



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”

**ASOCIACIÓN ENTRE DÉFICIT DE BASE Y LA MORTALIDAD EN PACIENTES
CON CHOQUE HEMORRÁGICO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS
ADULTOS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:
MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA:
DRA. SARAI ROMERO RAMÍREZ

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS Y/O
ASESOR(ES) PRINCIPAL(ES)
DRA. GRACIELA MERINOS SÁNCHEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. DICTAMEN DE APROBACIÓN.....	3
2. RESUMEN.....	4
3. ANTECEDENTES	5
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
5. JUSTIFICACIÓN	12.1
6. HIPÓTESIS.....	12.2
7. OBJETIVOS	12.3
8. METODOLOGÍA	13.1
7.1. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	13.2
7.2. POBLACIÓN	13.3
7.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA	13.4
7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	14.1
7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	14.2
7.6. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	14.3
9. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y FORMA DE MEDIRLAS	15
10. PROCEDIMIENTO	16
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	17.1
12. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOESGURIDAD	17.2
13. RELEVANCIAS Y EXPECTATIVAS	18.1
14. RECURSOS DISPONIBLES	18.2
14.1 RECURSOS HUMANOS	18.3
14.2 RECURSOS FINANCIEROS	18.4
15. RECURSOS NECESARIOS	18.5
16. ANÁLISIS DE RESULTADOS	19
17. DISCUSIÓN.....	22
18. CONCLUSIÓN.....	23
19. REFERENCIAS	24

1. DICTAMEN DE APROBACIÓN / NÚMERO DE REGISTRO DE PROTOCOLO DE TESIS



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes

Oficio No.: DECS/JPO-1908-2023
Num. Ident. Protocolo: (1251-162/23)

Ciudad de México a 11 de julio del 2023

Dra. Sarai Romero Ramírez
Servicio de Urgencias Medicas
PRESENTE

Hacemos de su conocimiento que con esta fecha el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes dictaminó la última versión de su Protocolo Titulado:
Asociación entre déficit de base y la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico en el Servicio de Urgencias Adultos.
como:

APROBADO (con cambios sugeridos)

En caso de que su protocolo tenga el dictamen de aprobado cuenta con el siguiente número de registro:

DECS/JPO-CT-1908-2023

En el caso de que su protocolo tenga dictamen de **CONDICIONADO A CORRECCIONES**, éste **NO** cuenta con número de registro y debe realizar las correcciones que se enlistan en los puntos que integran la tabla adjunta a este documento para su consideración y en su caso, aprobación definitiva y asignación de número de registro. Si su protocolo tiene dictamen de **RECHAZADO**, este ya no podrá ser evaluado por este comité y no se le asignará ningún número de registro.

Deberá entregar la respuesta a las **CORRECCIONES** en un tiempo de 15 a 30 días **vía correo electrónico**, a partir de la fecha de este oficio. Cabe mencionar que de no entregarlo como se indica, no será revisado por el **Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes** y su protocolo será cancelado.

Si su protocolo tiene dictamen de **APROBADO**, haga caso omiso de las indicaciones anteriores, ya que el mismo cuenta con número de registro. Así mismo deberá entregar por escrito el avance del protocolo cada **3 meses** a partir de la fecha en que fue aprobado y hasta obtener resultado de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, de la Secretaría de Salud. **De no presentar los avances o resultados del proyecto, la Dirección de Educación y Capacitación en Salud se reserva el derecho de cancelar el registro del protocolo hasta la entrega de los mismos.**

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE


Dra. Rocío Natalia Gómez López
Presidenta del Comité

Ccp.- Acuse
ccgr

DIRECCIÓN DE
EDUCACIÓN Y
CAPACITACIÓN EN SALUD
www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuauhtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3821
Con +52 (55) 2789 2000



2. RESUMEN ESTRUCTURADO.

Antecedentes: El choque hemorrágico es una condición médica grave y potencialmente mortal que se produce cuando una pérdida significativa de sangre conduce a una disminución del volumen sanguíneo y, por lo tanto, hipoperfusión de los órganos. A nivel mundial, el choque hemorrágico es una de las principales causas de mortalidad. La cual varía según el grado y la causa de la hemorragia, la edad y el estado de salud general del paciente, así como la calidad y la oportunidad de la atención médica recibida. Los esfuerzos para mejorar el tratamiento de este se centran en la prevención y el control de la hemorragia, la reanimación hídrica y hemocomponentes, con el fin de mantener la perfusión de los órganos y tratar las complicaciones asociadas. El déficit de exceso de base es una medida de la acidosis metabólica que puede ser utilizada para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes con choque hemorrágico.

Justificación: En la actualidad, la gasometría es una herramienta comúnmente utilizada en la evaluación del choque hemorrágico que permite evidenciar acidosis metabólica y el déficit de base. Sin embargo, aún no se ha determinado con certeza si el déficit de base en la gasometría está relacionado con la evolución y mortalidad del choque hemorrágico en pacientes ingresados en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Objetivos:

1. Determinar si existe una asociación significativa entre el déficit de base y la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico en Servicio de Urgencias Adultos.
2. Evaluar la capacidad del déficit de base para predecir la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico en Servicio de Urgencias Adultos.
3. Identificar posibles factores de riesgo asociados con la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico en Servicio de Urgencias Adultos.

