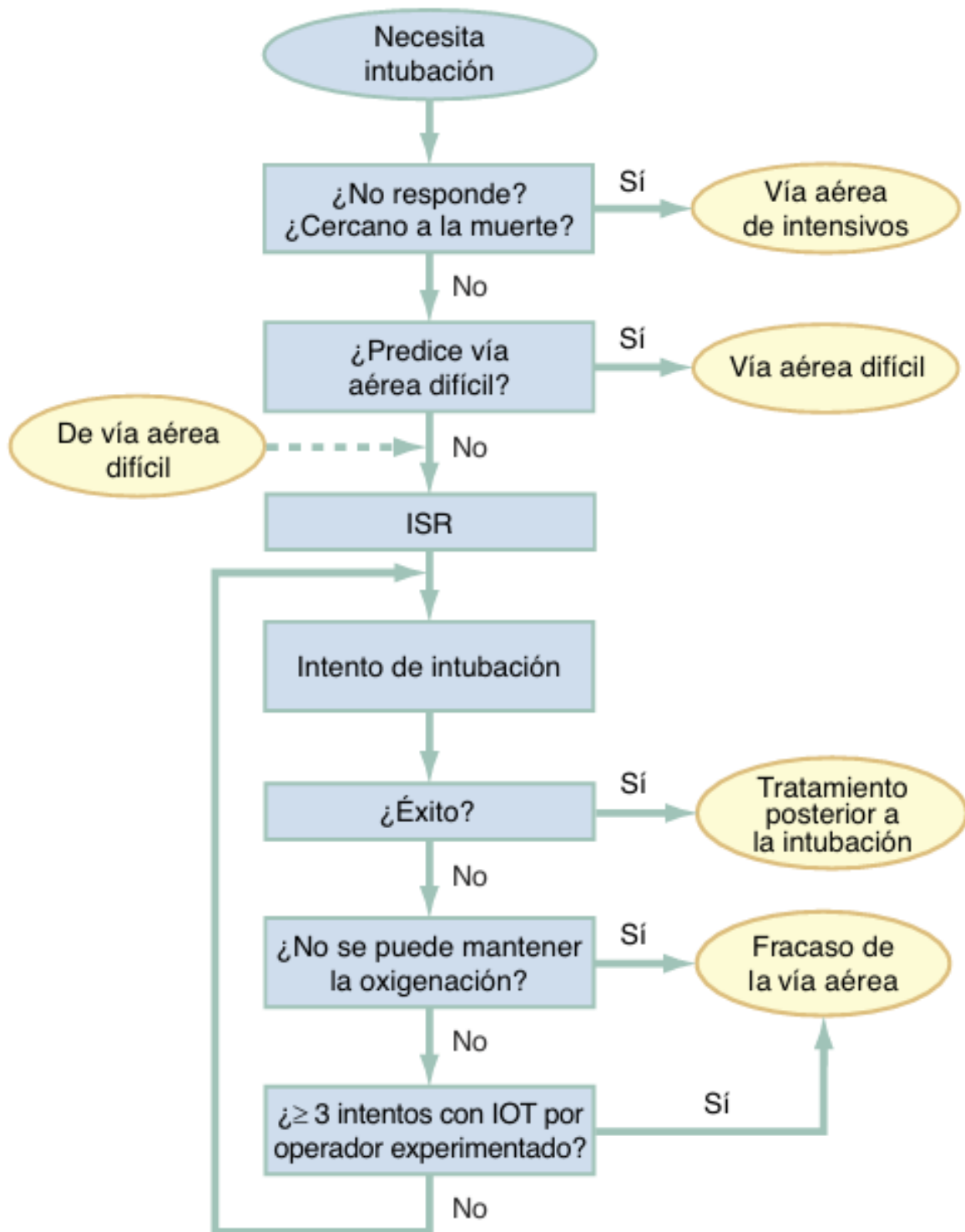
CUADRO 1.5 Las siete P de la intubación de secuencia rápida

1. **P**reparación.
2. **P**reoxigenación.
3. Optimización de la **P**reintubación.
4. **P**arálisis con inducción.
5. **P**osición.
6. **P**osición del tubo.
7. Tratamiento **P**osterior a la intubación.

Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 36.

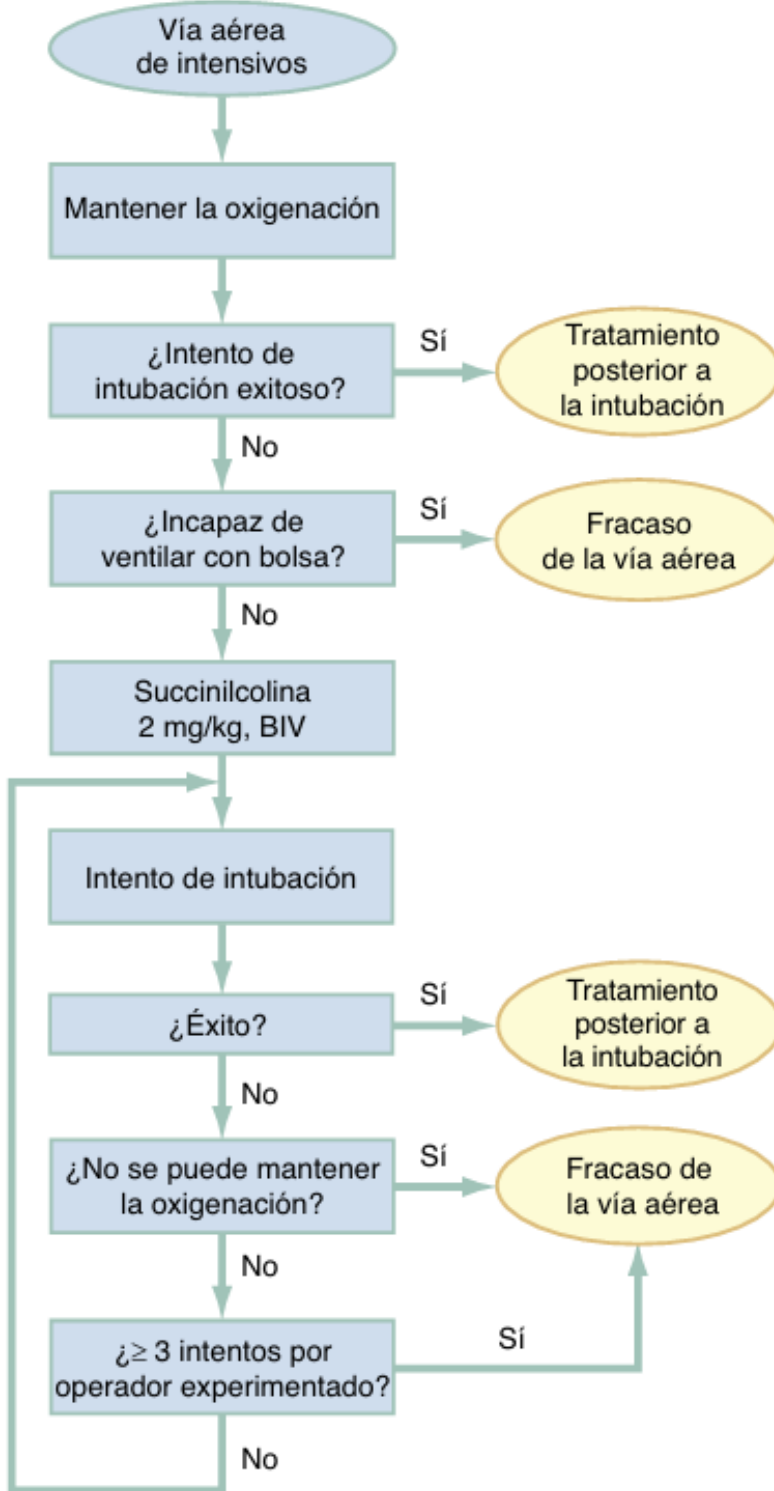
Algoritmo de la secuencia rápida de intubación



Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 37.

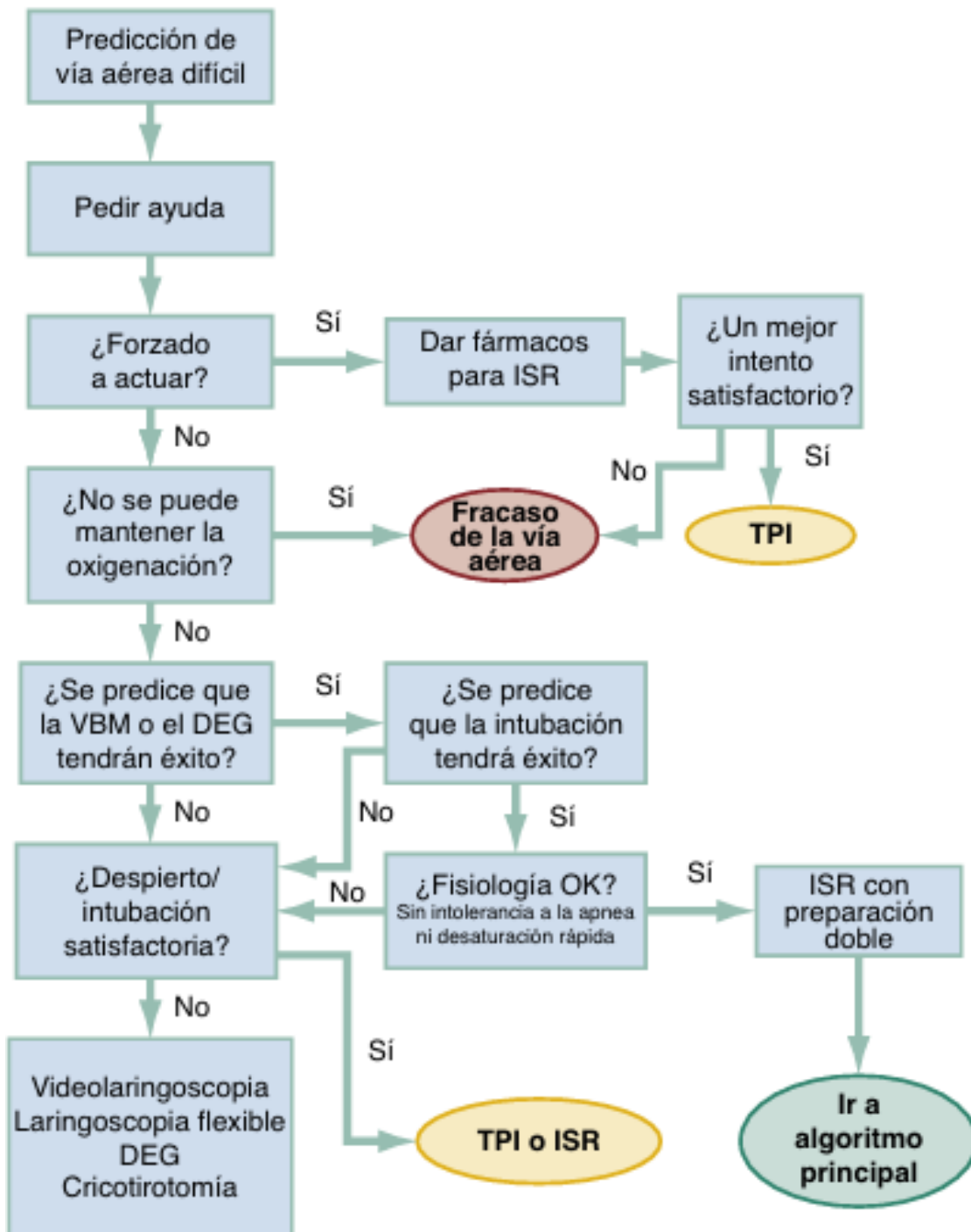
Algoritmo de secuencia CRASH o vía aérea de intensivos



Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 38.

