

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**RELACIÓN ENTRE NÚMERO DE TRANSFUSIONES DE DERIVADOS SANGUÍNEOS E
INFECCIÓN EN PACIENTES ADULTOS POLITRAUMATIZADOS EN LOS
DEPARTAMENTOS DE EMERGENCIA Y CUIDADO CRÍTICO.**

SARA MARÍA CONTRERAS MÉRIDA



TESIS

PRESENTADA ANTE LAS AUTORIDADES DE LA

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS MÉDICAS CON ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

ENERO 2015



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Sara María Contreras Mérida

Carné Universitario No.: 100020097

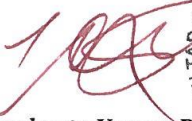
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el trabajo de tesis **"Relación entre número de transfusiones de derivados sanguíneos e infección en pacientes adultos politraumatizados en los departamentos de emergencia y cuidado crítico"**


Que fue asesorado: Dr. Mario René Contreras Urquizú MSc.

Y revisado por: Dr. Mario René Contreras Urquizú MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 13 de octubre de 2014


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Guatemala 27 de Septiembre de 2013

Por este medio hago constar que el Estudio de Investigación:

**“RELACION ENTRE NUMERO DE TRANSFUSIONES DE DERIVADOS
SANGUINEOS E INFECCION EN PACIENTES ADULTOS
POLITRAUMATIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE EMERGENCIA Y
CUIDADO CRITICO DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS”**

**Realizado por el Médico y Cirujano, SARA MARIA CONTRERAS MERIDA
alumno de la Maestría en Cirugía General, llena los requisitos
establecidos por la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de
Ciencias Medicas.**

Sin otro particular, me suscribo.



DR. MARIO R. CONTRERAS U. M.Sc.

ASESOR Y REVISOR DE LA INVESTIGACION

DOCENTE DE INVESTIGACION

Maestría en Cirugía General en el Hospital General San Juan de Dios

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	3
II.1. Trauma.....	3
2.1.1. Trauma penetrante y balística	3
2.1.2. Trauma Cerrado.....	5
2.1.2.1. Accidentes Vehiculares	5
2.1.2.2. Accidente peatonal.....	7
2.1.2.3. Caídas	7
2.2. Politraumatismo.....	7
2.2.1. Clasificaciones de severidad de la lesión	8
2.3. Transfusión Sanguínea	10
2.3.1. Historia	10
2.3.2. Características de la sangre	10
2.3.2.1. Composición del plasma	10
2.3.3. Tratamiento de restitución.....	11
2.3.3.1. Tipificación y compatibilidad cruzada	11
2.3.3.2. Derivados sanguíneos	12
2.3.4. Generalidades.....	14
2.3.4.1. Indicaciones para restituir sangre y sus elementos	15
2.3.5. Transfusión Masiva	18
2.3.5.1. Métodos para administrar sangre	20
2.3.6. Transfusión sanguínea de emergencia.....	20
2.3.7. Complicaciones.....	21
2.3.7.1. Reacciones hemolíticas.....	21
2.3.7.2. Reacciones febriles y alérgicas.....	22
2.3.7.3. Sepsis bacteriana	22
2.3.7.4. Tromboflebitis superficial.....	22
2.3.7.5. Transfusión excesiva y edema pulmonar	22
2.3.7.6. Síndrome de lesión pulmonar aguda relacionada con transfusión (TRALI, por sus siglas en inglés).....	23

2.3.7.7.	Hipotermia.....	24
2.3.7.8.	Transmisión de enfermedades.....	24
2.3.8.	Puntos finales de transfusión.....	24
2.4.	Infección en paciente politraumatizado	25
2.4.1.	Infecciones asociadas al trauma en sí mismo	28
2.4.1.1.	Infección de la herida.....	28
2.4.1.2.	Infecciones necrotizantes de piel y partes blandas.....	28
2.4.1.3.	Empiema asociado a traumatismo torácico	29
2.4.1.4.	Infección intraabdominal por lesión de víscera hueca.....	30
2.4.2.	Infección nosocomial.....	31
2.4.2.1.	Infección asociada a sonda vesical	31
2.4.2.2.	Neumonía asociada a respirador (NAR).....	32
2.4.2.3.	Infecciones del torrente sanguíneo.....	33
2.4.2.4.	Abscesos intraabdominales posquirúrgicos	34
III.	OBJETIVOS	36
3.1	GENERAL	36
3.2	ESPECÍFICOS.....	36
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	37
4.1.	Tipo de estudio	37
4.2.	Población y muestra	37
4.2.1.	Población	37
4.2.2.	Muestra	37
4.3.	Criterios de inclusión	37
4.4.	Criterios de exclusión	37
4.5.	Operacionalización de variables.....	38
4.6.	Instrumentos de recolección y registro de datos.....	41
4.7.	Procedimientos para recolección de datos	41
4.8.	Plan de análisis.....	41
4.9.	Aspectos éticos.....	42
V.	RESULTADOS.....	43
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	52
6.1	CONCLUSIONES.....	55

6.2	RECOMENDACIONES.....	56
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
VIII.	ANEXO NO. 1.....	59
	ANEXO NO.2	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 4.1 Operacionalización de Variables.....	38
Tabla No. 5.1 Distribución de edad y sexo de pacientes politraumatizados	43
Tabla No. 5.2 Número de transfusiones e infección en pacientes politraumatizados...	44
Tabla No. 5.3 Pacientes infectados distribuidos por departamento.....	45
Tabla No. 5.4 Número de unidades transfundidas y desarrollo de infección.....	46
Tabla No. 5.5 Número de unidades de derivados sanguíneos administradas por paciente.....	47
Tabla No. 5.6 Distribución de unidades transfundidas por sexo	48
Tabla No. 5.7 Infecciones diagnosticadas en pacientes politraumatizados	49
Tabla No. 5.8 Días previo al inicio de signos y/o síntomas de infección	50
Tabla No. 5.9 Métodos diagnósticos utilizados.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 5.1 Distribución por edad y sexo de pacientes politraumatizados.....	44
Gráfica No. 5.2 Relación de Índice de Severidad de la Lesión e infección.....	45

RESUMEN

Se presenta un estudio observacional, transversal en pacientes politraumatizados que fueron atendidos en los departamentos de emergencia de adultos y cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios que fueron, o no, transfundidos con al menos una unidad de células empacadas y que vivieron al menos 24 horas, durante los meses de agosto de 2010 a diciembre de 2012. Esto con el objetivo de determinar la relación existente entre transfusión de derivados sanguíneos e infección en dichos pacientes. Para la obtención de datos fueron revisados los expedientes de los pacientes y para su análisis se utilizó EpiInfo 2000. Se observaron un total de 119 pacientes politraumatizados, siendo la mayoría de sexo masculino (95/119), el 74.80% (89/119) fueron atendidos y observados en la Emergencia de Adultos. Un 36.96% (44/119) de los pacientes comprenden las edades de 21 a 30 años. El 70.56% (84/119) de los pacientes atendidos fueron transfundidos y la mayoría de la muestra sufrió algún tipo de infección (66.36%). Del total de pacientes que desarrollaron infección, el 73.80% fueron transfundidos (62/79). La totalidad de pacientes atendidos en el Departamento de Cuidado Crítico fueron diagnosticados con alguna infección, mientras que el 55.06% de pacientes atendidos en la Emergencia de Adultos lo fue. La infección más frecuentemente diagnosticada fue neumonía nosocomial en un 40.50%. Por lo que se concluye que la mayoría de pacientes politraumatizados son transfundidos con derivados sanguíneos y de estos, más de la mitad son diagnosticados con algún tipo de infección, siendo la más frecuente neumonía nosocomial. Se utilizan métodos diagnósticos en la mayoría de los pacientes, teniendo un tiempo de desarrollo de infección de 5 días desde su ingreso y/o transfusión de derivados sanguíneos.

I. INTRODUCCIÓN

Trauma es un problema mundial de salud pública. Es una de las causas principales de muerte y discapacidad tanto en países industrializados como en vías de desarrollo. Globalmente, es la séptima causa de muerte, con 5.8 millones de muerte atribuidas al trauma en el 2006. El costo total por lesiones en los Estados Unidos se estima mayor a \$200 millones por año, y estos sólo continúan creciendo (1).

Aproximadamente la mitad de las muertes por trauma ocurren segundos o minutos después de la lesión, y son causadas por lesiones a la aorta, corazón, cerebro, médula espinal o por distrés respiratorio agudo. El segundo pico de mortalidad ocurre horas después de la lesión y representa aproximadamente el 30% de las muertes. La mitad de éstas, son causadas por hemorragia y la otra mitad por lesión al sistema nervioso central (SNC). La mayoría de estas muertes pueden ser evitadas con tratamiento durante la llamada hora dorada. El tercer pico, lo representan las muertes que ocurren 24 horas después de la lesión e incluyen muertes tardías por infección y falla multiorgánica. Tradicionalmente ha representado el 10 al 20% de las muertes relacionadas con el trauma (1).

Los cirujanos de trauma frecuentemente se enfrentan a pacientes requiriendo transfusiones masivas como resultado del choque hemorrágico. Estos pacientes sostienen anomalías hemorrágicas y coagulopáticas secundarias al insulto del choque, así como a la infusión de glóbulos rojos empacados y fríos (2). El término politrauma actualmente se define como un síndrome de lesiones múltiples o severidad definida con reacciones sistémicas consecutivas, que pueden conducir a disfunción de órganos lejanos (3).

Los glóbulos rojos empacados, son unidades de sangre completa con la mayor parte del plasma removido por centrifugación diferencial. Son el componente administrado más frecuentemente, representando cerca del 50% de 29 millones de unidades de productos sanguíneos administrados en el 2001 (2). Las transfusiones pueden ser salvadoras de vida luego del trauma; sin embargo, un riesgo elevado de infección es claramente reconocido posterior a la transfusión en pacientes de trauma (2).

Existe una alta tasa de pacientes politraumatizados atendidos en la emergencia de adultos del Hospital General San Juan de Dios, los cuales, en un esfuerzo por reanimar adecuadamente, se ven expuestos a transfusiones de derivados sanguíneos; las cuales se han visto relacionadas a mayor riesgo de infección. Por lo tanto, ¿Existe algún riesgo entre transfusión

obtenida y el desarrollo de infección en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital General San Juan de Dios?, si es así, ¿qué infección es la más frecuentemente encontrada estos pacientes? ¿Tienen la misma posibilidad de desarrollar infección los pacientes politraumatizados que no reciben transfusiones sanguíneas?

El trauma severo continúa siendo la causa más frecuente de muerte en personas menores de 40 años de edad. Muerte por choque hemorrágico es la causa más común de muerte prevenible durante las 6 horas de admisión, y la identificación y tratamiento rápidos de la coagulopatía y el choque, puede mejorar la supervivencia (4). Las transfusiones sanguíneas pueden salvar la vida luego del trauma (2), pero todos los productos o derivados sanguíneos incluyendo células rojas empacadas, plasma y plaquetas tienen efectos adversos y cada uno debe utilizarse cuando sea absolutamente necesario (4).

Existe un incremento en el riesgo de infección que está claramente reconocido luego de una transfusión en un paciente traumatizado. Aunque factores tales como cuatro o más órganos lesionados, lesión de colon izquierdo y choque fueron predictores de infección en un estudio realizado por Nichols et al., el riesgo de infección se incrementó significativamente por 5% con cada unidad de sangre transfundida (2).

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, e identificando que la incidencia de pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital General San Juan de Dios es elevada y que la mayoría de ellos son transfundidos, es importante determinar si existe alguna relación entre las transfusiones de derivados sanguíneos y el desarrollo de infección. Esto con el fin de proporcionar una base de datos para que el cirujano que se enfrenta a dichos pacientes, considere la transfusión de derivados sanguíneos como factor de riesgo importante del desarrollo de infección y las utilice racionalmente.

II. ANTECEDENTES

II.1. Trauma

Trauma es un problema mundial de salud pública. Es una de las causas principales de muerte y discapacidad en países industrializados y en vías de desarrollo. Globalmente, es la séptima causa de muerte, con 5.8 millones de muerte atribuidas al trauma en el 2006. El costo total por lesiones en los Estados Unidos se estima mayor a \$200 millones por año, y estos sólo continúan creciendo (1).

Aproximadamente la mitad de las muertes por trauma ocurren segundos o minutos después de la lesión, y son causadas por lesiones a la aorta, corazón, cerebro, médula espinal o por distrés respiratorio agudo. El segundo pico de mortalidad ocurre horas después de la lesión y representa aproximadamente el 30% de las muertes. La mitad de éstas, son causadas por hemorragia y la otra mitad por lesión al sistema nervioso central (SNC). La mayoría de estas muertes pueden ser evitadas con tratamiento durante la llamada hora dorada. El tercer pico, lo representan las muertes que ocurren 24 horas después de la lesión e incluyen muertes tardías por infección y falla multiorgánica. Tradicionalmente ha representado el 10 al 20% de las muertes relacionadas con el trauma (1,5).

Todas las lesiones, excepto la termal y radiación, son relacionadas con la interacción del hospedero con un objeto en movimiento (2).

2.1.1. Trauma penetrante y balística

Theodore Kocher propuso primero que la energía cinética que posee una bala era disipada de cuatro maneras: calor, energía usada para mover el tejido radialmente hacia afuera, energía usada para formar un camino primario y energía expendida en deformar el proyectil. De diversos estudios posteriores, se han determinado varias características de la penetración del proyectil en el tejido, incluyendo: a) penetración (distancia que el proyectil pasa a través del tejido se refleja en la distancia del borde en donde entra hasta donde descansa); b) fragmentación; c) cavidad permanente; y cavidad temporal (cantidad de “estiramiento” causado por el paso del proyectil) (2).

El comportamiento de la bala y la lesión sostenida se debe a tres factores: velocidad, construcción de la bala, y composición del blanco. El prominente cirujano del siglo XVIII John Hunter indicó, “Si la velocidad de la bola es baja, entonces el daño es menor en todo, y no hay mayor oportunidad de que esté compuesta de huesos fracturados etc”.