Material y métodos: Se realizó un protocolo con diseño de estudio: Observacional, descriptivo, retrospectivo, que incluye dentro de la Población: A todos los pacientes con choque hemorrágico atendidos en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México entre el periodo a Agosto 2022 a Enero 2023 que cuenten con gasometría. Analizando variables como déficit de base y mortalidad, con la recopilación de datos de expedientes electrónicos de los pacientes.

Resultados esperados: Se evaluarán 113 pacientes, mediante revisión de expediente clínico, cuyos resultados permitan determinar si el déficit de base por gasometría está relacionado con la mortalidad del choque hemorrágico en pacientes ingresados en el Servicio de Urgencias Adultos del hospital General de México.

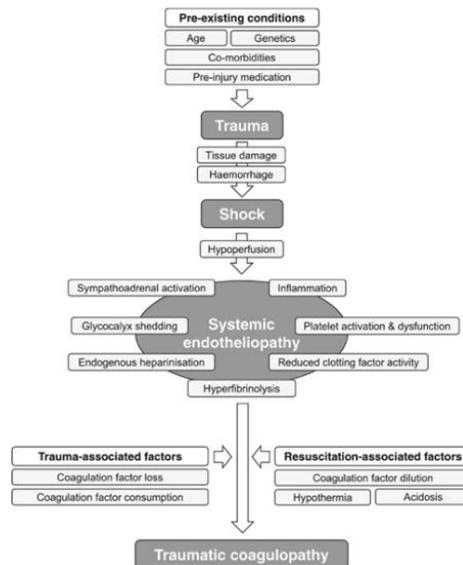
Palabras clave: Choque hemorrágico, déficit de exceso de base, Mortalidad, Urgencias, gasometría

3. ANTECEDENTES.

Definición internacional: El choque hemorrágico es un estado crítico en el cual una pérdida aguda o significativa de sangre provoca una disminución del volumen circulante, lo que resulta en una disminución de la perfusión de los tejidos y una alteración de la función orgánica. [1].

EL ATLS en 2018 lo define como una condición clínica que se produce como resultado de una pérdida aguda y significativa de sangre o fluidos corporales. El choque traumático se caracteriza por una disminución del flujo sanguíneo y del aporte de oxígeno a los tejidos, lo que lleva a una alteración en el funcionamiento normal de los órganos y sistemas del cuerpo. [1]. Con respecto a la complejidad de la fisiopatología durante el choque hemorrágico en diferentes niveles, el Dr. Cannon Pensilvania, Filadelfia, en un artículo de revisión publicado en 2018 [2], habla de la respuesta del huésped a la hemorragia grave en agudo y los diferentes niveles en los que se producen cambios durante el choque hemorrágico, siendo los más importantes:

- A nivel celular, donde el choque hemorrágico ocurre cuando la entrega de oxígeno es insuficiente para satisfacer la demanda metabólica aeróbica, condicionando un metabolismo anaeróbico, acumulación de ácido láctico, fosfatos inorgánicos y radicales de oxígeno, y liberación de patrones moleculares asociados a daño (DAMPs) que incitan una respuesta inflamatoria sistémica. [5].
- A nivel tisular, la hipovolemia y la vasoconstricción causan hipoperfusión y daño en órganos como riñones, hígado, intestino y músculo esquelético, lo que puede llevar a una falla multiorgánica. En casos extremos de hemorragia resulta en hipoperfusión cerebral y miocárdica, lo que lleva a anoxia cerebral y arritmias fatales. [5].
- A nivel endotelial, en el sitio de la hemorragia, se promueve la formación de coágulos, pero debido al déficit de oxígeno y a la liberación sistémica de la capa de glucocálix protectora, produce activación de la cascada de coagulación y plaquetas para formar un tapón hemostático, pero con aumento de la actividad fibrinolítica para prevenir la trombosis microvascular. Sin embargo, un exceso de actividad de la plasmina y la pérdida de glucocálix dan lugar a una hiperfibrinólisis patológica y coagulopatía difusa. Al mismo tiempo, se presenta una disminución de la fibrinólisis, lo que conduce a un estado hipercoagulable que aumenta la mortalidad. [Figura 1, 5]



Dibujo esquemático de los factores, incluidos los preexistentes y los relacionados con las medidas de trauma y reanimación, que contribuyen a la coagulopatía traumática. Tomado de Spahan, 2019, doi: 10.1186/s13054-019- 2347-3.

Variables clínicas de choque hemorrágico:

En el artículo de Samuel M. Galvagno, publicado en 2018 [1], se utilizan diferentes constantes vitales para describir y clasificar el choque hemorrágico. Estas incluyen hipotensión arterial, taquicardia, palidez, piel fría y húmeda, confusión o alteración del estado mental, y disminución de la diuresis. En el artículo publicado por Critical Care en 2004 [6], se toman las variables del ATLS [1], para clasificar el choque hemorrágico en 4 clases dependiendo de diversas variantes clínicas. [Tabla 1]

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

Variantes clínicas según el grado de choque hemorrágico. Elaboración propia

Tomado de Gutierrez G, Reines HD, Wulf-Gutierrez ME. Clinical review: Hemorrhagic shock. Crit Care 2004 Apr 2, 8(5):373.

