



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE
INSTITUCIONAL
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 20
TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO

TÍTULO

Déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias.

PRESENTA:

Zulema Isamar Pérez Pérez

Médico Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas

ASESOR:

Dr. Daniel Pacheco Ambriz

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos

Dra. Esmeralda Olea Covarrubias

Febrero 2025

Contenido	Página
Título	3
Identificación de investigadores	4
Resumen	5
Marco teórico	6
Antecedentes	10
Justificación	16
Planteamiento del problema	19
Objetivos	20
Hipótesis	21
Material y métodos	22
Aspectos éticos	28
Recursos, financiamiento y factibilidad	30
Bioseguridad	31
Resultados	32
Discusión	41
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Anexos	45
Referencias bibliográficas	49

1. Título

Déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias en el Hospital Regional No 20.

2. Identificación de Investigadores

Investigador Responsable

Nombre: Dr. Daniel Pacheco Ambriz

Médico Intensivista, Investigación y Asesor Temático, Hospital General Regional No. 20.

Matrícula: 98021064

Teléfono: (664)3644864

Correo electrónico: tio76@hotmail.com

Investigador asociado

Nombre: Dra. María Cecilia Anzaldo Campos

Médico Familiar, Investigación y Asesor Temático, Hospital General Regional No. 20.

Adscripción: Hospital General Regional No. 20

Matrícula: 9920153

Teléfono: (664)1514666

Correo electrónico: maria.anzaldo@imss.gob.mx

Investigador Asociado

Nombre: Dra. Esmeralda Olea Covarrubias

Médico Urgencióloga

Adscripción: Hospital General Regional No. 20.

Matrícula: 98274613

Teléfono: (646)1411890

Correo electrónico: esmeralda.oc@hotmail.com

Investigador Asociado/tesista

Nombre: Zulema Isamar Pérez Pérez

Adscrito a sede de residencia Hospital General Regional No. 20.

Matrícula: 97025430

Teléfono: (311) 250 38 64

Correo electrónico: chuliis.14@hotmail.

3. Resumen

Título: “Déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias en el Hospital Regional No. 20 Tijuana, B.C.”

Investigadores: Daniel Pacheco Ambriz, María Cecilia Anzaldo Campos, Esmeralda Olea Covarrubias, Zulema Isamar Pérez Pérez.

Antecedentes: El choque hemorrágico es uno de los tipos más frecuentes de choques y es la principal causa de muerte en pacientes quirúrgicos y que presentan trauma. El déficit de base es un marcador de mortalidad, útil y rápido de obtener, con base en una prueba de gasometría.

Objetivo: Evaluar el déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias del hospital general regional No. 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.

Material y métodos: Previa autorización del Comité de Ética en Investigación y Comité Local de Investigación en Salud, se realizará estudio longitudinal, analítico con alcance correlacional y retrospectivo en el área de urgencias del Hospital Regional No. 20 ubicado en Tijuana, Baja California. Las variables de estudio serán: Edad, sexo, antecedentes crónicos- degenerativos, hemorragia, diagnóstico por aparatos y sistemas, presión arterial media, déficit de base inicial, lactato inicial, déficit de base a las 12 horas de ingreso, lactato 12 horas de ingreso, déficit de base a las 24 horas de ingreso, lactato 24 horas de ingreso, hemoglobina al ingreso, muerte. Análisis estadístico: Se realizará estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para cualitativas. Para análisis bivariado, se utilizaba la prueba Ji cuadrada con un IC 95% con un valor de significancia con valores de $p < 0.05$. Para determinar el déficit de base como marcador de mortalidad, se realizará curva ROC (Receiver operating characteristic curve/ Característica operativa del receptor). Se empleará el programa estadístico SPSS Versión 21 para el análisis de datos. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos.

Recursos e infraestructura: El Hospital General Regional No 20, cuenta con los recursos e infraestructura requerida para la realización de la investigación.

Experiencia del grupo: El investigador responsable y asociados, cuentan con más de cinco años de experiencia en investigación clínica. La investigadora tesista tiene capacitación en metodología de investigación.

Tiempo en Realizarse: Diciembre 2024-Febrero 2025

Palabras clave: Choque Hipovolémico, Hipoperfusión, Déficit de base, Mortalidad.

4. Marco teórico

Definiciones:

El Colegio Americano de Cirujanos ha dividido el shock hemorrágico en cuatro etapas, según la pérdida de sangre y la respuesta fisiológica a esta pérdida sanguínea, pero estas divisiones arbitrarias tienen poco valor. Un enfoque más útil define el choque hemorrágico como el que está presente cuando la hipoperfusión sistémica se manifiesta como acidosis láctica con disfunción orgánica. ¹

Etiología:

La causa más frecuente de choque hipovolémico es la hemorragia aguda, ocasionada por la pérdida de líquidos, electrolitos y de sangre, común en el paciente quirúrgico, o con trauma. Esta hemorragia puede ser exógena o endógena; en la pérdida exógena ocurre sangrado por una herida externa mientras que la causa endógena, hay pérdidas confinadas al interior del cuerpo, como en un hematoma retroperitoneal o por secuestro de líquido al tercer espacio. Las alteraciones ácido-base y electrolíticas del plasma, por ejemplo la pérdida de líquidos corporales por mecanismos como vómito, diarrea, fístulas o succión gastrointestinal, o la pérdida de plasma por quemaduras o trauma. ²

Fisiopatología

El choque hemorrágico se produce cuando el aporte- demanda de oxígeno es insuficiente para satisfacer el oxígeno del metabolismo aeróbico. El ácido láctico, los fosfatos inorgánicos y los radicales de oxígeno se acumulan como resultado de la demanda de oxígeno. A medida que disminuyen los suministros de ATP, la homeostasis celular finalmente falla y se produce la muerte celular a través de la necrosis por ruptura de la membrana. ³

Clasificación de Hemorragia:

PARÁMETRO	CLASE			
	I	II	III	IV
Sangrado(ml)	<750	750-1500	1500-2000	>2000
Sangrado (%)	<15	15-30	30-40	>40
FC	<100	>100	>120	>140
Presión Arterial	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Frecuencia Respiratoria	14-20	20-30	30-40	>35
Diuresis	>30	20-30	5-15	Negativo
Síntomas SNC	Normal	Ansiedad	Confusión	Letargo

4

Factores de riesgo:

Los factores de riesgo incluyen: Traumatismos graves: Accidentes de tráfico, caídas, lesiones por armas de fuego o armas blancas que resultan en hemorragias severas, Cirugías mayores: Procedimientos quirúrgicos extensos que pueden provocar pérdidas de sangre importantes si no se controlan adecuadamente, Complicaciones obstétricas: Desprendimiento de placenta, embarazo ectópico roto, hemorragias postparto, entre otros, Úlceras gástricas o duodenales: Pueden provocar hemorragias internas significativas si se perforan o erosionan vasos sanguíneos importantes, Enfermedades gastrointestinales: Varices esofágicas, diverticulosis, o tumores que pueden causar sangrado severo, Coagulopatías: Trastornos de la coagulación como la hemofilia, que pueden aumentar el riesgo de hemorragias descontroladas. ⁵

Manifestaciones clínicas:

Los signos y síntomas precoces son: pulso débil y rápido, palidez y frialdad de piel y mucosas como consecuencia de la vasoconstricción del lecho vascular, tensión arterial (TA): No es de utilidad para un diagnóstico precoz, ya que para poder objetivar una caída de T.A. es necesario que haya existido una pérdida de sangre superior al 20%, taquipnea, Hipoperfusión de órganos.⁶

Diagnóstico:

Yang-Li y su grupo definen choque hipovolémico cuando se presenta hipotensión (PAS 90 mmHg o PAM 65 mmHg) asociada a un parámetro metabólico, lactato >4 mmol/L o un Déficit de Base (DB) < -5 mmol/L. En urgencias se cuenta con gasometría ya sea de muestra venosa o arterial, dentro de los coeficientes evaluados en específico se pone atención al DB y al lactato. El contar con un marcador metabólico como lo es el déficit de base, nos permite medir indirectamente datos de perfusión tisular, predecir mortalidad y así poder anticiparnos a la necesidad de transfusión en un paciente que presente hipovolemia.⁷

Tratamiento:

El control de daños fue nombrado así en el año 1993 por Schwab, en Filadelfia, y hace referencia al control inicial de la hemorragia y la contaminación, cierre abdominal temporal, reanimación en la UCI y la reexploración subsecuente con reparación definitiva. La presencia de la tríada mortal; coagulopatía, hipotermia y acidosis metabólica en un paciente gravemente lesionado representa un riesgo de mortalidad hasta del 90%. Por lo tanto, la meta de la cirugía de control de daños, es evitar que en el paciente lesionado se establezca dicha condición.⁸

MANEJO y ESTABILIZACIÓN INICIAL
ACTIVAR PROTOCOLOS DE MANEJO DE HEMORRAGIA MASIVA

- Resucitación cardiopulmonar si procede:
Lograr adecuada oxigenación y ventilación.
- Detener cualquier hemorragia externa.
- Accesos venosos periféricos (2), tamaño 16G y/o 14G.
- Laboratorio inicial: clasificación grupo-Rh, Hto-Hb, plaquetas, leucocitos, TP, TTPK, fibrinógeno, perfil hepático, ELP.

Reanimación con fluidos iv (considerar equipos de infusión rápida):

- Iniciar cristaloides y/o coloides en alto flujo.
- En hemorragia masiva: sangre total, PFC, y plaquetas. Si no hay tiempo, sangre grupo 0 Rh(-), sin pruebas cruzadas. Pruebas cruzadas si la clínica lo permite.
- Monitorización: ECG, PANI, SpO₂, catéter vesical, línea arterial, GSA.
- Drogas: inicialmente en bolo intravenoso según necesidad.
- Calentamiento activo del paciente y de las soluciones a infundir.
- Siguiendo paso: rápido acceso a imagenología y búsqueda de la detención quirúrgica del sangrado. Considerar la autotransfusión con recuperador celular.