Esto refleja la importancia exponencial de la velocidad para determinar la cantidad de energía cinética que un proyectil en particular es capaz de transmitir a un blanco específico. Por lo tanto, misiles de alta velocidad generalmente causan mayor destrucción tisular que sus contrapartes de menor velocidad (2).

La cantidad de energía impartida (o trabajo) al tejido por un proyectil es igual a la energía cinética del misil al momento de entrar el tejido menos la energía cinética al momento de abandonar el tejido. Las balas son extremadamente aerodinámicas, causando pocos disturbios al pasar a través del aire. Las características del daño creado a través del camino de la bala se dividen en dos componentes, la cavidad temporal y permanente. La cavidad temporal es el estrechamiento momentáneo o movimiento del tejido lejos del camino de la bala. Ésta incrementa en tamaño con el incremento de velocidad. La porción más larga de la cavidad temporal es en la superficie en donde la velocidad del misil colisionado es mayor. El desbridamiento de lesiones de alta velocidad debe confinarse al tejido obviamente desvitalizado (2).

El estrés compresivo del proyectil mismo es lo que causa la cavidad permanente. Las balas pueden ser construidas para alterar su rendimiento e incrementar la cavidad permanente luego de que colisiona su objetivo. Esto puede ser alcanzado de cuatro maneras que trabajan incrementando el área de superficie de interfase del proyectil-tejido que facilita la transferencia de energía cinética al objetivo. Incluyen lo siguiente: a) desviación, la desviación del proyectil en su eje longitudinal de una línea recta del vuelo; b) la rotación hacia adelante alrededor del centro de la masa; c) deformación, cambio en la forma del proyectil que incrementa el diámetro del mismo, usualmente por un factor de 2, incrementa la superficie del área y por lo tanto, el área del tejido en contacto en cuatro tiempos; y d) fragmentación, en el que múltiples proyectiles pueden debilitar el tejido en múltiples lugares y causando el daño por cavitación. Esto ocurre usualmente con misiles de alta velocidad. Balas que no se fragmentan van a tener una penetración mayor, mientras que un proyectil fragmentado no va a penetrar tan profundamente, pero afectará un área más grande. Si la bala sufre cualquiera de las anteriores, causará mayor destrucción del tejido. Esto ocurre en estructuras profundas, no en la superficie (2).

2.1.2. Trauma Cerrado

La transferencia de energía y la aplicación de fuerzas en un trauma contuso es frecuentemente más complejo que la de una herida penetrante. El mecanismo más frecuente de trauma contuso incluye accidentes automovilísticos, vehículos atropellando peatones, y caídas de una altura significativa. Otras variables que complican el cuidado subsecuente incluyen la mayor área de superficie en el que la energía se dispersa comparada con el trauma penetrante y las múltiples áreas de contacto que pueden dispersar energía a diferentes regiones del cuerpo de la víctima.

2.1.2.1. Accidentes Vehiculares

La mortalidad está directamente relacionada a la cantidad total de energía y fuerza disponible. Esto se demuestra por el hecho de que la mortalidad de este tipo de accidentes se acredita en gran parte a colisiones frontales con mortalidad hasta de 60%. Colisiones laterales (20-35%) y volcar (8-15%) tienen progresivamente tasas de mortalidad menores, y colisiones de retroceso (3-5%) el menor (2).

Aunque hay algunas fuerzas y patrones de cambio de energía que ocurren en un accidente vehicular, el vehículo mismo ofrece algún grado de protección de la fuerza directa generada por la colisión. Pacientes que son eyectados del vehículo tienen la velocidad del vehículo cuando son expulsados y un impulso significativo (2).

Generalmente colisionan con un objeto relativamente inmóvil o el suelo y atraviesan serias cargas. Las víctimas de trauma que son expulsadas del vehículo son cuatro veces más susceptibles a requerir admisión a una unidad de cuidado intensivo, un incremento hasta de cinco veces en el índice de severidad de la lesión (ISS por sus siglas en inglés), tres veces más frecuente de padecer una lesión significativa al cerebro, y cinco veces de fallecer secundario a sus lesiones. Comprender los cambios de impulso, fuerzas generadas y patrones de transferencia de energía entre vehículos colisionados es importante. Sin embargo, el comportamiento de los ocupantes del compartimiento del pasajero en respuesta a esto es lo que ayuda a identificar patrones de lesión específicos (2).

En colisiones frontales la parte frontal del vehículo desacelera como el pasajero frontal sin restricciones continúa moviéndose de frente manteniéndose con la primera ley de Newton. Las cargas de extremidades inferiores, particularmente aquellas a los pies y rodillas, ocurren tempranamente en la secuencia del accidente, y son causadas por

el tablero y el piso que todavía están en movimiento. Contacto del tórax y la cabeza con la columna del vehículo y el windshield ocurre después en la secuencia del accidente; por lo tanto, la velocidad y desaceleración de contacto, el cambio en el impulso y la fuerza de contacto son altas (2).

El tipo de lesión depende de la vía que el paciente tome. El paciente puede deslizarse debajo del timón y el tablero. Esto puede resultar en que la rodilla sea la primera en impactar el tablero causando una dislocación posterior y una lesión subsecuente a la arteria poplítea. El siguiente punto de impacto es el abdomen superior o el tórax. Compresión y movimiento continuos de órganos sólidos resultan en laceraciones al hígado o bazo. Compresión del tórax puede resultar en fracturas costales, contusión cardíaca, o neumotórax ya que el pulmón se estalla como una bolsa de papel. Finalmente, la parada repentina puede causar fuerzas destructivas en la aorta descendente torácica, resultando en un desgarro parcial o total (2).

El otro camino común es para el ocupante que sea expulsado hacia arriba y afuera del timón. La cabeza entonces se convierte en la parte principal y golpea el windshield. El cerebro puede sufrir contusión directa o puede rebotar entre el cráneo causando laceraciones cerebrales y la lesión de contragolpe. Una vez la cabeza para, las fuerzas se transfieren al cuello que puede sufrir hiperflexión, hiperextensión o lesiones por compresión, dependiendo del ángulo de impacto. Una vez la cabeza y el cuello para, el tórax y el abdomen golpean el timón con lesiones similares. Colisiones laterales, específicamente aquellas que ocurren en el lado del sillón del pasajero, pueden ser devastadoras por el espacio reducido entre el carro que golpea y el pasajero. Por lo tanto, la resistencia al lento impulso del carro que golpea previo al contacto con el pasajero es limitado. Si el lado del carro provee mínima resistencia, el pasajero puede verse expuesto al cambio en el impulso del carro que golpea. Estas cargas se aplican usualmente al tórax lateral, abdomen y pelvis, y por lo tanto, lesiones al abdomen y tórax son más frecuentes en colisiones laterales que en frontales (2).

Lesiones al tórax incluyen fracturas costales, tórax inestable y contusión pulmonar. Compresión lateral frecuentemente causa lesiones al hígado, bazo y riñones. Finalmente, la cabeza del fémur puede ser desplazada a través del acetábulo (2).

Colisiones en la parte trasera del vehículo clásicamente se asocian con lesión cervical tipo látigo y son un excelente ejemplo de la primera ley de Newton. Cuando el carro de la víctima es colisionado por detrás, el cuerpo, fijo al asiento, sufre una aceleración hacia adelante y no existe un cambio en el impulso de la cabeza. La inercia de la cabeza tiende a mantenerse en una posición de descanso. El empujón hacia adelante del tronco causa un movimiento hacia atrás de la cabeza causando hiperextensión del cuello (2).

2.1.2.2. Accidente peatonal

Cerca del 80% de los adultos golpeados por un carro presentarán lesiones en las extremidades inferiores. Esto es obvio ya que el nivel del parachoques del vehículo se encuentra a la altura de la rodilla del paciente. Éste es el primer punto de contacto en la secuencia de colisión, con la mayor cantidad de fuerza aplicada a la extremidad inferior. Aquellos golpeados por un camión u otro carro con un centro de masa más alto presentan más frecuentemente serias lesiones en el tórax y abdomen, debido a que la fuerza inicial es aplicada a estas regiones. El típico patrón de lesión es una fractura de tibia y peroné, lesión del tronco como fracturas costales o ruptura del bazo, y lesión del cerebro (2).

2.1.2.3. Caídas

Pueden resultar en una gran cantidad de fuerza transmitida a la víctima. La energía absorbida por la víctima en el impacto será la energía cinética al llegar al suelo. Esto se relaciona a la altura de la cual la víctima cae. A mayor cambio en el impulso al momento del impacto mayor la carga de energía aplicada a la víctima. Patrones de lesión variarán dependiendo de cuál parte de la víctima golpee el suelo primero, y por lo tanto, cómo es distribuida la carga. El paciente típico con lesiones causadas en una caída libre tiene como promedio una altura de menos de 20 pies (2).

2.2. Politraumatismo

El término politrauma se origina de las palabras griegas *poly* (múltiple) y *trauma* (herida) indicando un complejo patrón de lesión de diferentes regiones anatómicas. La definición moderna de politrauma como un síndrome de múltiples lesiones o severidad definida [índice de severidad de lesión (ISS) ≥ 16] con reacciones sistémicas consecutivas, que pueden conducir a disfunción de órganos lejanos, también comprende la respuesta compleja del hospedero a la lesión (3).

La severidad de la lesión traumática depende de la fuerza aplicada, la tasa de desaceleración, factores protectores, y constitución del individuo. La respuesta del individuo a la lesión es críticamente importante y es influida por múltiples factores, incluyendo edad, comorbilidades y genética (5).

A pesar de avances recientes, trauma de la cabeza y el tórax permanecen como la única gran causa de muerte por lesión. Un estudio de 30,000 pacientes evidenció que un índice de severidad de la lesión elevado, causa de 6 a 16 veces mayor incidencia de sepsis que resulte en una mortalidad elevada y estadías hospitalarias y en la unidad de cuidado intensivo prolongadas (5).

2.2.1. Clasificaciones de severidad de la lesión

Se define como la cuantificación del riesgo del resultado después del trauma. Es una amalgama que combina elementos clínicos y teoría estadística para proveer un sistema métrico utilizado para describir aspectos de la condición del paciente después de un incidente traumático. El resultado de interés puede ser sobrevivencia, estancia hospitalaria o en cuidados intensivos, rendimiento de un procedimiento o cualquier otro punto de interés (2). Ha servido para estandarizar internacionalmente la nomenclatura y los patrones de lesión (6).

Antes de que estos índices se calcularan formalmente, los médicos utilizaban estimados de la severidad del trauma basados en su experiencia clínica en el manejo de sus pacientes (2). Por lo tanto, índices de severidad no son típicamente utilizados para la toma de decisiones en un escenario agudo, pero son utilizados para *triage* en el campo, referencias, predicción del resultado, estudios epidemiológicos y mejoras en la calidad (2,6).

En general, hay 3 tipos de índices que se calculan para describir la severidad del trauma:

- Índices de severidad anatómicos
- Índices de deterioro fisiológico
- Índices de comorbilidades

2.2.1.1. Índices anatómicos

Estos índices son los que más desarrollados para ajustar el riesgo seguido de una lesión (2). Son algunos de los sistemas de puntaje más antiguos, utilizados originalmente para accidentes de tránsito (6). Estos índices se basan solamente en lesiones anatómicas diagnosticadas por medio de radiografías, examen físico,

hallazgos quirúrgicos o autopsia. La escala abreviada de trauma (AIS Abbreviated Injury Scale) describe lesiones en diferentes partes del cuerpo, asignando un puntaje que varía de 1 (menor) a 6 (letal) (6).

En general, la AIS tiene una severa limitación en la utilidad del pronóstico de mortalidad o resultados. Para comenzar, la tasa de mortalidad varía significativamente entre algunos valores de AIS de diferentes partes anatómicas, no es consecuente con sus valores, no tiene cuenta la edad y comorbilidades. Sin embargo, la AIS, aunque ayuda en la clasificación y registro de la lesión anatómica para una investigación, tiene poco uso en el pronóstico de mortalidad y resultados (6).

La mayoría de los algoritmos de puntuación son designados para predecir mortalidad y no son específicamente válidos para otros resultados como el tiempo de estadía o estado funcional, aunque correlaciones moderadas pueden existir (2). En 1974, Baker et al. Fueron los primeros en situar un índice multilesión al introducir el Índice de Severidad de la Lesión (ISS por sus siglas en inglés). ISS divide el cuerpo en seis regiones –cabeza o cuello, cara, abdomen, tórax, extremidades y exterior. Cualquier paciente que tenga una lesión clasificada con AIS de 6 se le asigna automáticamente un ISS de 75 (2). Es el sistema más ampliamente usado en la clasificación de la severidad del trauma y la estratificación y patrones de la población de trauma (6).

ISS se correlaciona bien con la mortalidad y permanece el sistema de clasificación anatómica más ampliamente utilizado. Sin embargo, tiene varias limitaciones. ISS es utilizado como un continuo, ordinal, monotónico funcional predictor de mortalidad pero es de hecho ninguno de estos (2). Aunque el ISS no es consistentemente predictivo en términos de resultados, el uso repetitivo del ISS, especialmente en investigación, lo reviste de un importante valor epidemiológico (6).

El ISS está basado en el AIS para las siguientes áreas del cuerpo: cabeza y cuello, tórax, abdomen, extremidades y tejidos blandos. De estas regiones, los tres valores de AIS más altos son multiplicados al cuadrado y sumados (6). Hay 44

distintos valores de ISS, algunos de los cuales son posibles en dos diferentes combinaciones de sumas de cuadrados. Óptimamente, cada combinación debe ser tratada nominalmente (o de su propia clase), en términos de ajuste de riesgo pero en la práctica esto rara vez ocurre. ISS únicamente considera una lesión en cada región del cuerpo e ignora información de la lesión importante (2). Los valores ISS varían de un rango de 1 (menor) a 75 (letal) (6).

