PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR

ÍNDICE DE SHOCK E ÍNDICE DE SHOCK MODIFICADO COMO PREDICTORES DE TRANSFUSIÓN MASIVA EN PACIENTES CON TRAUMA GRAVE, HOSPITAL IESS QUITO SUR, 2022.

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR

Autores:

- Juan Carlos Cajamarca Paccha
- Luis Octavio Rodríguez Rodríguez

Director de Tesis: Dr. Cesar Marcelo Córdova Estrada

Director Metodológico: Dr. Jorge Luis Peñaherrera Yánez

Quito, junio - 2023

DEDICATORIA

A mi hijo, Emilio, con todo mi amor, por ser la motivación y fortaleza en cada paso de mi vida.

A Daniela, con amor, por su apoyo incondicional, por tomar mi mano y hacer de este camino un viaje hermoso.

Cajamarca J.

A mi esposa, hijos y padres, quienes siempre han creído en mí.

Gracias por su amor, por su sacrificio, por confiar siempre en mí y por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida.

Este logro es también suyo.

Rodríguez L.

AGRADECIMIENTO

A quienes me acompañaron cuando caminar fue difícil.

Cajamarca J.

Todo el trabajo realizado fue posible gracias al apoyo incondicional de Beronica, mi esposa, que estuvo a mi lado en los momentos difíciles, y a mis hijos, cuya paciencia fue puesta a prueba en incontables ocasiones.

Gracias, también, a mi padre y a madre, que me dieron todo lo que necesité.

Nada de esto hubiera sido posible sin ustedes. Este trabajo es el resultado de un sinfín de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico, sino más bien, con el amor.

Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino."

Rodríguez L.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABC: Assessment of Blood Consumption score

AHA: Asociación Americana del Corazón

ASA: Sociedad Americana de Anestesiología

FC: Frecuencia cardíaca

GC: Gasto Cardíaco

MSI: Índice de choque modificado

MTP: Transfusión masiva

PAD: Presión Arterial Diastólica

PAM: Presión Arterial Media

PAS: Presión Arterial Sistólica

ROPE: Rate Over Pressure score

SI: Índice de Choque

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA 2

AGRADECIMIENTO 3

GLOSARIO DE TÉRMINOS 4

TABLA DE CONTENIDOS 5

ÍNDICE DE TABLAS 7

RESUMEN 7

ABSTRACT 9

CAPÍTULO I 9

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

1.2 JUSTIFICACIÓN 11

CAPÍTULO II 13

2.1 MARCO TEÓRICO 13

2.2 OBJETIVOS 19

Objetivo general 19

Objetivos específicos 19

2.3 HIPÓTESIS 19

CAPÍTULO III 20

3. METODOLOGÍA 20

3.1 Tipo de estudio 20

3.2 Población 20

3.2 Muestra 20

3.3 Unidad de análisis 20

3.4 Establecimiento 20

3.5 Criterios de selección 20

3.6 Variables 21

3.7 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información 21

3.8 Procedimiento 21

3.9 Control de calidad de la información 22

3.10 Análisis de los datos obtenidos. 22

3.11 Consideraciones éticas 23

CAPÍTULO IV 24

4. RESULTADOS 24
CAPÍTULO V *30*
5.1 DISCUSIÓN 30
CAPÍTULO VI *32*
6.1. CONCLUSIONES 32
6.2. RECOMENDACIONES 33
6.3 LIMITACIONES 34
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS *35*
8. ANEXOS *38*
Anexo 1: Aprobación protocolo CEISH USFQ 38
Anexo 2. Lista de instituciones 39
Anexo 3. Cuadro de operacionalización de variables 40
Anexo 4. Instrumento de recolección de datos 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 24

Tabla 2. Caracterización clínica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 25

Tabla 3. Caracterización sociodemográfica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave según el índice de shock e índice de shock modificado, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 26

Tabla 4. Caracterización clínica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave según el índice de shock e índice de shock modificado, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 27

Tabla 5. Relación entre transfusión masiva e índice de shock, en pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 28

Tabla 6. Relación entre transfusión masiva e índice de shock modificado, en pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022. 29

RESUMEN

Introducción: el manejo de los pacientes con traumatismos hemorrágicos sigue siendo un desafío difícil, la transfusión masiva requiere recursos para garantizar la seguridad y la entrega oportuna de productos sanguíneos, la predicción temprana de la necesidad de transfusión masiva puede ser útil para acortar el proceso de preparación de hemoderivados.

Objetivo: caracterizar el riesgo quirúrgico de los pacientes intervenidos de manera programada, servicio de anestesiología, Hospital IESS Quito Sur, 2023.

Metodología: el presente estudio observacional, analítico de cohorte retrospectiva, fue realizado en el Hospital IESS Quito Sur, en el mes de mayo 2023, con 164 pacientes con cuadro de trauma grave intervenidos de manera quirúrgica, se trabajó con el programa estadístico SPSS, análisis inferencial, aprobado por el CEISH USFQ, como investigación sin riesgo debido al uso de una base de datos anonimizada.

Resultados: la muestra estuvo caracterizada por pacientes del sexo masculino, grupo de edad que entre los 18 a 30 años. Clínicamente, estuvo caracterizada por pacientes con choque de tipo hemorrágico, de grado I o II, con un índice de severidad moderado, y anemia normocrómica según hemoglobina y hematocrito. No hubo relación entre las variables sociodemográficas con los índices de choque e índice de choque modificado. El choque I y II, estuvieron relacionados con valores de índice de choque y choque modificado, alterados. El índice de choque no se relacionó con una mayor predisposición para requerir transfusión masiva. El índice de choque modificado aumentó en 1,6 veces las probabilidades de requerir trasfusión masiva en pacientes con trauma grave.

Conclusión: el índice de choque no se relacionó con la necesidad de transfusión masiva, por su parte, el índice de choque modificado aumento en 1,6 veces la probabilidad de necesitarlo, por lo que se recomienda su uso.

Palabras clave: índice de choque, transfusión masiva, trauma grave.

ABSTRACT

Introduction: the management of patients with hemorrhagic trauma remains a difficult challenge, massive transfusion requires resources to ensure the safety and timely delivery of blood products, early prediction of the need for massive transfusion can be useful to shorten the process of preparation of blood products.

Objective: to characterize the surgical risk of patients operated on in a scheduled manner, anesthesiology service, Hospital IESS Quito Sur, 2023.

Methodology: the present observational, analytical, retrospective cohort study was carried out at ellHospitalIIESS QuitoSSur, in May 2023, with 164 patients with severe trauma who underwent surgery, we worked with the SPSS statistical program, inferential analysis, approved. by the CEISH USFQ, as research without risk due to the use of an anonymized database.