TRATAMIENTO DEFINITIVO

Detención del sangrado

Vía quirúrgica, embolización endovascular, apoyo farmacológico
Reanimación avanzada del shock

SOPORTE SISTÉMICO

- Monitorización invasiva: PVC, CAP
- Manejo y tratamiento de complicaciones:
 - Coagulopatías: CID
 - Acidosis
 - SDRA
 - Mantenimiento de normotermia, etc.
 - Derivación a UCI para manejo postoperatorio

Antecedentes

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el trauma es la principal causa de muerte y discapacidad a nivel mundial en pacientes menores de 40 años, representa aproximadamente el 8% de la mortalidad con un grave impacto socioeconómico.¹⁰

El trauma grave provoca una de cada 10 muertes a nivel global, representa a 5,8 millones de defunciones a nivel anual; se espera que para el 2030 las cifras pueden llegar a 8 millones aproximadamente. Es la primera causa de muerte en personas de 1 a 44 años de edad, entre los principales mecanismos de lesión se describen los accidentes de tránsito, suicidios y homicidios.¹¹

Las caídas constituyen la 2da causa de muerte a nivel mundial y es asociada a traumas de tipo involuntario; el primer lugar está dado por los traumatismos de las colisiones de tránsito, pues cada año se dan aproximadamente 684 400 caídas mortales, de las cuales más del 80% se producen en países de ingresos medianos y bajos.¹²

En los EE. UU. el trauma grave intencional es la tercera causa de muerte, del 42 % al 52 % de los fallecidos se debe a trauma craneoencefálico (TCE) grave y del 30 % al 39 % a choque hemorrágico traumático, las muertes ocurren en las primeras 24 horas en el 46 % de los pacientes con TCE graves y en el 83 % de los pacientes con choque hemorrágico traumático, con una media de tiempo entre 29 horas y 2 horas respectivamente.¹³

En Europa, los accidentes, en general, suponen la quinta causa de muerte, con 77 fallecimientos por cada 100.000 habitantes. Los accidentes de tráfico muestran una tasa de mortalidad normalizada de 5,8 muertes por cada 100.000 habitantes. El suicidio, que ocupa la decimoquinta posición, provocó más fallecimientos que los accidentes de tráfico, registrándose 11 muertes por cada 100.000 habitantes.¹⁴

En Australia el trauma es de nuevo la principal causa de hospitalización y muerte de los jóvenes, resultando dispares los resultados en contexto rural (donde reside el 30% de la población australiana) y urbano. La población campesina se encuentra más expuesta a factores de riesgo provocados por la agricultura y minería. Además, viajan largas distancias por carreteras y caminos no regularizados y con menor seguridad, lo cual puede provocar más accidentes de tráfico.¹⁵

También en Nueva Zelanda, el acceso a servicios médicos de emergencia avanzados puede resultar complicado a causa de las poblaciones dispersas y la dificultad del terreno. En Quebec, un estudio retrospectivo afirma que, aproximadamente un 50% de las unidades de emergencias rurales están a 300 km de un centro de atención traumatológica del nivel adecuado. En KwaZulu-Natal, la provincia más grande de Sudáfrica, el traslado al único hospital especializado en politraumatismo tiene una media de 80 km, por lo que en la mayoría de los casos es imprescindible el uso del transporte aéreo.¹⁶

En México, las lesiones provocadas por accidentes de tráfico ocupan el tercer sitio dentro de las diez principales causas de muerte, lugar que se ha mantenido en el periodo comprendido entre 1989 y 1996. Representan 95% de las muertes que ocurren debido a accidentes de transporte y son, además, la primera causa de muerte en las edades de entre 1 y 64 años.¹⁷

En la ciudad de México, las muertes por atropellamiento representan la principal causa dentro de los accidentes de tráfico. Son, además, una de las principales causas de incapacidad, y la población más afectada se encuentra en edad productiva, pues la media de edad es de 45 años para hombres y 51 para mujeres.¹⁸

En Monterrey, en el servicio de urgencias específicamente el sangrado de tubo digestivo se encuentra en el quinto lugar de las consultas y de ellos muchos requieren manejo en sala de choque y observación, con un total de 343 pacientes registrados y tratados durante el 2014.¹⁹

En relación con las principales causas de mortalidad en el estado de Baja California dentro del rango de 15 a 24 años en hombres fueron: Accidentes de tráfico por vehículos de motor, agresiones, tumores malignos como leucemias, lesiones autoinfligidas, enfermedades cardiovasculares. En mujeres fueron: accidentes de tráfico por vehículos de motor, tumores malignos como leucemias, agresiones, lesiones autoinfligidas.²⁰

En Baja California Sur El 50 % de las pacientes con Choque Hipovolémico desarrollaron falla orgánica, una falla renal y hepática, falla cardiaca y respiratoria.²¹

En estudio realizado por Rodríguez-Hernández y Cols., reportan una prevalencia de mortalidad por choque hipovolémico en México del 16.60%.²²

El DB y el lactato se relacionan con el choque hipovolemico tipo hemorrágico, siendo el primero un adecuado indicador de déficit de volumen circulante efectivo real. Asimismo, estos biomarcadores son indicadores de aporte de oxígeno. Hay asociación entre el DB y la mortalidad. Al combinarlo con lactato, predice mortalidad con una sensibilidad del 80% y una especificidad del 58,7% (con una BE menor de -6 mmol/l). En pacientes críticamente enfermos, el DB y/o el lactato sirven para discriminar su ingreso en la UCI y desenlaces como mortalidad.²³

El déficit de base se correlaciona con el choque hemorrágico y es un buen indicador de la circulación y de la demanda de oxígeno. Entre los pacientes normotensos con trauma cerrado de abdomen, la disminución del déficit de base está asociada ha sangrado en alrededor de 65% de los casos y fue el más importante predictor de la necesidad de laparotomía.²⁴

El déficit de base está asociado a la mortalidad, cuando se combina con lactato predice la mortalidad con una sensibilidad de 80% y una especificidad de 58.7%. En pacientes que se encuentran en estado critico, el déficit de base se utiliza para detectar la admisión en la unidad de cuidados intensivos.

Los cambios en el déficit de base que no están relacionados con la acidosis láctica no implican incremento de la mortalidad.²⁵

El déficit de base y lactato, siendo el primero un útil indicador de déficit de volumen circulante efectivo. Estos biomarcadores son indicadores de hipoperfusión tisular. Se ha asociado el déficit de base como un marcador de mortalidad de utilidad en pacientes con presentan choque hipovolemico de tipo hemorragico, al unir con el lactato este predice mortalidad con una sensibilidad del 80% y especificidad del 58% presentado un déficit de base menor a 6 mmol/l. En paciente críticamente enfermo, el déficit de base y lactato sirven para discriminar su ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos Adultos y mortalidad.²⁶

El lactato sérico y la BD son marcadores pronósticos de pacientes con traumatismos, así como una guía para la reanimación de pacientes politraumatizados. Por lo tanto, se debe realizar una gasometría arterial en todos los pacientes politraumatizados. En éstos pacientes, los niveles séricos de lactato y BD son predictores bioquímicos simples, rápidos e independientes de mortalidad a las 48 horas, y esta prueba única mejoraría así la toma de decisiones para la eficacia de la reanimación. Las mediciones seriadas de la concentración de lactato y la normalización temprana del lactato mejoraron el resultado de los pacientes politraumatizados.²⁷

En Egipto, un estudio realizado por Sameh -Saad y cols., demostró que el mejor valor de corte de la puntuación de probabilidad de supervivencia para la predicción de mortalidad entre pacientes politraumatizados fue ≤ 90 , con una sensibilidad del 77% y una especificidad del 89%. Utilizando el área bajo la curva ROC (0,89) a (IC del 95%), el valor predictivo positivo fue del 52,6% y el valor predictivo negativo fue del 96%. La glucosa venosa, el lactato sérico y el déficit de bases son predictores bioquímicos rápidos y fáciles de la mortalidad en pacientes politraumatizados.²⁸

En China Qi-Juafang y Cols., El pH es una medida directa que corresponde a una baja perfusión y refleja los efectos metabólicos colectivos de la deuda de oxígeno, el tampón metabólico y la respiración compensatoria .

En el ámbito clínico, aunque los marcadores bioquímicos como el déficit de base y el lactato pueden analizarse con mayor frecuencia, no pudieron captar la acidosis de otras fuentes, como la insuficiencia respiratoria concomitante. Existe correlaciones significativas entre el EB, el lactato y el pH de la gasometría al ingreso, todos ellos son predictores independientes de mortalidad a las 72 horas por politraumatismo. El lactato puede tener el mejor valor predictivo, seguido del EB y, por último, el pH.²⁹

La presencia de acidosis metabólica en pacientes con traumatismos graves puede explicarse por el aumento de la producción de ácidos orgánicos; sin embargo, en los traumatismos hay una reducción de la depuración de estos ácidos orgánicos, responsables de la depuración de los ácidos orgánicos. La acidosis metabólica es una disminución secundaria de la presión parcial arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) y una reducción del pH de la sangre son casos adicionales. En Uganda Ian-Shane y Cols., encontraron que la acidosis metabólica era común entre los pacientes con traumatismos graves y afectaba la supervivencia.³⁰

W. Davis y Cols, realizaron un estudio retrospectivo en donde se incluyeron 1191 pacientes. El déficit de base y el lactato se correlacionaron fuertemente ($r=-0,76$ $p<0,001$). Como variable categórica, el empeoramiento de la déficit de base se asoció con una disminución de la presión arterial, un aumento de las transfusiones y peores resultados. El déficit de base fue superior al lactato para evaluar la necesidad de transfusión. Las categorías de déficit de base, discriminan a los pacientes con trauma de alto riesgo mejor que el lactato.³¹

Mutschler M y Cols., revelaron que el aumento de la categoría de déficit de base reflejó la gravedad de la lesión, como lo demostró un aumento en la puntuación de gravedad de la lesión (ISS), la puntuación de gravedad de la nueva lesión (NISS). Todos ellos son factores importantes que influyen en la mortalidad y el resultado de los pacientes con traumatismos. En un modelo logístico univariado, se ha demostrado que el déficit de base al ingreso es uno de los mejores predictores de

mortalidad, y un nivel de déficit de base de 6 mmol/L se identificó como un punto de corte importante para la mortalidad.³²