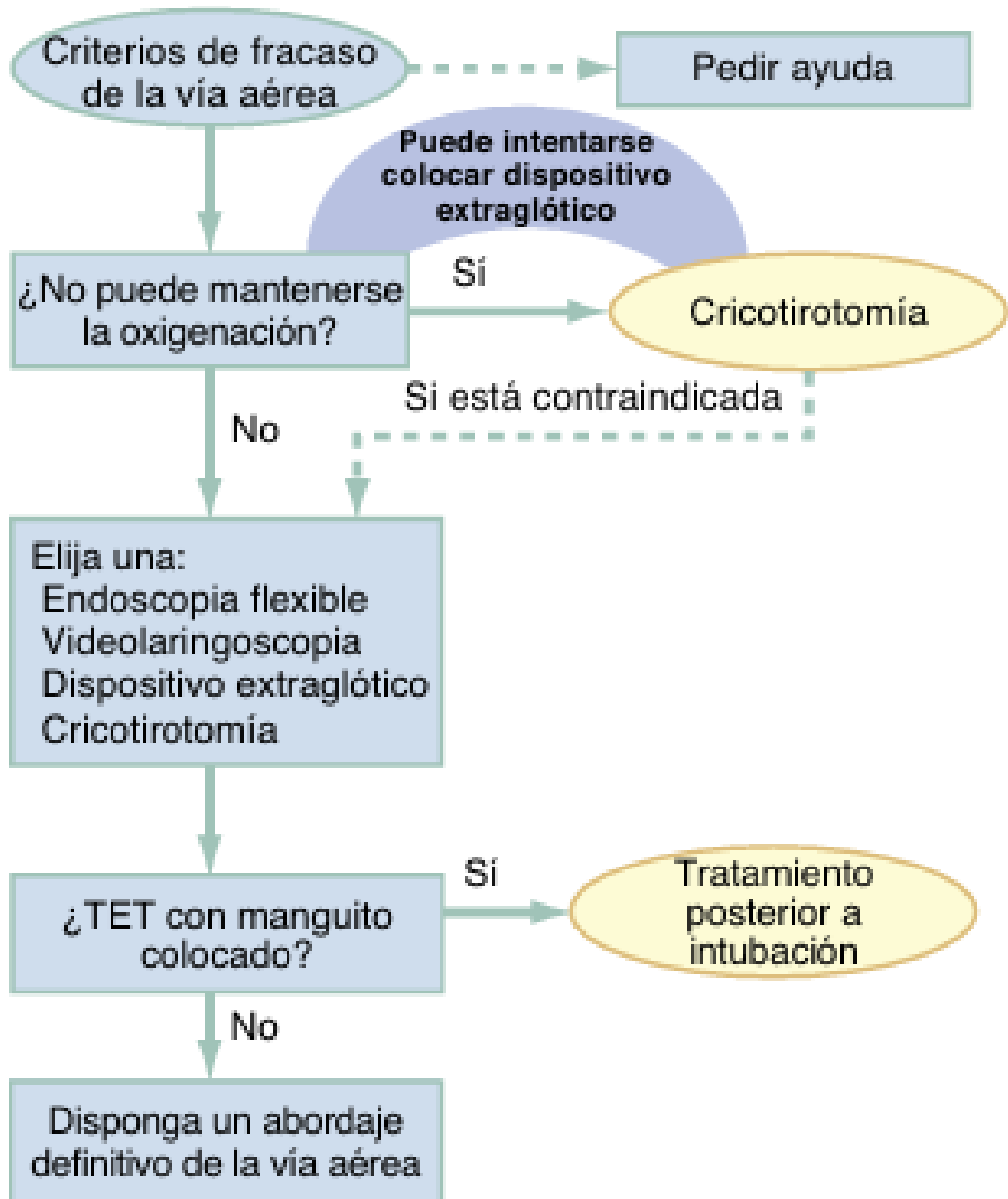
Algoritmo de la vía aérea difícil



Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

Figura 39.

Algoritmo de la vía aérea fallida o fracaso de la vía aérea



Fuente obtenida de la bibliografía ⁸⁵

5.6 B (Breathing) - Ventilación y Oxigenación

Este segmento de la evaluación se centra en la observación de las características de la respiración, tales como la frecuencia, la profundidad y la simetría de los movimientos torácicos. La presencia de asimetría o la elevación de un solo hemitórax es altamente sugestiva de condiciones como un neumotórax o un tórax inestable.

Mientras el operador 1 se encarga del manejo de la vía aérea, el operador 2 debe intervenir corrigiendo alteraciones respiratorias que comprometan la vida. Una de estas es el neumotórax a tensión, el cual debe ser descomprimido de forma inmediata mediante una aguja de descompresión en el segundo espacio intercostal, línea media clavicular, ya que esta condición puede evolucionar rápidamente hacia un estado de shock obstructivo. En el caso de un neumotórax abierto o de una lesión torácica penetrante, se debe aplicar un apósito oclusivo sobre el defecto para prevenir la entrada de aire.

Estas afecciones deben resolverse de manera inmediata, ya que si existe un neumotórax no diagnosticado al momento de realizar una intubación endotraqueal, puede convertirse en un neumotórax a tensión, lo que agravaría drásticamente el estado clínico del paciente. Por este motivo, el rol del operador 2 resulta fundamental durante esta etapa.

Adicionalmente, debe monitorizarse de forma continua la oximetría de pulso, administrar oxígeno suplementario al paciente y, en caso necesario, proceder con ventilación manual para garantizar una adecuada oxigenación.

5.7 C (Circulation) - Circulación con Control de Hemorragias

Se deben abordar las hemorragias que anteriormente no fueron intervenidas, ya sea con compresión directa, colocación de vendajes hemostáticos o torniquetes, además de esto se recomienda la aplicación de soluciones previamente calentadas o las cuales estén mayores a 39°C, esto para contrarrestar la hipotermia la cual representa un riesgo de muerte inminente.

La reanimación y control de hemorragias del paciente politraumatizado es esenciales para mantener con vida un paciente, se puede valorar el estado hemodinámico en base a el llenado capilar, la palpación de los pulsos carotídeos, palidez de la piel, frecuencia cardíaca y presión arterial, se puede calcular la probabilidad de un shock hipovolémico secundario a una hemorragia

obteniendo el índice de shock hipovolémico el cual se obtiene dividiendo la frecuencia cardiaca entre la presión arterial sistólica.

Es de vital importancia que los operadores realicen la colocación de dos vías intravenosas, se recomienda la colocación de los catéteres en venas periféricas como las de la fosa cubital o alguna vena del dorso de la mano, esto debido a la facilidad de su colocación, los operadores solo tienen 2 intentos, si el primero intento falla, se busca colocar la vía en otra vena periférica, si el segundo intento falla no se debe perder el tiempo y se debe colocar una vía intraósea.

Tabla 5.

Valores de índice de shock hipovolémico

Valor del ISH	Interpretación
ISH < 0.6	Normal. No hay signos de shock hipovolémico.
ISH 0.6 - 0.9	Shock leve. Indica una pérdida de volumen sanguíneo moderada.
ISH 0.9 - 1.4	Shock moderado. Indica una pérdida de volumen sanguíneo significativa.
ISH > 1.4	Shock severo. Indica una pérdida de volumen sanguíneo grave y riesgo de colapso.

Fuente elaboración propia

Se recomienda iniciar la fluidoterapia con soluciones balanceadas como es el caso de Ringer lactato ya que han demostrado reducir la incidencia de acidosis hiperclorémica y lesiones renales, la reanimación con fluidos debe ser totalmente limitada y dirigida para evitar la sobrecarga de volumen, síndrome de terceros espacios y sobre todo exacerbar las hemorragias.

Las dosis recomendadas de fluidos en pacientes con hemorragias controladas son de 250mL iniciales en bolo y se pueden alcanzar máximo hasta los 500mL, la decisión de aumentar la dosis en este tipo de pacientes va vinculada a la respuesta hemodinámica, por su contrario en pacientes

los cuales presenten hemorragia no controlada se debe limitar la fluidoterapia de 500mL hasta 1000mL teniendo en cuenta la hipotensión permisiva.

Esta tesis recomienda la hipotensión permisiva ya que es una estrategia esencial en el control de la hemorragia, además de esto ayuda a evitar o disminuir la coagulopatía dilucional relacionada con la fluidoterapia agresiva no obstante se debe tener particular cuidado con los traumas craneoencefálicos ya que en estos casos se debe manejar con cifras tensionales más altas para garantizar una adecuada perfusión cerebral.

Tabla 6.

Metas de la hipotensión permisiva

Pacientes con trauma penetrante	PAS de 80-90 mmHg.
Pacientes con trauma cerrado	PAS de 90-100 mmHg.
Pacientes con trauma craneoencefálico	PAS \geq 100 mmHg

Fuente: Elaboración propia en base al estudio CRASH-2

En dado caso de que no se disponga de soluciones balanceadas se puede escoger otro cristaloides como es el caso de la solución salina al 0.9%, esta puede seguir el mismo esquema de fluido terapia que el Ringer lactato, pero se debe tener en cuenta que esta solución se caracteriza por generar acidosis hiperclorémicas por lo cual se debe tener especial cuidado, esta tesis recomienda esta solución en caso de que no se disponga de hemoderivados y de soluciones balanceadas como el Ringer lactato.

El ácido tranexámico o por sus siglas ATX es un antifibrinolítico el cual ha sido respaldado por diversos estudios como el CRASH-2 o el PAMPer Trial y ha logrado demostrar ser efectivos en pacientes con hemorragias secundarias a un traumatismo ya que disminuía la mortalidad de los pacientes y además ayudaba a contrarrestar la hemorragia.

Esta tesis recomienda ampliamente el uso de ácido tranexámico en pacientes politraumatizados los cuales presenten hemorragia, inclusive en pacientes con trauma craneoencefálico, la dosis recomendada de este fármaco es de 1g o 1000mg en una infusión intravenosa lenta durante 10 minutos, la dosis de mantenimiento es de 1g o 1000mg en infusión intravenosa lenta durante 8 horas, se ha demostrado la efectividad de este medicamento en las

primeras 3 horas y se desaconseja en pacientes los cuales presenten trombosis activa o alguna alergia documentada hacia el ácido tranexámico.

La reanimación del paciente con hemoderivados es probablemente una de las mejores estrategias las cuales han demostrado en distintos estudios ventajas en el control de hemorragias y coagulopatías, esta tesis recomienda la utilización de estos para reanimar pacientes, no obstante aplicar este método en el medio costarricense representa un reto económico el cual debe ser superado, ya que de esta manera la reanimación del paciente politraumatizado sería óptima.

Tabla 7.

Recomendaciones de reanimación con cristaloides y hemoderivados

índice de shock hipovolémico	REANIMACIÓN	Hemoderivados Recomendados
< 0.6	Monitoreo, fluidoterapia con cristaloides si es necesario.	No se requieren.
0.6 - 0.9	Fluidoterapia con cristaloides necesaria.	No se requieren inicialmente, a menos que haya hemorragia activa.
0.9 - 1.4	Fluidoterapia con cristaloides, considerar hemoderivados si no existe mejora.	CGR y PFC si hay coagulopatía o hemorragia activa.
> 1.4	Reanimación con hemoderivados secuencia de aplicación 1:1:1.	CGR, PFC, plaquetas y crioprecipitado según necesidades. Ácido tranexámico en las primeras 3 horas.

Fuente: Elaboración propia en base al estudio PROPPR

En caso de tener disponible un ultrasonido portátil durante el transporte el operador numero 2 puede ir realizando un protocolo EFAST donde va a examinar las ventanas subxifoidea,

hepatorrenal, esplenorrenal, pélvica y torácica, esto con el fin de avisar al equipo de trauma si se encuentra líquido libre en las diferentes ventanas para que se aliste de inmediato la sala de cirugía, cabe destacar que no se debe demorar el transporte del paciente.