Results: the sample was characterized by male patients, age group between 18 and 30 years. Clinically, it was characterized by patients with hemorrhagic shock, grade I or II, with a moderate severity index, and normochromic anemia according to hemoglobin and hematocrit. There was no relationship between the sociodemographic variables with the crash rates and modified crash rate. Shock I and II were related to altered shock and modified shock index values. The shock index was not related to a greater predisposition to require massive transfusion. The modified shock index increased the odds of requiring massive transfusion in patients with severe trauma by 1.6 times.

Conclusion: the shock index was not related to the need for massive transfusion, for its part, the modified shock index increased the probability of needing it by 1.6 times, so its use is recommended.

Keywords: shock index, massive transfusion, severe trauma.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El politraumatismo constituye una de las principales causas de muerte en la población con edades menores a los 45 años, el shock hemorrágico es la principal causa evitable de muerte después de un traumatismo, causando alrededor de un tercio de los 6 millones de muertes por traumatismo anuales. Después de un traumatismo grave, la detección precoz del estado de shock es necesaria para proporcionar un manejo adecuado que ayude a disminuir la morbimortalidad, y los marcadores clínicos clásicos de estabilidad hemodinámica son las características cutáneas, la frecuencia cardíaca, la tensión arterial y la diuresis, en este sentido son datos que pueden ser tomados fácilmente en la práctica clínica diaria para determinar posibles complicaciones a futuro. 1

Dichos parámetros, pueden verse alterados debido a dolor, hipotermia, shock neurogénico, shock cardiogénico, medicación analgésica o betabloqueante, haciendo que la interpretación de las constantes vitales se vea alterada. Otra limitación que podemos encontrar al analizar estos parámetros es su modificación tardía; se registra una elevación de la frecuencia cardíaca por encima de 100-120 lpm cuando el paciente ha perdido alrededor de 750-1.500 ml de volemia, o bien una disminución de la tensión arterial cuando el paciente ha perdido entre 1.500 y 2.000 ml de volemia. 2

El retraso en la identificación precoz de los pacientes con hemorragia activa a menudo retrasa terapias imprescindibles para el control del sangrado (activación del protocolo de transfusión masiva, embolización angiográfica, cirugía urgente, etc.) y es causa de mortalidad en la atención inicial. Por esta razón en los últimos años se han propuesto distintos mecanismos para identificar a los pacientes con probabilidad de sangrado elevado, como por ejemplo el Trauma Associated Severe Hemorrhage Score, el Assessment of Blood Consumption score (ABC), el McLaughlin score, el Pulse Rate Over Pressure score (ROPE) y el índice de choque (SI). 3

El SI definido como la división entre la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica se ha propuesto como una herramienta sencilla y precoz para identificar a los pacientes con shock hemorrágico, se ha considerado un buen indicador de necesidad de transfusión masiva, para la necesidad de control del foco de sangrado e incluso de mortalidad. 2

1.2 JUSTIFICACIÓN

El trauma es la causa más común de muerte en personas jóvenes y es un problema financiero importante en todo el mundo, el sangrado representa casi el 50% de las muertes dentro de las 24 horas posteriores al traumatismo y es la principal causa de muerte prevenible, si un paciente con hemorragia grave no recibe tratamiento rápidamente, puede producir un daño irreversible, por lo tanto, es muy importante clasificar con precisión a los pacientes sangrantes en la etapa prehospitalaria y trasladarlos al hospital adecuado en donde inclusive el anestesiólogo pueda tener las herramientas necesarias para evaluar y manejar al paciente en la etapa pre quirúrgica, en el transquirúrgico y en el post quirúrgico. 1

El manejo de los pacientes con traumatismos hemorrágicos sigue siendo un desafío difícil, la transfusión masiva requiere recursos para garantizar la seguridad y la entrega oportuna de productos sanguíneos, la predicción temprana de la necesidad de transfusión masiva puede ser útil para acortar el proceso de preparación de hemoderivados. 2

Dado que el índice de choque se puede calcular fácilmente solo conociendo los valores de PAS y FC, se puede utilizar fácilmente en la etapa prehospitalaria, varios estudios han informado del valor del índice de shock prehospitalaria en pacientes traumatizados, sin embargo, debido a que no refleja la presión arterial diastólica (PAD), Liu et al. introdujeron el índice de shock modificado (MSI), que se calcula reemplazando la PAS por la presión arterial media (PAM) en la ecuación del SI, informaron que, dado que el MSI está influenciado por la PAD, refleja el volumen sistólico y la resistencia vascular sistémica con mayor precisión que el índice de shock habitual. El MSI se puede medir fácilmente en la etapa prehospitalaria. Sin embargo, ningún estudio ha examinado el valor de MSI en nuestra población, en donde las tasas de eventos traumáticos tienen cada vez un mayor índice de letalidad y han aumentado en frecuencia. 3

El médico anestesiólogo, forma parte del equipo multidisciplinario cuando un paciente politraumatizado grave acude a la emergencia, puesto que la mayoría necesita una intervención quirúrgica y herramientas de fácil aplicación como el índice de shock e índice de shock modificado, pueden ayudar a predecir complicaciones fatales en este tipo de pacientes, en nuestro medio, un paciente quirúrgico es abordado especialmente por el anestesiólogo para recibir transfusión de hemoderivados, por ello, estos índices serán de

mucha utilidad para limitar posibles complicaciones tanto en el acto operatorio como en el post quirúrgico.

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

El trauma sigue siendo una de las principales causas de muerte en todo el mundo, y aproximadamente la mitad de ellas se atribuyen a la hemorragia. En los Estados Unidos en 2001, el trauma fue la tercera causa de muerte en general y la principal causa de muerte en personas menores de 45 años. Si bien el trauma abarca todos los estratos socioeconómicos y demográficos, afecta de manera desproporcionada a los jóvenes ocurriendo en un 40 % a población entre los 20 a 39 años, de este 40%, la mayor incidencia de trauma fue en el rango de 20 a 24 años. 4

La preponderancia de los casos de shock hemorrágico resultantes de un trauma es alta. Durante un año, un centro de trauma informó que el 62,2 % de las transfusiones masivas ocurren en el contexto de estos pacientes; los casos restantes se dividen entre cirugía cardiovascular, cuidados intensivos, cardiología, obstetricia y cirugía general. Los pacientes con trauma han requerido la utilización de más del 75% de los productos sanguíneos de esa institución. 4

A medida que los pacientes envejecen, las reservas fisiológicas disminuyen, aumenta la probabilidad del uso de anticoagulantes y a su vez el número de comorbilidades; debido a esto, los pacientes de avanzada edad tienden a descompensarse rápidamente frente al estrés fisiológico causado por un shock hemorrágico. 3

Índice de shock y shock modificado

Inicialmente se definió un punto de corte para el shock hipovolémico instaurado, que presenta una mayor especificidad y es recomendable para su uso a nivel prehospitalario. Con el tiempo se ha ido disminuyendo el umbral para aumentar su capacidad predictiva, centrando la controversia en 2 puntos de corte: 0,9 y 0,8, siendo el primero el más utilizado en la literatura actualmente. 5