La reanimación en pacientes con traumas y enfermedades graves es un desafío; se utilizan varios parámetros clínicos y de laboratorio para verificar la efectividad de diferentes mediciones. El marcador ideal debería ser económico, ampliamente disponible y mostrar la eficacia de las maniobras en un corto período de tiempo. En un intento de monitorear la terapia, se puede utilizar el lactato. En Brasil, Diane-Freitas A y Cols., encontraron una correlación de los niveles séricos de lactato con la mortalidad, con los niveles más altos presentes en pacientes con mortalidad tardía, después de 48 h de ingreso. En este estudio, no se encontró correlación entre el lactato y la muerte, ni temprana ni tardía.³³

En Bogotá, Colombia se realizó una presentación de caso, del lactato y déficit de base en trauma como valor pronóstico, donde los resultados mostraron que existe asociación entre el déficit de Base y la mortalidad. Al combinarlo con lactato, predice mortalidad con una sensibilidad del 80% y una especificidad del 58,7% (con una BE menor de -6 mmol/l). En pacientes críticamente enfermos, el DB y/o el lactato sirven para discriminar su ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y desenlaces como mortalidad. El lactato y el déficit de base constituyen biomarcadores que se deben cuantificar de manera muy temprana y seriada, constituyendo un factor predictivo independiente de mortalidad dentro de las primeras 48 h en los pacientes con trauma.³⁴

En Querétaro, Salazar Lopez y Cols., comentan del empleo de biomarcadores como déficit de base y lactato en área de urgencias tienen un papel muy importante, ya que su reconocimiento repercute de manera directa en las decisiones terapéuticas de cada paciente y, por lo tanto, tiene un impacto en la sobrevivencia de los pacientes al detectar de manera temprana hipovolemia. Se demuestra que existe una relación directa de los pacientes con pérdida de volumen importante y con las modificaciones y comportamiento de los denominados marcadores de perfusión

tisular (lactato, exceso de base e índice de choque) siendo más útil el lactato y exceso de base.³⁵

5. Justificación

El choque hipovolémico es el tipo de shock más común en pacientes que experimentan una lesión traumática, siendo la principal causa de mortalidad prevenible durante las primeras 24 horas. El diagnóstico de shock se basa en signos clínicos, hemodinámicos y bioquímicos, En el servicio de urgencia el déficit de base es un biomarcador de gran utilidad para priorizar y mejorar el pronóstico de nuestros pacientes, nos orienta a estratificar a nuestros pacientes en la necesidad de hemoderivados o transfusión masiva, en estado de choque. La adecuada monitorización y tratamiento del paciente pueden evitar repercusiones sistémicas importantes y evitar consecuencias irreversibles a nivel celular que llevan al paciente a la muerte.

MAGNITUD:

El choque Hipovolémico traumático es una de las principales causas de mortalidad en pacientes politraumatizados, el déficit de base se usa como indicador objetivo de la acidosis metabólica y del estado de perfusión y su relevancia en la predicción de la mortalidad es ampliamente reconocida en medicina de urgencias. En el Instituto Mexicano del Seguro Social en México, al año se han registrado consultas de urgencias de 480,535 pacientes, El trauma es una de las principales causas de muerte en personas mayores de 45 años a nivel mundial y el choque hipovolémico constituye significativamente en esta mortalidad. En México, las lesiones provocadas por accidentes de tráfico ocupan el tercer sitio dentro de las diez principales causas de muerte, representan 95% de las muertes que ocurren debido a accidentes de transporte. La capacidad para prevenir la mortalidad a través de un marcador como en déficit de base podría mejorar las intervenciones tempranas y aumentar la tasa de supervivencia.

TRASCENDENCIA:

La comprensión de la relación entre el déficit de base y la mortalidad en el contexto de choque hipovolémico traumático podría cambiar el enfoque en el manejo de pacientes con trauma grave. Si se demuestra la utilidad del déficit de base como un marcador de mortalidad confiable, los equipos médicos podrían utilizar este parámetro para tomar decisiones rápidas sobre el manejo clínico, como la necesidad de intervenciones quirúrgicas urgentes o la administración de fluidos.

VULNERABILIDAD:

Los pacientes con choque hipovolémico traumático son especialmente vulnerables debido a la alta mortalidad y morbilidad asociada con este tipo de trauma. En el Instituto Mexicano del Seguro Social, se cuenta con los elementos necesarios para llevar a cabo esta investigación así como una base de datos de los derechohabientes confiable, lo que ayudara a identificar paciente con datos clínicos de choque hipovolémico traumático mediante el Déficit de Base siendo un indicador útil del déficit de volumen circulante efectivo y así se podría mejorar las intervenciones tempranas y aumentar la tasa de supervivencia.

FACTIBILIDAD:

Si es Factible, ya que el déficit de base es un parámetro que se obtiene fácilmente en la mayoría de las unidades de urgencias lo que facilita su uso como variable principal, el análisis estadístico necesario para correlacionar el Déficit de Base con la mortalidad puede ser complejo, pero con el apoyo de la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital (PHEDS) que da a conocer el historial de cada paciente que ingresa al Instituto Mexicano de Seguro Social, en búsqueda de pacientes que hayan presentado choque hipovolémico, nos beneficia en adquirir información individualizada y así conocerlos ampliamente.

BENEFICIO:

No existe un beneficio directo porque es un estudio retrospectivo, Se podrá identificar a tiempo a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad, lo que permitirá intervenciones más oportunas, mejorando los resultados clínicos y reduciendo la morbimortalidad en el servicio de urgencias. Los hospitales podrán optimizar el uso de recursos como unidades de cuidados intensivos o intervenciones quirúrgicas basándose en la predicción de mortalidad a través de Déficit de Base.

6. Planteamiento del problema

El trauma grave causa una de cada 10 muertes a nivel global, provoca 5,8 millones de fallecidos anuales; para el 2030 las cifras pueden llegar a 8 millones. Es la primera causa de muerte en personas de 1 a 44 años de edad, entre los principales mecanismos de lesión se describen los accidentes de tránsito, suicidios y homicidios.¹¹

El choque hipovolémico traumático es de las patologías que más mortalidad tienen en nuestro hospital, por lo que la utilidad del déficit de base a su ingreso como biomarcador de mortalidad es de gran importancia obteniéndose de manera rápida con gasometría venosa y así poder dar un manejo inicial oportuno y evitar complicaciones.

Por lo cual, en la presente investigación se evaluará la utilidad del déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico Traumático tipo Hemorrágico el servicio de urgencias de un Hospital de segundo nivel de atención.

De acuerdo a lo anterior, se realiza la siguiente pregunta:

¿Es el déficit de base un marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No.20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023?

7. Objetivos

Objetivo general:

- Evaluar el déficit de base, un marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No.20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.

Objetivos específicos

- Identificar el número de pacientes con choque hipovolémico tipo traumático que se diagnosticaron con déficit de base como biomarcador del servicio de urgencias del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.
- Conocer la mortalidad de choque hipovolémico del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.
- Conocer el destino de salida del servicio de urgencias, del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.
- Frecuencia de comorbilidades en pacientes con choque Hipovolémico del servicio de urgencias del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.

8. Hipótesis de trabajo:

Hipótesis de investigación

El déficit de base es un marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias.

Hipótesis Nula

El déficit de base no es un marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias.

9. Material y métodos

Diseño: Se realizará estudio longitudinal, analítico con alcance correlacional y retrospectivo.

Lugar de realización: Hospital General Regional No. 20 de Instituto Mexicano del Seguro Social, Tijuana, Baja California.

Periodo a estudiar: 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.

Periodo de realización: Diciembre 2024-Febrero 2025.

Población: Expedientes de pacientes con diagnóstico de choque hipovolémico hemorrágico, que se ingresaron al servicio de urgencias adulto en el periodo de tiempo en el que se llevó el estudio.

Selección de la muestra: Se utilizará un muestro de tipo probabilístico.

Tamaño de la muestra: Se determinará con base en el estudio de Rodríguez-Hernández y Cols., quienes reportan una prevalencia de mortalidad por choque hipovolémico del 16.60%.²²

Formula de prevalencia de mortalidad

$$n=Z^2 \times P(1-P)/m^2$$

Dónde:

n=Tamaño de muestra

Z=Nivel de confianza al 95%= 1.96

P=Mortalidad de Choque Hipovolemico a nivel nacional de 16.60%

M=Margen de error= 5%

Despeje de formula:

$$n= (1.96)^2 \times 0.16(1-0.16)/(0.05)^2$$

$$n= 3.8416 \times 0.16 \cdot (0.84)/(0.0025)^2$$

$$n=3.8416 \times 0.1344/ 0.0025$$

$$n= 206.5$$

Para fines de la presente investigación se incrementará 11.6% al tamaño de muestra por eliminación de expedientes por encontrarse incompletos. El tamaño de muestra será de **230 pacientes**.

Criterios de inclusión.

- Expedientes de pacientes atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Regional No. 20, con diagnóstico de choque hipovolémico hemorrágico.
- Expedientes de pacientes con edad igual o mayor a 18 años de edad.
- Expedientes de pacientes derechohabiente del IMSS.
- Expedientes de pacientes atendidos en el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre de 2023.

Criterios de no inclusión.

- Expedientes de pacientes que reciban primera atención en otra área del Hospital General Regional No. 20.
- Expediente de personas que cursen con Embarazo.
- Expedientes de pacientes con alta voluntaria antes de 24 horas de ingreso a urgencias.

Criterios de eliminación.

- Expediente de paciente que no cuenten con la información requerida para la investigación en el expediente clínico.