2.3. Transfusión Sanguínea

2.3.1. Historia

La habilidad para transfundir sangre exitosamente es relativamente reciente. Jean-Baptiste Denis en Francia y Richard Lower en Inglaterra registraron la primera conocida transfusión a humanos en 1667. En 1795, el Dr. Philip Syng Physick de Filadelfia realizó la primera exitosa transfusión de sangre humana (1).

El descubrimiento de los tipos sanguíneos A, B y O por Karl Landsteiner en 1900 y el tipo sanguíneo AB por Alfred Decastello y Adriano Sturli en 1902 inició la era moderna de transfusión sanguínea. El primer banco de sangre se estableció en Estados Unidos en 1937, y la introducción de contenedores plásticos para el almacenamiento e instrumentos de centrifugación hicieron posible la terapia. Para 1940, técnicas de análisis cruzado, anticoagulación y almacenaje de sangre y el establecimiento de bancos de sangre hicieron posible la transfusión de sangre rutinaria (1,7,8).

2.3.2. Características de la sangre

La sangre se describe como un órgano vehicular que riega todos los otros órganos. Permite el transporte de oxígeno para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo y eliminar el subproducto dióxido de carbono. La porción líquida de la sangre transporta a los sitios apropiados y desde los mismos, reguladores hemostáticos, como las hormonas, factores de coagulación y anticuerpos (7).

2.3.2.1. Composición del plasma

El plasma es un material biológico complejo compuesto de miles de entidades bioquímicas, algunas de las que todavía no se han caracterizado totalmente. Entre estas se encuentra la albúmina, varias clases de inmunoglobulinas, factores de coagulación, anticoagulantes, inhibidores de proteasas, y factores de crecimiento (9,10).

Concentración de varios compuestos de proteínas varían desde aproximadamente 40 g/L (albúmina) hasta unos pocos nanogramos/ml de algunos factores de coagulación. La masa molecular de las proteínas del plasma varía desde millones de daltons (el complejo multimérico de Von Willebrand) hasta diez mil daltons (albúmina) (9).

Plasma humano para fraccionamiento es el material de inicio para manufactura de un rango de productos medicinales utilizados para el tratamiento de una variedad de lesiones que amenazan la vida y enfermedades (9).

Varios agentes infecciosos pueden estar presentes en la sangre humana, pero no todos los patógenos sanguíneos se pueden transmitir al plasma mediante transfusión de derivados del mismo. Algunos patógenos son exclusivamente asociados con células sanguíneas, o son al menos parcialmente sensibles al proceso de congelación que tiene lugar durante la manufactura del plasma y los productos del plasma. Asimismo, los múltiples pasos de filtración esterilizante incluidas en la manufactura de los productos del plasma así como para otra preparación parenteral, elimina microorganismos mayores de 0.2 μm (9,10).

2.3.3. Tratamiento de restitución

2.3.3.1. Tipificación y compatibilidad cruzada

En la selección de sangre para una transfusión, se establece como rutina la compatibilidad serológica para los grupos A, B, O y Rh de receptores y donadores. Se obtiene una compatibilidad cruzada entre los glóbulos rojos de donadores y el suero de receptores (compatibilidad cruzada principal). Como regla, los receptores Rh negativos sólo deben recibir transfusiones de sangre Rh negativo. Debido a que este grupo sólo representa el 15% de la población, el suministro es limitado. Si se administran productos Rh positivo a un paciente Rh negativo, entonces es necesario administrar antisuero Rh (RhoGAM). No debe transfundirse sangre Rh positivo a mujeres con Rh negativo en edad fértil (7).

En pacientes que reciben transfusiones repetidas, debe utilizarse el suero extraído no más de 72 horas antes de la prueba de compatibilidad cruzada para valorar la compatibilidad con las células del donador. En caso de transfusiones urgentes se puede utilizar sangre tipo O. Los glóbulos rojos O negativos y los específicos de tipo son igualmente seguros si se requiere una transfusión urgente. Se presentan

problemas con la administración de cuatro unidades o más de sangre O negativo porque aumenta de manera importante el riesgo de hemólisis (7).

Son difíciles la tipificación y la compatibilidad cruzada en el caso de pacientes que recibieron múltiples transfusiones y formaron aloanticuerpos, o bien, que presentan anemia hemolítica autoinmunitaria con pananticuerpos a glóbulos rojos, por lo que debe destinarse un tiempo suficiente en el preoperatorio con el fin de reunir sangre que se pueda requerir durante la operación. Siempre debe efectuarse una prueba de compatibilidad cruzada antes de administrar dextrán porque interfiere con el procedimiento de tipificación (7).

La transfusión autóloga es cada vez más utilizada. Pueden reunirse hasta cinco unidades, las cuales se utilizan después durante el procedimiento electivo. Los pacientes pueden donar sangre si su concentración de hemoglobina excede de 11 g/dl o el hematocrito es superior a 34%. La primera recolección se efectúa 40 días antes de la operación planeada y la última tres días antes de la intervención. Las donaciones se programan a intervalos de tres a cuatro días (7).

2.3.3.2. Derivados sanguíneos

Cualquier parte de la sangre separada del resto por medio de procedimientos físicos (7,9).

- ✚ Sangre entera: rara vez se recomienda la sangre entera de bancos y muy pocas veces se dispone de ella. La sangre de bancos contiene pocas plaquetas porque después de 24 horas de almacenamiento pierden su capacidad para sobrevivir a una transfusión. Entre los factores de coagulación, con excepción del V y el VIII, todos son estables en la sangre de bancos (7).

- ✚ Sangre entera fresca: sangre que se administra en el transcurso de 24 horas de su donación y se recomienda pocas veces. Puesto que se requiere un cierto tiempo para efectuar estudios acerca de enfermedades infecciosas, se administra sin pruebas. Es una fuente deficiente de plaquetas y factor VIII (7).

- ✚ Paquetes globulares y glóbulos rojos congelados: paquetes globulares son el producto de elección en casi todas las situaciones clínicas. Se preparan suspensiones concentradas de glóbulos rojos eliminando la mayor parte del plasma sobrenadante después de la centrifugación. La preparación reduce,

pero no elimina, la reacción que provocan los componentes del plasma. Además, disminuye la cantidad administrada de sodio, potasio, ácido láctico y citrato. Proporciona capacidad para el transporte de oxígeno (7).

No se cuenta con glóbulos rojos congelados para casos de urgencia. Se administran a pacientes sensibilizados previamente. Mejora la viabilidad de los glóbulos rojos y se conservan las concentraciones de ATP y 2,3-DPG (7).

✚ Glóbulos rojos reducidos en leucocitos y glóbulos rojos reducidos en leucocitos/lavados: se preparan mediante filtración, con la que se elimina alrededor de 99.9% de los glóbulos blancos y la mayor parte de las plaquetas (glóbulos rojos reducidos en leucocitos) y, si es necesario, mediante lavado salino adicional (glóbulos rojos reducidos en leucocitos/lavados). La disminución de leucocitos evita casi todas las reacciones que ocasiona la transfusión no hemolíticas, febriles (fiebre, escalofríos o ambos), la aloinmunización a antígenos HLA clase I y la resistencia a transfusiones de plaquetas y la transmisión de citomegalovirus (7).

De ocho estudios clínicos aleatorios en pacientes quirúrgicos, en seis se demostró una disminución de infecciones posoperatorias en pacientes que se transfundieron con glóbulos rojos reducidos en leucocitos. Por lo regular, los glóbulos rojos reducidos en leucocitos lavados, sólo se administran a pacientes que presentaron reacciones (exantema, urticaria, anafilaxis) a glóbulos rojos no lavados (7).

✚ Concentrados de plaquetas: la transfusión de plaquetas se recomienda en trombocitopenia por hemorragia masiva y para restitución con productos bajos en plaquetas, trombocitopenia por producción inadecuada y trastornos cualitativos de plaquetas (7).

✚ Plasma congelado y expansores de volumen: el plasma fresco preparado a partir de sangre recién donada es la fuente usual de factores dependientes de la vitamina K y la única fuente de factor V, aunque este último es menos estable que los factores dependientes de vitamina K. proporciona factores II y X, y es la única fuente de factor XI en Estados Unidos (7).

Es muy probable que el dextrán disponible en el comercio no se debe administrar en cantidades mayores de 1 L/día porque prolonga el tiempo de sangría con la consiguiente hemorragia. La presión coloidal del dextrán de peso molecular bajo (30 a 40,000 Da) es una más alta que el plasma y origina cierta reversión de la aglutinación de eritrocitos (7).

- ✚ Concentrados y tecnología de ADN recombinante: los concentrados antihemofílicos se preparan a partir de plasma y se dispone de ellos para tratar la deficiencia de factores VIII o IX. Algunos son 20 a 30 veces más potentes que un volumen igual de plasma fresco congelado. También se concentró la albúmina, de tal manera que pueden administrarse 25 g para proporcionar el equivalente a 500 ml de plasma. Tiene la ventaja de no causar hepatitis (7).
- ✚ Hemoglobina polimerizada humana (PolyHeme): líquido para reanimación que transporta oxígeno compatible universalmente, disponible de inmediato, sin enfermedades, que se utiliza con éxito en pacientes con hemorragia masiva cuando no se transfundieron glóbulos rojos (7).

2.3.4. Generalidades

El volumen de una unidad (U) de células rojas empacadas es entre 300 y 350 ml con un hematocrito de 65 a 80%. En un paciente con euvolemia sin sangrado activo, la transfusión de 1 U de células rojas empacadas se espera que eleve el nivel de hemoglobina a aproximadamente 1 g/dL. Debe ser notado; sin embargo, porque la variabilidad en el volumen donador retirado, concentración de hemoglobina en una unidad, y la diferencia en la supervivencia de células rojas dependiendo del tiempo de almacenaje, que el incremento esperado de la concentración de hemoglobina luego de una transfusión usualmente no ocurre (1).

La sangre se colecta en bolsas conteniendo anticoagulantes y preservantes. El citrato previene la coagulación mediante la quelación de calcio, inhibiendo los pasos dependientes de calcio de la cascada de la coagulación. Se añade dextrosa para apoyar la generación de trifosfato de adenosina (ATP por sus siglas en inglés) por vías glucolíticas. Sodio bifosfato amortigua la formación de ácido láctico secundario a la glucólisis, mientras que adenina se agrega generalmente para proveer de sustrato para

la síntesis de ATP. A pesar de estas medidas, hay una degradación progresiva de las células sanguíneas rojas durante su almacenaje (1).

Estas lesiones popularmente conocidas como de almacenaje incluyen: depleción de la 2,3, difosfoglicerato (2,3-DPG) de las células sanguíneas rojas, que incrementa la afinidad de hemoglobina por el oxígeno, por lo tanto disminuye la entrega de oxígeno a los tejidos. Clínicamente, esta degradación tiene poca significancia, aún en receptores de transfusiones masivas. Luego de 24 horas de circulación, las células rojas transfundidas obtienen restauración completa de la 2,3-DPG y una función normal de hemoglobina (1,7).

Células sanguíneas rojas almacenadas por congelación con glicerol, permite la preservación por tiempos tan largos como 21 años. El alto costo y la corta vida seguidos de la deglicerolización; sin embargo, hace esta preparación menos útil para almacenaje de rutina. Se reserve para almacenar unidades de tipos raros de sangre (1).

Los preparados de plaquetas se tienen que utilizar en el transcurso de 120 horas después de la donación. El volumen de una unidad de concentrado es de alrededor de 50ml. Los preparados de plaquetas pueden transmitir enfermedades infecciosas y originan reacciones alérgicas similares a las causadas por las transfusiones sanguíneas (7).

Cuando se trata una hemorragia por trombocitopenia o se preparan algunos pacientes trombocitopénicos para ser sometidos a intervención quirúrgica es aconsejable aumentar los valores de plaquetas entre 50,000 y 100,000/ μ l. Es posible evitar la aloinmunización HLA disminuyendo los leucocitos mediante filtración. Las hemorragias que ocurren con valores mayores de 40,000/ μ l casi nunca son resultado de la trombocitopenia sola, tiene importancia porque datos preliminares llevan a pensar que las transfusiones múltiples de plaquetas que predisponen a insuficiencia orgánica múltiple y mortalidad dependen de la dosis (7).

2.3.4.1. Indicaciones para restituir sangre y sus elementos

2.3.4.1.1. Mejoría de capacidad de transporte de oxígeno

La capacidad de transporte de oxígeno es una función fundamentalmente de los glóbulos rojos. Cuando es posible tratar anemia con terapia específica, como eritropoyetina, no se recomienda administrar transfusiones. Las anemias

agudas son más incapacitantes que las crónicas porque los pacientes que padecen estas últimas llevaron a cabo un ajuste para la deficiencia. Con frecuencia es innecesario corregir la anemia crónica antes de una operación (7).

Normalmente, la entrega de oxígeno excede el consumo de oxígeno 3 a 4 veces. El consumo es independiente de la entrega sobre un rango amplio de concentración de hemoglobina. “Hematocrito crítico” (o hemoblobina), se define como el límite inferior en el cual el consumo corporal de oxígeno se convierte dependiente de la entrega de oxígeno (11).

Un informe de consenso de los *National Institutes of Health* en 1988 refutó el concepto de que un valor de hemoglobina menor de 10g/dl o una concentración de hematocrito inferior al 30% indican la necesidad de una transfusión preoperatoria de glóbulos rojos. Se dice que el gasto cardiaco no aumenta de manera importante en personas saludables hasta que disminuye el valor de la hemoglobina a casi 7g/dl. Los pacientes con anemia crónica y un valor de hemoglobina menor de 7 g/dl, en quienes no se prevé una hemorragia intraoperatoria, no requieren una transfusión antes de la intervención. No existe relación entre anemia y dehiscencia o la gravedad de una infección posoperatoria (7,11).