El trauma es un problema de salud pública en todo el mundo, que causa graves cargas económicas y médicas. Los pacientes en el contexto de este problema de salud, poseen varios síntomas, lesiones graves, un progreso de la enfermedad rápido y variable y existe el riesgo de muerte en cualquier momento. Se informa que hay tres picos de muerte en este grupo de pacientes: dentro de la primera hora (alrededor del 50%), a las tres horas

(alrededor del 30%) y entre la primera y cuarta semanas después de la lesión (alrededor del 15%). Los dos primeros picos de muerte ocurren en la etapa temprana del trauma, por esta razón es muy importante la predicción de la mortalidad además de un correcto y oportuno actuar, con una orientación para activar el equipo de trauma, preparación de la cirugía lo antes posible y una buena comunicación entre médicos y pacientes. 5

Los signos vitales son información de primera mano que podemos obtener en el servicio de urgencias. El Índice de Choque (SI) (la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión sistólica) se puede calcular fácilmente en función de los signos vitales y ha demostrado ser un buen predictor en la práctica diaria. Un estudio indicó que el SI elevado, registrado en el servicio de urgencias, aumenta la probabilidad tanto de ingreso hospitalario como de mortalidad hospitalaria en la población general adulta. Los estudios sugirieron que el SI podría predecir el pronóstico de los pacientes traumatizados ya que un aumento en este índice indicó principalmente hipovolemia aguda e insuficiencia circulatoria entre la población y se correlacionó significativamente con los días de hospitalización, cuidados intensivos, ventilación mecánica y el riesgo de mortalidad. 6

El Índice de Choque , definido como la relación entre frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica, ha demostrado ser una guía útil para diagnosticar hipovolemia aguda temprana en presencia de presión arterial y frecuencia cardíaca normales. Esto fue descrito por primera vez por Allgo¨wer y Burri cuando demostraron que un SI de 1.0 se asoció con un 40% de mortalidad. La medición del SI es útil para predecir shock temprano y se ha demostrado que se correlaciona con otros índices de perfusión de órganos diana, como la saturación venosa central de oxígeno y la concentración arterial de ácido láctico. 6

Cannon y Bilkowski, presentaron datos retrospectivos de pacientes con traumatismos, establecieron que, de un total de 5530 pacientes revisados, 647 pacientes (11,7 %) con un SI 0,9 tuvieron peores resultados. Los factores que demostraron agravarse significativamente con un Índice de Choque elevado, fueron: el número de unidades de sangre transfundidas, necesidad de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, mortalidad y duración de la estancia hospitalaria. Se observó en este estudio que si se excluyen los pacientes con presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg y puntuación en la escala de coma de Glasgow de 8 o menos, la necesidad de Unidad de Cuidados Intensivos, el aumento en la duración de la estancia hospitalaria, la mortalidad y la necesidad de transfusión sanguínea persistieron en el grupo con SI alto. 7

Los estudios en adultos han sugerido que un SI prehospitalario elevado identifica a los pacientes que requieren la activación del protocolo de transfusión masiva (MTP), incluso en presencia de una presión arterial normal. Además, un Índice de Choque creciente durante este período de tiempo demostró un mayor riesgo de mortalidad que un SI que disminuyó o se mantuvo. 7

Algunos estudios han demostrado que el SI puede dar lugar a una infravaloración de los pacientes con mayor probabilidad de desarrollar un shock hemorrágico temprano y progresivo. Además, se encontró que la valoración prehospitalaria de este índice, por sí solo, tenía una precisión disminuida para los pacientes mayores de 60 años. El SI puede tener un valor limitado en la evaluación del transporte de oxígeno sistémico, que es una medida más directa de la perfusión de órganos diana y la viabilidad de los tejidos. Se sugiere que se puede aplicar mejor a pacientes masculinos con lesiones por trauma cerrado que desarrollan shock hipovolémico, pero no a todos los pacientes con trauma que se presentan en el servicio de urgencias con alto riesgo de otros tipos de shock. 8

El SI puede variar con el tiempo y el cambio de la condición médica; por lo tanto, es posible que una sola obtención del Índice de Choque no refleje con precisión la condición de un paciente, sin embargo, informes independientes anteriores han demostrado que el SI se correlacionó mejor con la transfusión de ≥4 unidades de sangre dentro de las primeras 48 horas posteriores al ingreso hospitalario y que los pacientes con un SI entre 0,7 y 0,9 tenían un riesgo dos veces mayor de transfusión masiva. Li y sus colegas explican que, la baja sensibilidad del SI se observó solo en individuos sanos con baja tolerancia a la presión negativa progresiva artificial en la parte inferior del cuerpo. Las tasas de mortalidad y falla multiorgánica/sepsis en el grupo 'sin choque' pueden atribuirse a la carga traumática inicial y lesiones torácicas. Por último, Li y sus colegas critican que el índice de Choque puede no ser preciso en los ancianos. 8

Fisiopatología del shock

El shock se define como una perfusión inadecuada de órganos y tejidos periféricos y se clasifica según su etiología como hipovolémico, cardiogénico o restrictivo (vasodilatador/distributivo). En el shock hipovolémico, la adición de volumen intravascular (precarga) combinada con fármacos específicamente capaces de aumentar la contractilidad del Ventrículo izquierdo y el volumen sistólico puede utilizarse para mejorar

el gasto cardíaco (GC). Sin embargo, el grado en que se puede mejorar farmacológicamente el volumen sistólico está limitado por el hecho de que estos medicamentos también aumentaen la frecuencia cardíaca. 9

Aunque el shock hemorrágico se considera más comúnmente en el contexto de un trauma, existen numerosas causas que abarcan muchos sistemas. El trauma cerrado o penetrante es la causa más común, seguida de sangrado gastrointestinal superior e inferior; se han descrito causas obstétricas, vasculares, iatrogénicas e incluso urológicas. El sangrado puede ser externo o interno, una cantidad sustancial de pérdida de sangre hasta el punto de compromiso hemodinámico puede ocurrir en el tórax, el abdomen o el retroperitoneo, el muslo en sí puede contener de 1 a 2litros de sangre. Localizar y controlar la fuente de sangrado es de suma importancia para el tratamiento del shock hemorrágico. 9

El shock hemorrágico se debe a la depleción del volumen intravascular por pérdida de sangre hasta el punto de no poder sustentar la demanda de oxígeno de los tejidos. Como resultado, las mitocondrias ya no pueden mantener el metabolismo aeróbico y existe cambio al metabolismo anaeróbico,siendo este último menos eficiente para satisfacer la demanda celular de trifosfato de adenosina. En el metabolismo anaeróbico se produce piruvato y se convierte en ácido láctico para regenerar el dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD+) para mantener cierto grado de respiración celular en ausencia de oxígeno. 9