Método/ Descripción general del estudio:

Previa autorización de los Comités de Ética en Investigación e Investigación en Salud, se realizarán las siguientes actividades:

Actividades a realizarse:

1. Se accederá a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS), ingresando a la pestaña del servicio de urgencias, se ingresarán los siguientes códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10):

- **R571: Choque Hipovolémico.**
 - **K922: Hemorragia Gastrointestinal, No especificada.**
2. Se ingresará expediente electrónico de cada paciente, para corroborar el cumplimiento de criterios de inclusión.
 3. Del listado arrojado, se procederá a la aleatorización simple para la selección de 230 pacientes, que constituyen el tamaño de muestra.
 4. Se realizará base de datos Excel, para asignar número de folio a cada participante, asegurando la confidencialidad de los datos personales del paciente. Se accederá con contraseña al archivo en Excel, a la cual tendrán acceso únicamente los investigadores.
 5. Se procederá a recolección de variables, accediendo al PHEDS y al Expediente Clínico Electrónico (ECE).
 6. Las variables del estudio serán: Edad, sexo, antecedentes crónicos-degenerativos, presenta hemorragia o no presenta hemorragia, diagnóstico por aparatos y sistemas, presión arterial media, déficit de base inicial, lactato inicial, déficit de base a las 12 horas de ingreso, lactato 12 horas de ingreso, déficit de base a las 24 horas de ingreso, lactato 24 horas de ingreso, hemoglobina al ingreso, muerte.

Variable independiente: Déficit de base.

Variable dependiente: Choque Hipovolémico.

Análisis Estadístico:

Se realizará estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para cualitativas. Para análisis Bivariado, se utilizaba la prueba Ji cuadrada con un IC 95% con un valor de significancia con valores de $p < 0.05$. Para determinar el déficit de base como marcador de mortalidad, se realizará curva ROC (Receiver operating characteristic curve/ Característica operativa del receptor). Se empleará el programa estadístico SPSS Versión 21 para el análisis de datos. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos.

Definición conceptual y operacional de variables

VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	Tipo de variable	ESCALA	INDICADOR
Edad	Número de años de vidas de una persona, medidos a partir de su nacimiento	Número de años	Cuantitativa Discontinua Recodificada a cualitativa ordinal	De razón Ordinal	Años 1. 18-40 años. 2. 41-64 años. 3. ≥65 años.
Sexo	Condición biológica que distingue a las personas en hombre y mujeres	Femenino Masculino	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. Femenino. 2. Masculino
Crónico-Degenerativos	Son aquellas que van degradando física y/o mentalmente a quienes las padecen, provocan un desequilibrio y afectan a los órganos y tejidos	Los identificados en el expediente del paciente.	Cualitativa Nominal Politómica	Nominal	1. Ninguno 2. Diabetes Mellitus tipo 2. 3. Hipertensión Arterial Sistémica. 4. Enfermedad Renal Crónica. 5. Coagulopatía. 6. Hepatopatía. 7. Neoplasias. 8. Otros.
Diagnóstico por Aparatos y Sistema	Conjunto organizado y coordinado de elementos, estructuras o funciones interrelacionados que trabajan en conjunto para llevar a cabo una función específica dentro del organismo humano.	El órgano causante de la hemorragia interna o extraña que condiciona el estado de choque hipovolémico.	Cualitativa Nominal Politómica	Nominal	1. Sistema nervioso. 2. Respiratorio. 3. Cardíaco. 4. Circulatorio. 5. Renal. 6. Tegumentario. 7. Digestivo.
Hemorragia	Pérdida de sangre que puede ocurrir dentro o fuera del cuerpo, y que se produce como consecuencia de	Pérdida de sangre de vasos sanguíneos dañados.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No

	la rotura de uno o más vasos sanguíneos.				
Presión Arterial Media	Es el promedio de la presión que se ejerce en las arterias durante un ciclo cardíaco.	La presión arterial media cuantificada al ingreso del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. < 65 mmHg. 2. ≥ 65 mmHg
Déficit de Base Inicial	El déficit de base es la cantidad de base que se necesita agregar a un litro de sangre para normalizar su pH	La cuantificación de déficit de base tomado al ingreso del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1. 2 a 5 mmol/L. 2. 6 a 14 mmol/L. 3. ≥ 15 mmol/L
Lactato Inicial	Compuesto químico que se produce en el cuerpo como resultado del metabolismo de la glucosa y los aminoácidos	La cuantificación de lactato tomado al ingreso del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. < 2 mmol/L 2. ≥ 2 mmol/L
Déficit de Base a las 12 horas de ingreso	El déficit de base es la cantidad de base que se necesita agregar a un litro de sangre para normalizar su pH	La cuantificación de déficit de base tomado a las 12 horas de atención del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1. 2 a 5 mmol/L 2. 6 a 14 mmol/L 3. ≥ 15 mmol/L
Lactato a las 12 horas de ingreso	Compuesto químico que se produce en el cuerpo como resultado del metabolismo de la glucosa y los aminoácidos	La cuantificación de lactato tomado a las 12 horas de atención del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. < 2 mmol/L 2. ≥ 2 mmol/L
Déficit de Base a las 24 horas de ingreso	El déficit de base es la cantidad de base que se necesita agregar a un litro de sangre para normalizar su pH	La cuantificación de déficit de base tomado a las 24 horas de atención del paciente, encontrados en el expediente	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1. 2 a 5 mmol/L 2. 6 a 14 mmol/L 3. ≥ 15 mmol/L

Lactato a las 24 horas de ingreso	Compuesto químico que se produce en el cuerpo como resultado del metabolismo de la glucosa y los aminoácidos	La cuantificación de lactato tomado a las 24 horas de atención del paciente, encontrados en el expediente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1. < 2 mmol/L 2. ≥ 2 mmol/L
Hemoglobina Inicial	Proteína de la sangre, característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos.	Cantidad de hemoglobina encontrada al arribo del paciente, encontrados en el expediente.	Dependiente Cuantitativa	Ordinal	1. Normal. 2. Anemia leve. 3. Anemia moderada. 4. Anemia severa.
Muerte	Fallecimiento de una persona	Fecha y hora con cese de signos vitales.	Dependiente Cualitativa	Nominal	1. Si 2. No

10. Aspectos éticos:

La presente investigación se apega a la normatividad internacional en investigación. Se apega a la declaración de Helsinki en su 64ª Asamblea General, realizada en Fortaleza, Brasil, en octubre del 2013.

Pauta 7. Esta investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.

Pauta 9. En esta investigación médica, el método protege la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación.

Este protocolo complicará con los aspectos éticos básicos incluidos en el reporte Belmonte: respeto por las personas, beneficencia y justicia, se evaluarán riesgos y beneficios.

Este estudio se encuentra alineado al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación, a continuación, se describe a los artículos a cumplirse.

ARTÍCULO 13.- En toda investigación en donde el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTÍCULO 14.- En toda Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

VII. Contará con el dictamen favorable de los comités de investigación, de ética en investigación.

ARTÍCULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

Clasificación del riesgo de la investigación:

ARTÍCULO 17.- Se considera riesgo de investigación a la posibilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia rápida o tardía del estudio, esta investigación corresponde a categoría I de investigación, sin riesgo.

Confidencialidad: En esta investigación no se identificaran datos personales contenidos en los expedientes de los participantes, se realizara una base de datos Excel en donde se asignara número de folio a cada expediente que cumpla con los criterios de inclusión. La base de datos será protegida con contraseña de apertura.

Seguridad de la Información: Toda la información documental generada se resguardará en archivero con llave, la información digital con contraseña, El investigador responsable tendrá el resguardo de la información.

Riesgo de la investigación: El riesgo es la confidencialidad y seguridad de la información. En párrafos previos se describen las acciones para preservar la seguridad y confidencialidad de la misma.

Beneficio de la investigación: No existe un beneficio directo porque es un estudio retrospectivo, Se podrá identificar a tiempo a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad, lo que permitirá intervenciones más oportunas, mejorando los resultados clínicos y reduciendo la morbimortalidad en el servicio de urgencias. Los resultados permitirán conocer la utilidad de déficit de base como marcador de mortalidad en el servicio de Urgencias.

Relación riesgo/beneficio de la investigación: Al realizar el análisis de esta relación, los beneficios son mayores a los posibles riesgos, como se ha documentado en esta sección del protocolo.

11. Recursos, infraestructura y factibilidad

Recursos humanos:

Los investigadores involucrados en la realización de este proyecto y en sus futuras etapas constituyen el recurso humano principal participante en las etapas de concepción, conformación, escritura del anteproyecto y del proyecto actual y que participaran en las fases de trabajo de campo, análisis de información y comunicación de resultados. Así mismo, se considera parte de la investigación al personal médico operativo que realiza el diagnóstico y tratamiento realizado en el servicio de urgencias, siendo el personal médico de primera atención quien registra en el expediente electrónico los datos que se obtendrán en esta investigación.

Recursos físicos:

- Material de papelería.
- Equipo de cómputo para la concentración de datos.
- Equipo de cómputo para la búsqueda en sistema PHEDS.
- 1 caja de plumas.

Financiamiento:

El protocolo no cuenta con financiamiento.

Infraestructura:

Servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 20, en Tijuana, Baja California.

Factibilidad:

Es factible la realización de la presente investigación, ya que el HGR20, es el Hospital de referencia de las Unidades de Medicina Familiar No. 7,17,19,21,33 y 36, teniendo usuarios de urgencias 480,535 pacientes. Todos los pacientes con choque Hipovolémico Hemorrágico ingresa por el servicio de urgencias.

12. **Bioseguridad**

No aplica en esta investigación, ya que no tiene impacto en bioseguridad.

13.RESULTADOS:

En esta sesión abordaremos los resultados encontrados en el estudio con el tema titulado: Déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias. Se incluyeron 230 (100%) pacientes, de los cuales 133 (57.8%) son hombres y 97 (42.2%) mujeres.

En cuanto a la edad, prevaleció el grupo de pacientes con edad ≥ 65 años, de los cuales fueron 101(43.9%); en el grupo de pacientes de 41-64 años se encontraron 98 (42.6%) y de 18- 40 años, fueron 31 (13.5%).