Las guías actualizadas de manejo de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA, por sus siglas en inglés), recomiendan transfusión si la concentración de hemoglobina es menor a 6 g/dL, y no recomiendan transfundir con concentraciones de hemoglobina arriba de 10 g/dL. La decisión de transfundir en el rango de concentración de hemoglobina entre 6 y 10 g/dL, debe ser individualizado, de acuerdo a la presencia de isquemia de órgano, tasa y magnitud de sangrado actual o potencial, estado de volumen intravascular, y factores de riesgo para complicaciones por oxigenación inadecuada, como reserva cardiopulmonar baja y consumo de oxígeno alto (11).

2.3.4.1.2. Restitución de volumen

Reemplazar sangre transoperatoriamente es un requisito importante en la práctica quirúrgica moderna, con una cantidad mayor de productos sanguíneos transfundidos durante o cerca de la cirugía. La terapia con componentes

sanguíneos ha hecho posible cirugías exitosas con anemia sintomática, trombocitopenia o coagulopatía. Aproximadamente 14 millones de unidades de células rojas (eritrocitos empacados y sangre completa) se transfundieron en Estados Unidos en 2001 (1).

El objetivo de una transfusión sanguínea en un paciente quirúrgico es restituir el volumen sanguíneo, cuyo déficit es difícil estimar. Los valores del “volumen sanguíneo normal” son variables, y las técnicas de medición son relativamente imprecisas, en particular cuando hay una situación que cambia con rapidez, como una hemorragia (7,8).

Una precaución mandataria en la discusión de la resucitación de los pacientes quirúrgicos con hemorragia, es que el control del sangrado sea corregible quirúrgicamente, y así los esfuerzos de la reanimación sean exitosos. Una cantidad mínima de líquidos deben ser administrados antes del control quirúrgico del sangrado (8).

Se utilizan valoraciones de la hemoglobina o el hematocrito con el fin de estimar la pérdida de sangre. Estas mediciones pueden ser erróneas cuando existe una hemorragia aguda porque los valores pueden ser normales a pesar de un volumen sanguíneo muy reducido. Cuando un adulto sano pierde con rapidez alrededor de 1,000 ml de sangre, el hematocrito venoso sólo disminuye 3% durante la primera hora, 5% a las 24 horas, 6% a las 48 horas y 8% a las 72 horas. Tanto la cantidad como el ritmo de hemorragia son cuestiones que incluyen en el desarrollo de signos y síntomas de hemorragia. Un adulto sano puede perder 500 ml en 15 minutos con sólo leves efectos en la circulación y poco cambio del pulso o la presión arterial. La pérdida de 15 a 30% del volumen sanguíneo (hemorragia clase II) se acompaña de taquicardia y menor presión del pulso. La pérdida de 30 a 40% (hemorragia clase III) ocasiona taquicardia, taquipnea, hipotensión, oliguria y cambios del estado mental (7).

La pérdida de sangre en el quirófano se evalúa estimando la cantidad de sangre en la herida y las compresas y pesando las esponjas. La pérdida determinada por este último medio es sólo un 70% de la pérdida verdadera. En pacientes con valores preoperatorios normales, la pérdida de sangre hasta de 20% del volumen sanguíneo total (VST) se restituye con solución cristaloides. Una

hemorragia de hasta 50% del VST se reemplaza con soluciones cristaloides y paquetes globulares. La pérdida de sangre mayor de 50% del VST se restituye con cristaloides, glóbulos rojos y albúmina o plasma. En una hemorragia continua mayor del 50% se deben administrar los mismos componentes junto con a fin de superar el efecto quelante del citrato que contienen los productos hematológicos en los factores de coagulación circulantes. Si se utilizan soluciones electrolíticas para reemplazar el volumen sanguíneo, se requiere una cantidad tres a cuatro veces mayor del volumen perdido por su difusión al espacio intersticial (7).

2.3.4.1.3. Restitución de factores de coagulación

En pacientes específicos se podría recomendar una transfusión de plaquetas, o de proteínas que contribuyen a la coagulación, o de ambas, antes de un procedimiento quirúrgico o durante el mismo (7).

Murray et al., ha demostrado que la hemorragia microvascular y la evidencia clínica de coagulopatía ocurre en el escenario de transfusión masiva, y se ha asociado con disminución de los niveles de factores de coagulación, disminución de fibrinógeno y prolongación del tiempo de protrombina. Hemorragia microvascular en estas instancias puede corregirse con plasma fresco congelado. Dos unidades de plasma fresco congelado (10-15 mL/kg) pueden lograr el 30% de actividad de factores en la mayoría de los adultos (11).

Deficiencia de factores de coagulación puede estar presente por otras causas como defectos preexistentes, o coagulopatía vascular diseminada secundario a lesión tisular. Crioprecipitados y concentrados de factores pueden estar indicados para corregir deficiencias específicas de factores (11).

2.3.5. Transfusión Masiva

Transfusión sanguínea masiva se ha descrito en diversas maneras, incluyendo el reemplazo total del volumen de sangre del paciente con células rojas empacadas almacenadas en 24 horas, o como la transfusión de más de 10 unidades de sangre a lo largo de 3 a 4 horas (1,2,8, 11), así como una transfusión aislada mayor de 2,500ml o 5,000 ml transfundidos en un periodo de 24 horas (7), cuatro o más unidades reemplazadas en 1 hora con hemorragia continua, pérdida del 50% del volumen sanguíneo en 3 horas (equivalentes a 5 unidades de sangre completa), 50 unidades

perdidas en 48 horas, 20 unidades perdidas en 24 horas o pérdidas sanguíneas que excedan los 150 mL/min (11).

Los protocolos de transfusión masiva son utilizados en orden para proveer grandes cantidades de derivados sanguíneos requeridos para la resucitación de pacientes traumatizados con hemorragias exanguinantes. Están diseñados para estabilizar el volumen sanguíneo, dar soporte al tejido y prevenir o corregir déficits de coagulación asociados frecuentemente con choque hemorrágico (11).

Los protocolos de transfusión masiva han sido modificados y ahora generalmente consisten en la administración de células rojas y plasma inicialmente, luego agregar unidades de plaquetas, crioprecipitados y FVIIa a intervalos regulares, luego en el protocolo. La razón de este protocolo masivo de transfusión, es prevenir coagulopatía, más que esperar para que se desarrolle dicha coagulopatía (11).

Modelos matemáticos ha demostrado que la resucitación inicial con más de cinco unidades de glóbulos rojos asociado con cristaloides, inevitablemente lleva a coagulopatía dilucional. Resucitación continua con glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas, en un ratio de 1:1:1 apenas logra mantener la pérdida (11).

La transfusión masiva puede crear cambios significativos en el estado metabólico del paciente por la infusión de grandes volúmenes de sangre conteniendo citrato frío que ha sufrido cambios durante su almacenaje (1,2,7). Podría ocurrir sobrecarga circulatoria o coagulación intravascular diseminada (CIV) (7).

Se podría observar toxicidad por citrato a causa del uso de sangre almacenada en niños pequeños, pacientes con hipotensión grave o enfermos con afección hepática. La toxicidad se relaciona con una fijación excesiva de calcio ionizado. El uso de sangre almacenada también proporciona una carga de potasio, pero no tiene efecto cuando la función renal es normal (7).

Cuando la sangre se almacena a 1°C a 6°C, cambios ocurren a través del tiempo, incluyendo goteo de potasio intracelular, disminución del pH; niveles reducidos de adenosina trifosfato y 2,3 difosfoglicerato (2,3.DPG) intracelulares en los eritrocitos, con una afinidad aumentada de la hemoglobina por el oxígeno, degeneración de granulocitos y plaquetas funcionales y deterioro de factores de coagulación V y VIII (1,7). No es aconsejable la alcalinización rutinaria porque podría tener un efecto

adverso en la curva de disociación de la hemoglobina y haber un incremento de la carga de sodio (7).

2.3.5.1. Métodos para administrar sangre

- **Administración rutinaria**

El ritmo de transfusión depende del estado del paciente. En forma ordinaria se administran 5 ml/min durante el primer minuto, después se proporcionan 10 a 20 ml/min. Cuando existe oligemia notable, se proporcionan 500 ml en el transcurso de 10 minutos y 500 ml más en otros 10 minutos. Se puede administrar hasta 1,500 ml/min a través de dos catéteres del No. 7.5 Fr (7).

- **Otros métodos**

Se puede instilar sangre dentro del peritoneo o en la cavidad medular de huesos largos y del esternón. De los glóbulos rojos que se inyectan dentro del peritoneo alrededor de 90% pasa a la circulación, pero la captación no es completa cuando menos una semana. La autotransfusión intraoperatoria es un recurso posible que salva la vida. Se puede recolectar casi 250 ml de sangre, que se lava y se filtra, y se regresa al paciente en un periodo de cinco minutos (7).

Otro procedimiento en el caso en que hay grandes pérdidas de sangre ya previstas en la intervención quirúrgica es la hemodilución. Al inicio del procedimiento se extraen glóbulos rojos mientras se conserva el volumen intravascular con cristaloides o coloides. La viscosidad sanguínea reducida mejora el riego microcirculatorio. La sangre extraída se transfunde entonces de nuevo durante la operación a fin de restituir la hemorragia (7).

2.3.6. Transfusión sanguínea de emergencia

Algunas veces es necesario transfundir sangre en una situación tan urgente, que no hay suficiente tiempo para efectuar unas pruebas cruzadas formales para confirmar la compatibilidad entre el donante y el posible receptor. Esto se puede hacer con mínimo riesgo en la medida en que se evite la incompatibilidad ABO. La incidencia de aloinmunización en este contexto es de 1% y se encuentra más frecuentemente en pacientes que han recibido previamente, múltiples transfusiones. La sangre tipo O, Rh negativa es considerada como "donante universal". La hemoclasificación ABO

completa puede ser realizada en 1 a 2 minutos (“prueba cruzada con solución salina”) de modo que el paciente pueda recibir sangre ABO compatible (8).

2.3.7. Complicaciones

En varios estudios retrospectivos de pacientes traumatizados, transfusión fue un predictor muy fuerte de mortalidad, incluso luego de ajustes meticulosos para edad y severidad de trauma y choque. No existen estudios aleatorios en pacientes traumatizados para esclarecer ese hecho, y el diseño para dicho estudio sería muy difícil (11).

2.3.7.1. Reacciones hemolíticas

La incidencia de reacciones transfusionales hemolíticas, no mortales, es alrededor de 1 por cada 6,000 unidades de sangre administradas. Las reacciones hemolíticas graves se presentan una vez por cada 100,000 unidades transfundidas. Las reacciones hemolíticas inmediatas ocurren durante la transfusión de sangre incompatible (generalmente, incompatibilidad ABO), y se caracterizan por destrucción intravascular de glóbulos rojos y las consiguientes hemoglobinemia y hemoglobinuria (7, 11).

La haptoglobina circulante es capaz de fijar 100 mg de hemoglobina/dl del plasma; un receptor específico eliminador de hemoglobina-haptoglobina en macrófagos depura el complejo. Cuando se excede la capacidad de fijación, circula hemoglobina libre y se libera hem que se combina con albúmina para formar metahemoalbúmina. Si la hemoglobina libre excede de 25mg/dl, entonces se elimina una parte por la orina, pero en la mayoría de las personas la hemoglobinuria ocurre cuando la concentración plasmática excede los 150 mg/dl. La intoxicación de los riñones por hemoglobina libre en el plasma consiste en necrosis tubular y precipitación de hemoglobina dentro de los túbulos (7).

Las reacciones hemolíticas tardías se presentan 2 a 10 días después de una transfusión y se caracterizan por hemólisis extravascular, anemia leve e hiperbilirrubinemia indirecta (no conjugada). Se manifiestan cuando el paciente tiene un título bajo de anticuerpos en el momento de la transfusión, pero después la misma aumenta el título como resultado de una respuesta anamnésica (7).

Síntomas: calor y dolor a lo largo de la vena en la que se está transfundiendo la sangre, rubor facial y dolor en la región lumbar y torácico opresivo. Puede presentar escalofrío, fiebre, insuficiencia respiratoria, hipotensión y taquicardia (7).

Tratamiento: suspender transfusión, tomar muestra de sangre del receptor y enviarla junto con la unidad sospechosa al banco de sangre para que se comparen. Medir diuresis cada hora, alcalinización de orina evita la precipitación de hemoglobina en los túbulos, iniciar diuresis y alcalinizar orina (7).

2.3.7.2. Reacciones febriles y alérgicas

Relativamente frecuentes, se presentan en casi el 1% de las transfusiones. Son leves y consisten en urticaria y fiebre, las cuales se manifiestan en el transcurso de 60 a 90 minutos del inicio de la transfusión. Muy pocas veces se presenta choque anafiláctico. Tratamiento: antihistamínicos, adrenalina o esteroides (7).

2.3.7.3. Sepsis bacteriana

Rara la contaminación bacteriana de la sangre administrada, pero si la hay, se pudo haber adquirido por bolsas para recolección sucias o aseo deficiente de la piel del donador. Origen más común son los microorganismos gramnegativos, en especial coliformes y especies de *Pseudomonas*, que pueden crecer a 4°C. Los síntomas clínicos son fiebre, escalofrío, cólicos abdominales, vómitos y diarrea. Si se sospecha el diagnóstico, se suspende la transfusión y se prepara un hemocultivo. El tratamiento urgente comprende oxígeno, agentes bloqueadores adrenérgicos y antibióticos (7).

2.3.7.4. Tromboflebitis superficial

Transfusiones prolongadas en una vena periférica se acompañan de trombosis venosa. Es muy probable que las administraciones intravenosas durante más de ocho horas vayan seguidas de tromboflebitis, con mayor frecuencia en las extremidades inferiores (7).

2.3.7.5. Transfusión excesiva y edema pulmonar

La sobrecarga circulatoria es una complicación que se puede evitar. Suele ocurrir cuando es rápida la administración de sangre, expansores del plasma y otros líquidos, en particular en pacientes con cardiopatía. Se manifiesta por aumento de la presión venosa, disnea y tos. Suele ser posible escuchar estertores en las bases

pulmonares. El tratamiento consiste en diuresis, colocación del paciente en posición sentada y, en ocasiones, venisección (7).