El cuerpo compensa la pérdida de volumen aumentando la frecuencia y la contractilidad cardiaca, seguido de la activación de los barorreceptores que da como resultado la activación del sistema nervioso simpático y la vasoconstricción periférica. Por lo general, hay un ligero aumento en la presión arterial diastólica con un estrechamiento de la presión del pulso. A medida que el llenado ventricular diastólico continúa disminuyendo, el gasto cardíaco disminuye, la presión arterial sistólica desciende.8

Debido a la activación del sistema nervioso simpático, la sangre se desvía de los órganos y tejidos no críticos para preservar el suministro de sangre a órganos vitales como el corazón y el cerebro. Si bien prolonga la función cardíaca y cerebral, esto también conduce a que otros tejidos se vean privados de oxígeno, lo que provoca una mayor producción de ácido láctico y empeora la acidosis. Este empeoramiento de la acidosis junto con la hipoxemia, si

no se corrige, eventualmente causa la pérdida de la vasoconstricción periférica, empeorando el compromiso hemodinámico y la muerte. 7

La compensación del cuerpo varía según las comorbilidades cardiopulmonares, la edad y los medicamentos vasoactivos. Debido a estos factores, las respuestas de la frecuencia cardíaca y la presión arterial son extremadamente variables y, por lo tanto, no se puede confiar en ellas como el único medio de diagnóstico. 9

Un factor clave en la fisiopatología del shock hemorrágico es el desarrollo de coagulopatía inducida por trauma. La coagulopatía se desarrolla como una combinación de varios procesos. La pérdida simultánea de factores de coagulación por hemorragia, hemodilución con fluidos de reanimación y disfunción de la cascada de coagulación secundaria a acidosis e hipotermia se ha considerado tradicionalmente como la causa de la coagulopatía en el trauma. Sin embargo, este modelo tradicional de coagulopatía inducida por trauma puede ser demasiado limitado. Otros estudios han demostrado que un grado de coagulopatía comienza en el 25% al 56% de los pacientes antes del inicio de la reanimación. Esto ha llevado al reconocimiento de la coagulopatía inducida por trauma como la suma de dos procesos distintos: la coagulopatía aguda del trauma y la coagulopatía inducida por reanimación.10

La coagulopatía inducida por traumatismo empeora de forma aguda por la presencia de acidosis e hipotermia. La actividad de los factores de coagulación, el agotamiento del fibrinógeno y la cantidad de plaquetas se ven afectados negativamente por la acidosis. La hipotermia (menos de 34°C) agrava la coagulopatía al alterar la coagulación y es un factor de riesgo independiente de muerte en el shock hemorrágico. 10

Trasfusión masiva

Paulatinamente, en las últimas décadas, se han desarrollado nuevas estrategias y protocolos con el objetivo de prevenir la denominada “tríada letal”, con sus componentes: acidosis, hipotermia y coagulopatía, provocada por la gran pérdida de sangre. En este contexto, con el objetivo de su prevención y resolución, surgió la Cirugía de Control de Daños, que se utiliza exclusivamente en el quirófano y, con el paso de los años, ha evolucionado hacia el concepto de Reanimación de Control de Daños, englobando las áreas de urgencias extrahospitalarias y hospitalarias. Dentro de las principales estrategias de la Reanimación de Control de Daños, cabe destacar la denominada Transfusión Masiva, que consiste en la

administración de diez o más hemoderivados (glóbulos rojos, plasma y plaquetas) en las primeras 24 horas, según el concepto tradicional. Otras definiciones autorizadas incluyen cuatro o más componentes dentro de la primera hora, o cinco o más componentes dentro de las primeras cuatro horas. 11

La principal ventaja de la administración de transfusión masiva en relación con el resto de estrategias de la Reanimación de Control de Daños, como la fluidoterapia, es que mejora la oxigenación tisular. Por ello, se prioriza su inicio precoz mediante el traslado oportuno a un centro hospitalario, aunque no es un procedimiento estandarizado disponible en la propia urgencia extrahospitalaria. Lo que es más importante, la transfusión masiva ha mostrado un aumento en la supervivencia, una disminución en los requisitos de transfusiones posteriores y una disminución en la duración promedio de la estadía en el hospital. 12

Sin embargo, no todos los pacientes traumatizados graves serán los receptores de esta estrategia, por lo que se considera fundamental predecir la necesidad real de transfusión masiva, y sólo podrá realizarse tras evaluar varios parámetros clínicos, analíticos y anatómicos, que se describen como predictores o "triggers". Para su medición e interpretación se han desarrollado escalas que combinan distintos tipos de variables con el fin de conseguir un alto valor predictivo y aumentar su especificidad, el índice de shock es uno de ellos. 13

2.2 OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la utilidad del índice de shock e índice de shock modificado para predecir la necesidad de transfusión masiva en pacientes con trauma grave, IESS Quito Sur, 2022

Objetivos específicos

- Analizar la asociación entre el índice de shock e índice de shock modificado con las variables sociodemográficas y clínicas.
- Determinar la relación entre el índice de shock con la necesidad de transfusión masiva.
- Determinar la relación entre el índice de shock modificado con la necesidad de transfusión masiva.

2.3 HIPÓTESIS

El índice de shock e índice de shock modificado, se correlacionan con la necesidad de transfusión masiva en pacientes con trauma grave, intervenidos quirúrgicamente en el Hospital IESS Quito Sur. 2022.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

Estudio de tipo observacional, cuantitativo, analítico de cohorte retrospectiva.

3.2 Población

Estuvo conformada por un total de 164 pacientes, con diagnóstico de trauma grave que fueron intervenidos quirúrgicamente, en el Hospital IESS Quito Sur.

3.2 Muestra

No se estimó una muestra, debido a que se pudo acceder a todo el universo de pacientes.

3.3 Unidad de análisis

Servicio de Anestesiología.

3.4 Establecimiento

Hospital IESS Quito Sur, en el servicio de Anestesiología, ver Anexo 3.

3.5 Criterios de selección

3.5.1 Criterios de inclusión cohorte:

Pacientes mayores a los 18 años y menores de 60 años (debido a que los índices estudiados no son confiables en pacientes pediátricos y adultos mayores), ingresados en el Hospital del IESS Quito Sur, intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, que tengan un índice de shock o índice de shock modificado mayor a 0,9, durante el año 2022, independientemente de su género, etnia, instrucción.

3.5.2 Criterios de inclusión control:

Pacientes mayores a los 18 años y menores de 60 años (debido a que los índices estudiados no son confiables en pacientes pediátricos y adultos mayores), ingresados en el Hospital del IESS Quito sur, intervenidos quirúrgicamente por trauma grave que tengan un índice de shock o índice de shock modificado menor a 0,9, durante el año 2022, independientemente de su género, etnia, instrucción.