Variables bioquímicas del choque hemorrágico:

Es una herramienta clínica importante en el Servicio de Urgencias Adultos (SUA) y en pacientes con hemorragia aguda. Proporciona, entre otras variables, información relevante sobre el estado ácido-base y los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre arterial. En situaciones de hemorragia aguda, la gasometría puede ayudar a determinar el grado de choque del paciente y evaluar la gravedad de la hipoxemia y la acidosis metabólica. [7, 17].

Dentro de la interpretación de las variables bioquímicas en esta entidad, podemos obtener diversos diagnósticos de acidosis, alcalosis, hipoxemia, por ejemplo;

Un valor bajo de la presión parcial de oxígeno (PO₂) y/o un valor alto de la presión parcial de dióxido de carbono (PCO₂) en la gasometría indican hipoxemia e hipercapnia, respectivamente, sugieren una disminución en la función respiratoria. Además, un pH bajo indica acidosis, que es común en la hemorragia aguda debido a la disminución de la perfusión tisular y la acumulación de ácido láctico. Por otro lado, aumento de exceso de base puede ser un indicador temprano de acidosis metabólica en el shock hemorrágico. [7,17].

La gasometría arterial en pacientes con hemorragia aguda y en el entorno de Urgencias proporciona información crítica para la toma de decisiones clínicas, como la evaluación de la gravedad de la condición, la monitorización de la respuesta al tratamiento y la identificación de posibles complicaciones. [7, 17, 18].

Déficit de base:

El término fue desarrollado por Siggard-Andersen y Astrup para describir el componente metabólico de los desequilibrios ácido-base en el cuerpo humano. En condiciones normales, las células necesitan oxígeno para realizar la respiración celular, y la hemoglobina transporta oxígeno a través de la sangre hacia las células. Sin embargo, cuando el flujo sanguíneo y, por lo tanto, el suministro de oxígeno es insuficiente, las células recurren a un metabolismo anaerobio. [11,15, 16].

Durante el metabolismo anaerobio, se producen ácido láctico y otros ácidos orgánicos como subproductos. Estos ácidos se acumulan en la sangre, lo que provoca un desequilibrio ácido-base conocido como acidosis metabólica. Para contrarrestar esta acumulación ácida, el cuerpo cuenta con un sistema de regulación que incluye sustancias como el bicarbonato, la hemoglobina y la albúmina. [10, 11, 16]. Estas sustancias actúan como "amortiguadores" y ayudan a mantener un equilibrio adecuado entre los niveles ácidos y básicos en el cuerpo. [11].

El valor numérico del exceso de base se utiliza para cuantificar los cambios que han ocurrido en el equilibrio ácido-base, y proporciona una estimación de la cantidad de aniones fuertes que deben ser removidos o los cationes fuertes que deben ser agregados para normalizar el pH. El rango de referencia típico para el exceso de base es de +2 a -2 mEq/L. [11].

El bicarbonato actúa como un amortiguador importante, ayudando a mantener el equilibrio ácido-base. El déficit de base puede ocurrir debido a una pérdida excesiva de bicarbonato, disminuye la producción de bicarbonato o acumulación excesiva de ácidos en el cuerpo. [9,10]. Es decir, el déficit de base se refiere a la cantidad de base necesaria para equilibrar un litro de sangre completamente saturada de oxígeno, con una presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) de 40 mmHg y un pH de 7.4 y refleja indirectamente el nivel de lactato, así como la magnitud del déficit de volumen. [11,12, 15].

Déficit de base relacionado a choque hemorrágico:

Varios estudios han investigado la relación entre el déficit de exceso de base y el choque hemorrágico. Un estudio publicado por Dezman et al. en 2013 evaluó a pacientes con trauma y encontró que un mayor déficit de exceso de base se asociaba con un mayor riesgo de mortalidad en el choque hemorrágico. [14]. En una hemorragia aguda, el cuerpo intenta compensar la pérdida sanguínea y mantener la homeostasis. Esto lleva a una serie de cambios fisiológicos, incluyendo la activación del sistema nervioso simpático y el aumento de la secreción de hormonas como la adrenalina y la noradrenalina. [13].

La pérdida significativa de sangre, disminuye el volumen circulante y una reducción en la perfusión tisular, provocando vasoconstricción periférica reduce el flujo sanguíneo a los tejidos periféricos, predominantemente a nivel renal, y disminuye la capacidad de los tejidos para extraer y utilizar el oxígeno. Como resultado, se produce una acumulación de ácido láctico y otros ácidos en los tejidos, lo que conduce a una disminución del pH sanguíneo y a una acidosis metabólica. [13]. Esto puede llevar a una disminución de la eliminación de los iones hidrógeno (H⁺) y de la reabsorción de los iones bicarbonato (HCO₃⁻) a nivel renal, lo que puede contribuir a una elevación del déficit del exceso de base en la gasometría arterial. [7,14, 18].