5.8 D (Disability) - Estado Neurológico

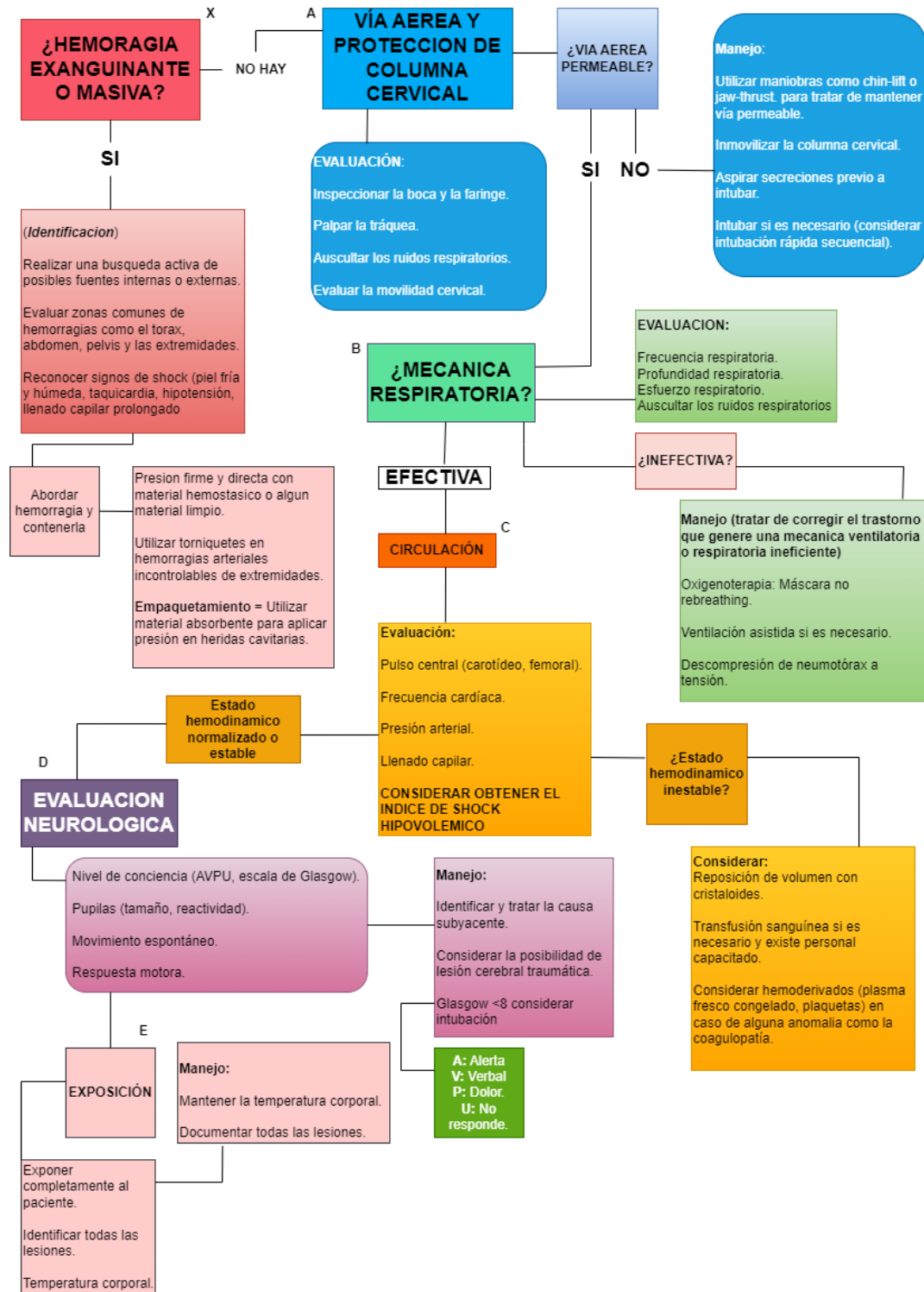
Este apartado tiene el objetivo de evaluar el estado neurológico, se puede estimar el estado neurológico midiendo el nivel de conciencia por medio de la herramienta de la escala de Glasgow, existen diversas mnemotécnicas para aplicarle esta escala al paciente como es el caso de AVDI (Alerta, Verbal, Dolor, Inconsciente) o frases como Jackson's Five, 4 Eyes y motor V6, además de esto se pueden buscar déficits neurológicos como debilidad, entumecimiento, hormigueo en las extremidades, priapismo o relajación de esfínteres.

5.9 E (Exposure) - Exposición y Control Ambiental

Por último, pero no menos importante viene el apartado E, básicamente este apartado se encarga de encontrar lesiones las cuales no fueron vistas anteriormente o lesiones que se pasaron por alto o lesiones ocultas, para esto se necesita exponer al paciente para realizar un examen físico rápido completo, posterior a esta rápida revisión se debe cubrir al paciente con mantas térmicas para evitar la hipotermia.

Figura 40.

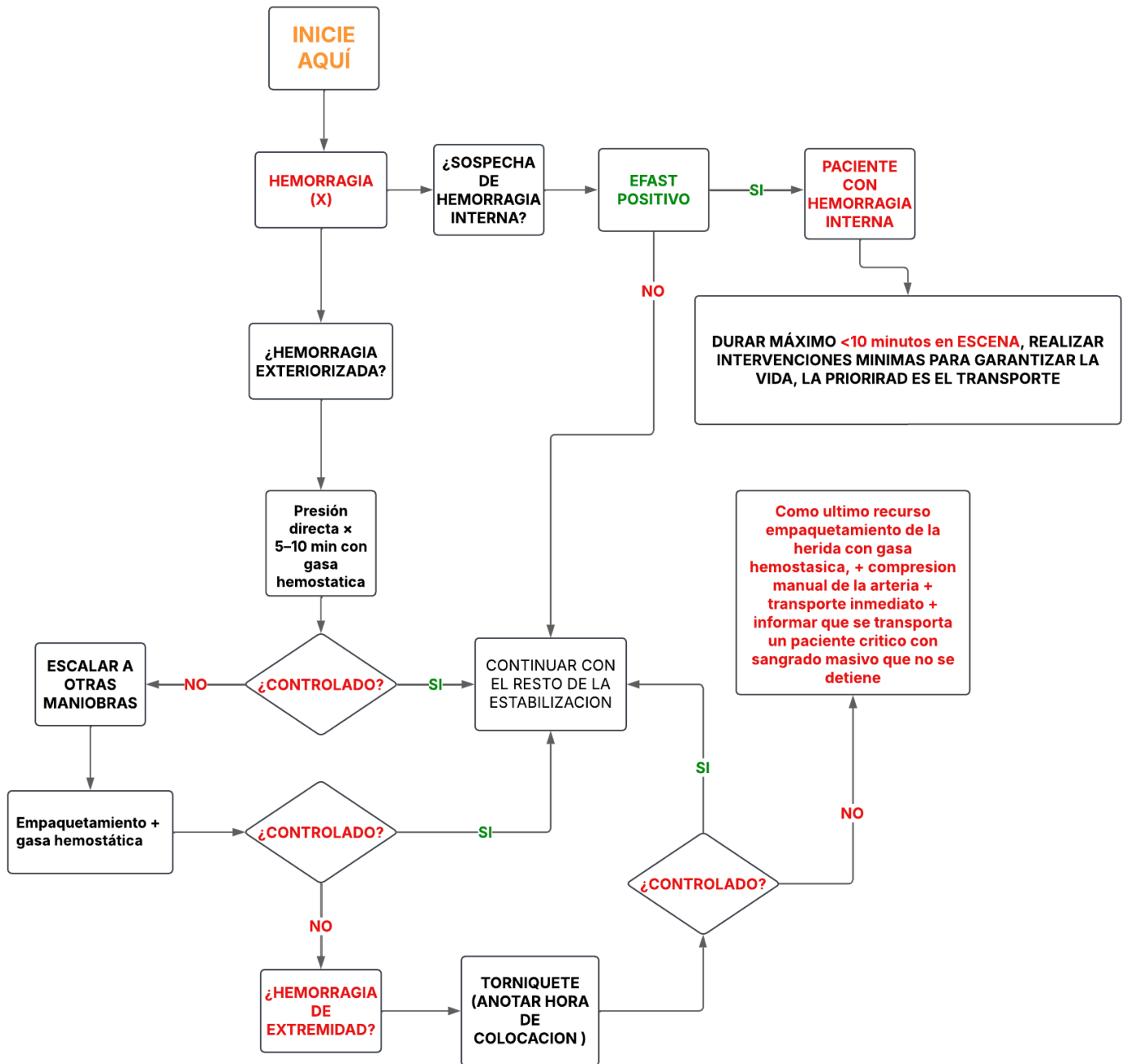
Algoritmo de propuesta de protocolo para la atención de pacientes en un ambiente prehospitalario



Fuente: Elaboración propia en base al PHTLS, 2024.

Figura 41.

Propuesta protocolo control de hemorragia



Fuente: Elaboración propia 2024.

5.10 Evaluación secundaria y transporte

Una vez controladas las amenazas vitales durante la evaluación primaria, la atención secundaria se orienta a una valoración más exhaustiva e integral del paciente. Esta etapa incluye un examen físico completo, de cabeza a pies, así como la recolección de datos clínicos relevantes mediante la historia AMPLE (Alergias, Medicamentos, Patologías previas, Última ingesta, Eventos relacionados con el trauma). Esta fase es de vital importancia, ya que permite identificar lesiones menos evidentes, tales como fracturas cerradas, heridas ocultas, lesiones medulares no aparentes o traumatismos abdominales sin signos externos.

Además de la evaluación física, durante esta fase se debe continuar con las intervenciones avanzadas iniciadas previamente. Entre ellas se incluyen la monitorización continua de los signos vitales, el mantenimiento de la vía aérea, la administración de analgésicos, la fluidoterapia y el uso adecuado de vendajes e inmovilizaciones según las lesiones encontradas.

La evaluación secundaria puede complementarse con la aplicación de un ultrasonido EFAST (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma), en aquellos casos en que exista sospecha de hemorragia interna o trauma toracoabdominal oculto.

El transporte adecuado constituye un componente esencial de esta fase. No se trata únicamente de movilizar al paciente, sino de hacerlo bajo condiciones seguras, priorizando la rapidez sin comprometer la estabilidad clínica y minimizando el riesgo de nuevos traumatismos. La selección del tipo de unidad de transporte (soporte vital básico o avanzado), la necesidad de acompañamiento médico y la elección del centro hospitalario de destino deben determinarse en función de la gravedad del paciente y la capacidad resolutive del hospital más cercano.

Durante el traslado, es imprescindible mantener la monitorización del paciente e implementar intervenciones adicionales en caso de que su condición clínica se deteriore. Finalmente, uno de los aspectos más relevantes en esta etapa es la adecuada comunicación con el centro receptor. Informar con antelación sobre el estado clínico del paciente, las intervenciones realizadas y el tiempo estimado de llegada permite al equipo hospitalario prepararse adecuadamente y garantizar una continuidad asistencial eficaz y sin demoras.

5.11 Manejo de Lesiones Específicas

Este apartado como dicta el nombre se centra en abordar lesiones específicas como es el caso de una fractura pélvica inestable se debería colocar una faja pélvica, se puede determinar rápidamente si es una fractura de pelvis inestable colocando el transductor del ultrasonido en posición transversal sobre la sínfisis del pubis, después de esto se mide entre los dos huesos púbicos, y si se encuentra ≤ 5 mm es normal pero si esta mayor a esta medida sugiere diástasis y se debe inmovilizar con faja pélvica o sábana.

En caso de fracturas de las extremidades de debe restringir el movimiento de estos por medio de férulas y si se sospecha de lesiones medulares según bibliografía de la NAEMT se recomienda inmovilizar cefalocaudalmente con una camilla tipo Scoop, ya que se ha demostrado que los pacientes los cuales se inmoviliza con una férula larga desarrollan dolencias las cuales no están asociadas al traumatismo si no a la férula larga de espalda y respecto a las heridas abiertas se aconseja limpiar con solución salina y cubrir con apósitos estériles.

5.12 Manejo del Dolor

Esta tesis considera que el dolor del paciente es una emergencia, el dolor del paciente politraumatizado es por lo general severo a moderado, pero no solo se limita a una dolencia si no que este genera liberación de catecolaminas ya que el dolor genera una descarga simpaticomimética la cual va a afectar directamente la hemodinamia del paciente, esta tesis encontró que los opioides hasta el momento tienen la mayor evidencia, en especial el fentanilo, el fentanilo intranasal ha demostrado tener un excelente desempeño debido a su rápida acción, su excelente perfil hemodinámico y a la posibilidad de su rápida aplicación ya que se absorbe por la mucosa nasal y no requiere un acceso venoso para su aplicación.