3.5.2 Criterios de exclusión:

Se excluyeron pacientes que recibieron trasfusión masiva a nivel prehospitalario, pacientes que fueron manejados clínicamente, que tuvieron que recibir vasoactivos en la emergencia, que presentaron arritmias cardíacas, o que recibieron reanimación cardiopulmonar tanto a nivel prehospitalario como en la emergencia.

3.6 Variables

Las variables estudiadas fueron:

-Dependiente: transfusión masiva

-Independiente: índice de shock, índice de shock modificado.

-Intervinientes: edad, sexo, gravedad, tipo de shock, grado de shock, hemoglobina, -hematocrito. Ver detalle en el Anexo 4.

3.7 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

- **Método:** observación directa.
- **Técnica:** Recolección de datos de la base de datos anonimizada.
- **Instrumento:** se realizó un cuestionario de varias secciones, que incluyeron todas las variables a ser estudiadas. Ver Anexo 5

3.8 Procedimiento

Inicialmente se solicitó a las autorizaciones respectivas mediante la carta de interés institucional, además se solicitó la revisión y aprobación del protocolo de investigación por el respectivo comité de ética de seres humanos. Una vez con dichas autorizaciones se procedió de la siguiente manera:

1- Solicitud de base de datos anonimizada a los directivos del hospital.

2- Tabulación en el formulario propuesto, respetando la codificación que se encuentra detallada en el cuadro operacionalización de variables.

3- Posterior a aquello, se procedió a revisar la base de datos generada para validar la información para el estudio.

4- Luego, se generó una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 25, el mismo que se creó según el cuadro de operacionalización de variables.

5- Una vez generada la base de datos, se procedió con el análisis respectivo.

6- Los resultados fueron presentados a ambas instituciones involucradas en la investigación.

3.9 Control de calidad de la información

La información obtenida será procedente de la base de datos anonimizada que otorgará una base de datos con las variables previamente solicitadas, las mismas que estarán codificadas. Además, únicamente el investigador tendrá acceso a dicha base de datos anonimizada, que con anterioridad será codificada.

3.10 Análisis de los datos obtenidos.

El paquete estadístico utilizado fue el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Versión 25 Premium, en el mismo que se procesaron los datos obtenidos, inicialmente mediante estadística descriptiva para caracterizar la muestra en estudio, y después mediante estadística inferencial, además de obtener una curva ROC para determinar el mejor punto de corte del índice de shock e índice de shock modificado, y como medidas de impacto al Riesgo Relativo, el nivel de significancia estadística se ha fijado en menor o igual a 0,05, con un nivel de confianza del 95%.

3.11 Consideraciones éticas

- La aplicación de principios éticos en esta investigación, no aplica, la información a analizar durante la investigación fue proporcionada de manera anonimizada por el Hospital IESS Quito Sur, además, por tal motivo, no se anticipa riesgo de pérdida de confidencialidad.
- El presente estudio fue catalogado según la normativa del CEISH aprobada por el Ministerio de Salud Pública, como estudio SIN RIESGO.
- Esta investigación permitió obtener información valiosa sobre la identificación precoz de la necesidad de transfusión masiva en pacientes con trauma grave a partir de indicadores de fácil determinación como lo son el índice de shock y el índice de shock modificado; lo cual podría contribuir en disminuir el número de complicaciones en este tipo de pacientes y todos los recursos materiales y humanos que esto significa.
- La información a analizar fue proporcionada de manera anonimizada por el Hospital IESS Quito Sur
- Solo los investigadores tuvieron acceso a la información.
- La información fue confidencial, no se compartió con terceros y no se usó para fines distintos a los de esta investigación.
- La información estuvo bajo la custodia del investigador principal.
- La información anonimizada se almacenó en la computadora personal del investigador principal.
- Los resultados de esta investigación fueron compartidos a través de charlas y/o manuscritos científicos.

Código de protocolo de aprobación CEISH: Investigación aprobada por el Comité de Ética e Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito, con carta de aprobación 2023-047E.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		n=164	%
Sexo	Femenino	58	35,3
	Masculino	106	64,6
Grupos de edad	18 a 30 años	82	50,0
	31 a 45 años	66	40,2
	46 a 60 años	16	9,7

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se puede evidenciar que, la muestra está caracterizada por pacientes del sexo masculino con el 64,6%, el grupo de edad que prevaleció fue el comprendido entre los 18 a 30 años con el 50,0%.

Tabla 2. Caracterización clínica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		n=164	%
Tipo de shock	Distributivo	30	18,2
	Cardiogénico	8	4,8
	Séptico	4	2,4
	Hemorrágico	122	74,3
Grado de shock	I	66	40,2
	II	51	31,0
	III	28	17,0
	IV	12	7,3
	V	7	4,2
Hemoglobina, mg/dl		10	
Hematocrito, %		31	
Índice de severidad		4,6	

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se puede observar que, la mayoría manifestó un shock de tipo hemorrágico con el 74,3%, el grado de shock tipo I y II fueron los más frecuentes con el 40,2% y el 31,0% respectivamente; además, las medias de hemoglobina y hematócrito se encontraron en un estado de anemia, y el índice de severidad fue moderado.

Tabla 3. Caracterización sociodemográfica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave según el índice de shock e índice de shock modificado, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		Índice de shock				Índice de shock modificado				n=164	%
		Normal		Anormal		Normal		Anormal			
		n. 84	%	n.80	%	n.92	%	n.74	%		
Sexo	Femenino	16	19,0	42	52,5	12	13,0	46	62,2	58	35,3
	Masculino	68	81,0	38	47,5	80	87,0	26	35,1	106	64,6
Valor p		0,50				0,90					
Riesgo Relativo		No aplica				No aplica					
Grupos de edad	18 a 30 años	42	50,0	40	50	62	67,4	20	27,0	82	50,0
	31 a 45 años	28	33,3	38	47,5	18	19,6	48	64,9	66	40,2
	46 a 60 años	14	16,7	2	2,5	12	13,0	4	5,4	16	9,7
Valor p		0,09				0,20					
Riesgo Relativo		No aplica				No aplica					

Estadístico. Chi cuadrado.

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se puede apreciar que, tras realizar el análisis inferencial entre las variables sociodemográficas con los Índices de Shock e Índice de Shock Modificado, no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa con estas variables.