En Alemania entre el entre 2002 y 2010 se realizó un estudio multicéntrico, prospectivo, tomando los datos sobre pacientes gravemente heridos de la base de datos de trauma (TraumaRegister DGU®), el cual incluyó 16,305 pacientes con diferentes tipos de trauma, en los cuales lograron clasificar el choque hipovolémico traumático de acuerdo al Déficit de Base. [3]. Esta clasificación se realizó con rangos específicos de déficit de base y se utilizó para categorizar la gravedad del choque hemorrágico para después evaluar la asociación entre el (DB) y la mortalidad, así como para comparar su capacidad predictiva con otras medidas clínicas. [Tabla 2].

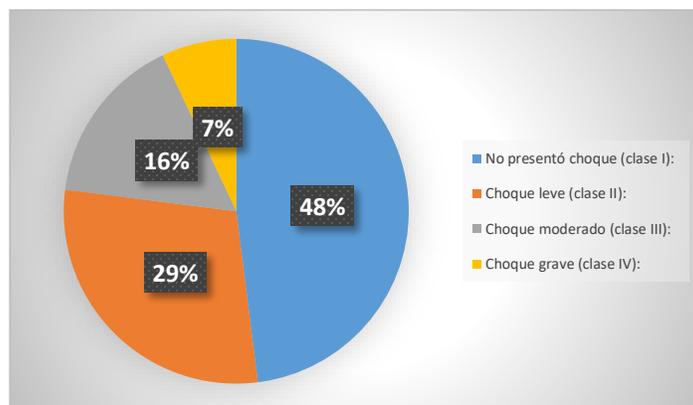
Clase	BD (Déficit de Base)	Mortalidad
Clase I	≤ 2.0 (sin choque)	7.4%
Clase II	> 2.0 a 6.0 (leve)	-
Clase III	> 6.0 a 10.0 (moderado)	-
Clase IV	> 10.0 (severo)	51.5%

Clasificación según la gravedad de choque hemorrágico asociado al valor del Déficit de Base (BD). Elaboración propia

Tomado de Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, Bouillon, Maegele M. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: from the TraumaRegister DGU®. 2019;22(2):122-130.

Se realizó un análisis estadístico utilizando variables como el déficit de base, la presión arterial sistólica, la frecuencia cardíaca y la puntuación en la Escala de Coma de Glasgow. Con una edad media de los pacientes entre 43.8 y 46 años, con una mayoría de hombres. [3].

Los resultados mostraron que el 48% de los pacientes no presentó choque (clase I), el 29% presentó choque leve (clase II), el 16% presentó choque moderado (clase III) y el 7% presentó choque grave (clase IV) de acuerdo con la clasificación basada en el déficit de base. [Tabla 3].



Resultados de gravedad de choque hemorrágico asociado al Déficit de Base (BD). Elaboración propia

Tomado de datos de Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, Bouillon, Maegele M. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: from TraumaRegister DGU®. 2019;22(2):122-130.

Se encontró también una correlación entre el Déficit de Base (BD) y los requerimientos de transfusión sanguínea, La cantidad promedio de hemoderivados administrados aumentó desde 1.5 ± 5.9 hasta 20.3 ± 27.2 unidades a medida que empeoraba la categoría de BD. [Tabla 4].

	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Choque	Sin choque	Choque leve	Choque moderado	Choque grave
Déficit de base al ingreso (mmol/L)	≤ 2	> 2.0 a 6.0	> 6.0 a 10.0	> 10.0
Requerimiento transfusional	Observar	Considerar	Transfundir	Transfusión masiva

Requerimiento transfusional en choque hemorrágico por valor de Déficit de Base (BD). Elaboración propia

Tomado de datos de Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, Bouillon, Maegele M. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: from TraumaRegister DGU®. 2019;22(2):122

Relación de las variables clínicas y bioquímicas con mortalidad:

Un artículo publicado en la revista Resuscitation en 2010, incluyó un total de 3,314 pacientes y evaluó la capacidad del ATLS para correlacionar el choque hemorrágico con la mortalidad y requerimiento de transfusión. [4].

En general, el estudio encontró que la clasificación del ATLS no era válida para predecir la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico. Aunque la especificidad y el VPN fueron altos, la sensibilidad y el VPP fueron bajos en todas las categorías de choque

Con respecto al requerimiento transfusional de sangre, se encontró una asociación significativa entre la clase de shock según el ATLS y la necesidad de transfusión.

En pacientes de la clase I se transfundieron en promedio 1.5 unidades de sangre, mientras que en pacientes de la clase IV se transfundieron en promedio 20.3 unidades de sangre. En la clase I, la tasa de transfusión masiva fue del 5%, mientras que en la clase IV fue del 52%.

La mortalidad general fue del 7.4%. La sensibilidad varió desde el 0% en la clase I hasta el 48% en la clase IV. [4]. Por lo que se puede interpretar que la sensibilidad es baja para predecir la mortalidad en todas las categorías de choque.

La especificidad de la clasificación del ATLS fue alta en todas las categorías de choque, variando desde el 97% en la clase I hasta el 99.9% en la clase IV.

El VPP de la clasificación del ATLS para predecir la mortalidad fue bajo en todas las categorías de shock, oscilando entre el 0% en la clase I y el 25% en la clase IV.