A veces se observa un síndrome de lesión pulmonar aguda relacionada con una transfusión (LPART) después de ésta, y se caracteriza como leve o que pone en peligro la vida. El edema pulmonar no cardiogénico suele acompañarse de fiebre, escalofrío y radiografía de tórax “en blanco”. Tratamiento: suspender cualquier transfusión, apoyo pulmonar intensivo, que en ocasiones requiere intubación. Este tipo de edema no responde a diuréticos, y algunos opinan que se debe a la administración de anticuerpos antigranulocitos o antiMCH clase I o II del donador (7).

2.3.7.6. Síndrome de lesión pulmonar aguda relacionada con transfusión (TRALI, por sus siglas en inglés)

Es raro, y se representa como un síndrome de distrés respiratorio del adulto y edema pulmonar no cardiogénico durante o después de transfusión de sangre. Todos los productos sanguíneos, excepto albúmina, han sido implicados. La severidad del TRALI depende de la susceptibilidad del paciente a desarrollar una reacción clínica más significativa, como resultado de un proceso patológico subyacente, y en la naturaleza del disparador en los componentes sanguíneos transfundidos, incluyendo autoanticuerpos de unión de granulocitos (TRALI inmune) o sustancias de memoria de neutrófilos como lípidos activos biológicamente (TRALI no inmune) (11).

TRALI inmune: ocurre principalmente luego de transfusión de plasma fresco congelado y concentrados plaquetarios, es un evento raro (cerca de 1 por 5,000 transfusiones), pero si sucede, requiere ventilación mecánica en cerca del 70% (TRALI severo) y es fatal del 6% al 9% de los casos (11).

TRALI no inmune: ocurre principalmente luego de la transfusión de plaquetas almacenadas y concentrados eritrocíticos, parece estar caracterizada por un cuadro clínico más benigno, con soporte oxígeno suficiente en forma de terapia en la mayoría de los casos, y con baja mortalidad en comparación con la inmune. Deben excluirse otras causas de lesión pulmonar aguda previo al diagnóstico definitivo de TRALI (11).

2.3.7.7. Hipotermia

Los efectos adversos de hipotermia en el paciente traumatizado incluyen trastornos de coagulación mayores, vasoconstricción periférica, acidosis metabólica, requerimientos de oxígeno compensatorios mayores durante el recalentamiento, y respuesta inmune deteriorada (11).

Hipotermia puede causar arritmias cardíacas e incluso paro cardíaco secundario a disociación electromecánica, o fibrilación, especialmente con temperaturas corporales menores a 30°C. También deteriora el metabolismo de citratos, lactatos y drogas, incrementa la viscosidad de la sangre, limita la deformabilidad de glóbulos blancos; incrementa la liberación de potasio, y causa un cambio hacia la izquierda en la curva de disociación de oxihemoglobina (11).

Una mortalidad de 100% se ha reportado en pacientes traumatizados en quienes su temperatura corporal cae debajo de 32°C, independientemente de la severidad de la lesión, grado de hipotensión, o reemplazo líquido (11).

2.3.7.8. Transmisión de enfermedades

Las enfermedades transmitidas por una transfusión son, entre otras, paludismo, enfermedad de Chagas, brucelosis y, rara vez, sífilis. El paludismo puede transmitirse con todos los componentes hematológicos. Especie causante más común es *Plasmodium malariae*, período de incubación 8 a 100 días; manifestaciones iniciales son escalofrío muy intenso y fiebre en agujas (7).

La transmisión de hepatitis C y HIV-1 se redujo al mínimo notablemente a partir de la introducción de mejor detección de anticuerpos y ácidos nucleicos en el caso de estos virus. Se estima actualmente que la tasa de infección por estos patógenos es menor de uno por cada millón de unidades transfundidas. La hepatitis B aún puede transmitirse en casi una de cada cien mil transfusiones en receptores no inmunes (7).

2.3.8. Puntos finales de transfusión

Resucitación sanguínea y líquida se continúa hasta que la perfusión ha sido mejorada y la función de órgano ha sido restaurada. Manifestaciones de mejoría en perfusión incluyen mejoría en el estado mental, aumento de la presión de pulso, disminución en frecuencia cardíaca, aumento en gasto urinario, resolución de acidosis láctica y déficit

de base, mejoría en el llenado capilar y mejoría en la entrega de oxígeno, consumo de oxígeno y saturación de oxígeno venoso central o arterial pulmonar (11).

2.4. Infección en paciente politraumatizado

La incidencia de infección posterior a una lesión traumática es aproximadamente de 25%. Aunque la mayoría de las muertes relacionadas con trauma se deben a ya sea exanguinación o lesión masiva al SNC durante las 24 horas de la lesión, la causa principal de muerte postraumática tardía es infección, usualmente manifestada como síndrome de disfunción orgánica múltiple (1,2,12).

Los pacientes de trauma presentan alto riesgo de infección por diversas razones, incluyendo la respuesta del hospedero inmunosupresora a la lesión, inoculación directa en heridas por la ropa, suciedad o restos; práctica inadecuada de un control de infección en condiciones de emergencia, transfusiones sanguíneas y pobre control de glicemia. Estas infecciones pueden ocurrir en el tejido lesionado o como infecciones nosocomiales, como neumonía o infección del torrente sanguíneo relacionado a catéter (CR-BSI por sus siglas en inglés) (2).

La infección en trauma está habitualmente relacionada a la disfunción orgánica múltiple (DOM) pudiendo presentarse en dos etapas: precoz (dentro de los primeros cuatro días) y tardía a partir del 4º día (12). Las siguientes definiciones se basan en el Consenso ACCP-SCCM. C.C.M. de 1992:

Criterios de SIRS (Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica):

- > 2 de las siguientes condiciones:
 - Temperatura $>38^{\circ}\text{C}$ ó $<36^{\circ}\text{C}$
 - FC: >90 x'
 - FR: >20 x'/ $\text{paCO}_2 <32\text{mmHg}$
 - Recuento de blancos: $>12,000/\text{mm}^3$; $<4,000/\text{mm}^3$ ó $>10\%$ de formas inmaduras

Criterios de Sepsis:

- Respuesta sistémica a la infección
- Criterios clínicos similares a SIRS
- Evidencia de infección

Criterios de Sepsis Severa:

- Sepsis asociada con disfunción orgánica, hipoperfusión o hipotensión
- La hipoperfusión puede incluir pero no está limitada a: acidosis láctica, oliguria o alteración del sensorio.
- Respuesta a expansión de volumen

Criterios de shock séptico:

- Sepsis asociada a hipotensión a pesar de adecuada resucitación de volumen junto con anomalías de la perfusión como en sepsis severa (puede incluir pero no está limitada a: acidosis láctica, oliguria o alteraciones del sensorio).
- Pacientes tratados con vasopresores pueden no estar hipotensos.

En algunos casos, cuando el paciente traumatizado presenta un cuadro de SIRS severo sin evidencia de foco y con cultivos negativos, se ha propuesto la denominación de SIRS severo (para diferenciarlo de sepsis severa) y de shock estéril (para diferenciarlo de shock séptico) (12)

Los mecanismos por los cuales estos pacientes presentan riesgo aumentado de infección son los siguientes (12):

- Ruptura de la piel y mucosas (primera barrera de defensa mecánica) que se contaminan de inmediato en el momento del trauma.
- Presencia de tegumentos desvitalizados o isquémicos que favorecen la colonización con diversos microorganismos.
- Rápida colonización con patógenos nosocomiales dentro de las unidades de cuidados intensivos (UCI) que se relaciona con el grado de lesión del paciente y de la invasividad del germen.
- La permanencia prolongada en la UCI que se asocia a complicaciones en relación con las traqueostomías, escaras por decúbito, inmovilización, monitoreo intravascular y dispositivos protésicos implantados.
- Pérdida de la inmunidad provista por la flora normal intestinal como resultado de la lesión directa sobre la víscera, isquemia, falta de movilidad, cambios de pH, ayuno y administración de antibióticos.
- La propia lesión traumática trae aparejada como consecuencia un estado de hipercatabolismo que conduce a una “desnutrición relativa” comprometiendo la

inmunidad del paciente y la curación de las heridas y aumentando la probabilidad de infecciones.

- Los macrófagos de los pacientes traumatizados muestran una capacidad alterada para presentar a los antígenos y una disminución de la producción de interleukina 1.
- Los neutrófilos presentan alteradas sus funciones de: adherencia, quimiotaxis, fagocitosis y expresión del receptor opsónico (12).

Existe un incremento en el riesgo de infección que está claramente reconocido luego de una transfusión en un paciente traumatizado (2). La sobrecarga de hierro secundaria a las múltiples transfusiones aumenta la virulencia de gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* (12). Aunque factores tales como cuatro o más órganos lesionados, lesión de colon izquierdo y choque fueron predictores de infección en un estudio realizado por Nichols et al., el riesgo de infección se incrementó significativamente por 5% con cada unidad de sangre transfundida (2).

Las transfusiones se creen que ejercen efectos inmunosupresores a través de la presentación de antígenos leucocitarios y la inducción de un cambio al fenotipo de los T-ayudadores 2 (inmunosupresores); sin embargo, el mecanismo permanece controversial. En un estudio, Agarwal et al, identificaron que el número de transfusiones sanguíneas era el factor más poderoso de infección posterior al trauma, en general y luego de la estratificación por severidad de la lesión. Asimismo, Claridge et al., identificaron una relación exponencial entre el riesgo de transfusión entre pacientes de trauma, detectable con inclusive una unidad transfundida y convirtiéndose una certeza virtual luego de más de 15 unidades de sangre transfundidas (2).

Es importante tener en cuenta que en el paciente traumatizado los signos y los síntomas habituales de infección pierden valor predictivo, ya que la fiebre, la leucocitosis y el estado hiperdinámico están presentes en las primeras horas de la lesión, y es raro que sean debidos a una infección en esta etapa. Aun cuando persistan más allá de los primeros días, se deberían descartar causas no infecciosas de fiebre tan frecuentes en este tipo de pacientes. El uso irracional de los antibióticos en estos casos no aporta ningún tipo de beneficio al paciente, aumenta los efectos adversos de los mismos y la colonización por gérmenes resistentes (12).

Dellinger distingue dos tipos de infecciones en el paciente traumatizado:

1. La asociada al trauma en sí mismo
 - a. Infección de la herida.
 - b. Infección del sistema nervioso central (SNC).
 - c. Empiema por trauma torácico penetrante.
 - d. Infección intraabdominal por lesión de víscera hueca.
 - e. Osteomielitis en el sitio de la fractura.
2. Infección nosocomial del paciente crítico:
 - a. Infección asociada a sonda vesical.
 - b. Neumonía asociada a respirador.
 - c. Infecciones del torrente sanguíneo.
 - d. Abscesos intraabdominales posquirúrgicos.
 - e. Sinusitis nosocomial.
 - f. Diarrea nosocomial de origen infeccioso.
 - g. Infección del SNC.

2.4.1. Infecciones asociadas al trauma en sí mismo

2.4.1.1. Infección de la herida

Todas las heridas traumáticas deben considerarse contaminadas, pudiéndose encontrar, de esta manera:

- *Heridas con mínima contaminación exógena:* comprende aquellas heridas laceradas producidas por elementos o instrumental relativamente limpios.
- *Heridas con grosera contaminación exógena:* comprende aquellas heridas que contienen material extraño y las producidas por mordedura animal o humana (12).

2.4.1.2. Infecciones necrotizantes de piel y partes blandas

Una de las situaciones que siempre debe sospecharse en el paciente politraumatizado son las infecciones de tipo necrotizante. Las mismas comprenden un conjunto de entidades que reciben diferentes nombres según su localización, los tejidos comprometidos (celulitis, fascitis, miositis) y los

microorganismos involucrados (mono o polimicrobianas, clostridiales y no clostridiales) (12).

Se trata de cuadros muy severos que se diferencian de las infecciones superficiales de la piel por la presentación clínica, manifestaciones sistémicas y por su tratamiento. Algunos de los signos y síntomas que nos pueden hacer sospechar estos cuadros son:

- Edema que excede la zona del eritema.
- Ausencia de linfangitis y linfadenitis.
- Dolor constante e intenso en el área afectada.
- Presencia de gas en los tejidos blandos detectados por palpación o por estudios de imágenes.
- Presencia de bullas o vesículas en la piel (también pueden estar presentes en infecciones superficiales de la piel).
- Rápida diseminación a través de los planos de la fascia.
- Toxicidad sistémica: fiebre, alteración hemodinámica, insuficiencia renal.

El tratamiento es médico-quirúrgico. La administración de antibióticos debe ser temprana y en forma empírica y, luego, se adecuará al examen directo y cultivos. El tratamiento quirúrgico es de fundamental importancia. Se debe remover todo el material necrótico hasta encontrar tejido vital, procedimiento que se deberá reiterar tantas veces como sea necesario (12).

2.4.1.3. Empiema asociado a traumatismo torácico

Los empiemas complican el 5% de los traumas cerrados y penetrantes. El 50% de los mismos son debidos a hemotórax inadecuadamente drenados. El tratamiento de un empiema pleural consiste en el drenaje de la pleura y antibióticos durante 4 semanas (12).

En cuanto a la necesidad de tratamiento antibiótico profiláctico mientras se coloca un tubo de drenaje pleural, la EAST propone como recomendación de nivel 2 la utilización de una cefalosporina de primera generación durante no más de 24 horas con lo que se lograría una disminución de la incidencia de neumonía en los

pacientes traumatizados. Aún no hay datos suficientes que sugieran además la reducción del empiema postraumático (12).

2.4.1.4. Infección intraabdominal por lesión de víscera hueca

El riesgo de desarrollo de sepsis intraabdominal está directamente vinculado al número y severidad de los órganos involucrados. Cuando un paciente con traumatismo de abdomen presenta signos de irritación peritoneal, éstos pueden deberse a dos causas (12):

- Hemorragia por lesión vascular o de órganos sólidos.
- Peritonitis por lesión de víscera hueca.