Tabla 4. Caracterización clínica de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave según el índice de shock e índice de shock modificado, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		Índice de shock				Índice de shock modificado				n=164	%
		Normal		Anormal		Normal		Anormal			
		n. 84	%	n.80	%	n.92	%	n.74	%		
TEC	Leve	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0
	Moderado	2	2,4	0	0	2	2,2	0	0,0	2	1,2
	Grave	82	97,6	80	100	90	97,8	72	100	162	98,7
		Valor p: 0,03, RR:2,1				Valor p: 0,02, RR:3,0					
Grado de shock	I	20	23,8	10	12,5	16	17,4	14	19,4	30	18,2
	II	5	6,0	3	3,75	6	6,5	2	2,8	8	4,8
	III	3	3,6	1	1,25	2	2,2	2	2,8	4	2,4
	IV	56	66,7	66	82,5	68	73,9	54	75,0	122	74,3
	V	34	40,5	32	40	36	39,1	30	41,7	66	40,2
		Valor p: 0,01, RR:2,9				Valor p: 0,02, RR:4,2					
Tipo de shock	Distributivo	25	29,8	26	32,5	30	32,6	21	29,2	51	31
	Cardiogénico	16	19,0	12	15	16	17,4	12	16,7	28	17
	Séptico	6	7,1	6	7,5	5	5,4	7	9,7	12	7,3
	Hemorrágico	3	3,6	4	5	5	5,4	2	2,8	7	4,2
		Valor p: 0,06,				Valor p:0,10					

Estadístico: Chi cuadrado. *Estadísticamente significativa.

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se puede ver que, tanto el TEC grave, así como el grado de Shock, estuvieron asociados con el Índice de Shock e Índice de Shock Modificado

Tabla 5. Relación entre transfusión masiva e índice de shock, en pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		Índice de shock				n=164	%	Valor p
		Anormal		Normal				
		n. 80	%	n.84	%			
Transfusión masiva	Si	18	22,5	40	47,6	40	47,6	0,45
	No	62	77,5	44	52,4	44	52,4	

*Estadísticamente significativo
Estadístico: chi cuadrado

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se observa la relación entre la transfusión masiva y el Índice de Shock, en la que se puede determinar que no hubo relación estadística, es decir, este índice cuando se encontró alterado no se relacionó con la condición de transfusión masiva.

Tabla 6. Relación entre transfusión masiva e índice de shock modificado, en pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma grave, Servicio de Anestesiología, Hospital General IESS Quito Sur, 2022.

Variable		Índice de shock modificado				n=164	%	Valor p
		Anormal		Normal				
		n. 80	%	n.84	%			
Transfusión masiva	Si	24	33,3	15	16,3	39	23,7	0,008*
	No	47	65,3	78	84,8	125	76,2	RR 1,6 (1,2 – 2,4)

*Estadísticamente significativo
Estadístico: chi cuadrado

Fuente: Base de datos (Hospital IESS Quito Sur).
Elaborado por: Cajamarca J, Rodriguez L, (2023)

En la presente tabla se observa la relación entre la transfusión masiva y el índice de shock modificado, en la que se puede establecer que precisamente, el tener un índice de shock modificado está relacionado con la necesidad de transfusión masiva posterior y aumenta su probabilidad en 1,6 veces.

CAPÍTULO V

5.1 DISCUSIÓN

El índice de choque (SI), definido como la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, se ha utilizado durante mucho tiempo como marcador de inestabilidad cardiovascular, sin embargo, el MSI, que incorpora signos vitales adicionales, como la frecuencia respiratoria, proporciona una evaluación más completa del estado del paciente.

En nuestro estudio, se evidenció que el tener un índice de shock modificado está relacionado con la necesidad de transfusión masiva posterior y aumenta su probabilidad en 1,6 veces, además, que presentó una relación tanto el Índice de Shock como el Índice de Shock modificado con la gravedad del trauma y el grado de shock.

Se ha observado que el índice de choque (SI) y el índice de choque modificado (MSI) son predictores útiles de transfusión masiva en pacientes con trauma grave, varios estudios han demostrado una fuerte correlación entre valores elevados de SI o MSI y la necesidad de transfusiones masivas en pacientes traumatizados, un estudio encontró que un valor de MSI mayor o igual a 1,4 era predictivo de transfusión masiva en pacientes traumatizados, otro estudio encontró que un valor SI mayor o igual a 1,0 era predictivo de transfusión masiva; el uso de estos índices podría potencialmente ayudar en la identificación temprana de pacientes con traumatismos que tienen un alto riesgo de requerir una transfusión masiva y permitir la asignación adecuada de recursos para manejar a estos pacientes. 14

Un estudio tuvo como objetivo determinar el valor predictivo del índice de shock y el índice de shock modificado en pacientes con sangrado masivo por trauma severo, entre sus resultados encontraron que la frecuencia global de sangrado masivo fue del 8,71%, para el índice de shock el área bajo la curva fue 0,89 y para el índice de choque modificado fue 0,90, concluyendo que, el índice de shock y el índice de shock modificado son buenos predictores de hemorragia masiva y podrían incorporarse fácilmente al estudio inicial de pacientes con traumatismo grave. 15

Un estudio prospectivo de 9860 pacientes adultos con trauma para evaluar el valor predictivo del índice de choque (SI) y el índice de choque modificado (MSI) para la mortalidad hospitalaria, evidenciaron que, el índice de shock es un predictor de transfusión

masiva y mortalidad en pacientes con trauma. Otra revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar el índice de choque para la predicción del sangrado crítico postraumático. 16

Un estudio evaluó si un punto de corte de ≥0,8 es más sensible para detectar sangrado oculto, lo que permite el inicio temprano de intervenciones terapéuticas, encontrando que, la puntuación media de gravedad de la lesión fue de 20,9. La tasa de mortalidad fue del 10%, el SI medio fue 0,73, el "sangrado activo" estuvo presente en el 18,7% de los pacientes, el área SI bajo la curva ROC para "sangrado activo" fue de 0,749. Un punto de corte SI ≥0,8 es más sensible que ≥0,9 y permite iniciar antes las maniobras de reanimación en pacientes con hemorragia activa oculta. 17

En contraste, Carsetti A, en su estudio comenta que, el SI puede tener un papel débil para detectar el riesgo de transfusión masiva en pacientes adultos con trauma, y menciona que la la calidad de la evidencia estudiada fue baja y muy baja debido al diseño retrospectivo de los estudios incluidos y algunas fuentes de heterogeneidad que no permiten recomendar el SI como el único parámetro a considerar para predecir la transfusión masiva. 18

Los hallazgos destacan la utilidad del MSI como herramienta de pronóstico y predictor de resultados adversos en casos de trauma, lo que permite la identificación temprana de pacientes con alto riesgo, además, es importante tomar en cuenta las limitaciones y los desafíos asociados con el uso del MSI, incluidas las variaciones en las técnicas de medición y la necesidad de más estudios de validación. En general, el MSI se muestra prometedor como una herramienta complementaria en la evaluación de pacientes con traumatismos graves, ya que ofrece información clínica valiosa y ayuda en los procesos de toma de decisiones. 19

En resumen, la revisión bibliográfica muestra que existen varios estudios que evalúan el valor predictivo del índice de shock y el índice de shock modificado en pacientes traumatizados adultos y pediátricos. Estos estudios tienen como objetivo determinar si la MSI se asocia con una mortalidad superior a otras constantes vitales y si puede predecir un sangrado masivo. 20