El VPN de la clasificación del ATLS para predecir la mortalidad fue alto en todas las categorías de shock, variando desde el 93% en la clase I hasta el 96% en la clase IV.

Finalmente, con respecto a la mortalidad, se identificó un nivel de BD de 6 mmol/L como un punto de corte importante para la mortalidad ($p < 0.001$). [3].

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel mundial, se estima que 5,8 millones de personas mueren cada año por eventos traumáticos, equivalente a una mortalidad de 9,7 personas por cada 100.000 habitantes ya que alrededor de 40% de las muertes secundarias al trauma, fueron ocasionadas por hemorragia o sus consecuencias.

Un estudio publicado en la revista "Critical Care" en 2017 que examinó datos de múltiples estudios en todo el mundo encontró una tasa de mortalidad global promedio del 32% en pacientes con choque hemorrágico. Por otro lado, el estudio SOAP II, realizado en Europa, el 16% de los pacientes fueron diagnosticados con choque hipovolémico.

Finalmente, en un estudio epidemiológico publicado en 2018, realizado en Estados Unidos, se encontró una tasa de mortalidad del 29,3% en pacientes con choque hemorrágico.

Con respecto a la mortalidad a nivel nacional, un estudio analizó la mortalidad hospitalaria en pacientes con choque hemorrágico en diferentes hospitales de México, el cual tuvo una tasa de mortalidad hospitalaria del 43.5% en los pacientes con choque hemorrágico,

En 2019, se realizó otro estudio donde se encontró una tasa de mortalidad del 50% en los pacientes con choque hemorrágico ingresados en la UCI, lo que destaca la gravedad de esta condición en la población mexicana.

Finalmente, en 2020, se realizó una caracterización clínica y se evaluó el pronóstico de pacientes con choque hemorrágico en una unidad de cuidados intensivos en México, este estudio encontró una tasa de mortalidad del 56%.

La importancia del choque hemorrágico a nivel hospitalario, se evidencia con datos del SUMAR, donde se encontró que, durante el periodo comprendido entre enero 2022 y diciembre 2022, se registró un total de 55,364 ingresos de pacientes adultos en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Dentro de este grupo, se identificaron a 630 pacientes con el diagnóstico de Choque hemorrágico, dentro de los cuales, se produjeron 141 fallecimientos. Evidenciando una morbilidad es del 1.14% y mortalidad es del 22.38% en el período considerado.

Ante la gravedad y el impacto de esta condición en la población, es crucial buscar herramientas de pronóstico temprano que permitan identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones y mortalidad. En este contexto, el déficit de base por gasometría arterial ha surgido como un posible marcador pronóstico en pacientes con choque hemorrágico. Sin embargo, hasta el momento, no se ha investigado ampliamente su utilidad y relevancia en el contexto del Servicio de Urgencias Adultos (SUA) del Hospital General de México.

5. JUSTIFICACIÓN.

El análisis del déficit de base en pacientes con diagnóstico de choque hemorrágico se ha reconocido como una herramienta útil para evaluar el pronóstico y la necesidad de transfusión en casos de hemorragia. Sin embargo, hasta ahora, este enfoque solo ha sido estudiado en el contexto de hemorragias traumáticas. Es importante destacar que el déficit de base puede ser utilizado en todos los contextos de choque hipovolémico hemorrágico, lo que permite una intervención oportuna y, en última instancia, podría tener un impacto significativo en el pronóstico de los pacientes.

Al establecer una relación entre el déficit de base y la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico, podríamos desarrollar estrategias de intervención más eficientes. Esto incluiría la administración temprana de fluidos, transfusiones sanguíneas adecuadas y otras medidas terapéuticas que podrían tener un impacto significativo en la evolución clínica y en la supervivencia de estos pacientes.

El conocimiento de esta relación nos permitiría identificar oportunidades para optimizar el manejo y el cuidado de los pacientes con choque hemorrágico en el Servicio de Urgencias de Adultos. Esto podría traducirse en una disminución de la mortalidad y en una mejora general de los resultados clínicos en esta población.

6. HIPÓTESIS.

El déficit de base amplio se asocia a mayor mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque hemorrágico de causa no traumática, ingresados en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

7. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar si existe una asociación entre el exceso de base y la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