Esta última posibilidad es la que obliga a que los pacientes reciban antibióticos en el momento de ser intervenidos quirúrgicamente mediante una laparotomía exploradora dado que su administración profiláctica reduce el número de complicaciones infecciosas (12).

Luego de la cirugía, la realización de profilaxis o tratamiento va a estar determinada por el grado de contaminación existente en la cavidad abdominal al momento de la cirugía. Esta decisión es muy relativa y en general influye mucho en ella la opinión del cirujano, por lo que:

- Si al efectuar la apertura de la cavidad abdominal no se encuentran lesiones, el antibiótico debe suspenderse al finalizar la intervención (monodosis preoperatoria).
- Si el paciente presenta una contaminación leve de la cavidad abdominal, el antibiótico no se mantendrá más allá de las primeras 24 horas.
- Si se constata una contaminación grosera, la recomendación clásica es realizar tratamiento antibiótico por un período de 5 a 7 días. Sin embargo, la EAST recomienda, aún en estos casos, suspender la profilaxis luego de las 24 horas.

La terapéutica antibiótica implementada tanto para profilaxis como para el tratamiento de pacientes con lesión de víscera hueca puede ser combinada o monoterapia, lo importante es respetar la dosis apropiada, el tiempo adecuado y

los intervalos interdosis correspondientes. La cobertura debe estar dirigida a los bacilos gram negativos y microorganismos anaerobios (12).

El uso de antibióticos en pacientes con trauma abdominal debe hacerse por períodos cortos por la fuerte presión de selección de los mismos sobre la flora del tracto gastrointestinal (12).

2.4.2. Infección nosocomial

2.4.2.1. Infección asociada a sonda vesical

Dentro de las infecciones nosocomiales, la infección del tracto urinario (ITU) es la más frecuente según lo descrito por la literatura extranjera. Alrededor del 80% de las mismas se asocia al uso de sonda vesical, otro 5 a 10% a maniobras genitourinarias y el resto, si bien su etiología no es demasiado clara, se cree que son pacientes que desarrollan bacteriuria asintomática durante su estadía en el hospital (12).

La mayoría de los microorganismos causales son bacilos gram negativos provenientes de la propia flora colónica del paciente (*Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus* y enterococos) o adquiridos dentro del ambiente hospitalario (*Serratia marcescens*, *Pseudomonas a.*, *Acinetobacter spp.*) los cuales pueden colonizar la zona periuretral o el sistema de drenaje vesical, al ser transferidos por las manos del personal de salud (12).

La bacteriemia se presenta en el 5 al 10% de los pacientes con infección urinaria; la mortalidad de estas formas clínicas es del 13 al 30%. Las causas más comunes por las cuales los gérmenes pueden llegar a la vejiga son:

- Ruptura de la técnica aséptica en el momento de la colocación de la sonda vesical.
- Desconexión del catéter y del tubo de drenaje.
- Contaminación durante la irrigación.
- Colonización de la bolsa de drenaje y el flujo retrógrado de orina contaminada hacia la vejiga.

Las infecciones del tracto urinario asociadas a sonda vesical se consideran “complicadas” por lo que la duración del tratamiento antibiótico es de 7 a 10 días.

Frente a la sospecha de ITU el tratamiento empírico deberá estar dirigido a la flora predominante del servicio, el que luego se adecuará al antibiograma (12).

2.4.2.2. Neumonía asociada a respirador (NAR)

La neumonía nosocomial es una de las principales causas de morbimortalidad entre los pacientes traumatizados. La incidencia estimada es del 15% para los pacientes que ingresan por lesiones traumáticas y de 44% para aquellos que requieren intubación después del traumatismo (12).

Los factores de riesgo asociados para el desarrollo de neumonía nosocomial incluyen:

- *Condiciones que favorecen la aspiración* como depresión del sensorio, trastornos neurológicos, sonda nasogástrica, traumatismo craneoencefálico (TCE).
- *Asistencia respiratoria mecánica o instrumentación de la vía aérea* (en especial, cuando existe necesidad de intubación de emergencia en el momento del ingreso hospitalario). La aspiración de secreciones respiratorias es una maniobra común en el paciente traumatizado y es probable que el paciente ingrese al área de admisión con evidencias de aspiración traqueobronquial. El 20% de los pacientes que presenta aspiración del contenido gástrico desarrolla neumonía aspirativa. Se recomienda utilizar antibióticos solamente cuando haya evidencias clínicas y radiológicas de infección (12).

Se han reportado como factores de riesgo para el desarrollo de NAR los siguientes:

- Colonización de orofaringe con bacilos gram negativos; se desarrolla a partir de las 48 horas de internación y varía de acuerdo a la edad y tipo de paciente, se reconoce que es menor al 10% en sujetos jóvenes, del 15 al 20% en pacientes críticos y entre 50 y 60% en pacientes con enfermedades crónicas o moribundos. La incidencia de neumonía en pacientes no colonizados es del 3,4% y de los colonizados del 23%.
- Uso de corticoides.
- ISS >20.

- Hipotensión (tensión arterial sistólica <90 mmHg); el tiempo de hipotensión al que se encuentra sometido el paciente es directamente proporcional al número de futuras complicaciones.

Se debe tener en cuenta que las radiografías, por sí solas, son malas predictoras de neumonía en pacientes con traumatismo de tórax, ya que las contusiones pulmonares, hemorragias, embolias, aspiración, síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), atelectasias y la sobrecarga de líquidos pueden simular una infección pulmonar y, además, cualquiera de estas entidades puede predisponer posteriormente al desarrollo de una neumonía (12).

Las neumonías que se desarrollan durante los primeros días (1º a 3º) son, habitualmente, resultado de la aspiración en el momento de la lesión. *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae* son las etiologías más frecuentes en este período. En etapas más avanzadas de la hospitalización (a partir del 4º día) predominan los bacilos gramnegativos y *Staphylococcus aureus*. Se ha reportado que la prolongación innecesaria de las profilaxis antibióticas en pacientes traumatizados (por ejemplo para fracturas expuestas y/o lesión de víscera hueca) retarda el diagnóstico de neumonía nosocomial (asociada o no al respirador), pasando desapercibida la infección pulmonar temprana con desarrollo directo de neumonía nosocomial tardía, producida por microorganismos multirresistentes, en la gran mayoría de los casos (12).

2.4.2.3. Infecciones del torrente sanguíneo

Los accesos vasculares son una fuente importante de complicaciones y un problema particular en los pacientes traumatizados. Esto se debe, básicamente, a la ruptura de la técnica aséptica durante la colocación de los mismos en la situación de emergencia, a la proximidad con las heridas y a la manipulación frecuente del catéter (12).

La mayoría de las infecciones nosocomiales del torrente sanguíneo están relacionadas con el uso de un dispositivo intravascular. De hecho, las tasas de este tipo de infección son sustancialmente mayores en pacientes con dispositivos intravasculares que en aquellos que no los poseen (12).

La mortalidad atribuible a las infecciones del torrente sanguíneo es del 25% y las mismas se dividen en dos categorías:

- **Infecciones circulatorias primarias:** ocurren en ausencia de un foco reconocible de infección. Las infecciones asociadas a catéteres venosos o arteriales son consideradas por definición infecciones circulatorias primarias.
- **Infecciones circulatorias secundarias:** se desarrollan subsecuentemente a una infección por el mismo microorganismo documentado en otra localización.

La mayoría de las infecciones asociadas a catéter se relacionan con dispositivos venosos centrales, en especial los colocados en pacientes críticos internados en unidades de cuidados intensivos, comparados con los pacientes internados en salas de internación general o ambulatorios (12).

Esta característica podría explicarse por lo siguiente: a. Se manipulan muchas más veces al día para la infusión de drogas y transfusión de sangre y derivados, y en el caso de catéteres arteriales para realizar monitoreo hemodinámico; b. Los pacientes se colonizan más fácilmente con gérmenes nosocomiales; c. El tiempo más prolongado de colocación (12).

La influencia del sitio de inserción del catéter en el desarrollo de una infección está determinada por la densidad de la flora normal de piel, en ese lugar, y el riesgo de tromboflebitis asociado al acceso vascular (12).

En relación con los sitios de inserción con menor riesgo de infección, se recomienda preferentemente utilizar la vena subclavia cuando esto es posible, si bien es la que más riesgo de complicaciones mecánicas trae aparejada (12).

La vía yugular interna es la que se asocia a mayor riesgo de infección debido a la mayor densidad de gérmenes, los movimientos del cuello (en pacientes no ventilados) y la transpiración (12).

La vía femoral presenta riesgo intermedio de infección entre la vía subclavia y yugular, pero alto riesgo de trombosis venosa profunda (12).

2.4.2.4. Abscesos intraabdominales posquirúrgicos

Es una seria complicación de la cirugía abdominal. La cavidad abdominal es amplia y las colecciones purulentas tienen diferentes localizaciones, siendo las más

frecuentes las subdiafragmáticas, subhepáticas, pélvicas, paracólicas e interesas (12).

Clínicamente, se presentan 24 a 72 horas después de la cirugía y se caracterizan por deterioro rápido de la condición del paciente con dolor abdominal, taquicardia, fiebre persistente, hipotensión y oliguria. Son frecuentes, también, la leucocitosis y los hemocultivos positivos, habitualmente con flora polimicrobiana. Este cuadro puede deberse a las siguientes condiciones:

- Perforación primaria de víscera hueca.
- Dehiscencia de suturas con salida permanente de contenido intestinal a la cavidad abdominal.
- Presencia de cuerpo extraño.
- Perforación no tratada.

El diagnóstico se hace a través de la ecografía y/o tomografía axial computarizada (TAC) que constituye el procedimiento de mayor crédito. Los gérmenes involucrados son principalmente bacterias entéricas (*Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Enterococcus faecalis*) y también por hongos (*Candida* spp). La incidencia de infección por *Candida* es variable. El tratamiento consiste en realizar el drenaje del absceso y administrar el tratamiento antibiótico (12).

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar la relación existente entre transfusión de derivados sanguíneos e infección en pacientes adultos politraumatizados en los departamentos de emergencia y cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios de agosto de 2010 a diciembre de 2012.

3.2 ESPECÍFICOS

- Determinar el sexo y edad más frecuentemente afectados.
- Establecer el tiempo promedio entre la transfusión y el desarrollo de signos clínicos o de laboratorio de infección.
- Identificar la infección más frecuentemente desarrollada por pacientes politraumatizados que son transfundidos.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de estudio

Observacional, transversal.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

Pacientes politraumatizados que fueron atendidos en la emergencia de adultos y el departamento de cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios que vivieron al menos 24 horas durante los meses de agosto de 2010 a diciembre de 2012.

4.2.2. Muestra

Pacientes politraumatizados que fueron atendidos en la emergencia de adultos y el departamento de cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios que vivieron al menos 24 horas durante los meses de agosto de 2010 a diciembre de 2012.

4.3. Criterios de inclusión

Todo paciente politraumatizado (ISS ≥ 16), independientemente de la edad y sexo atendido en la emergencia de adultos del Hospital General San Juan de Dios, o en el departamento de cuidado crítico del mismo Hospital, que no fuera o sí haya sido transfundido con al menos una unidad de derivados sanguíneos, con registro en la papeleta y vivió durante más de 24 horas.

4.4. Criterios de exclusión

Todo paciente que falleciera durante las primeras 24 horas de vida.

4.5. Operacionalización de variables

TABLA NO. 4.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN TEÓRICA</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>TIPO DE VARIABLE</i>	<i>ESCALA DE MEDICIÓN</i>	<i>UNIDAD DE MEDIDA</i>
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales (13).	Referido por el paciente	Cuantitativa	De Intervalo	Años
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas (13).	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
Poli-traumatizado o poli-traumatismo	Síndrome de múltiples lesiones o severidad definida [índice de severidad de lesión (ISS) ≥ 16] con reacciones sistémicas consecutivas, que pueden conducir a disfunción de órganos lejanos, también comprende la respuesta compleja del hospedero a la lesión (3).	Paciente con un índice de severidad de lesión ≥ 16 , que se encuentre en la emergencia de adultos o la unidad de cuidado crítico del Hospital.	Cuantitativa	De Intervalo	ISS
Transfusión	Operación por medio de la cual se hace pasar directa o indirectamente la sangre o plasma	Acto de transfundir una o varias unidades de derivados	Cualitativa	Nominal	SÍ NO

	sanguíneo de las arterias o venas de un individuo a las arterias o venas de otro, indicada especialmente para reemplazar la sangre perdida por hemorragia (13).	sanguíneos al paciente, que sea anotado en la papeleta.			
Infec- ción	Acción y efecto de infectar o infectarse (13).	Signos de infección clínica como temperatura $>38^{\circ}\text{C}$ ó $<35^{\circ}\text{C}$, frecuencia cardíaca $>90\text{x}'$, frecuencia respiratoria (si no está bajo ventilación mecánica) $>20\text{x}'$, eritema, calor o supuración en herida operatoria; de laboratorio: leucocitosis (recuento de glóbulos blancos $>12,000$ ó	Cualitati va	Nominal	Neumonía nosocomial Infección del tracto urinario nosocomial Sepsis y choque séptico Colección intraabdomi- nal Infección de sitio quirúrgico

		<p><4,000), Velocidad de Sedimentación (VS) o Proteína C Reactiva (PCR) positiva, cultivo positivo de cualquier secreción o fluido (oro-traqueal, de herida operatoria, orina, sangre) o radiológica: como radiografía de tórax que evidencie patrones suggerentes de infección que previamente no fueran documentado s, o evidencia de infección intraabdomina l mediante ultrasonografía, tomografía</p>			
--	--	---	--	--	--

		abdominal o exploración quirúrgica.			
--	--	---	--	--	--

4.6. Instrumentos de recolección y registro de datos

Los datos fueron recolectados mediante una boleta de recolección de datos (Ver Anexo No.1), utilizando la papeleta del paciente como fuente de información.

La boleta fue validada en una prueba piloto, previo a iniciar el trabajo de campo.