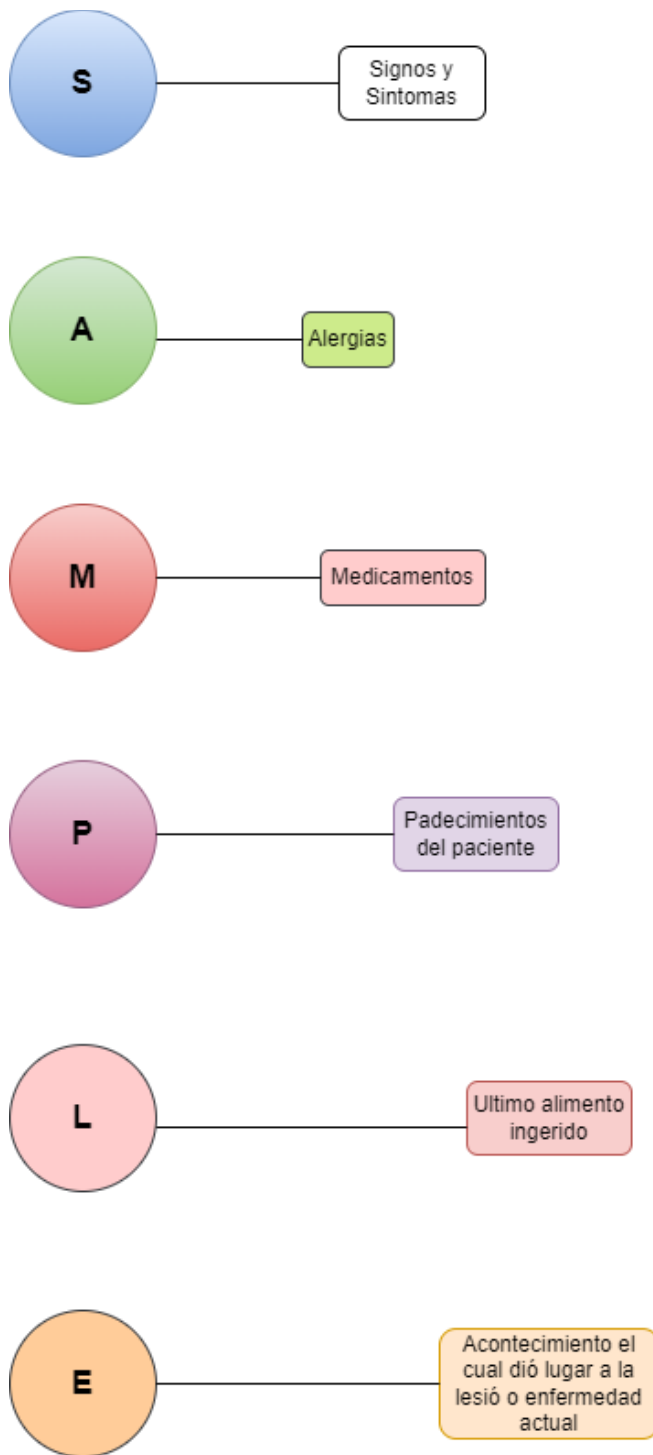
Esta tesis recomienda el uso de fentanilo intranasal en dosis de 1.5 a 2 mcg/kg intranasal para tratar el dolor moderado a severo, en dado caso de que no se disponga de fentanilo intranasal, existen otras excelentes opciones como es el caso de la ketamina, la dosis que esta tesis recomienda es de 0.1 a 0.5 mg/kg intravenoso, también se recomienda su aplicación intramuscular en dosis de 0.2 a 0.5 mg/kg.

5.13 Traslado al Hospital

Esta tesis enfatiza la importancia de la constante comunicación con el hospital ya que informar al centro el cual va a recibir el paciente, dar datos sobre el estado del paciente, las intervenciones que se le realizaron y la aplicación de medicamentos, cuanto tiempo estuvo en paro, estimado de cuanta sangre perdió, mecanismo de trauma y sospechas de lesiones ya que esta información ayuda a la atención hospitalaria del paciente.

Figura 42.

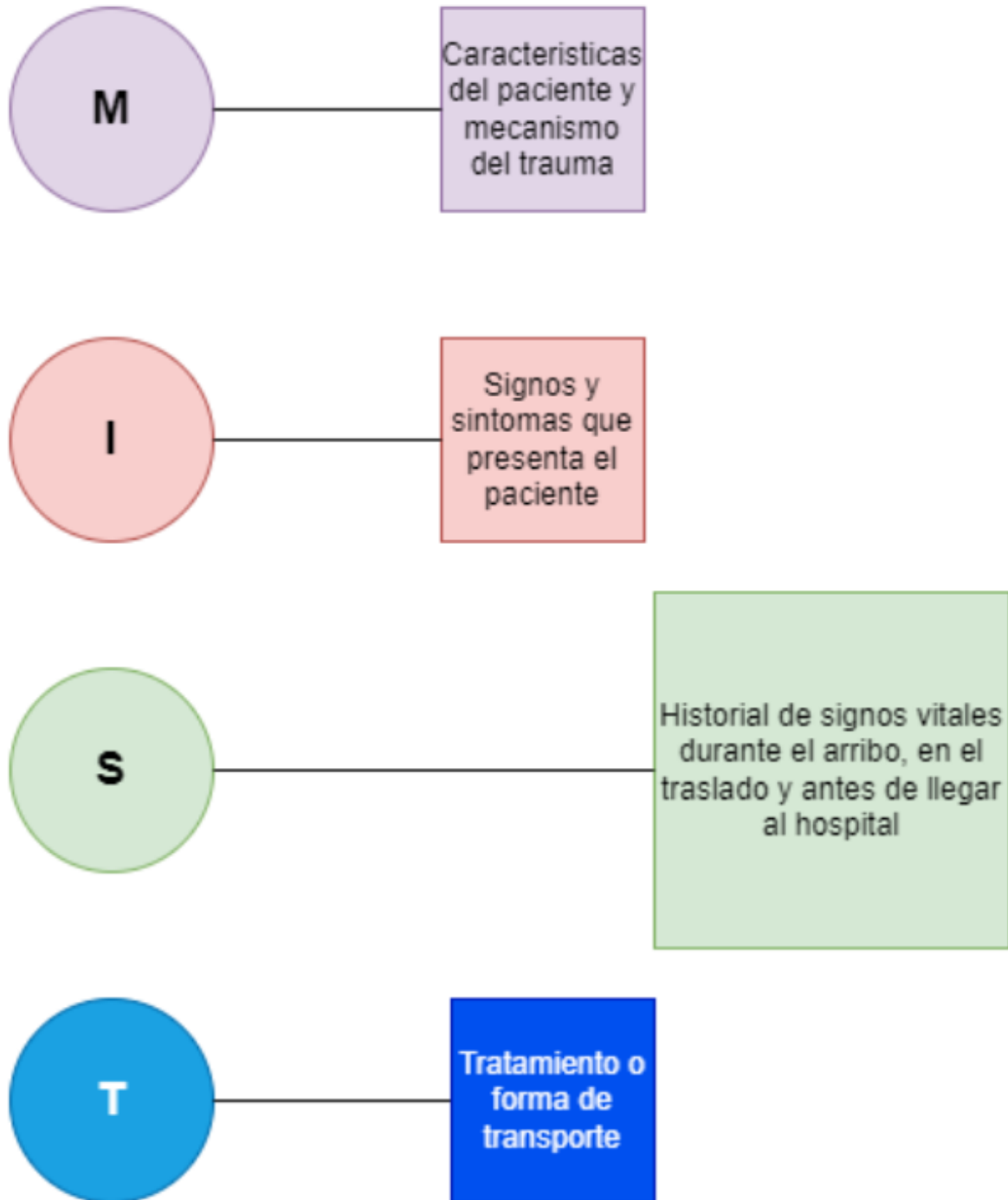
Obtener una historia clínica rápida del paciente



Fuente: Elaboración propia en base al PHTLS, 2024

Figura 43.

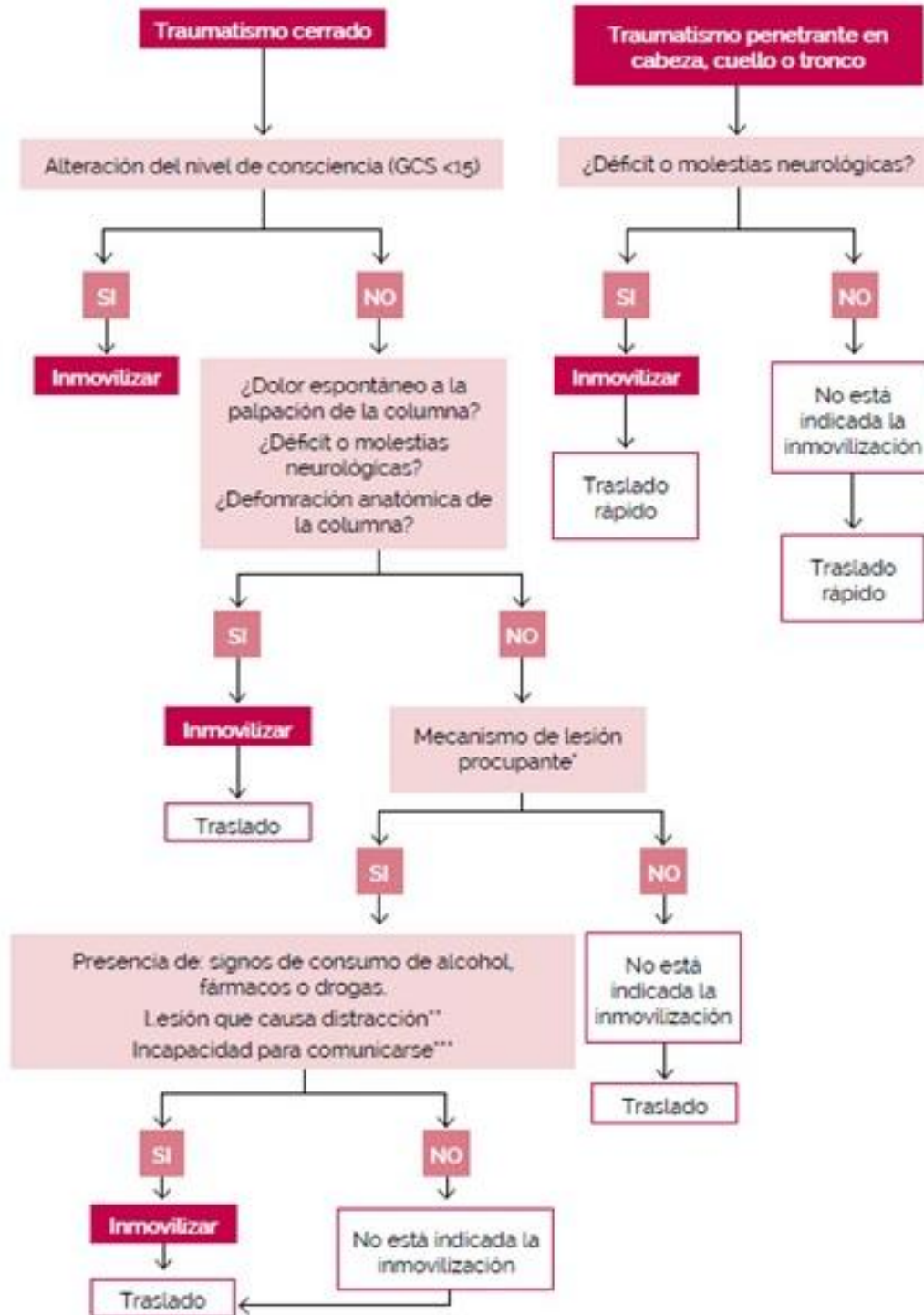
Como presentar un paciente en centro médico



Elaboración propia en base al PHTLS, 2024

Figura 44.

Recomendaciones del PHTLS para restricción de movimiento



Fuente: Obtenida de la bibliografía¹⁰⁰

6.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo 2.