En antecedentes crónico-degenerativos, el número de pacientes que presentaron más de dos comorbilidades fue de 93 (40.4%), entre ellas HAS, DM2 y ERC; continuando con otros antecedentes en 53 (23%), HAS 29(12.6%), Neoplasias 19 (8.3%), Hepatopatías 18 (7.8%), DM2 9(3.9%), ERC 7 (3.0%) y Coagulopatía 2 (0.9%). (Figura 1)

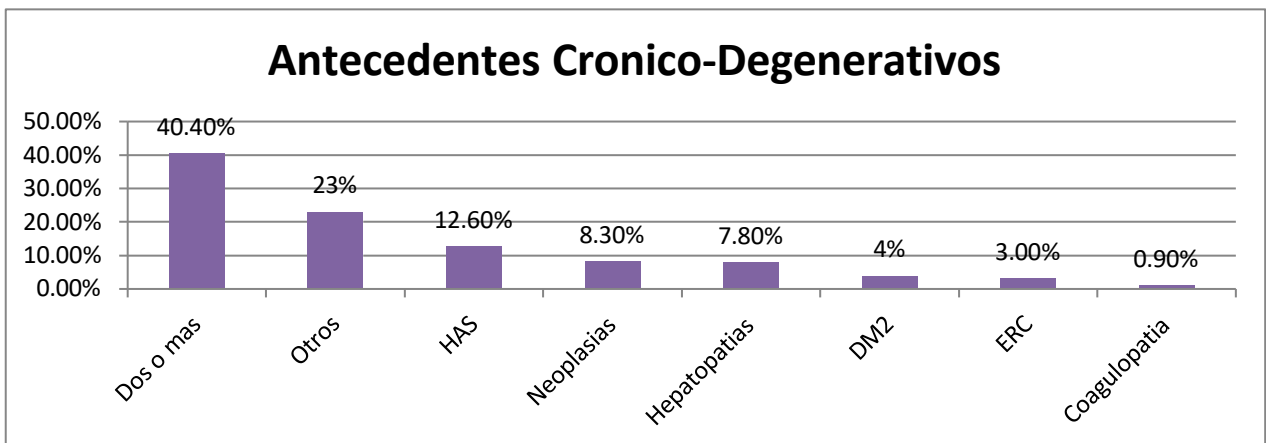


Figura 1. Antecedentes crónico degenerativos en los pacientes del estudio

En Diagnostico por Aparatos y Sistemas presento mayor prevalencia Ap. Digestivo con 117 (50.9%) pacientes, Circulatorio 59 (25.7%), Renal 18 (7.8%), Cardiaco 10 (4.3%), SNC 9 (3.9) y Respiratorio 5 (2.2%). (Figura 2)

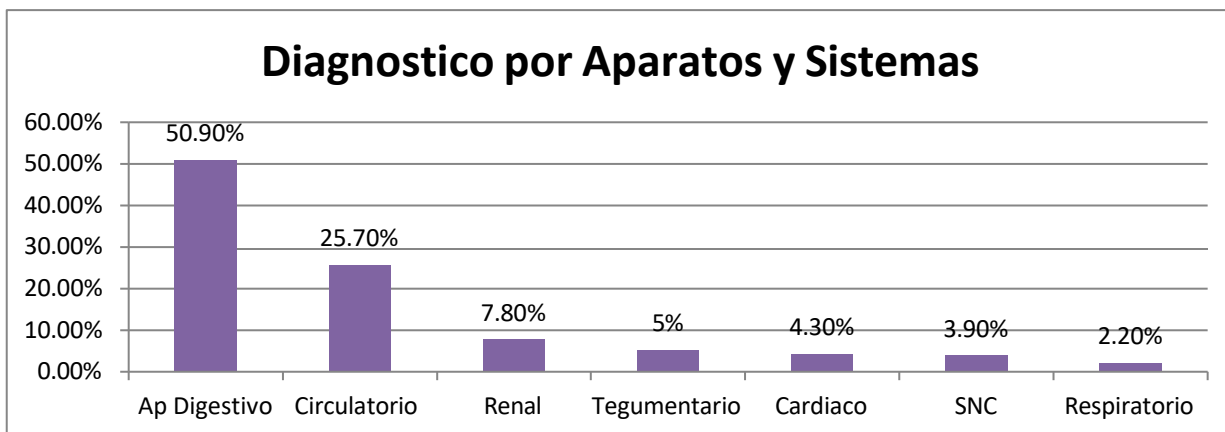


Figura 2. Diagnostico principal por aparatos y sistemas.

De los 230 pacientes estudiados 214 (93%) presentaron Hemorragia a su ingreso y 16 (7%) no presentaron hemorragia.

En cuanto a la Presión Arterial Media (PAM) de los cuales 142 (61.7%) pacientes presentaron PAM >65 mmHg y 88 (38.3%) presentaron PAM <65 mmHg.

El Déficit de base inicial 146(63.5%) presentaron déficit de base leve, 59 (25.7%) déficit de base moderado y 25 (10.9) déficit de base severo.

El Déficit de base a las 12 horas 160(69.6%) presentaron déficit de base leve, 40 (17.4%) déficit de base moderado y 30(13%) déficit de base severo.

El Déficit de base a las 24 horas 169(73.5%) presentaron déficit de base leve, 33(14.3%) déficit de base moderado y 28(12.2%) déficit de base severo. (Figura 3)

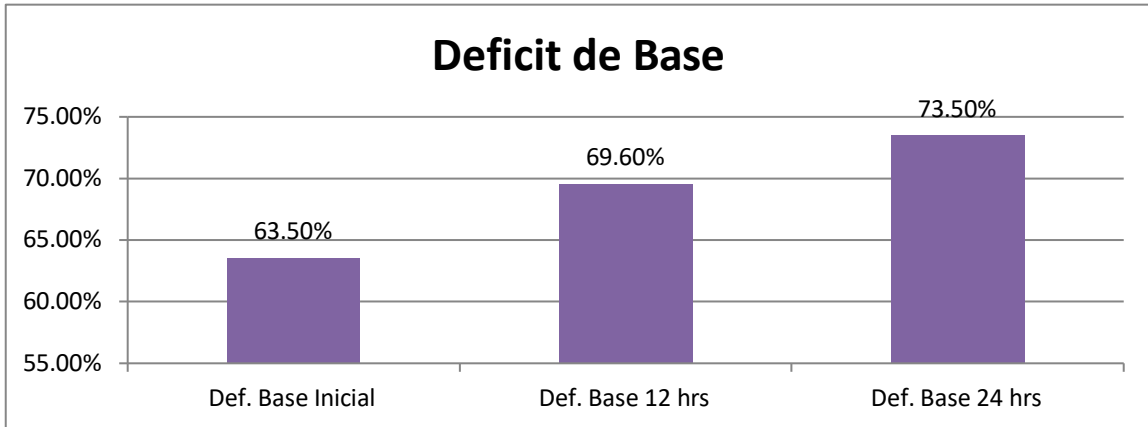


Figura 3. Deficit de Base inicial, 12 horas y 24 horas.

Lacto Inicial 126 (54.8%) presentaron lactato <2 mmol/L y 104 (45.2%) con lactato >2 mmol/L.

Lactato a las 12 horas 148(64.3%) presentaron lactato <2 mmol/L y 82(35.7%) lactato >2 mmol/L.

El lactato a las 24 horas 155 (67.4%) presentaron lactato <2 mmol/L y 75(32.6%) con lactato >2 mmol/L. (Figura 4)

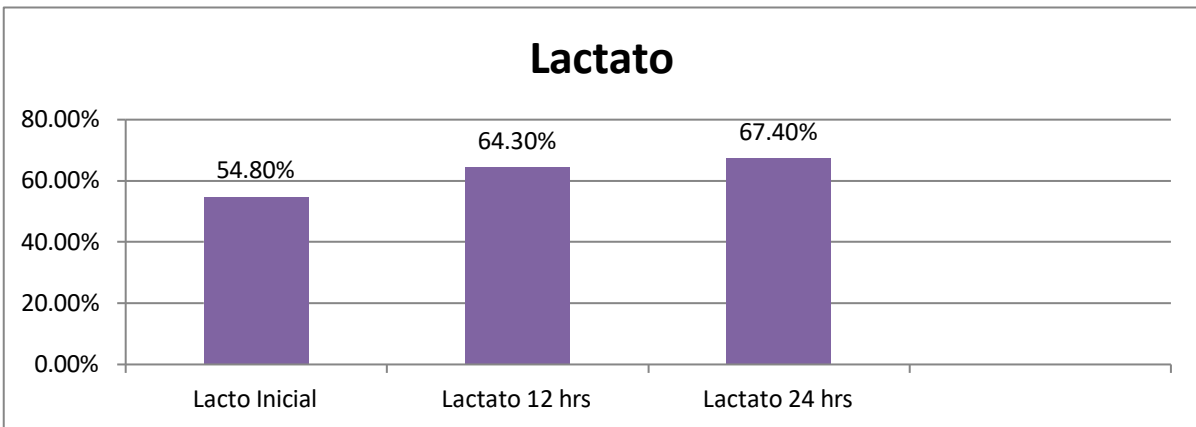


Figura 4 . Lactato inicial, 12 horas y 24 horas.

Estudios de laboratorio: Los niveles de hemoglobina al ingreso de los cuales 97 (42.2%) pacientes presentaron anemia Leve, 56 (24.3%) anemia normal y 39 (17%) anemia severa.