CAPÍTULO VI

6.1. CONCLUSIONES

- La muestra estuvo caracterizada por pacientes del sexo masculino, grupo de edad predominante entre los 18 a 30 años.
- Clínicamente, estuvo caracterizada por pacientes con choque de tipo hemorrágico, de grado I o II, con un índice de severidad moderado, y anemia normocrómica según a hemoglobina y hematocrito.
- No hubo relación entre las variables sociodemográficas con los índices de Choque e índice de Choque modificado.
- El choque I y II, estuvieron relacionados con valores de Índices de Choque e índice de choque modificado, alterados.
- El índice de Choque no se relacionó con una mayor predisposición para requerir transfusión masiva.
- El índice de Choque modificado aumentó en 1,6 veces las probabilidades de requerir trasfusión masiva en pacientes con trauma grave.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se sugiere usar el índice de Choque modificado en pacientes con trauma grave, ya que pueden tener un requerimiento de transfusión masiva y, por lo tanto, favorece a tener todo lo acorde a ello preparado.
- Se recomienda según la evolución clínica del paciente, determinar el índice de choque modificado, para evaluar si aumenta el riesgo o no de necesidad de hemoderivados.
- Capacitar al personal de primera línea que atiende a pacientes de este tipo, a nivel prehospitalario, emergencia, quirófano y banco de sangre, para lograr un manejo multidisciplinario y brindar mayores oportunidades de sobrevida al paciente.

6.3 LIMITACIONES

Dentro de las principales limitaciones del presente estudio, fueron la información no registrada en las evoluciones de valoración médica del Servicio de Anestesiología, prolongando el tiempo de recolección de la información, además, la coordinación de los diferentes servicios clínicos y quirúrgicos para una respectiva atención al paciente.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kornblith LZ, Moore HB, Cohen MJ. Coagulopatía inducida por trauma: pasado, presente y futuro. J Thromb Haemost. 2019 junio; 17 (6):852-862.

2. Karasu E, Nilsson B, Köhl J, Lambris JD, Huber-Lang M. Orientación de las vías del complemento en la disfunción de múltiples órganos inducida por politraumatismos y sepsis. inmunol frontal. 2019; 10 :543.

3. Deng M, Scott MJ, Fan J, Billiar TR. La ubicación es la clave para la función: HMGB1 en sepsis e inflamación inducida por trauma. J Leukoc Biol. 2019 julio; 106 (1):161-169.

4. Eastridge BJ, Holcomb JB, Shackelford S. Resultados del shock hemorrágico traumático y la epidemiología de la muerte prevenible por lesión. Transfusión. 2019 abril; 59 (S2):1423-1428.

5. Owattanapanich N, Chittawatanarat K, Benyakorn T, Sirikun J. Riesgos y beneficios de la reanimación hipotensiva en pacientes con shock hemorrágico traumático: un metanálisis. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 17 de diciembre de 2018; 26 (1):107.

6. Scerbo MH, Holcomb JB, Taub E, Gates K, Love JD, Wade CE, Cotton BA. El centro de trauma llega demasiado tarde: los traumatismos mayores en las extremidades sin un torniquete prehospitalario han aumentado las muertes por shock hemorrágico. J Trauma Acute Care Surg. 2017 diciembre; 83 (6):1165-1172.

7.Erdman MO, Chardavoyne P, Olympia RP. Enfermeras escolares en la primera línea de la medicina: el abordaje de un estudiante con hemorragia traumática grave. Enfermera de Sch de NASN. 2019 septiembre; 34 (5):280-286.

8. Nagata N, Ishii N, Manabe N, Tomizawa K, Urita Y, Funabiki T, Fujimori S, Kaise M. Directrices para el sangrado diverticular colónico y la diverticulitis colónica: Asociación Gastroenterológica de Japón. Digestión. 2019; 99 Suplemento 1 :1-26.

9. Butler FK, Holcomb JB, Shackelford SA, Barbabella S, Bailey JA, Baker JB, Cap AP, Conklin CC, Cunningham CW, Davis MS, DeLellis SM, Dorlac WC, DuBose JJ, Eastridge BJ, Fisher AD, Glasser JJ, Gurney JM , Jenkins DA, Johannigman J, King DR, Kotwal RS, Littlejohn LF, Mabry RL, Martin MJ, Miles EA, Montgomery HR, Northern DM, O'Connor KC, Rasmussen TE, Riesberg JC, Spinella PC, Stockinger Z, Strandenes G , Vía DK, Weber MA. Cuidados de reanimación avanzados en el cuidado de víctimas de

combate táctico: cambio de las pautas de TCCC 18-01:14 de octubre de 2018. J Spec Oper Med. 2018 Invierno; 18 (4):37-55.

10. Martell MJ. No. 115-Choque hemorrágico. J Obstet Gynaecol Can. 2018 diciembre; 40 (12):e874-e882.

11. Kowalski A, Brandis D. StatPearls [Internet]. Publicación de StatPearls; Treasure Island (FL): 24 de mayo de 2022. Reanimación por choque.

12. Valentine SL, Bembea MM, Muszynski JA, Cholette JM, Doctor A, Spinella PC, Steiner ME, Tucci M, Hassan NE, Parker RI, Lacroix J, Argent A, Carson JL, Remy KE, Demaret P, Emeriaud G, Kneyber MCJ , Guzzetta N, Hall MW, Macrae D, Karam O, Russell RT, Stricker PA, Vogel AM, Tasker RC, Turgeon AF, Schwartz SM, Willems A, Josephson CD, Luban NLC, Lehmann LE, Stanworth SJ, Zantek ND, Bunchman TE, Cheifetz IM, Fortenberry JD, Delaney M, van de Watering L, Robinson KA, Malone S, Steffen KM, Bateman ST., Iniciativa de experiencia en anemia y transfusión de cuidados intensivos pediátricos (TAXI). Red de Investigación de Sangre en Cuidados Intensivos Pediátricos (BloodNet), y la Red de Investigadores de Sepsis y Lesiones Pulmonares Aguda Pediátrica (PALISI).Pediatr Crit Care Med. 2018 septiembre; 19 (9):884-898.

13. Tang J, Shi Z, Hu J, Wu H, Yang C, Le G, Zhao J. Secuencia óptima de procedimientos quirúrgicos para pacientes hemodinámicamente inestables con fractura pélvica: un metanálisis en red. Soy J Emerg Med. 2019 abril; 37 (4):571-578. [PubMed]

14. Carsetti A, Antolini R, Casarotta E, Damiani E, Gasparri F, Marini B, Adrario E, Donati A. Shock index as predictor of massive transfusion and mortality in patients with trauma: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2023 Mar 5;27(1):85. doi: 10.1186/s13054-023-04386-w. PMID: 36872322; PMCID: PMC9985849.