El programa “Prehospital Trauma Life Support” el cual fue desarrollado por la National Association of Emergency Medical Technicians o por sus siglas la NAEMT en colaboración con la institución American College of Surgeons sin duda alguna es un estándar internacional en cuanto a atención prehospitalaria se refiere. Cientos de organizaciones a lo largo del mundo utilizan este curso para capacitar a sus paramédicos y a sus socorristas incluida la Benemérita Cruz Roja Costarricense.

El abordaje del paciente politraumatizado según el PHTLS tiene como objetivo la importancia de tratar a los pacientes traumatizados de una manera integral, priorizando la identificación y manejo de lesiones que amenazan la vida de manera inmediata, la literatura proveniente del curso PHTLS sigue una secuencia estructurada para la evaluación y manejo del paciente politraumatizado, donde divide la intervención por partes, de estas intervenciones destaca la evaluación primaria o evaluación inicial la cual tiene como objetivo identificar y tratar rápidamente las condiciones que amenazan la vida, para este tipo de intervención se utiliza el método internacionalmente reconocido como la secuencia XABCDE.

En la décima edición del PHTLS se agregó a la secuencia ABCDE la “X”, esta se refiere a la “exanguinación” la cual demostró ser una emergencia la cual debe ser tratado de inmediato, incluso antes que la “A” de vía aérea. Esto es debido a que una hemorragia masiva la cual no se encuentra controlada puede causar la muerte en cuestión de minutos, por lo cual se decidió que tiene prioridad.

Cada día que pasa se descubren nuevas intervenciones las cuales podrían llegar a ser efectivas respecto a la atención prehospitalaria, las guías del PHTLS se actualiza aproximadamente cada 4 años, este curso y la bibliografía del mismo sigue siendo un excelente referente no obstante esta investigación insta a la comunidad científica de Costa Rica a realizar más investigaciones acerca del tema.

Es de vital importancia que los paramédicos y rescatistas se sigan actualizando en cuanto a atención prehospitalaria se refiere ya que son la primera cadena de supervivencia y el pronóstico del paciente se ve beneficiado incluso desde el momento que se pone una venda, por lo cual este estudio insta a los paramédicos y socorristas a seguir leyendo y estudiando del tema.

7.0 Conclusiones y recomendaciones del objetivo 3.

Tanto los dispositivos supraglóticos como la intubación endotraqueal representan opciones efectivas para el manejo avanzado de la vía aérea. Aunque la meta ideal es la colocación del tubo endotraqueal, en los casos en que esta no sea posible, los dispositivos supraglóticos han demostrado ser una alternativa segura y eficaz, con altas tasas de éxito en su colocación, según diversos estudios.

La videolaringoscopia constituye una herramienta sumamente útil para facilitar la intubación endotraqueal. A diferencia de la laringoscopia directa, se ha demostrado que la videolaringoscopia ofrece una visualización superior de la glotis y presenta una mayor tasa de éxito en la intubación, especialmente en pacientes con anatomía difícil o compromiso de la vía aérea.

En cuanto al uso de agentes bloqueadores neuromusculares, la succinilcolina es uno de los relajantes musculares despolarizantes más utilizados a nivel mundial, debido a su inicio de acción rápido y su corta duración. No obstante, su uso se asocia a efectos adversos significativos, como hiperpotasemia y riesgo de hipertermia maligna. Como alternativa, el rocuronio —un bloqueador neuromuscular no despolarizante— ha ganado popularidad en la práctica clínica, debido a su excelente perfil hemodinámico, su baja incidencia de efectos adversos y sus escasas contraindicaciones.

Este estudio recomienda ampliamente el uso de la videolaringoscopia, especialmente en pacientes con vía aérea difícil. No obstante, se subraya la importancia de una capacitación constante del personal prehospitalario en la utilización de este dispositivo, ya que su uso inapropiado por operadores inexpertos puede generar peores resultados que la laringoscopia directa.

El rocuronio se presenta como una opción altamente recomendable en contextos clínicos donde existe riesgo de hiperpotasemia, como en pacientes con quemaduras extensas o traumas por aplastamiento. Por lo tanto, esta investigación sugiere promover su uso más extendido y hace un llamado a la comunidad científica y sanitaria de Costa Rica para que impulse investigaciones comparativas entre la succinilcolina y el rocuronio, a fin de optimizar los protocolos de manejo farmacológico de la vía aérea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

1. Díez YB. Manejo del paciente politraumatizado [Internet]. Seup.org. [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: https://seup.org/wp-content/uploads/2024/04/19_Politrauma_4ed.pdf
2. Arango AC. Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria [Internet]. Consultorsalud.com. 2012 [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: https://consultorsalud.com/wp-content/uploads/2014/10/guias_medicas_de_atencion_prehospitalaria.pdf
3. Cambroner DS. ANUARIO ESTADÍSTICO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON VÍCTIMAS EN COSTA RICA 2023 [Internet]. Csv.go.cr. 2023 [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.csv.go.cr/documents/20126/50694/1_Anuario+estad%C3%ADstico+de+accidentes+de+tr%C3%A1nsito+con+v%C3%ADctimas+en+Costa+Rica+2023.pdf/15032dd5-9c51-2f11-cc9c-d61156cba319?t=1727716918224
4. Puig JV. M.A.R.C.H. UN CAMBIO EN EL ESQUEMA DE ATENCIÓN INICIAL DEL POLITRAUMATIZADO [Internet]. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_fmed/article/view/22851. 2021 [citado el 9 de octubre de 2024].
5. Solano Guillén MJ, Villalobos Zúñiga G, Víquez Barrantes L. Revisión de escalas de severidad en paciente politraumatizado. Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos [Internet]. 2022;6(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i2.411>
6. Valle Gurumendi ML, Cardoso Castillo JA, Alonzo Vélez MA. COMPETENCIAS PROFESIONALES PARA LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. GUAYAQUIL 2019: Professional competencies for pre-hospital care. Ecuadorian Institute of Social Security. Guayaquil 2019. Más Vita Rev Cienc Salud [Internet]. 2021;3(2):15–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47606/acven/mv0066>
7. Paiva L, Rossi LA, Costa MCS, Dantas RAS. Experiencia del paciente politraumatizado y sus consecuencias [Internet]. Scielo.br. [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/JvRScnZSsbb8s3JhrLnCztC/?format=pdf&lang=es>

8. García EP. POLITRAUMATIZADO [Internet]. Ucm.es. 2011 [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-07-Trauma-Politraumatizado.pdf>
9. Auñón Martín I, Caba Doussoux P, Mora Sambricio A, Guimera García V, Yuste García P, Resines Erasun C. Análisis del coste del tratamiento del paciente politraumatizado en un hospital de referencia en España. Cir Esp [Internet]. 2012;90(9):564–8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009739X1200276X>
10. Ibáñez Pradas V, Pérez Montejano R. Calidad asistencial en la atención inicial al trauma pediátrico. An Pediatr (Barc) [Internet]. 2017;87(6):337–42. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403317300516>
11. Anaya González JL, Cruz Alonso JR, Anaya González H, García Rodríguez Y, Rodríguez Esquijarosa Y. MANEJO DEL PACIENTE POLITRAUMATIZADO EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD: INITIAL TREATMENT OF THE POLYTRAUMATHIZED PATIENT IN PRIMARY HEALTH CARE. lauinvestiga [Internet]. 31 de diciembre de 2015 [citado 29 de septiembre de 2024];2(2):9-16. Disponible en: <https://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/206>
12. Gómez Martínez V, Ayuso Baptista F, Jiménez Moral G, Chacón Manzano MC. Recomendaciones de buena práctica clínica: atención inicial al paciente politraumatizado. Semergen [Internet]. 2008;34(7):354–63. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1138359308723384>
13. Carrasco Jiménez MS, Prados Pariente MC. El manejo prehospitalario del paciente politraumatizado [Internet]. Medynet.com. 1999 [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/El_manejo_prehospitalario_del_paciente_politraumatizado.pdf
14. LaGrone L, Riggle K, Joshipura M, Quansah R, Reynolds T, Sherr K, et al. Uptake of the World Health Organization’s trauma care guidelines: a systematic review. Bull World Health Organ [Internet]. 2016;94(8):585-598C. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.162214>
15. Ramos Leyva RJ, Pérez Rodríguez Y, Arias Campaña A. (2021). Atención de enfermería al paciente politraumatizado durante el traslado por el sistema integrado de urgencias médicas.

- REEA. No. 8, Vol III. Agosto 2021. Pp. 324-349. Centro Latinoamericano de Estudios en Epistemología Pedagógica. [Internet]. 8 de abril de 2022 [citado 28 de septiembre de 2024] disponible en: <http://www.eumed.net/rev/reea>
16. Alsomali OH, Alshammari MA, Altayawi FM, Alonezi AD, Kabi AH, Almutairi AZ, Almutairi FG, Alsulami EH, Alshagag Zainab A, Alqattan Khaled M, Alotaibi Hamad M. Advances in polytrauma management in the emergency setting: A comprehensive review. *Int. J. of Health Sci.* [Internet]. 2023 Jan. 15 [cited 2024 Sep. 29];7(S1):3450-7. Available from: <https://sciencescholar.us/journal/index.php/ijhs/article/view/15133>
 17. Sutori D, Ferkai LA, Hetzman LT, Gebei R, Kecskes G, Molnar TF. Emergency Finger Thoracostomy in Polytrauma Patients: A Prehospital Challenge [Internet]. 2024. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4846262>
 18. Melendez JJ, Caicedo Y, Guzman M, Serna JJ, Ordoñez J, Angamarca E, et al. Control de Daños Prehospitalario: ¡Para Los Cristaloides, Para La Hipotermia Y...! ¡Para El Sangrado! *Colomb Med* [Internet]. 2020;51(4):e4024486. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25100/cm.v51i4.4486>
 19. Oviedo F. Medio de transporte como factor de severidad en paciente politraumatizado del hospital de emergencia [Internet]. *Edu.pe.* [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/item/298dc0b7-c0d7-4cb9-acc4-fb108a4528bf>
 20. Vorbeck J, Bachmann M, Düsing H, Hartensuer R. Mortality risk factors of severely injured polytrauma patients (prehospital mortality prediction score). *J Clin Med* [Internet]. 2023 [citado el 29 de septiembre de 2024];12(14):4724. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/14/4724>
 21. Pariente Juste L, Koo Gómez M, Bonet Burguera A, Reyes García R, Pérez García L, Macía Tejada I. Prehospital and hospital shock indices as predictors of massive blood transfusion during the initial treatment of polytrauma patients. *Emergencias.* 2021;33(1):29–34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33496397/>
 22. Ramos Perkis J, Ottolino Lavarte P, Zinco Acosta A, Muñoz Alarcon C, Diaz fernandez A. Trauma de vena cava en pacientes politraumatizados: Experiencia en el hospital Dr. Sótero del Río. *Rev Cir.* 2020;72(1). Disponible en: doi:[10.35687/s2452-45492020001437](https://doi.org/10.35687/s2452-45492020001437) [Accessed 29 sep. 2024].