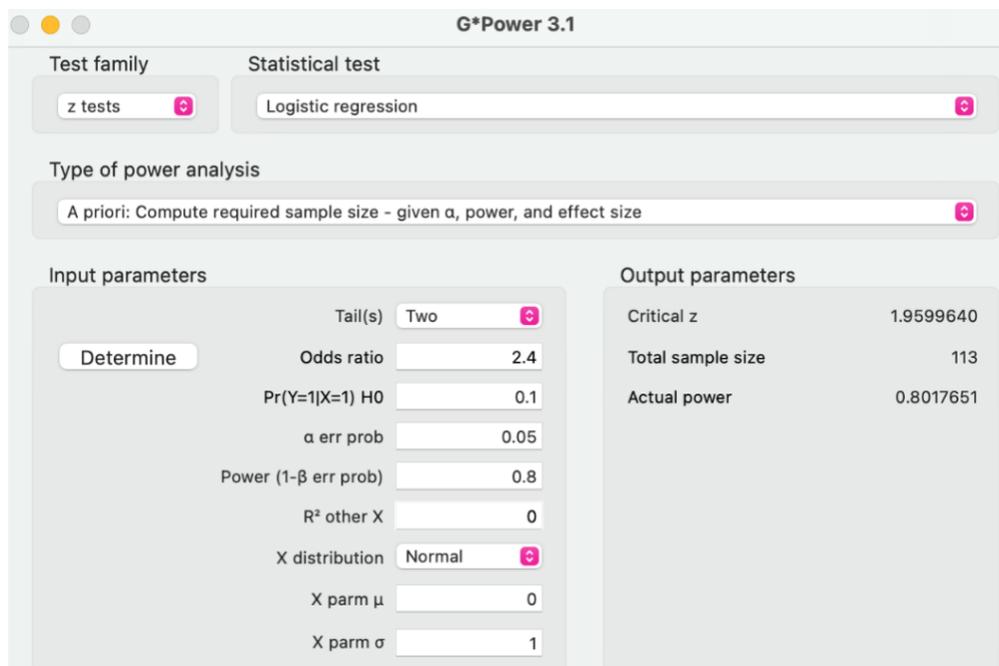
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la frecuencia de pacientes con choque hemorrágico en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" durante el periodo Agosto 2022 a Enero 2023.
- Analizar la relación entre el exceso de base y la gravedad por clasificación del choque hemorrágico
- Calcular la prevalencia por género de choque hemorrágico con niveles de exceso de base elevado.
- Identificación de requerimiento transfusional con un déficit de base mayor a 6mmol/L

8. METODOLOGÍA

- ∴ **Tipo y diseño de estudio:** Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo
- ∴ **Población:** De la información obtenida de los expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de Choque Hemorrágico al ingreso al Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en periodo comprendido de Agosto 2022 a Enero 2023.
- ∴ **Tamaño de la muestra:**

Para estimar el número de expedientes, se tomaron los datos del estudio de “El lactato y el déficit de base son predictores de mortalidad en pacientes gravemente enfermos con cáncer”, publicado en Critical Care 2011 en Sao Paolo, donde se obtuvo un odds ratio, de 2.4, con lo que se realizará una regresión logística donde p ; es la probabilidad de morir y x ; es el valor de déficit de base. Se hizo el cálculo en el software estadístico Gpower 3.1, basándonos en los datos anteriores, encontrando que se requieren 113 expedientes de pacientes, para alcanzar un poder del 80% con una confianza del 95% (Ver figura 1), [19].



The screenshot shows the G*Power 3.1 software interface. The 'Test family' is set to 'z tests' and the 'Statistical test' is 'Logistic regression'. The 'Type of power analysis' is 'A priori: Compute required sample size - given alpha, power, and effect size'. Under 'Input parameters', the 'Determine' button is active, and the following values are entered: Tail(s) = Two, Odds ratio = 2.4, Pr(Y=1|X=1) H0 = 0.1, alpha err prob = 0.05, Power (1-beta err prob) = 0.8, R² other X = 0, X distribution = Normal, X parm mu = 0, and X parm sigma = 1. Under 'Output parameters', the results are: Critical z = 1.9599640, Total sample size = 113, and Actual power = 0.8017651.

Input parameters	Output parameters
Tail(s)	Critical z
Odds ratio	Total sample size
Pr(Y=1 X=1) H0	Actual power
alpha err prob	
Power (1-beta err prob)	
R² other X	
X distribution	
X parm mu	
X parm sigma	

Figura 1. Tamaño de muestra. Elaboración propia

Cálculo de muestra en el software estadístico GPower G*Power 3.1

∴ **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años que ingresen al Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con diagnóstico de choque hemorrágico.
- Pacientes que hayan sido sometidos a una gasometría en las primeras 24 horas de ingreso.

∴ **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan recibido transfusión de sangre o hemoderivados en las primeras 24 horas previo a su ingreso.
- Pacientes con diagnóstico previo de sepsis
- Pacientes con embarazo

∴ **Criterios de eliminación**

- Pacientes que fallecieron o solicitaron alta voluntaria antes de una segunda medición de exceso de base por gasometría