15. Terceros-Almanza, L. J., García-Fuentes, C., Bermejo-Aznárez, S., Prieto-del Portillo, I. J., Mudarra-Reche, C., Sáez-de la Fuente, I., & Chico-Fernández, M. (2017). Predicción de hemorragia masiva. Índice de shock e índice de shock modificado. Medicina Intensiva, 41(9), 532-538.

16. Singh A, Ali S, Agarwal A, Srivastava RN. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: a prospective study of 9860

patients. N Am J Med Sci. 2014 Sep;6(9):450-2. doi: 10.4103/1947-2714.141632. PMID: 25317389; PMCID: PMC4193151.

17. Campos-Serra, A., Montmany-Vioque, S., Rebasa-Cladera, P., Llaquet-Bayo, H., Gràcia-Roman, R., Colom-Gordillo, A., & Navarro-Soto, S. (2018). The use of the Shock Index as a predictor of active bleeding in trauma patients. Cirugía Española (English Edition), 96(8), 494-500.

18. Carsetti, A., Antolini, R., Casarotta, E., Damiani, E., Gasparri, F., Marini, B., ... & Donati, A. (2023). Shock index as predictor of massive transfusion and mortality in patients with trauma: a systematic review and meta-analysis. Critical Care, 27(1), 1-10.

19. Schroll R, Swift D, Tatum D, Couch S, Heaney JB, Llado-Farrulla M, et al. Accuracy of shock index versus ABC score to predict need for massive transfusion in trauma patients. Injury. 2018;49:15–19. doi: 10.1016/j.injury.2017.09.015.

20. Rau CS, Wu SC, Kuo SCH, Kuo PJ, Hsu SY, Chen YC, et al. Prediction of massive transfusion in trauma patients with shock index, modified shock index, and age shock index. Int J Environ Res Public Health. 2016;13:683. doi: 10.3390/ijerph13070683.

8. ANEXOS

Anexo 1: Aprobación protocolo CEISH USFQ



Universidad San Francisco de Quito USFQ



Oficio Nº. CE028-2023-CEISH-USFQ
Quito, 22 de mayo de 2023

Señor
Juan Carlos Cajamarca
Investigador Principal
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Presente

Asunto: Exención de evaluación
Referencia: Investigación 2023-047E

De nuestra consideración:

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito USFQ "CEISH-USFQ", notifica a usted que, analizó la investigación "*Índice de Shock e Índice de Shock Modificado como Predictores de Transfusión Masiva en Pacientes con Trauma Grave, Hospital IESS Quito Sur, 2022*", con código 2023-047E, determinando que es una investigación exenta de evaluación, de conformidad a lo dispuesto en la normativa legal vigente.

Título de la Investigación	Índice de Shock e Índice de Shock Modificado como Predictores de Transfusión Masiva en Pacientes con Trauma Grave, Hospital IESS Quito Sur, 2022
Tipo de Investigación	Investigación con análisis secundario de datos consolidados o bases de datos anonimizados, obtenidos de registros existentes que reposan en instituciones o establecimientos públicos o privados que cuentan con procesos estandarizados de anonimización
Campo de Investigación	Ciencias de la Salud
Equipo de Investigación	# | Rol | Nombre | Institución 1 | Investigador principal | Juan Carlos Cajamarca | Pontificia Universidad Católica del Ecuador 2 | Coinvestigador | Luis Rodríguez 3 | Director de Tesis | César Córdova 4 | Director Metodológico | Jorge Luis Palahurrea
Duración de la investigación	Dos (2) meses

Documentación de la investigación:

	Documentación	Idioma Versión	Fecha	# Págs.
1	Protocolo	E02	17 may 2023	05
2	Matriz Base	E02	17 may 2023	01

Esta carta de exención tiene una vigencia de dos (2) meses, desde **22 de mayo,** hasta el **22 de julio de 2023.**

Recordamos que usted deberá:

- Conducir la investigación de conformidad a lo estipulado en el protocolo de investigación presentado al CEISH-USFQ.
- Solicitar al CEISH-USFQ la evaluación y aprobación de enmiendas a la investigación y/o documentación relacionada, previo a su implementación.
- Emitir al CEISH-USFQ publicación científica oficial de la investigación.
- Cumplir con las demás obligaciones contraídas con el CEISH-USFQ en la *"Declaración de Responsabilidad del investigador principal"*.

Anexo 2. Lista de instituciones

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	PÚBLICA/PRIVADA	DIRECCIÓN POSTAL	PERSONA DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO PERSONA CONTACTO	TELÉFONO PERSONA DE CONTACTO
Hospital IESS Quito Sur	Pública	1701450	Dr. Juan Sánchez	talentohumanohgsq@iess.gob.ec	(02) 398-2700

Anexo 3. Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala / tipo
Variables intervinientes				
Edad	Tiempo en años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha de la recolección de datos	Sociodemográfica	Datos de filiación	**Numérica** -Tiempo (años)
Sexo	Concepto que una persona tiene sobre sí misma de ser varón y masculino o mujer y femenina o ambivalente. Suele basarse en sus características físicas, la actitud y las expectativas paternas y las presiones psicológicas y sociales. Es la experiencia íntima del rol del género, identidad socialmente construida.	Sociodemográfica	Datos de filiación	**Nominal** -Masculino -Femenino
Gravedad	Cantidad de lesiones que puedan comprometer la vida del paciente.	Clínico	Índice de severidad	Numérica
Tipo de shock	Tipo de choque que presenta el paciente posterior un trauma grave	Clínico	Historia clínica	-Hipovolémico -Cardiogénico -Distributivo -Séptico.
Grado de shock	Nivel en el que es clasificar el shock que presenta el paciente en función de sus variables clínica	Clínico	Historia clínica	I II III IV V
Hemoglobina	Valor de hemoglobina reportada en los exámenes de laboratorio.	Laboratorio	Historia clínica	Numérica
Hematocrito	Valor de hemoglobina reportada en los exámenes de laboratorio.	Laboratorio	Historia clínica	Numérica

Variable dependiente				
Transfusión masiva	Paso de al menos 4 paquetes en una sola hora, o mayor a 10 en 24 horas.	Clínica	Historia clínica	Si No
Variable independiente				
Índice de shock	Relación entre la presión arterial sistólica y frecuencia cardíaca expresada en índice.	Clínica	Historia clínica	menor o igual 0,9 mayor 0,9
Índice de shock modificado	Relación entre la presión arterial media y expresada en ìndice, expresada en´.	Clínica	Historia clínica	menor o igual 0,9 mayor 0,9

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

N CASO	Edad	Sexo	Estado neurologico	Gravedad	Tipo shock	Grado de schock	Transfusion masiva	TAS	FC	Índice de Shock	Índice de Shock modificado