23. Atención inicial prehospitalaria de enfermería en el paciente politraumatizado grave adulto en emergencias extrahospitalarias - Repositorio Institucional de Documentos [Internet]. Universidad de Zaragoza. 2023 [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/127506?ln=es>
24. Berkeveld E, Popal Z, Schober P, Zuidema WP, Bloemers FW, Giannakopoulos GF. Prehospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2021;21(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12873-021-00476-6>
25. Partyka C, Miller M, Bliss J, Burns B, Coggins A, Fiorentino M, et al. An evaluation of the accuracy of prehospital eFAST in the assessment of polytrauma by a physician-staffed helicopter emergency medical service [Internet]. medRxiv. 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1101/2020.12.02.20242453>
26. Fecher A, Stimpson A, Ferrigno L, Pohlman TH. The pathophysiology and management of hemorrhagic shock in the polytrauma patient. *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(20):4793. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10204793>
27. De Cruto Umberto Ripani GGGPAMMTATCDAE. GOLDEN HOUR AND THE MANAGEMENT OF POLYTRAUMA. THE EXPERIENCE OF SALENTO'S UP-AND-COMING TRAUMA CENTER [Internet]. Researchgate.net. 2019 [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Umberto-Ripani/publication/354477518_Golden_hour_and_the_management_of_polytrauma_The_experience_of_salento's_up-and-coming_trauma_center/links/621767e24ef2165938f0379a/Golden-hour-and-the-management-of-polytrauma-The-experience-of-salentos-up-and-coming-trauma-center.pdf?origin=scientificContributions
28. Maegele M, Lier H, Hossfeld B. Pre-hospital blood products for the care of bleeding trauma patients. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2023;120(40):670–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.m2023.0176>
29. Gewiess J, Albers CE, Pape H-C, Bangerter H, Zech W-D, Keel MJB, et al. Characteristics of prehospital death in trauma victims. *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(20):4765. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10204765>

30. Meléndez Lugo JJ, Madriz Núñez JG. Implementación de un código de trauma en un servicio de emergencias de un hospital nacional. Acta Med Costarric [Internet]. 2021;63(3):151–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.51481/amc.v63i3.1069>
31. Alvarado MM. SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTÉMICA (SRIS); APROXIMACION AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO OPORTUNO [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144g.pdf>
32. Cruz FL. Choque hipovolémico [Internet]. Medigraphic.com. 2018 [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc181h.pdf>
33. Martinez DFA. Shock Hipovolémico [Internet]. Uchile.cl. [cited 2024 Oct 19]. Available from: <https://sintesis.med.uchile.cl/tratados-por-especialidad/tratados-de-urgencias/14202-shock-hipovolemico>
34. Barboza LM. Vista de Índice de choque [Internet]. Revistacienciaysalud.ac.cr. 2020 [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/168/240>
35. Velasco ZR. Shock [Internet]. Aeped.es. 2020 [cited 2024 Oct 20]. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/13_shock.pdf
36. Nosotros PC. Clasificación del shock: sus cinco tipos y las causas subyacentes [Internet]. www.elsevier.com. Elsevier; 2019 [cited 2024 Oct 19]. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/clasificacion-del-shock-sus-cinco-tipos-y-las-causas-subyacentes>
37. Gómez ÁB. MANEJO DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS [Internet]. Unican.es. 2019 [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16473/BustamanteGomezAlvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
38. Helmrich S. Why you should use an ABCDE approach to patient assessment [Internet]. Com.au. [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://medcast.com.au/blog/why-you-should-use-an-abcde-approach-to-patient-assessment>
39. Pancreatitis aguda, clasificacion, dianostico y tratamiento [Internet]. SlideShare. [cited 2024 Oct 20]. Available from: <https://es.slideshare.net/slideshow/pancreatitis-aguda-clasificacion-dianostico-y-tratamiento/266649068>

40. Figueroa-Uribe AF. Protocolo MARCH: estableciendo prioridades en la atención del paciente pediátrico con politrauma. Researchgate.net. 2018. [cited 2024 Oct 20]. Available from:
https://www.researchgate.net/publication/342830027_Articulo_especial_Protocolo_MARCH_estableciendo_prioridades_en_la_atencion_del_paciente_pediatico_con_politrauma_MARCH_protocol_establishing_priorities_in_the_care_of_the_pediatric_patient_with_polyt
41. Munjin M. Manejo del politraumatizado [Internet]. Aolatam.org. 2020 [citado el 25 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.aolatam.org/ftp/edudatabase/open-files/aos_da_n1m3t1_Munjin_esp.pdf
42. Gutiérrez y González HB, editor. Ácido tranexámico en la atención prehospitalaria [Internet]. SEMES (Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias); 2023. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.55633/s3me>
43. Pingarrón-Ríos RA, Jiménez-Flores I, Soriano-Palomino LP, Villa-Domínguez MF. Ácido tranexámico en la medicina prehospitalaria en México. Revista de Educación e Investigación en Emergencias [Internet]. 2021;3(1). Disponible en: https://www.medicinadeemergencias.com/files/reie_21_3_1_009-014.pdf
44. Inés y Cabrera Pagnoni María Luz BJ. Manejo Analgésico en Trauma (en un contexto prehospitalario y de guardia general) [Internet]. Org.ar. [citado el 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://fundanest.org.ar/wp-content/uploads/2016/07/2538.-Dra.-Vaula.pdf>
45. Galeiras Vázquez R, Ferreiro Velasco ME, Mourelo Fariña M, Montoto Marqués A, Salvador de la Barrera S. Actualización en lesión medular aguda postraumática. Parte 1. Med Intensiva [Internet]. 2017;41(4):237–47. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021056911630239X>
46. Historia - Cruz Roja [Internet]. Cruz Roja -. 2022. Available from: <https://cruzroja.or.cr/quienes-somos/historia/>
47. National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT), American College of Surgeons Committee on Trauma. PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. 10th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2023.

48. Davis DP, Dunford JV, Poste JC, et al. The impact of hypoxia and hyperventilation on outcome after paramedic rapid sequence intubation of severely head-injured patients. *J Trauma*. 2004;57(1):1-8.
49. Warner KJ, Cuschieri J, Jurkovich GJ, et al. The impact of prehospital ventilation on outcome after severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2007;62(6):1330-1336.
50. Wang HE, Yealy DM. Out-of-hospital endotracheal intubation: where are we? *Ann Emerg Med*. 2006;47(6):532-541.
51. Berlac P, Hyldmo PK, Kongstad P, et al. Pre-hospital airway management: guidelines from a task force from the Scandinavian Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52(7):897-907.
52. Deakin CD, King P, Thompson F. Prehospital advanced airway management by ambulance technicians and paramedics: is clinical practice sufficient to maintain skills? *Emerg Med J*. 2009;26(12):888-891.
53. Ventilación mecánica. Aspectos esenciales y aplicación clínica | REMUS - Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora [Internet]. Unison.mx. 2024 [cited 2025 Mar 6]. Available from: https://remus.unison.mx/index.php/remus_unison/article/view/210/274
54. Curry BW, Ward S, Lindsell CJ, Hart KW, McMullan JT. Mechanical Ventilation of Severe Traumatic Brain Injury Patients in the Prehospital Setting. *Air Medical Journal* [Internet]. 2020 Sep 1;39(5):410–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33012481/>
55. Carney N, Cheney TP, Totten AM, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, et al. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. 2021 Jun 15;
56. Benger JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ, et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320(8):779-791. doi:10.1001/jama.2018.11597.
57. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2):S366-S468. doi:10.1161/CIR.0000000000000916.

58. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021;161:115-151. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.010.
59. Vía aérea y ventilación durante la reanimación cardiopulmonar [Internet]. *Revista Chilena de Anestesia*. 2016. Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/via-aerea-y-ventilacion-durante-la-reanimacion-cardiopulmonar/>
60. Lee AF, Chien YC, Lee BC, Yang WS, Wang YC, Lin HY, et al. Effect of Placement of a Supraglottic Airway Device vs Endotracheal Intubation on Return of Spontaneous Circulation in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Taipei, Taiwan. *JAMA Network Open*. 2022 Feb 18;5(2):e2148871.
61. Schauer SG, Naylor JF, Chow AL, Maddry JK, Cunningham CW, Blackburn MB, et al. Survival of Casualties Undergoing Prehospital Supraglottic Airway Placement Versus Cricothyrotomy. *Journal of Special Operations Medicine*. 2019 Jan 1;19(2):91–1.
62. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022 Apr 4;2022(4).
63. Ducharme S, Kramer B, Gelbart D, Colleran C, Risavi B, Carlson JN. A pilot, prospective, randomized trial of video versus direct laryngoscopy for paramedic endotracheal intubation. *Resuscitation*. 2017 May;114:121–6.
64. Trimmel H, Kreutziger J, Fitzka R, Szüts S, Derdak C, Koch E, et al. Use of the GlideScope Ranger Video Laryngoscope for Emergency Intubation in the Prehospital Setting. *Critical Care Medicine*. 2016 Jul;44(7):e470–6.
65. Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, eds. *Rosen Medicina de Urgencias: Conceptos y Prácticas Clínicas*. 10ª ed. Barcelona: Elsevier; 2024.
66. Pietsch U, Fischer H, Rüst CA, Hossfeld B, Grünenfelder A, Wenzel V, et al. Oral transmucosal fentanyl citrate analgesia in prehospital trauma care: an observational cohort study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2023 Jan 7;31(1).
67. Murphy AP, Hughes M, McCoy S, Crispino G, Wakai A, O’Sullivan R. Intranasal fentanyl for the prehospital management of acute pain in children. *European Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2017 Dec;24(6):450–4. Available from: <http://journals.lww.com/euro->

[emergencymed/Abstract/2017/12000/Intranasal_fentanyl_for_the_prehospital_management.11.aspx](https://www.annemergmed.com/Abstract/2017/12000/Intranasal_fentanyl_for_the_prehospital_management.11.aspx)

68. American College of Emergency Physicians (ACEP). Clinical Policy: Critical Issues in the Management of Adult Patients Presenting to the Emergency Department with Acute Traumatic Pain. *Ann Emerg Med.* 2021;77(3):e1-e33. doi:10.1016/j.annemergmed.2020.11.025.
69. Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES). Guía de actuación en el manejo del dolor en urgencias y emergencias. Madrid: SEMES; 2019. Available from: <https://www.semes.org>.
70. Dalton MK, Semco RS, Ordoobadi AJ, Goralnick E, Chovanes J, Salim A, et al. Opioid administration in the prehospital setting for patients sustaining traumatic injuries: An evaluation of national emergency medical services data. *Injury* [Internet]. 2022 Apr 9; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020138322002583#>
71. Bronsky ES, Koola C, Orlando A, Redmond D, D’Huyvetter C, Sieracki H, et al. Intravenous Low-Dose Ketamine Provides Greater Pain Control Compared to Fentanyl in a Civilian Prehospital Trauma System: A Propensity Matched Analysis. *Prehospital Emergency Care.* 2018 May 18;23(1):1–8.
72. American College of Emergency Physicians Clinical Policies Subcommittee (Writing Committee) on Mild Traumatic Brain Injury, Valente JH, Anderson JD, Paolo WF, Sarmiento K, Tomaszewski CA, et al. Clinical Policy: Critical Issues in the Management of Adult Patients Presenting to the Emergency Department With Mild Traumatic Brain Injury: Approved by ACEP Board of Directors, February 1, 2023 Clinical Policy Endorsed by the Emergency Nurses Association (April 5, 2023). *Annals of Emergency Medicine* [Internet]. 2023 May 1;81(5):e63–105. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37085214/>
73. McArthur R, Cash RE, Anderson J, De La Rosa X, Peckne P, Hogue D, et al. Fentanyl versus nebulized ketamine for prehospital analgesia: A retrospective data review. *The American Journal of Emergency Medicine.* 2025 Mar;89:124–8.
74. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VA, Wells GA. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. Perry JJ, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2008 Apr 23;

75. Tran DTT, Newton EK, Mount VAH, Lee JS, Mansour C, Wells GA, et al. Rocuronium vs. succinylcholine for rapid sequence intubation: a Cochrane systematic review. *Anaesthesia*. 2017 May 9;72(6):765–77.
76. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation* [Internet]. 2021 Apr 1;161:1–60. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957221000551>
77. Martyn JAJ, Richtsfeld M, Warner DO. Succinylcholine-induced Hyperkalemia in Acquired Pathologic States Etiologic Factors and Molecular Mechanisms. *Anesthesiology* [Internet]. 2006 Jan 1;104(1):158–69. Available from: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/104/1/158/7508/Succinylcholine-induced-Hyperkalemia-in-Acquired>
78. Astete B. M, Muñoz A. MI, Lacassie M, Lacassie HJ. Bloqueadores neuromusculares. Uso racional guiado por neuromonitorización. *Revista Chilena de Anestesia* [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 8];53(3):266–71. Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv53n3-10.pdf>
79. Stollings JL, Diedrich DA, Oyen LJ, Brown DR. Rapid-Sequence Intubation. *Annals of Pharmacotherapy*. 2013 Nov 4;48(1):62–76.
80. Kriswidyatomo P, Paramitha MP. Rapid sequence induction/intubation controversies. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2020 Mar 13;28(5):102490792091083.
81. Morton S, Spurgeon Z, Ashworth C, Samouelle J, Sherren PB. Cardiorespiratory consequences of attenuated fentanyl and augmented rocuronium dosing during protocolised prehospital emergency anaesthesia at a regional air ambulance service: a retrospective study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2024 Feb 12;32(1).
82. Tang L, Zhao X, Li S, Huang L, Li J, Chen L, et al. Impact of Succinylcholine vs. Rocuronium on Apnea Duration for Rapid Sequence Induction: A Prospective Cohort Study. *Frontiers in Medicine* [Internet]. 2022 Feb 9;9:717477. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8864070/>
83. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, et al. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med*. 2018;379(4):315-326. doi:10.1056/NEJMoa1802345.