De 230 pacientes, fallecieron en el servicio de urgencias o durante su hospitalización en Medicina Interna 65 pacientes (28.3%) y 165 (71.7%) fueron los que sobrevivieron. (Figura 5

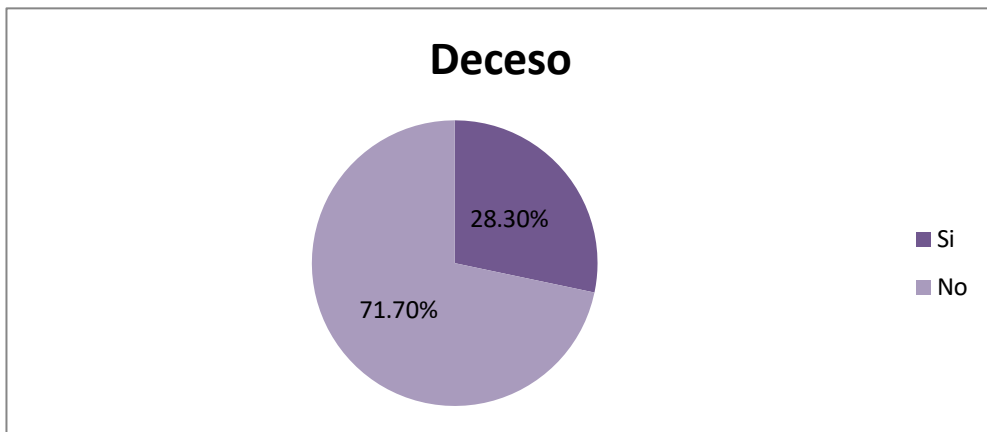
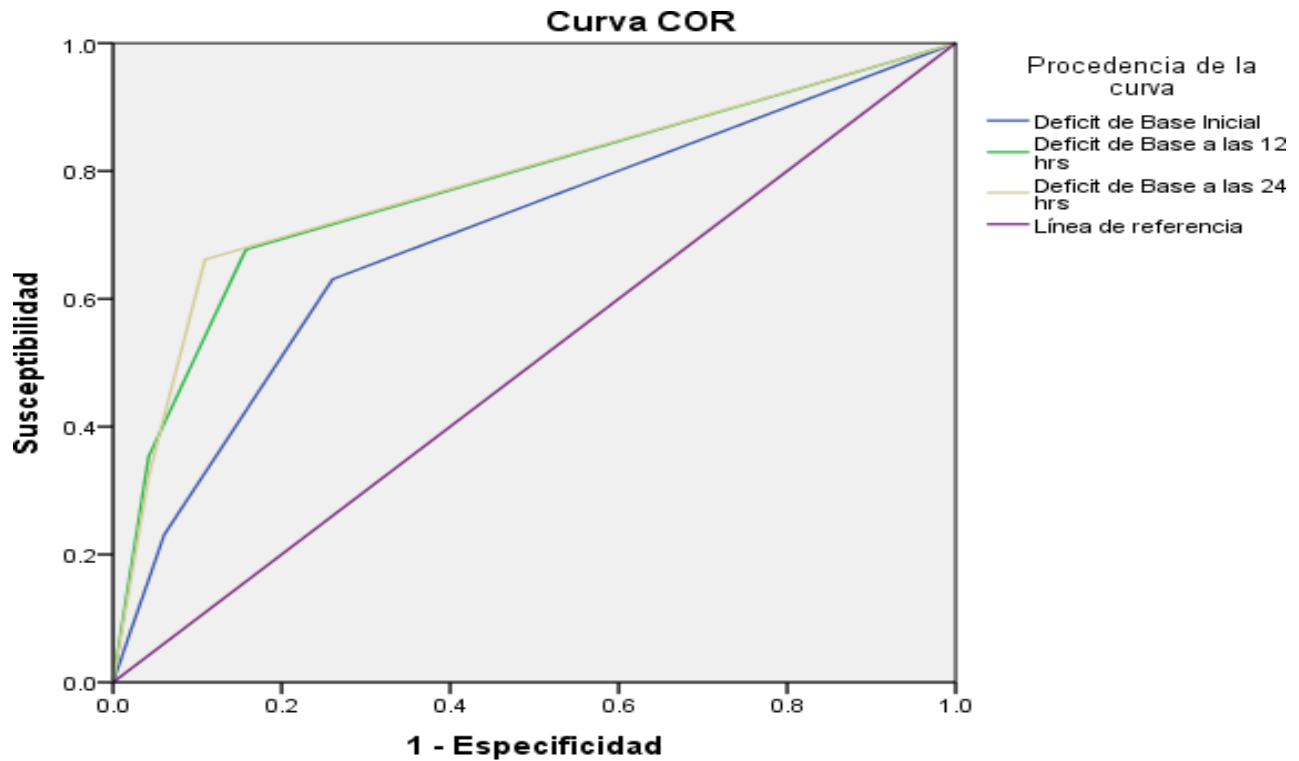


Figura 5. Mortalidad en el servicio de urgencias con choque hipovolémico hemorrágico.

Tabla1. Características sociodemográficas y clínicas

Variable	Número (n)	Frecuencias (%)
Edad		
18-40 años	31	13.5
41-64 años	98	42.6
≥ 65 años	101	43.9
Sexo		
Masculino	133	57.8
Femenino	97	42.2
Antecedentes Crónico- Degenerativos		
DM2	9	3.9
HAS	29	12.6
ERC	7	3.0
Coagulopatía	2	0.9
Hepatopatía	18	7.8
Neoplasias	19	8.3
Dos o mas	93	40.4
Otros	53	23.0
Diagnostico por Aparatos y Sistemas		
SNC	9	3.9
Respiratorio	5	2.2
Cardiaco	10	4.3
Circulatorio	59	25.7
Renal	18	7.8
Tegumentario	12	5.2
Digestivo	117	50.9
Presencia de Hemorragia		
Si	214	93.0
No	16	7.0
Presión Arterial Media		
<65 mmHg	88	38.3
≥65 mmHg	142	61.7
Déficit de Base Inicial		
2 a 5 mmol/L	146	63.5
6 a 14 mmol/L	59	25.7
≥15 mmol/L	25	10.9
Lactato Inicial		
<2 mmol/L	126	54.8
≥2 mmol/L	104	45.2
Déficit de Base a las 12 horas		
2 a 5 mmol/L	160	69.6
6 a 14 mmol/L	40	17.4
≥15 mmol/L	30	13.0
Lactato a las 12 horas		
<2 mmol/L	148	64.3
≥2 mmol/L	82	35.7
Déficit de Base a las 24 horas		
2 a 5 mmol/L	169	73.5
6 a 14 mmol/L	33	14.3
≥15 mmol/L	28	12.2
Lactato a las 24 horas		
<2 mmol/L	155	67.4
≥2 mmol/L	75	32.6
Hemoglobina al diagnostico		
Normal	56	24.3
Anemia Leve	97	42.2
Anemia Moderada	38	16.5
Anemia Severa	39	17.0
Muerte		
Si	65	28.3
No	165	71.7



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

PRUEBA	AREA BAJO LA CURVA CURVA ROC
Déficit de Base Inicial	.696
Déficit de Base a las 12 horas	.773
Déficit de Base a las 24 horas	.780

Se analizaron resultados, con las áreas bajo la curva (AUC) de la curva ROC para el déficit de base en diferentes momentos (Inicial, a las 12 horas y a las 24 horas).

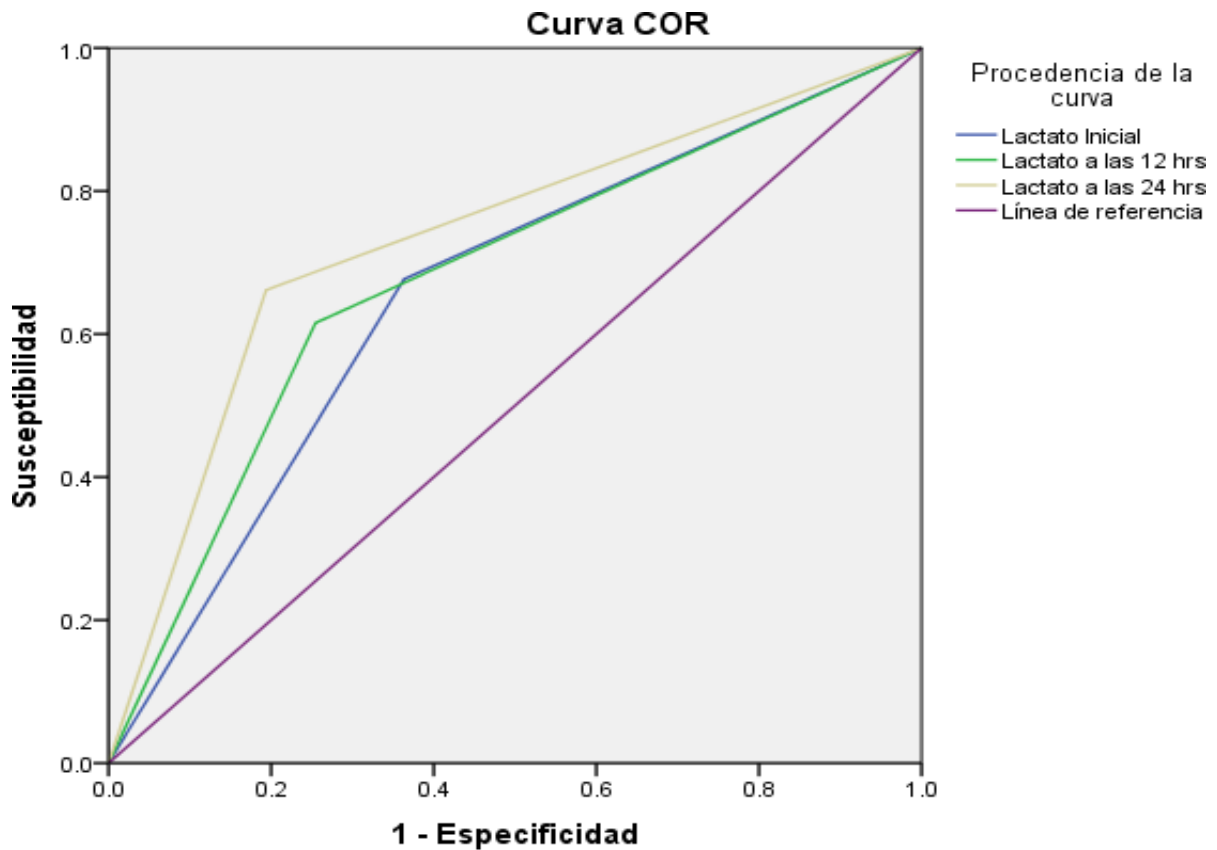
Déficit de base inicial, AUC de .696 para el déficit de base inicial sugiere que este marcador tiene capacidad moderada para predecir la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico en servicio de urgencias.

Déficit de base a las 12 horas, AUC de 0.773 para el déficit de base a las 12 horas indica que tiene una buena capacidad para predecir mortalidad, este valor sugiere que el monitorear la evolución del paciente a las 12 horas el déficit de base es un marcador más confiable que el inicial (a través de la corrección de la acidosis metabólica).