4.7. Procedimientos para recolección de datos

Previo a la autorización de la investigación por el comité de investigación del Hospital General San Juan de Dios y de los jefes de departamento de la emergencia de adultos y cuidado crítico, se tuvo acceso a los pacientes politraumatizados que llenaron los criterios de inclusión.

Posteriormente se revisaron las papeletas para calcular el índice de severidad de la lesión (ISS) según las lesiones anotadas en notas operatorias y récords operatorios y la utilización de unidades de derivados sanguíneos y la cantidad.

Se dio seguimiento al paciente hasta que inició con signos de infección (o síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) clínica como temperatura $>38^{\circ}\text{C}$ ó $<35^{\circ}\text{C}$, frecuencia cardíaca $>90\text{x}'$, frecuencia respiratoria (si no está bajo ventilación mecánica) $>20\text{x}'$, eritema, calor o supuración en herida operatoria; de laboratorio: leucocitosis (recuento de glóbulos blancos $>12,000$ ó $<4,000$), Velocidad de Sedimentación (VS) o Proteína C Reactiva (PCR) positiva, cultivo positivo de cualquier secreción o fluido (orotraqueal, de herida operatoria, orina, sangre) o radiológica: como radiografía de tórax que evidenciaba patrones sugerentes de infección que previamente no fueran documentados, o evidencia de infección intraabdominal mediante ultrasonografía, tomografía abdominal o exploración quirúrgica; o hasta que el paciente fallezca o egrese sin presentar signos de infección.

4.8. Plan de análisis

Los datos obtenidos mediante la revisión de papeletas y observación del estado clínico del paciente, fueron almacenados de manera electrónica mediante el uso de una hoja

de Microsoft Excel. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el uso del programa Epi-Info 2000.

Se presenta una tabla con las características de los participantes, describiendo promedio de edad, sexo, departamento hospitalario, ISS, transfusión de derivados sanguíneos, cantidad de los mismos, signos de infección y tiempo promedio de inicio de signos. Se realizó una correlación estadística entre el número de transfusiones sanguíneas administradas y signos de infección.

4.9. Aspectos éticos

Parte de la investigación se llevó a cabo mediante la revisión de los historiales clínicos (papeletas) y el seguimiento del estado clínico de los pacientes politraumatizados. Los pacientes no se vieron afectados directamente por la observación y la información obtenida, ya que se garantizó el anonimato. Esto es válido por el tipo de investigación que se realizó (14).

V. RESULTADOS

Para poder identificar la relación entre transfusiones e infección en pacientes politraumatizados, se revisaron la papeleta de 119 pacientes politraumatizados atendidos en la Emergencia de Adultos (servicio de Observación, Posoperados de Emergencia y Recuperación de Anestesia) y Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios. La distribución de pacientes por edad y sexo, según Departamento es la siguiente:

TABLA NO. 5.1

DISTRIBUCIÓN DE EDAD Y SEXO DE PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

EDAD años	EMERGENCIA		CUIDADO CRÍTICO		TOTAL		TOTAL
	F	M	F	M	F	M	
14-20	3	23	0	7	3 (12.51%)	30 (31.20%)	33 (27.72%)
21-30	7	26	1	10	8 (33.36%)	36 (37.44%)	44 (36.96%)
31-40	2	10	2	4	4 (16.56%)	14 (14.56%)	18 (15.12%)
41-50	2	5	0	3	2 (8.34%)	8 (8.32%)	10 (8.4%)
51-60	2	2	0	2	2 (8.34%)	4 (4.16%)	6 (5.04%)
61-70	3	2	1	0	4 (16.56%)	2 (2.08%)	6 (5.04%)
>70	1	1	0	0	1 (4.17%)	1 (1.04%)	2 (1.68%)
TOTAL	20	69	4	26	24	95	119
	89 (74.80%)		30 (25.20%)		(20.16%)	(79.8%)	(100%)

GRÁFICA NO. 5.1

DISTRIBUCIÓN DE EDAD Y SEXO DE PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

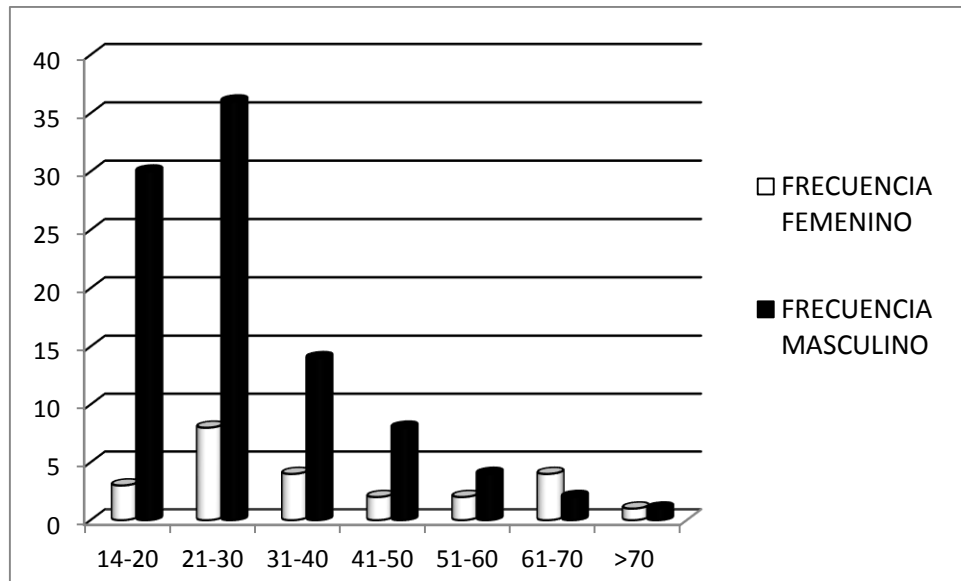


TABLA NO. 5.2

NÚMERO DE TRANSFUSIONES E INFECCIÓN EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

INFECCIÓN	TRANSFUSIÓN		TOTAL
	SÍ	NO	
SÍ	62 (73.80%)	17 (48.57%)	79 (66.36%)
NO	22 (26.19%)	18 (51.43%)	40 (33.60%)
TOTAL	84 (70.56%)	35 (29.40%)	119 (100%)

Chi-cuadrado 7.05 p= 0.0079

Con corrección de Yates 5.97 p= 0.0146

GRÁFICA NO. 5.2

RELACIÓN ENTRE ISS E INFECCIÓN, PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

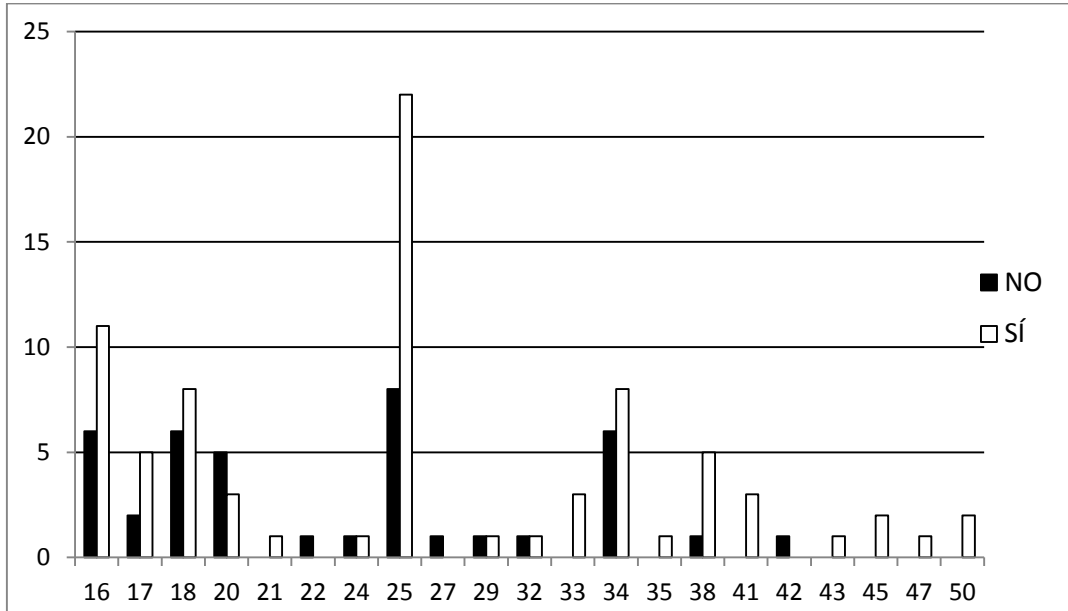


TABLA NO. 5.3

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES INFECTADOS SEGÚN DEPARTAMENTO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

DEPARTAMENTO	INFECCIÓN		TOTAL
	NO	SI	
EMERGENCIA	40 (44.94%)	49 (55.06%)	89 (74.79%)
CUIDADO CRÍTICO	0 (0%)	30 (100%)	30 (25.21%)
TOTAL	40 (33.61%)	79 (66.38%)	119 (100%)

TABLA NO. 5.4

NÚMERO DE UNIDADES TRANSFUNDIDAS Y DESARROLLO DE INFECCIÓN,
 PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y
 CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A
 DICIEMBRE 2012.

UNIDADES	INFECCIÓN		TOTAL
	NO	SI	
0	18 (45.00%)	17 (21.52%)	35 (29.41%)
1	10 (25.00%)	7 (8.86%)	17 (14.29%)
2	3 (7.50%)	17 (21.52%)	20 (16.81%)
3	2 (5.00%)	4 (5.06%)	6 (5.04%)
4	3 (7.50%)	4 (5.06%)	7 (14.29%)
5	0 (0.00%)	5 (6.33%)	5 (4.20%)
6	1 (2.50%)	3 (3.80%)	4 (3.36%)
7	1 (2.50%)	2 (2.53%)	3 (2.52%)
8	1 (2.50%)	6 (7.59%)	7 (5.88%)
9	0 (0.00%)	3 (3.80%)	3 (2.52%)
10	1 (2.50%)	0 (0.00%)	1 (0.84%)
14	0 (0.00%)	6 (7.59%)	6 (5.04%)
15	0 (0.00%)	1 (1.27%)	1 (0.84%)
16	0 (0.00%)	1 (1.27%)	1 (0.84%)
17	0 (0.00%)	1 (1.27%)	1 (0.84%)
18	0 (0.00%)	1 (1.27%)	1 (0.84%)
33	0 (0.00%)	1 (1.27%)	1 (0.84%)
TOTAL	40 (33.61%)	79 (66.39%)	119 (100.00%)

TABLA NO. 5.5

NÚMERO DE UNIDADES DE DERIVADOS SANGUÍNEOS ADMINISTRADAS POR PACIENTE POLITRAUMATIZADO ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

UNIDADES	CELULAS EMPACADAS	PLASMA FRESCO	PLAQUETAS
1	19	1	0
2	25	16	1
3	11	3	1
4	8	4	2
5	10	3	0
6	4	4	1
7	3	2	2
8	2	0	0
9	1	1	1
10	1	1	0
13	0	0	1
TOTAL	84	35	9

NOTA: el número mostrado en cada celda representa el número de pacientes a los que les fue administrado la cantidad de unidades mostradas en la celda de unidad. El total de células empacadas fue de 264 unidades, plaquetas en 55 unidades y plasma fresco congelado 130.

En total, fueron administradas 449 unidades de derivados sanguíneos.

TABLA NO. 5.6

DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE DERIVADOS SANGUÍNEOS TRANSFUNDIDAS POR SEXO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS, ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

UNIDADES	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
1	5 (31.25%)	12 (17.65%)	17 (20.24%)
2	4 (25.00%)	16 (23.53%)	20 (23.81%)
3	2 (12.50%)	4 (5.88%)	6 (7.14%)
4	2 (12.50%)	5 (7.35%)	7 (8.33%)
5	0 (0.00%)	5 (7.35%)	5 (5.95%)
6	0 (0.00%)	4 (5.88%)	4 (4.76%)
7	0 (0.00%)	3 (4.41%)	3 (3.57%)
8	0 (0.00%)	7 (10.29%)	7 (8.33%)
9	0 (0.00%)	3 (4.41%)	3 (3.57%)
10	1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (1.19%)
14	0 (0.00%)	6 (8.82%)	6 (7.14%)
15	0 (0.00%)	1 (1.47%)	1 (1.19%)
16	0 (0.00%)	1 (1.47%)	1 (1.19%)
17	0 (0.00%)	1 (1.47%)	1 (1.19%)
18	1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (1.19%)
33	1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (1.19%)
TOTAL	16 (19.05%)	68 (80.95%)	84 (100%)

TABLA 5.7

INFECCIONES DIAGNOSTICADAS EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A DICIEMBRE 2012.

INFECCIÓN IDENTIFICADA	TRANSFUSIÓN		TOTAL
	NO	SI	
Neumonía nosocomial	8 (47.06%)	24 (38.71%)	32 (40.50%)
Infección sitio quirúrgico	2 (11.76%)	12 (19.35%)	14 (17.72%)
Colección intraabdominal	3 (17.65%)	10 (16.13%)	13 (16.46%)
Empiema * sin especificar lugar	1 (5.88%)	5 (8.06%)	6 (7.59%)
ITU nosocomial	2 (11.76%)	4 (6.45%)	6 (7.59%)
Infección herida proyectil	1 (5.88%)	1 (1.61%)	2 (2.53%)
Absceso periestomal	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
Infección herida hombro izquierdo	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
Infección úlcera por decúbito	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
Neumonía aspirativa	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
Sepsis	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
Shock séptico	0 (0.00%)	1 (1.61%)	1 (1.27%)
TOTAL	17 (21.52%)	62 (78.48%)	79 (100%)

TABLA NO. 5.8

DÍAS PREVIO AL INICIO DE SIGNOS O SÍNTOMAS DE INFECCIÓN EN PACIENTES
 POLITRAUMATIZADOS TRANSFUNDIDOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS
 Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A
 DICIEMBRE 2012.