84. Reitz KM, Moore HB, Guyette FX, Sauaia A, Pusateri AE, Moore EE, et al. Prehospital plasma in injured patients is associated with survival principally in blunt injury: Results from two randomized prehospital plasma trials. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2019 Sep 13;88(1):33–41.
85. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM, et al. Transfusion of Plasma, Platelets, and Red Blood Cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 Ratio and Mortality in Patients With Severe Trauma. *JAMA* [Internet]. 2015 Feb 3;313(5):471. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2107789>
86. Sims CA, Holena D, Kim P, Pascual J, Smith B, Martin N, et al. Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock. *JAMA Surgery* [Internet]. 2019 Nov 1;154(11):994–1003. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6714462/>
87. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support (ATLS): Student Course Manual*. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.
88. PACT Trial Group. *Permissive Hypotension in Combat Casualties: A Military Strategy for Hemorrhagic Shock Management*. U.S. Military Medical Research; 2007.
89. Self WH, Semler MW, Wanderer JP, Wang L, Byrne DW, Collins SP, et al. Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults. *N Engl J Med*. 2018;378(9):819-828. doi: 10.1056/NEJMoa1711586.
90. CRASH-2 Trial Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5.
91. WOMAN Trial Collaborators. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2017;389(10084):2105-2116. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30638-4.
92. CRASH-3 Trial Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury

- (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2019;394(10210):1713-1723. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32233-0.
93. Press GM, Miller SK, Hassan IA, Alade KH, Camp E, Del Junco D, et al. Prospective Evaluation of Prehospital Trauma Ultrasound During Aeromedical Transport. *Ann Emerg Med*. 2018;71(5):584-592. doi:10.1016/j.annemergmed.2017.11.033.
94. Stengel D, Rademacher G, Ekkernkamp A, Güthoff C, Mutze S. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015 Sep 14;(9).
95. O’Dochartaigh D, Douma M. Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. *Injury*. 2015 Nov;46(11):2093–102.
96. Heegaard W, Hildebrandt D, Spear D, Chason K, Nelson B, Ho J. Prehospital Ultrasound by Paramedics: Results of Field Trial. *Academic Emergency Medicine*. 2010 May 14;17(6):624–30.
97. Márquez P, A. Bailez-Arias, C. Yela-Verdú, Rivas BS. Fractura de pelvis, atención extrahospitalaria. *Semergen: revista española de medicina de familia [Internet]*. 2025 [cited 2025 May 7];(7):405–6. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4806767>
98. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, Aghayev E, Holstein JH. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques. *Injury*. 2013 Dec;44(12):1760–4.
99. Maxim Privalov, Junge M, Matthias Karl Jung, Sven Yves Vetter, Franke J, Hetjens S, et al. Comparison of T-POD and SAM Pelvic Sling II and the influence of attachment level in the initial management of unstable pelvic type C injuries – a cadaveric study. *International journal of emergency medicine*. 2024 Mar 4;17(1).
- 100.3 cosas que “siempre se han hecho así” en el paciente politraumatizado y NO son del todo correctas [Internet]. Centro de Simulación Clínica. 2021. Available from: <https://www.fuden.es/centro-simulacion-clinica/soporte-vital/3-cosas-que-siempre-se-han-hecho-asi-en-el-paciente-politraumatizado-y-no-son-del-todo-correctas/>

Anexo A

Autor /Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y conclusiones
Juan Valls Puig / Revista de la Facultad de Medicina / 2021		M.A.R.C.H. un cambio en el esquema de atención inicial del politraumatizado	Revisión Bibliográfica	5		Se realizó un estudio retrospectivo de diferentes fuentes de literatura para una mejor comprensión sobre las ventajas de la utilización del protocolo M.A.R.C.H	Una forma rápida y esquemática de la atención de los pacientes como lo propone el protocolo M.A.R.C.H tiene un impacto positivo en los pacientes y mejora su pronóstico y sus probabilidades de vida
María Jesús Solano Guillén / Revista Ciencia Y Salud / 2022		Revisión de escalas de severidad en paciente politraumatizado.	Revisión Bibliográfica	5		En este estudio se realizó una revisión de la literatura de diferentes artículos científicos tanto en inglés como español, los cuales provenían de diferentes bases de datos entre las que destacan Scielo, Elsevier y Google Scholar	Las escalas de gravedad del trauma grave son una herramienta útil la cual sirve para para la toma de decisiones para el manejo de los pacientes.
Mónica Lisette Valle		competencias profesionales para la	Estudio Descriptivo	4	32 profesionales	La investigación presenta un enfoque de tipo cuantitativo,	No todos los profesionales que son

<p>Gurumendi / Más Vita. Revista de Ciencias de Salud / 2019</p>		<p>atención prehospitalaria.</p>				<p>con un diseño observacional, prospectivo y de corte transversal. Este estudio permitió recopilar información y medir de manera individual o grupal la variable estudiada. La población utilizada en este estudio se conformó por los profesionales con cargo de paramédicos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Ciudad de Guayaquil,</p>	<p>contratados para trabajar en los departamentos de emergencias cumplen el perfil para laborar en este ámbito por lo cual puede llegar a afectar la atención de los pacientes en un estado de emergencias.</p>
<p>Luciana Paiva / Revista Latinoamericana de Enfermería. / 2010</p>		<p>Experiencia del paciente politraumatizado y sus consecuencias</p>	<p>Estudio cualitativo</p>	<p>4</p>	<p>11 personas víctimas de traumas y 10 familiares, como informantes secundarios</p>	<p>Este artículo esta basa en una investigación de tipo etnográfica la cual se realizó entre septiembre de 2007 y octubre de 2008.</p>	<p>la experiencia del trauma es vivida como un proceso individual y social que impregna y molda la vida de estas personas por ende es de vital importancia que los paramédicos y</p>

							personal de atención de emergencias sean capacitados correctamente para lograr disminuir las secuelas de este evento traumático.
Ismael Auñón Martín / revista ELSEVIER / 2012		Análisis del coste del tratamiento del paciente politraumatizado en un hospital de referencia en España	Estudio retrospectivo	4	131 pacientes	Se trata de un estudio donde se realizó un análisis de costes desde la perspectiva del financiador, y la del hospital respecto a la hospitalización de pacientes que presentaban un politraumatismo.	Se documentó cual fue el monto total de una institución como un hospital el cual gastaba una suma importante de dinero con el objetivo de mantener pacientes politraumatizados hospitalizados.

<p>Vicente Ibáñez ~ Pradas / Revista ELSEVIER / 2017</p>		<p>Calidad asistencial en la atención inicial al trauma pediátrico</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>4</p>	<p>218 pacientes</p>	<p>Se compararon 2 grupos de pacientes hospitalizados en UCI para así poder determinar el impacto de un curso de formación en atención inicial al trauma pediátrico.</p>	<p>Se ha documentado un aumento en la incidencia de accidentes de tránsito por lo cual es de suma importancia una correcta capacitación de personal de emergencias tanto prehospitalario como nosocomial para así lograr reducir las secuelas de un traumatismo de alta energía.</p>
--	--	--	----------------------------------	----------	--------------------------	--	--

<p>Anaya González Jorge Luis / Revista La U investiga / 2015</p>		<p>manejo del paciente politraumatizado en la atención primaria de salud</p>	<p>Estudio Cualitativo</p>	<p>4</p>	<p>97 pacientes</p>	<p>Este estudio tenía como finalidad observar de manera prospectiva cual era la manera en que se manejaban los pacientes politraumatizados en un centro de salud específico, utilizando métodos de tipo cualitativos al igual que estadística descriptiva para analizar los datos.</p>	<p>En este estudio se demostraba que el abordaje de los pacientes politraumatizados era incorrecto remarcando la importancia de una correcta preparación por parte del personal de los sistemas de salud.</p>
<p>V. Gómez Martínez / Revista SEMERGEN y ELSEVIER / 2008</p>		<p>Recomendaciones de buena práctica clínica: atención inicial al paciente politraumatizado</p>	<p>Revisión Bibliográfica</p>	<p>5</p>		<p>Este estudio realizo una revisión bibliográfica de diferentes artículos y revistas provenientes de MEDLINE para lograr ampliar el tema.</p>	<p>Se concluye que es esencial un abordaje, rápido y eficaz para así lograr mejorar las probabilidades de supervivencia de los pacientes politraumatizados y disminuir sus secuelas.</p>

Carrasco Jiménez / Revista medynet / 199	El manejo prehospitalario del paciente politraumatizado	Revisión Bibliográfica	5		Este artículo se basó en literatura sobre el correcto manejo de los pacientes politraumatizados.	Es imperativo poder proveer una atención de calidad al paciente politraumatizado ya que estos factores interactúan directamente con la supervivencia y la disminución de los pacientes politraumatizados.
Lacey LaGrone / OMS / 2016	Uptake of the World Health Organization's trauma care guidelines: a systematic review	Revisión sistemática	2		Se realizó una revisión sistemática a partir de 19 bases de datos, sobre pautas para la atención esencial de los traumatismos.	A pesar de que las pautas de la atención de traumatismos realizados por la OMS se han utilizado ampliamente, se ha registrado que en 143 países aún no se usa.
Ramos Leyva RJ / Revista electrónica	Atención de enfermería al paciente politraumatizado	Corte transversal	4	572 pacientes	Se estudio se desarrolló con un modelo descriptivo de carácter prospectivo y de corte	La gran mayoría de los casos de traumatismos de alta energía eran

entrevista académica / 2021		durante el traslado por el sistema integrado de urgencias médicas				transversal con el objetivo de describir la atención de enfermería prehospitalaria hacia los pacientes politraumatizados que se trasladan por el Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM) de Holguín a instituciones hospitalarias entre enero a diciembre 2020.	secundarios a un accidente de tránsito y la gran mayoría de los pacientes que presentaban traumatismo eran masculinos.
Omar Hussain Alsomali / International Journal of Health Sciences / 2023		Advances in polytrauma management in the emergency setting: A comprehensive review	Revision sistemática	4		Se consultó fuentes de información como artículos, investigaciones y pautas recientes relacionadas con el manejo de politraumatismos, incluyendo técnicas de atención prehospitalaria, estrategias de reanimación y enfoques innovadores como la ortopedia de control de daño para ampliar más sobre el tema y sintetizar el artículo.	Un manejo efectivo de los pacientes politraumatismos requiere un enfoque coordinado en todas las etapas de la atención, desde las intervenciones prehospitalarias hasta la rehabilitación. Se ha demostrado que una atención rápida y basada en la evidencia

							mejora las tasas de supervivencia en los pacientes politraumatizados.
David Sutori / SSRN / 2024		Emergency finger thoracostomy in polytrauma patients: a prehospital challenge	Estudio retrospectivo	4	114 pacientes	Se compararon dos grupos: uno con neumotórax o hemotórax confirmados y mientras que los otros solo tenían sospecha de problemas de presión dentro del tórax. El objetivo primordial de la investigación era evaluar el efecto de una técnica llamada EFT (ecofast thoracentesis) en los parámetros de la circulación sanguínea. También se buscaba determinar cuánto mejoraban estos parámetros y si la técnica tenía efectos secundarios.	La toracotomía con dedo de emergencia está recomendada no solo en casos de IPC clara y establecida, sino también en los casos dudosos o en la "zona gris", porque el riesgo es menor que el beneficio esperado.