Déficit de base a las 24 horas, AUC de 0.780 a las 24 horas, el hecho de que la capacidad predictiva mejore ligeramente en comparación con las 12 horas (AUC de 0.773) indica que el seguimiento del déficit de base durante el tratamiento y la respuesta al mismo proporciona información relevante sobre el pronóstico a largo plazo, presenta mayor sensibilidad y menor falsos positivos

El hecho de que la capacidad predicativa aumente con el tiempo (de 12 a 24 horas) sugiere que el déficit de base es un marcador útil para ajustar el manejo terapéutico, particularmente si no mejora en las primeras intervenciones (como manejo con líquidos).

En conclusión el déficit de base es un marcador útil para predecir la mortalidad en paciente con choque hipovolémico y su capacidad predictiva mejora con el tiempo (especialmente a las 12 y 24 horas). Esto refuerza la importancia de monitorear este parámetro de manera continua para tomar decisiones durante el manejo del paciente en urgencias.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

PRUEBA	AREA BAJO LA CURVA CURVA ROC
Lactato Inicial	.657
Lactato a las 12 horas	.680
Lactato a las 24 horas	.734

Los resultados mostrados se realizaron en área bajo la curva (AUC), curva ROC para déficit de base y los niveles de lactato a diferentes tiempos, proporcionan información relevante sobre la capacidad predictiva de estos parámetros para identificar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad en el contexto de choque hipovolémico en urgencias.

Lactato inicial, presenta un AUC de 0.657 lo que indicia que el lactato inicial tiene la capacidad moderada de predecir la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico.

Lactato a las 12 horas, Un AUC de .680 a las 12 horas indica que los niveles de lactato se observa un aumento con respecto al inicial.

Lactato a las 24 horas, Un AUC de .734 a la 24 horas es el mejor predictor de mortalidad de los tres parámetros lo que sugiere que su medición a las 24 horas es más útil que el lactato inicial o a las 12 horas.

En conclusión el lactato medido a las 24 horas es un marcador potencialmente más fiable para predecir la mortalidad en paciente con choque hipovolémico, Esto podría influir en la toma de decisiones clínicas y en el monitoreo de estos pacientes en el servicio de urgencias.

14. DISCUSION:

El choque hipovolémico hemorrágico es una condición crítica en el servicio de urgencias, caracterizada por una pérdida significativa de volumen sanguíneo que compromete la perfusión tisular u puede llevar la disfunción multiorganica y la muerte si no se trata de manera oportuna. La identificación temprana de marcadores pronósticos de mortalidad es fundamental para optimizar la reanimación y mejorar los desenlaces clínicos.

En este contexto, el déficit de base (DB) refleja la acumulación de ácido láctico y otros metabolitos ácidos debido a hipoxia tisular y el metabolismo anaerobio, lo que lo convierte en un parámetro indirecto del grado de choque y un marcador útil para predecir la gravedad y la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico.

Diversos estudios han demostrado que valores más negativos de déficit de base se correlacionan con una mayor severidad del choque y un peor pronóstico en pacientes con hemorragia masiva.

En el presente estudio, analizó la capacidad predicativa de DB en diferentes momentos de evolución en pacientes con choque hipovolémico, tipo hemorrágico en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 20 de Tijuana. Los resultados mostraron que el DB tiene mayor capacidad discriminativa para predecir mortalidad, especialmente en mediciones seriadas a las 12 y 24 horas, como se refleja en los valores del área bajo la curva (AUC) en la curva ROC.

Estos resultados indican que el DB es un mejor predictor de mortalidad que el lactato y que su valor diagnostico mejora con la evolución del paciente, lo que sugiere el monitoreo seriado del DB es clave en la estratificación del riesgo y la toma de decisiones terapéuticas en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico.

Los hallazgos de este estudio son consistentes con investigaciones previas que han identificado al DB como un marcador de hipoperfusión tisular con alta sensibilidad y menor cantidad de falsos positivos para predecir la mortalidad en el choque hemorrágico.

Rutherford et al. (2020) determinaron que los cambios en el DB durante las primeras 24 horas reflejan mejor la respuesta al tratamiento en comparación con el lactato.

Mwaura et al. (2021) demostraron que la persistencia de un DB ≤ -4 mEq/L a las 12 horas post- reanimación es un fuerte predictor de mortalidad.

Estos estudios refuerzan la idea que el déficit de base es un marcador más estable y confiable que el lactato, ya que este último puede verse influenciado por factores como insuficiencia hepática, sepsis.

Los resultados de este estudio refuerzan el papel del déficit de base como un marcador pronóstico confiable de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico, especialmente en monitorización seriada en pacientes en estado crítico.

Futuras investigaciones con mayor tamaño de muestra y análisis multivariados serán necesarias para validar estos hallazgos y explorar la integración del DB con otros marcadores de hipoperfusión para optimizar aún más la evaluación y manejo de estos pacientes.

15. CONCLUSIONES:

El presente estudio evaluó el déficit de base como marcador de mortalidad en paciente con choque hipovolémico hemorrágico en urgencias, los resultados muestran que el déficit de base tiene una mejor capacidad discriminativa para predecir la mortalidad en comparación con el lactato.

Estos hallazgos sugieren que el monitoreo del déficit de base es un marcador más preciso de mortalidad en paciente con choque hipovolémico en urgencias, especialmente a partir de las 12 y 24 horas, donde su capacidad predictiva se vuelve más alta.

Además, el aumento progresivo del AUC en el tiempo indica que el seguimiento seriado del déficit de base puede ser una herramienta útil en la estratificación del riesgo y toma de decisiones clínicas en estos pacientes.

Por lo tanto se recomienda incorporar el monitoreo del déficit de base en la evaluación y manejo de pacientes con choque hipovolémico en el servicio de urgencias, considerando que ofrece una mejora capacidad predicativa que el lactato para estimar la mortalidad.

16.RECOMENDACIONES:

Difundir los resultados de la presente investigación en servicio de Urgencias y en el HGR 20.

Uso del DB en protocolos de urgencias.

-Implementar el déficit de base inicial, 12 horas y 24 horas como un criterio de evaluación inicial en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico en el servicio de urgencias.

-Definir puntos de corte específicos para clasificar el riesgo de mortalidad.

Investigaciones Futuras:

-Realizar estudios multicentricos con mayor tamaño de muestra para validar el uso de DB e diferentes entornos hospitalarios.

-Comparar el Déficit de Base con otro biomarcadores (lactato, exceso de base) en estudios prospectivos.

-Evaluar el impacto del déficit de base en la toma de decisiones terapéuticas, como la activación de protocolos de transfusión masiva.

Capacitación del personal médico:

-Promover la educación sobre la interpretación del déficit de base en el contexto de choque hipovolémico hemorrágico.

-Incorporar algoritmos de manejo basados en el DB en guías clínicas y cursos de atención en trauma.

Monitoreo y seguimiento:

-Realizar mediciones seriadas del DB para evaluar la respuesta a la reanimación y ajustar la estrategia terapéutica.

17. Anexos

Anexo 1. Carta de no inconveniencia del director

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
OOAD BAJA CALIFORNIA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 20
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE AUTORIZACIÓN DIRECTOR O NO INCONVENIENCIA

 **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Carta de no Inconveniencia

Fecha: 1º de noviembre 2024

Comité Local de Investigación en Salud
Comité de Ética en Investigación
Presente

En mi carácter de director (a) del Hospital General Regional No. 20, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título "**Déficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias**", que será realizado por Dr. Daniel Pacheco Ambriz, como Investigador Responsable en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recursos financieros y personal capacitado para atender cualquier evento que se presente durante la realización del protocolo autorizado. Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente



Dr. Luis Armando Guirado Duarte
Director Hospital General Regional No. 20
Tijuana, Baja California.

Hospital General Regional No 20. Boulevard Díaz Ordaz y Lázaro Cárdenas s/n Fraccionamiento La Mesa CP 22450
Tijuana, B.C

 **2024**
Felipe Carrillo
PUERTO
SECRETARÍA DE SALUD
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Anexo 2. Carta de solicitud de excepción de consentimiento informado



SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: 1 de noviembre 2024

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación, en virtud de la solicitud al Comité de Ética en Investigación, que aprueba la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Deficit de base, como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el Servicio de Urgencias" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la realización de los siguientes ítems ya contenidos en los expedientes clínicos:

- | | | |
|---|----|--|
| a) Edad | hi | Lactato mic,al |
| b) Sexo | i) | 01, f, cit de base a las 12 horas de ingreso |
| c) Antecedentes | j) | Lactato 12 horas de ingreso |
| d) glicemia | kl | f1 cit de base a las 24 horas de ingreso. |
| d) Hemorragia | l) | Lactato 24 horas de ingreso |
| e) Diagnóstico por aparatos y sistemas. | m] | Hemoglobina al ingreso |
| f) Presión arterial media, | nl | Muerte |
| g) Deficit de base iónica, | | |

MANIFIESTO DE CONCIENCIA Y PROTECCIÓN DE DATOS

En virtud de las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y este consentimiento, en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como el código de barras para identificar la identidad del paciente, resguardarla, mantenerla confidencialidad de esta y no hacer mll uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Deficit de base como marcador de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico de tipo hemorrágico en el servicio de urgencias", cuyo propósito es producir evidencia, estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento a lo que se proceda acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación vigente y aplicable.

Atentamente

Dr. Daniel P. Pacheco Amlmz
Categoría contractual: Médico Intensivista a
Investigador Responsable



Anexo 3. Hoja de recolección de datos

No de Folio: _____

Edad: _____ Años

Recodificada _____

1. 18-40 años.
2. 41-64 años.
3. ≥ 65 años.

Sexo: _____

1. Masculino.
2. Femenino.

Antecedentes Crónicos Degenerativos: _____

1. Diabetes Mellitus tipo 2.
2. Hipertensión Arterial Sistémica.
3. Enfermedad Renal Crónica.
4. Coagulopatía.
5. Hepatopatía.
6. Neoplasias.
7. Otros.