9. DEFINICIÓN DE VARIABLES

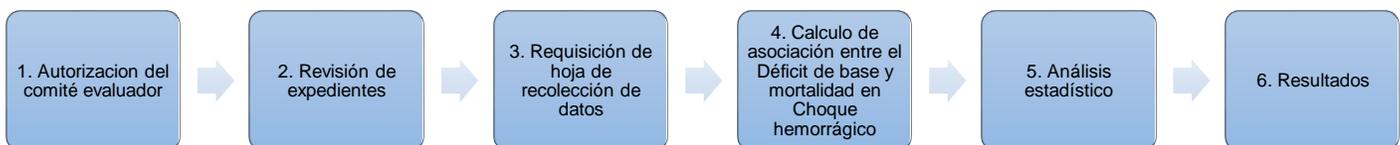
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE MEDICIÓN
VARIABLES DE DESENLACE			
Mortalidad	Categoría nominal dicotómica (presente/ausente)	La información se obtiene de los formatos de informe de caso. Se considera presente a las 24 horas y al egreso del Servicio de Urgencias, cuando se documenta mortalidad por cualquier causa en los seguimientos diarios intrahospitalarios. Ausente: Si no se documentó mortalidad.	Se considera presente a las 24 horas y al egreso del Servicio de Urgencias, cuando se documenta mortalidad por cualquier causa en los seguimientos diarios intrahospitalarios. Ausente: Si no se documentó mortalidad.
Choque hemorrágico	Categoría nominal dicotómica (presente/ausente)	La información se extrae de los formatos de informe de caso, específicamente de la hoja de enfermería, con TAM <65mmHg, TAS <90 mmHg o disminución mayor a 40 mmHg de la TAS basal, TAD <60mmHg, FC >100lpm, Hb <7mg/dl	Se considera presente o ausente.
Trasfusión de hemoderivados	Categoría nominal dicotómica (presente/ausente)	La información se extrae de los formatos de informe de caso, específicamente de la hoja de enfermería	Se considera presente o ausente.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE MEDICIÓN
VARIABLES DEMOGRÁFICAS			
ID	Categorica nominal	Número de identificación exclusivo asignado a cada paciente.	Se preservará la anonimización de la base de datos. El investigador principal será el único responsable de mantener la relación entre el número de identificación y los datos personales, como el nombre o el expediente del paciente, de forma segura y confidencial.
Edad	Numérica discreta (18 –120)	Edad al momento del ingreso hospitalario.	La información se extrae de los formatos de informe de caso, específicamente de la hoja de recolección de datos inicial.
Sexo	Categorica nominal (Hombre / Mujer)	De acuerdo al registro del CURP (Clave Única de Registro de Población) al momento del ingreso, En ausencia del CURP, se registra el sexo declarado por el paciente.	La información se recopila de los formatos de informe de caso, específicamente de la hoja inicial de recolección de datos.
VARIABLES CLÍNICAS			
Presión arterial sistólica (TAS)	Numérica continua (0 –220)	Se registra la presión sistólica medida en milímetros de mercurio (mmHg), tomando en cuenta la lectura más baja desde el momento del ingreso del paciente hasta su inclusión en el estudio (4 horas).	La información se obtiene de la hoja inicial de recolección de datos. Además, se extraerá información de la hoja de enfermería.
Presión arterial diastólica (TAD)	Numérica continua (0 –150)	Se registra la presión diastólica medida en milímetros de mercurio (mmHg), tomando en cuenta la lectura más baja desde el momento del ingreso del paciente hasta su inclusión en el estudio (4 horas).	La información se obtiene de la hoja inicial de recolección de datos. Además, se extraerá información de la hoja de enfermería
Frecuencia cardiaca (FC)	Numérica continua (0 –200)	Se registra la frecuencia cardiaca medida en latidos por minuto (lpm), tomando en cuenta el valor más alto registrado desde el momento del ingreso del paciente hasta su inclusión en el estudio (4 horas).	La información se obtiene de la hoja inicial de recolección de datos. Además, se extraerá información de la hoja de enfermería.

VARIABLES DE LABORATORIO			
Hemoglobina (Hb)	Numérica continua (0-20)	Valor de hemoglobina en mg/dL en muestra sanguínea tomada en tubo morado tras el ingreso hospitalario del paciente.	Se tomará el resultado de la biometría hemática de ingreso reportado por laboratorio central de este Hospital.
Déficit de base	Numérica continua (0- -30mmol/L)	Valor de déficit de base en muestra sanguínea tomada en tubo de gasometría tras el ingreso hospitalario del paciente.	Se tomará el resultado de la gasometría de ingreso reportado por laboratorio central de este Hospital.

10. PROCEDIMIENTO

Con previa autorización del comité evaluador, se revisarán los expedientes de los pacientes que acuden por Choque hemorrágico al SUA, con las variables requeridas para determinar la relación entre el Exceso de base y la mortalidad, se completará la hoja de recolección de datos para su análisis estadístico y se obtendrán los resultados del estudio.



11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/ Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Elección de tema	X							
Revisión bibliográfica	X	X						
Diseño de la metodología		X	X					
Obtención de datos		X	X	X	X	X		
Análisis estadístico					X	X		
Interpretación de resultados						X	X	
Revisión y corrección de la tesis							X	X
Entrega de protocolo							X	X

12. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

El proyecto se adhirió al reglamento establecido por la Ley General de Salud en relación a la investigación en salud, así como a los principios de la Declaración de Helsinki adoptada en junio de 1964 y su versión modificada en 2004. Además, se cumplió con las normas mexicanas 314 y 315, las cuales están en consonancia con las regulaciones y directrices aplicables a los estudios que involucran seres humanos.

El presente estudio se clasifica como una investigación de bajo riesgo, ya que se basará en análisis de laboratorio, sin implicar directamente la atención o tratamiento de los pacientes. La recopilación de datos se realizará a partir de los expedientes clínicos, una vez obtenida la autorización del comité de investigación y enseñanza del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Los investigadores que participan en este estudio se comprometen a salvaguardar la confidencialidad de los casos en todo momento, por lo que no se considera necesario obtener el consentimiento informado.