<p>Juan José Meléndez-Lugo / revista Colombia Medica / 2020</p>		<p>Control de Daños Prehospitalario: ¡Para Los Cristaloides, Para La Hipotermia Y...! ¡Para El Sangrado!</p>	<p>Revisión Bibliográfica</p>	<p>4</p>		<p>Este estudio tenía como objetivo principal revisar distintos artículos, lineamientos, libros e investigaciones acerca de control de daños prehospitalarios para así lograr ampliar sobre el tema y mejorar la atención de los pacientes.</p>	<p>La atención prehospitalaria es sin duda alguna el primer paso en garantizar las primeras medidas de control de sangrado y de resucitación hemostática de los pacientes. Realizar todas estas intervenciones tempranas sin acortar el tiempo de traslado a atención hospitalaria son las claves para aumentar la tasa de supervivencia de los pacientes politraumatizados</p>
---	--	--	-------------------------------	----------	--	---	---

<p>Jana Vorbeck / Journal of clinical medicine / 2023</p>		<p>Mortality Risk Factors of Severely Injured Polytrauma Patients (Prehospital Mortality Prediction Score)</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>4</p>		<p>Se observaron a los pacientes que habían sido tratados en sala de urgencias y se habían hospitalizado, se registraban varios datos como el IMC, talla, peso, sexo y si fallecían registrar los días y circunstancias de la defunción para así desarrollar los factores de riesgo y severidad.</p>	<p>Este estudio sugiere factores como una edad ≥ 69 años, la reanimación cardiopulmonar, un puntaje de Glasgow ≤ 11, la presencia de enfermedad cardíaca coronaria y el sexo femenino influyen significativamente en la supervivencia a 30 días después de un poli trauma en adultos.</p>
<p>Laura Pariente Juste / PubMed / 2021</p>		<p>índices de shock prehospitalario y hospitalario como predictores de transfusión masiva en la atención inicial del paciente politraumático</p>	<p>Estudio observacional</p>	<p>4</p>	<p>184 pacientes</p>	<p>Se estudiaron 184 pacientes de los cuales 41% recibieron una transfusión sanguínea utilizando como predictor el índice de shock para así determinar la verdadera funcionalidad de esta herramienta comparándolo con la tasa de sobrevida.</p>	<p>Se llegó a la conclusión de que el IS es una herramienta realmente útil y accesible para identificar pacientes politraumatizados con requerimientos</p>

							transfusionales de manera temprana y optimizar el tratamiento.
Juan Pablo Ramos P / Rev Cir / 2020	22	Trauma de vena cava en pacientes politraumatizados: Experiencia en el Hospital Dr. Sótero del Río	Estudio Retrospectivo	4	36 pacientes	Se estudió a 36 pacientes mujeres y hombres, predominantemente hombres 88.8%, que sufrieron lesiones venosas de gran calibre. Donde se determinó que mayoritariamente la principal causa de daño de vasos fue por trauma penetrante, su objetivo era comparar los grupos, las lesiones y las circunstancias para determinar que tratamientos y procedimientos requerían los pacientes con lesiones de vena cava.	Se encontró que los pacientes que presentaban inestabilidad hemodinamica y presentaban lesión de grandes vasos con la vena cava presentaban una mayor mortalidad con respecto a los que tenían lesión de grandes vasos pero no estaban en una situación hemodinamicamente complicada

Delia Funes Oliván / Universidad de Zaragoza / 2023	23	Atención inicial prehospitalaria de enfermería en el paciente politraumatizado grave adulto en emergencias extrahospitalarias	Revisión bibliografica	5	Se realizo una revisión de diferentes artículos, lineamientos y tesis para lograr sintetizar un trabajo de fin de grado donde se aborda el tema de la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado con el objetivo de ampliar información sobre el tema.	Para mejorar la situación de un paciente critico como es el caso de un paciente politraumatizado se requiere un abordaje prehospitalario eficaz y veloz, las guias como el PHTLS o el ATLS son una buena fuente de información para la formación de profesionales especializados en atender situaciones de emergencias los cuales pueden influir positivamente en el pronóstico del paciente.
---	----	---	------------------------	---	--	---

E. Berkeveld / BMC EMERGENCY MEDICINE / 2021	24	Prehospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis	Estudio retrospectivo	4	342 pacientes	En este estudio se incluyeron pacientes politraumatizados con una puntuación de Gravedad de la Lesión ISS) ≥ 16) los cuales fueron tratados en el lugar de los hechos por paramédicos y transportados al centro de trauma de nivel I donde se analizaron características del paciente tales como: el tiempo prehospitalario, la comorbilidad, el mecanismo de lesión, el tipo de lesión, la asistencia del paramédico, la puntuación de coma de Glasgow prehospitalaria y el ISS utilizando un análisis de regresión logística.	Este estudio no logro encontrar asociación entre el tiempo prehospitalario y la mortalidad en pacientes politraumatizados por lo cual recomienda ampliamente realizar más estudios del caso.
Partyka C / medrxiv / 2020	25	An evaluation of the accuracy of prehospital eFAST in the assessment of	Estudio retrospectivo	4	896 pacientes	Se realizó una revisión retrospectiva de pacientes traumatizados a los cuales se les abordó con eFAST	Se encontró que el eFAST es una herramienta útil y relativamente fácil de

		polytrauma by a physician-staffed helicopter emergency medical service				prehospitalario realizado por clínicos de GSA-HEMS con el objetivo de determinar la funcionalidad de esta herramienta y otros factores como limitaciones.	usar el cual puede ayudar a detectar precozmente trastornos secundarios a un traumatismo que pasen desapercibidos para generar un abordaje eficaz de los pacientes.
Alison Fecher / Journal of medicine / 2021	26	The Pathophysiology and Management of Hemorrhagic Shock in the Polytrauma Patient	Revision bibliográfica	5		Se realizo una revisión de diferentes fuentes como artículos, libros para lograr comprender con mayor exactitud la fisiopatología del shock hemorrágico y las estrategias de manejo de la pérdida aguda de sangre en pacientes politraumatizados,	Se concluye la gran importancia de la reanimación hemodinámica y hemostática, así como la hipotensión permisiva. Se discuten los avances en las técnicas de reanimación, como la transfusión de hemo componentes específicos y el

							distinto uso de ensayos viscoelásticos.
Gianmarco Guarino / EMBJ / 2019	27	GOLDEN HOUR AND THE MANAGEMENT OF POLYTRAUMA. THE EXPERIENCE OF SALENTO'S UP- AND-COMING TRAUMA CENTER	Estudio de cohort	2	56 pacientes	Se seleccionaron 56 pacientes politraumatizados graves de los cuales se evaluaron factores como número de lesiones, gravedad, estado de conciencia, tiempo de estancia, mortalidad, intervenciones quirúrgicas y estancia en UCI, todas estas estadísticas descriptivas sirvieron para comparar grupos de pacientes y responder la pregunta problema.	El estudio logro demostrar que la mayoría de los pacientes politraumatizados eran hombres jóvenes, principalmente lesionados secundario a un accidente de tránsito, el control de daños fue el tratamiento quirúrgico más efectivo evidenciado hasta el momento y las primeras horas después del accidente representan 1 de los 3

							momentos más críticos de los pacientes politraumatizados.
Marc Maegele / aerzteblatt.de / 2023	28	Pre-Hospital Blood Products for the Care of Bleeding Trauma Patients	Revision sistemática	2		Esta revisión se basa comparar resultados de diferentes artículos recuperados de bases de datos como Medline para así lograr determinar si el uso de hemoderivados en el ámbito prehospitalarios representa una estrategia útil para incrementar la sobrevivencia de los pacientes politraumatizados.	Los estudios publicados hasta la fecha no proporcionan evidencia clara a favor o en contra de la administración prehospitalaria temprana de hemoderivados. Cualquier tratamiento de este tipo debe estar acompañado de una evaluación científica.
Jan Gewiess / journal of clinical medicine / 2021	29	Characteristics of Prehospital Death in Trauma Victims	Estudio de cohorte	2	130 pacientes	El estudio analizó 130 víctimas de trauma prehospitalario en Suiza entre 2005 y 2013 donde se evaluaron distintos factores como mecanismo de lesión,	Se determinó que la gran mayoría de pacientes eran de sexo masculino y los traumas severos eran

						<p>gravidad de la lesión utilizando ISS, ISS de Copes y AIS98y y en base a esto determinar el potencial de supervivencia de los pacientes. El objetivo principal de este estudio fue identificar lesiones potencialmente salvables y compararlas con lesiones no salvables.</p>	<p>secundarios a accidentes de tránsito, también se logró demostrar que las principales causas de muerte eran de SNC.</p>
<p>Juan José Meléndez-Lugo / revista Acta medica costarricense / 2021</p>	30	<p>Implementación de un código de trauma en un servicio de emergencias de un hospital nacional</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	4		<p>En este estudio se realizó una revisión bibliografica de diferentes fuentes de información trabajos de investigación publicados a nivel nacional e internacional sobre la conformación y criterios relativos al código de trauma, se utilizó información de diferentes bases de datos como Ovid, scielo y Pubmed con el objetivo de demostrar que la</p>	<p>la implementación hospitalaria de un modelo de código de trauma representaría un impacto positivo en los desenlaces de morbi-mortalidad, mejorando las expectativas de vida de los pacientes y disminuyendo sus</p>

						implementación del código de trauma es funcional y puede mejorar la atención de los pacientes.	secuelas gracias a un rápido abordaje.
Maurice Mora Alvarado / revista médica costarricense / 2014	32	SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTÉMICA (SRIS); APROXIMACION AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO OPORTUNO	Revisión Bibliográfica	4		En este estudio se recopiló información de distintos artículos, investigaciones científicas y libros con el objetivo de mejorar el entendimiento del SRI.	El SRIS es un conjunto de procesos en los cuales se presentan respuestas exagerada al estímulo de trauma, lo que conlleva al paciente a una serie de alteraciones en la homeostasis que pone en peligro la vida del paciente, la clínica es el arma más importante para el médico al atender estos pacientes, siempre debe prevalecer la

							sospecha diagnóstica, el tratamiento se debe integrar desde que se inicia la atención en sala de
Fabiola López Cruz / medigraphic / 2018	33	Choque hipovolémico	Revisión Bibliográfica	4		En este artículo se realizó una revisión de diversas fuentes de información como artículos y libros con el objetivo de poder ampliar temas como el choque hipovolémico con el fin de actualizar la información sobre este trastorno.	El choque hipovolémico es el más común de los choques en el paciente traumático por lo tanto es de suma importancia comprender más sobre su naturaleza y fisiopatología para garantizar un correcto abordaje.

<p>Danissa Faride / Ale Martinez / Síntesis de conocimientos / 2016</p>	<p>34</p>	<p>Shock Hipovolémico</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>4</p>		<p>La metodología de este artículo se basó en la recopilación de información de diferentes fuentes como artículos y libros realizando una revisión bibliográfica con el objetivo de ampliar y actualizar la información sobre el shock hipovolémico.</p>	<p>El shock hipovolémico representa una condición clínica recurrente de enfrentar en el contexto de atención de urgencia, de modo que su correcto diagnóstico y tratamiento eficaz, representan una favorable evolución en aquellos pacientes que cursan con este tipo shock.</p>
<p>Lorenzo Marín Barboza / Revista Ciencia & Salud UCIMED / 2020</p>	<p>35</p>	<p>Índice de choque.</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>4</p>		<p>En este artículo la metodología de desarrollo fue la de revisión de diferentes fuentes de información como es el caso de los artículos basados en temas sobre el índice de shock todo esto con el objetivo común de</p>	<p>El índice de shock es una herramienta sin duda alguna útil y relativamente fácil de emplear la cual puede ayudar a tomar decisiones de vida muerte en los pacientes</p>

						determinar si el IC es una herramienta útil de emplear.	o incluso respaldar la decisión de una transfusión sanguínea todo esto generando un impacto positivo en los pacientes mejorando sus posibilidades de supervivencia.
--	--	--	--	--	--	---	---