Diagnostico por Aparatos y Sistemas: _____

1. Sistema nervioso.
2. Respiratorio.
3. Cardíaco.
4. Circulatorio.
5. Renal.
6. Tegumentario.
7. Digestivo

Paciente presenta hemorragia: _____

1. Si
2. No

Presión Arterial Media: _____

1. < 65 mmhg.
2. ≥ 65 mmhg

Déficit de Base Inicial: _____

1. 2 a 5 mmol/L.
2. 6 a 14 mmol/L.
3. ≥ 15 mmol/L

Lactato inicial: _____

1. < 2 mmol/L.
2. ≥ 2 mmol/L

Déficit de base a las 12 horas: _____

1. 2 a 5 mmol/L.
2. 6 a 14 mmol/L.
3. ≥ 15 mmol/L.

Lactato a las 12 horas _____

1. < 2 mmol/L.
2. ≥ 2 mmol/L.

Déficit de base a las 24 horas: _____

1. 2 a 5 mmol/L.
2. 6 a 14 mmol/L.
3. ≥ 15 mmol/L.

Lactato a las 24 horas: _____

1. < 2 mmol/L.
2. ≥ 2 mmol/L.

Hemoglobina al momento de realizar el diagnóstico

1. Normal
2. Anemia leve
3. Anemia moderada
4. Anemia severa

Muerte: _____ 1) Si 2) No



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL
OAO BAJA CALIFORNIA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 20
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Anexo 4. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD/ FECHA	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
Elaboración de protocolo	Mayo a Sept. 2024						
Modificaciones a protocolo		Octubre 2024					
Registro de protocolo			Noviembre 2024				
Recolección de datos				Dic. 2024			
Resultados					Enero 2025		
Análisis de resultados y discusión						Feb 2025	
Reporte final							Feb 2025





18. Referencias bibliográficas

1. Bustamante Gómez Á. El Colegio Americano de Cirugía: Aspectos Metabólicos Celulares [Internet]. Universidad de Cantabria; 2019 [citado el 2 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16473/BustamanteGomezAlvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. Autor(es). Shock hipovolémico [Internet]. Universidad CES; 2018 [citado el 2 de octubre de 2024]. Disponible en: https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2073/SHOCK_HIPOVOLEMICO.pdf?sequence=2.
3. Mejía-Gómez DLJ. Fisiopatología del choque hemorrágico [Internet]. Rev Mex Anesthesiol. 2014 [citado el 2 de octubre de 2024];37(1):30-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141v.pdf>.
4. Martínez DFA. Shock hipovolémico [Internet]. Universidad de Chile; 2020 [citado el 2 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://sintesis.med.uchile.cl/tratados-por-especialidad/tratados-de-urgencias/14202-shock-hipovolemico>.
5. Universidad de Chile. Shock hipovolémico [Internet]. Santiago: Universidad de Chile; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <https://sintesis.med.uchile.cl/tratados-por-especialidad/tratados-de-urgencias/14202-shock-hipovolemico>.
6. Manual MSD. Choque (shock) [Internet]. Kenilworth (NJ): MSD Manuals; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-corazón-y-los-vasos-sanguíneos/presión-arterial-baja-y-choque-shock/choque-shock?ruleredirectid=757>.





7. MedlinePlus. Shock [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU.; 2023 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000167.htm>
8. Franco-Medina R, Poblano-Espinosa L. Trauma hepático cerrado: revisión de la literatura. Bol Clin Hosp Infant Edo Son. 2018;35(1):26-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc181h.pdf>.
9. Espinoza-Ugalde C, Benítez-Rodríguez M, Acosta-Hernández F. Shock hipovolémico: revisión actual. Gac Med Mex. 2013;149(1):61-72. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2013/n1/GMM_149_2013_1_061-072.pdf.
10. Silva R. Manejo del shock hipovolémico en pacientes pediátricos. Rev Mex Anesthesiol. 2009;32(4):228-33. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-600323>.
11. López-González A. Tratamiento del shock séptico en emergencias. Rev Med Milit [Internet]. 2023 [citado 2024 Oct 3];47(1):18-22. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2475/1866>
12. Kowalenko T, Forsythe R, Mancini A, et al. Prehospital hemorrhage assessment criteria: a proposed model. J Trauma Nurs. 2021;28(5):237-243. Disponible en: https://journals.lww.com/journaloftraumanursing/abstract/2021/09000/prehospital_hemorrhage_assessment_criteria__a.11.aspx.
13. Baztán-Pérez P. Atención al shock en servicios prehospitalarios. Rev Med Milit. 2023;47(1):77-84. Disponible en: <https://puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/pmea/catalog/download/13/77/113?inline=1>.
14. López-González A. Tratamiento del shock séptico en emergencias. Rev Med Milit [Internet]. 2023 [citado 2024 Oct 3];47(1):18-22. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2475/1866>.





15. Bustamante-Gómez Á. Intervención educativa sobre el manejo del shock hipovolémico. [Tesis de grado en Internet]. Santander: Universidad de Cantabria; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16473/BustamanteGomezAlvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
16. Smith K, Johnson J. Early fluid resuscitation in hypovolemic shock. N Engl J Med. 2018;378(4):392-398. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29672983/>.
17. Chacón-Díaz A. Estrategias para el manejo de trauma abdominal en shock. Rev Enferm Comunitaria [Internet]. 2023 [citado 2024 Oct 3];24(4):18-22. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/135499/1/RECIEN_24_04.pdf.
18. Chablé-Buenfil A. Propuesta de mejora en la atención del shock hipovolémico [Tesis de maestría en Internet]. Xalapa: Universidad Veracruzana; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47285/ChableBuenfilAndres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. Medina-Bueno B. Evaluación de protocolos de manejo del shock en UCI [Tesis de maestría en Internet]. Monterrey: Universidad de Monterrey; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: https://pure.udem.edu.mx/ws/portalfiles/portal/22676668/BRISA_SUGEY_MEDINA_BUENO.pdf.
20. Centro de Integración Juvenil. Impacto del consumo de drogas en el shock hipovolémico [Internet]. Ciudad de México: CIJ; 2018 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: <http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9671/9671CSD.html>.





21. Secretaría de Salud de Baja California Sur. Boletín trimestral del sistema de vigilancia de emergencias médicas [Internet]. La Paz: SSBCS; 2024 [citado 2024 Oct 3]. Disponible en: https://www.ssbcgs.gob.mx/pdf/2024/vigilancia/Boletin%20SVEMMEG%20B_CS_1Trimestre%202024.pdf.
22. Rodríguez-Hernández A, García-Torres M, Bucio Reta E, Baranda-Tovar FM. Análisis de mortalidad y estancia hospitalaria en cirugía cardíaca en México 2015: datos del Instituto Nacional de Cardiología. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2018 [citado el 3 de noviembre de 2024];88(5):397–402. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?>
23. Ledezma Ruiz F, Solís Aguayo DA, Mendoza Rodríguez M. Déficit de base contra delta de dióxido de carbono como factor pronóstico de complicaciones en choque hemorrágico. Med crít (Col Mex Med Crít) [Internet]. 2018 [citado el 3 de noviembre de 2024];32(4):217–24. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?>
24. García-Molina M. Manejo del shock hemorrágico en traumatismos. Rev Enferm Comunitaria [Internet]. 2024 [citado 2024 Oct 3];24(5):33-39. Disponible en: <https://recien.ua.es/article/view/25251>.
25. Rodríguez-García H. Lactato y déficit de bases en el trauma: valor diagnóstico. Rev Colomb Anestesiol [Internet]. 2013 [citado 2024 Oct 3];41(3):172-180. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-anestesiologia-341-articulo-lactato-deficit-bases-trauma-valor-S0120334713000750>.





26. Gómez-Fernández M, Hernández-Martínez M. Abordaje del shock hipovolémico en situaciones de desastres. *Salud Pública Mex* [Internet]. 2018 [citado 2024 Oct 3];60(4):217-223. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092018000400217.
27. Jyoti D, Kumar A, Halim T, Hai AA. The association between serum lactate concentration, base deficit, and mortality in polytrauma patients as a prognostic factor: An observational study. *Cureus* [Internet]. 2022 [citado el 3 de noviembre de 2024];14(8). Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/107601-the-association-between-serum-lactate-concentration-base-deficit-and-mortality-in-polytrauma-patients-as-a-prognostic-factor-an-observational-study#!/>
28. Saad S. Venous glucose, serum lactate and base deficit as biochemical predictors of mortality in patients with polytrauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* [Internet]. 2015 [citado el 3 de noviembre de 2024]; Disponible en: http://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD-96832-RESEARCH_ARTICLE-SAAD.pdf.
29. Qi J, Bao L, Yang P, Chen D. Comparison of base excess, lactate and pH predicting 72-h mortality of multiple trauma. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2021;21(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12873-021-00465-9>.
30. Galukande M, Makobore P, Kwizera A, Wangoda R, Asiimwe SI. Acid-Base disorders as predictors of early outcomes in major trauma in a resource limited setting. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2014;17. Disponible en: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/17/2/pdf/2.pdf>.
31. Davis JW, Dirks RC, Kaups KL, Tran P. Base deficit is superior to lactate in trauma. *Am J Surg* [Internet]. 2018;215(4):682–5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002961017305457>.





32. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, et al. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. Crit Care [Internet]. 2013;17(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc12555>.
33. Freitas AD, Franzon O. Lactate as predictor of mortality in polytrauma. Arq Bras Cir Dig [Internet]. 2015;28(3):163–6. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/ZwxF7k7j4wK6jfHFxV4HpfF/?format=pdf&lang=en>.
34. Sabogal-Hernández J, Rivera-Pérez M. Guía para el manejo del shock en emergencias. Rev Colomb Anestesiol [Internet]. 2018 [citado 2024 Oct 3];46(2):157-162. Disponible en: https://cdn-links.lww.com/permalink/rca/a/rca_2018_07_23_sabogal_90268759_sdc301.pdf.
35. Salazar-Lopez N, Hernandez-Flores M, Diagnostico de estado de choque hipovolémico en estado temprano mediante la comparación de índice de choque exceso de base y lactato. Uaq.mx. [citado el 3 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/5185/1/R1002457.pdf>