DÍAS PREVIO INFECCIÓN	FRECUENCIA	%
0	1	1.27
1	6	7.6
2	8	10.13
3	8	10.13
4	8	10.13
5	14	17.72
6	5	6.33
7	6	7.59
8	4	5.06
9	5	6.39
10	4	5.06
12	1	1.27
13	2	2.53
16	1	1.27
17	1	1.27
20	2	2.53
27	1	1.27
38	1	1.27
55	1	1.27
TOTAL	79	100

TABLA NO. 5.9

MÉTODO DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN SEGÚN DEPARTAMENTO, EN PACIENTES
 POLITRAUMATIZADOS TRANSFUNDIDOS ATENDIDOS EN EMERGENCIA DE ADULTOS
 Y CUIDADO CRÍTICO, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, AGOSTO 2010 A
 DICIEMBRE 2012.

MEDIO	DEPARTAMENTO		TOTAL
	EMERGENCIA	CUIDADO CRÍTICO	
Clínica	9 (10.11%)	1 (3.33%)	10 (8.4%)
Cultivo AOT	5 (5.62%)	17 (56.67%)	22 (18.48%)
Cultivo secreción	14 (15.73%)	4 (13.33%)	18 (15.12%)
Rayos X	3 (3.37%)	3 (10.00%)	6 (5.04%)
Cirugía	14 (15.73%)	1 (3.33%)	15 (12.60%)
Urocultivo	3 (3.37%)	4 (13.33%)	7 (5.88%)
Ultrasonido	1 (1.12%)	0 (0.00%)	1 (0.84%)
TOTAL	89 (74.76%)	30 (25.21%)	119 (100%)

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Los servicios incluidos en este estudio se agruparon como Cuidado Crítico de Adultos (UCIA) y Emergencia de Cirugía de Adultos (ECA). Tomando en cuenta los siguientes servicios: UCIA: Cuidados Coronarios, Cuidados Progresivos, Cuidados Intensivos, Cuidados Intermedios, Anexo de Progresivos y para ECA: Observación de Cirugía, Unidad V (postoperados de emergencia), Emergencia de Adultos y Recuperación de Anestesia; ya que los protocolos de atención son similares en cada uno de los servicios agrupados.

Es de aclarar, que todos los pacientes son atendidos inicialmente en la Emergencia de Cirugía de Adultos, y posteriormente son trasladados a los diversos servicios mencionados anteriormente, y allí fue donde se llevó a cabo la observación.

Como se ha mencionado a lo largo de este trabajo de investigación, el trauma es un problema mundial de salud pública. Es una de las causas principales de muerte y discapacidad en países industrializados y en vías de desarrollo (1). La definición moderna de politrauma como un síndrome de múltiples lesiones o severidad definida [índice de severidad de lesión (ISS) ≥ 16] con reacciones sistémicas consecutivas, que pueden conducir a disfunción de órganos lejanos, también comprende la respuesta compleja del hospedero a la lesión (3).

Se pudo observar que 119 pacientes cumplen con la categoría de politraumatizados, en base al ISS calculado; sin embargo, en muy raras ocasiones dicho término fue empleado en la papelería de los pacientes. Esto pudiera ser secundario al hecho que nadie utiliza índices de severidad de la lesión para categorizar a los pacientes, pues no se encontró anotado en ninguna papelería. Esto sería de utilidad para identificar a los pacientes que podrían cursar con complicaciones posteriores y que podrían necesitar apoyo ventilatorio, uso de aminas vasoactivas, etc.

De estos 119 pacientes, el 74.80% fueron atendidos en servicios de Emergencia de Adultos durante el período de observación. Si tomamos en cuenta que los pacientes politraumatizados presentan reacciones sistémicas consecutivas, que pueden conducir a disfunción de órganos lejanos, se podría considerar que deberían ser atendidos en áreas de Cuidado Crítico, con equipo multidisciplinario de especialistas. Esto con el fin de optimizar su atención y mejorar la calidad de la misma y el pronóstico de dichos pacientes. Sin embargo, no lo son por razones que están lejos de los objetivos de este estudio.

La mayoría en un 79.8% (95/119) corresponden al sexo masculino, como correlación a los pacientes que son atendidos en el Hospital por hechos de violencia y/o trauma. Asimismo, corresponden a Población Económicamente Activa, en edades menores de 50 años. Esto podría causar mucho impacto en la economía del país, ya que al tomar en cuenta el tiempo de hospitalización y de recuperación de dichos pacientes, se podría considerar que la productividad del mismo se ve disminuida, si el paciente no entra en la categoría de invalidez con secuelas mayores por el traumatismo.

El ISS más frecuentemente encontrado fue de 25, y como se reporta en la literatura, a un ISS mayor, mayor es el riesgo de infección, y por arriba de ISS de 40 la mayoría presentó infección, excepto un paciente que no lo presentó con un ISS de 44. Como se puede observar, la categorización de los pacientes mediante el uso de algún índice de severidad de la lesión es importante para evaluar pronóstico y prevenir algunas de las complicaciones que pudiera presentar.

La mayoría de los pacientes fueron transfundidos con al menos una unidad de derivados sanguíneos, en un 70.56% (84/119) y de éstos, el 73.80% (62/84) sufrieron algún tipo de infección. De los pacientes que no fueron transfundidos, casi la mitad sufrieron infección, lo que nos lleva a analizar que las causas de dichas infecciones podrían correlacionarse con las reportadas en la literatura, como presencia de lesión de colon, técnicas de asepsia y antisepsia inadecuadas para la manipulación y colocación de sondas y catéteres, o por el mismo trauma que es descrito como factor de riesgo. Siendo la correlación estadística con el chí cuadrado mayor de 1, por lo que la probabilidad de ocurrencia de infección luego de transfusión sanguínea es estadísticamente comprobado.

Es importante ver que la totalidad de los pacientes atendidos en el Departamento de Cuidado Crítico se les documentó una infección. Algo que podría ser secundario a la severidad de la lesión, necesidad de intubación orotraqueal o presencia de mayor número de microorganismos en dichas unidades. Mientras que en la Emergencia, la mayoría sufrió alguna infección, podría asociarse a los mismos factores, o a la presencia de técnicas de asepsia inadecuadas en el primer contacto con el paciente. El período de desarrollo de signos de infección fue de 5 días o menos en el 56.96% (45/79), lo que nos permite tener en observación a dichos pacientes y poder brindarles la atención necesaria.

El 97% (29/30) de los pacientes atendidos en Cuidado Crítico cuentan con medios diagnósticos de infecciones, mientras que en el 10% (9/89) de los pacientes atendidos en la Emergencia de Adultos, fueron diagnosticados de manera clínica e iniciado tratamiento antibiótico, sin confirmación mediante la utilización de cultivos. Esto puede ser controvertido, ya que es importante tener en cuenta que en el paciente traumatizado los signos y los síntomas habituales de infección pierden valor predictivo, ya que la fiebre, la leucocitosis y el estado hiperdinámico están presentes en las primeras horas de la lesión, y es raro que sean debidos a una infección en esta etapa (12).

Por lo tanto, debería de considerarse la utilización de métodos de laboratorio o imágenes para la confirmación y aislamiento de gérmenes causales para utilizar terapias antibióticas adecuadas y de esta manera evitar la formación de gérmenes multirresistentes, terapias inadecuadas y tiempos de estancia hospitalaria mayores, con lo que se reducirían los costos hospitalarios.

Una de las dificultades que se tuvieron en el estudio, fue la poca documentación de diagnósticos en las papeletas como impresiones clínicas. Se tenían los signos descritos en el examen físico, los hallazgos de laboratorio pegados en las papeletas; sin embargo, no se escribían en los diagnósticos. Esto es algo que dificulta la realización de estadísticas confiables para la determinación de infecciones ya sea nosocomiales o no, y de esta manera dificulta la implementación de medidas que ayuden a su reducción.

La mayoría de unidades transfundidas corresponden a células empacadas, con un total de 264 unidades para 84 pacientes, siendo administradas en su mayoría 2 unidades por cada paciente. Asimismo, únicamente a 9 de 119 pacientes se les administró plaquetas, administrando en total 55 unidades. Mientras que fueron administradas en total, 130 unidades de plasma fresco congelado, de igual manera que con las células empacadas, a la mayoría de los pacientes, les fueron administrados como mínimo 2 unidades. En total, fueron administradas 449 unidades de derivados sanguíneos. Es importante reconocer el uso masivo de derivados sanguíneos, y por lo tanto crear conciencia en la adquisición de donadores de sangre para cada paciente ingresado es de vital importancia.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.2 La transfusión de derivados sanguíneos está estrechamente relacionada con el desarrollo de infección en los pacientes adultos politraumatizados, atendidos en el Hospital General San Juan de Dios.
- 6.1.3 El sexo más frecuentemente afectado es el masculino, en un 79.8% (95/119).
- 6.1.4 La edad más afectada fue de 21 a 30 años, con un 36.96% (44/119).
- 6.1.5 El tiempo promedio de desarrollo de síntomas o signos de infección fue de 5 días o menos.
- 6.1.6 La infección más frecuentemente diagnosticada fue Neumonía Nosocomial.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Adquirir el hábito de escribir diagnósticos o impresiones clínicas en la papelería de los pacientes, con el objetivo de facilitar la obtención de datos para futuras investigaciones y para poder tener estadísticas confiables de patologías y tratamientos.
- 6.2.2 Documentar de manera objetiva el desarrollo de infecciones en pacientes hospitalizados.
- 6.2.3 Uso racional de derivados sanguíneos en pacientes politraumatizados, así como generar campañas de adquisición de donadores de sangre para mantener abastecido el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios.
- 6.2.4 Creación de protocolos para la transfusión de derivados sanguíneos en pacientes politraumatizados, para estandarizar las indicaciones y usos de los mismos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Townsend Jr. CM, Beauchamp RD, Mattox KL, Evers BM. Sabiston Textbook of Surgery. 18th edition. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders Company; 2008.
- (2) Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE. Trauma. 6th edition. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Companies; 2008.
- (3) Bebbard F, Huber-Lang M. Polytrauma - pathophysiology and management principles. Langenbecks Arch Surg; 2008, 393:825-831.
- (4) Spinella PC, Holcomb JB. Resuscitation and transfusion principles for traumatic hemorrhagic shock. Blood Reviews; 2009, 23:231-240.
- (5) Bonatti H, Calland JF. Trauma. Emerg Med Clin N Am; 2008, 26:625-648.
- (6) Coimbra R, Hoyt D, Bansal V, Trochez J, “Sistemas de Índices de Trauma”, Ferrada R, Rodríguez A, Trauma, Distribuna Editorial, 2^a edición, Colombia, 2009, 29-32.
- (7) Brunicardi F.C., Andersen D, Billiar T, Dunn D, Hunter J, Pollock R. Schwartz Principios de Cirugía. 8a edición. México D.F.: McGraw-Hill; 2006.
- (8) Dent D, Coimbra R, Cohn S, García A, “Transfusiones”, Ferrada R, Rodríguez A, Trauma, Distribuna Editorial, 2^a edición, Colombia, 2009, 103-107.
- (9) WHO. WHO Recommendations for the production, control and regulation of human plasma for fractionation. 2005.
- (10) WHO Technical Report Series, No. 840, 1994. Requirements for the collection, processing and quality control of blood, blood components and plasma derivatives (requirements for Biological Substances No. 27, revised 1992).
- (11) Novikov M, Smith C, “Section III. Transfusion: Clinical Practice. Fluid and Blood Therapy in Trauma”. International TraumaCare (ITACCS). 2008; 18 (1): 42-53.

(12) Neira J, Paz V, “Antibióticos e infección en Trauma y UCI”, Ordoñez C, Ferrada R, Buitrago R, Cuidado Intensivo y Trauma, Distribuna Editorial, 2ª, Bogotá, 2009: 831-843.

(13) Diccionario de la Real Academia Española. <http://lema.rae.es/drae/?val=edad>

(14) Pautas Internacionales para la Evaluación ética de los estudios epidemiológicos. Principios Éticos aplicados a la Epidemiología. CIEB 2002: 1-31 páginas [accesado 29 de abril de 2010] Disponible en: http://www.uchile.cl/bioetica/doc/epidem_5.htm#top

VIII. ANEXO

NO. 1

Universidad de San Carlos de Guatemala

Postgrado de Cirugía General

“Relación entre número de transfusiones de derivados sanguíneos e infección en pacientes adultos politraumatizados en los departamentos de Emergencia y Cuidado Crítico”

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NO. _____

Sexo M F Edad: _____

Fecha de ingreso: _____ Departamento: ECA UCIA

Órgano lesionado _____

ISS _____

Transfusiones SI NO

DERIVADO SANGUÍNEO	NÚMERO DE UNIDADES	FECHA

Fecha inicio signos de infección _____

Infección identificada _____

Hospital General "San Juan de Dios"
Guatemala, C.A.

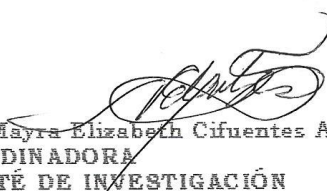
15 de julio de 2010

Doctora
Sara María Contreras Mérida
MÉDICO RESIDENTE
DEPTO. CIRUGIA
Edificio

Doctora Contreras:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, le informa que el Protocolo de Investigación titulado "Relación entre Número de Transfusiones de Derivados Sanguíneos e Infección en Pacientes Adultos Politraumatizados en el Departamento de Emergencia y la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios", ha sido aprobado para su ejecución con la condición que el costo de los materiales corran por cuenta de la interesada.

Sin otro particular, me suscribo.


Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
COORDINADORA
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



c.c. archivo

Julia

Teléfonos Planta 2321-9191 Ext. 6015
Teléfono directo 2321-9123

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada RELACIÓN ENTRE NÚMERO DE TRANSFUSIONES DE DERIVADOS SANGUÍNEOS E INFECCIÓN EN PACIENTES ADULTOS POLITRAUMATIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE EMERGENCIA Y CUIDADO CRÍTICO para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que refiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo frente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.