Es relevante destacar que no existe conflicto de intereses por parte del investigador, y la gestión de los datos personales se llevará a cabo de forma anónima en la base de datos. Dado que se trata de un estudio retrospectivo que utiliza exclusivamente información contenida en los expedientes clínicos electrónicos de cada paciente.

13. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Una vez que se logren los resultados anticipados en este estudio, se prevé que se producirá un impacto significativo que generará tanto nuevos conocimientos como nuevas áreas de interés para futuras investigaciones en el campo. Además, se espera continuar con la investigación para desarrollar una escala pronóstica de mortalidad al ingreso hospitalario que pueda implementarse en los SUA. Esto permitirá determinar el pronóstico del paciente desde su ingreso, brindando al médico tratante la capacidad de tomar decisiones tempranas basadas en dicho pronóstico. Asimismo, se espera que esta investigación contribuya a optimizar los recursos para pacientes con choque hemorrágico en Urgencias. Además, se espera la publicación de este protocolo de investigación y la generación de tesis relacionadas con el tema.

14. RECURSOS DISPONIBLES

El sistema del Servicio de Urgencias Adultos está equipado con la capacidad de acceder y registrar el código de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) que determina el diagnóstico de Choque hemorrágico. Además, se dispone de una base de datos que contiene el número de expediente de cada paciente con dicho diagnóstico, lo cual permite acceder al sistema para evaluar los resultados de estudios de laboratorio, así como al expediente clínico donde se registra la forma de alta hospitalaria, ya sea como paciente vivo o fallecido."

- Humanos: Médico residente del Servicio de Urgencias Adultos encargado de la investigación.
- Materiales.
 - Computadora para realizar búsquedas en el sistema de pacientes y la base de datos.
 - Clave correspondiente a choque hemorrágico en el sistema de clasificación CIE-10.
 - El número de expediente clínico del paciente.
 - El expediente clínico electrónico del paciente.
 - Acceso al registro del sistema de laboratorio.
- Financieros: No se necesitaron recursos adicionales más allá de los proporcionados por el hospital.

15. RECURSOS NECESARIOS

Se dispone de los recursos necesarios en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Los materiales incluyen expedientes clínicos electrónicos, números de expediente de los pacientes, acceso al sistema de estudios de laboratorio, y la participación de un médico residente encargado del protocolo de investigación. No se requiere ningún presupuesto económico adicional.

16. RESULTADOS

El estudio realizado en el HGM de Agosto 2022 a Enero 2023 con un total de 113 pacientes de los cuales 62% sobrevivientes, fueron masculinos y 57% de los no sobrevivientes, fueron femeninos, con una media de edad de 50 años con las siguientes comorbilidades reportadas, ninguna de ellas con significancia estadística para la patología, las constantes vitales y bioquímicas estadísticamente significativas fueron tensión arterial sistólica, diastólica y déficit de base y se describen en la tabla 1.

Tabla 1				
Características	Sobrevivientes (N=87)	No sobrevivientes (N=26)	TOTAL (N=113)	Valor P
Sexo — No (%)				
Masculino	54 (62.1)	15 (57.7)	69 (61.1)	0.688
Femenino	33 (37.9)	11 (42.3)	44 (38.9)	0.688
Edad media— años	50.7 ± 17.3	55±19	51.6±17.7	0.280
Comorbilidades — No (%)				
Diabetes tipo 2	13 (14.9)	8 (30.8)	21 (18.6)	0.069
Hipertensión arterial	15 (17.2)	6 (23.1)	21 (18.6)	0.502
Enfermedad Renal crónica	8 (9.2)	3 (11.5)	11 (9.7)	0.724
Cirrosis	9 (10.3)	3 (11.5)	12 (10.6)	0.862
Oncológico	19 (21.8)	7 (26.9)	26 (23.0)	0.589
Hematológico	9 (10.3)	0 (0)	9 (8)	0.087
Recibieron Tranfusión — no (%)	46 (52.9)	14 (53.8)	60 (53.1)	0.931
Signos vitales (IQR)				
Diastólica — mm Hg	80 (60-90)	65 (0-100)	80 (50-95)	<0.05
Sistólica — mm Hg	44 (40-60)	40 (0-50)	40(30-60)	<0.05
Frecuencia cardiaca — Lpm	115 (86-130)	100 (68-121)	110 (84-127)	0.051
Hemoglobina — mg/dL	9 (6-11.8)	8 (4.6-12.6)	8.2 (5.5-11.9)	0.348
Déficit de base — mmol/L	-6.3 (-2.2 a -11.8)	-15.5 (-7.7 a -21.6)	-8.3 (-3 a -13.8)	<0.001

Tabla 1. Describe las características de la población estudiada que ingresaron al Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General de México con diagnóstico de choque hemorrágico.

El punto de corte para el déficit de base obtenido para este estudio fue de -12.6mmol/L , siendo este, el valor de déficit de base en el momento del ingreso con la mejor capacidad predictiva asociado a mortalidad con una sensibilidad del 77% y especificidad del 61.5%; teniendo una área bajo la curva de 0.755, con intervalo de confianza entre 0.647-0.853, mientras que el déficit de base por transfusión tiene un área bajo la curva de 0.754, con un intervalo de confianza entre 0.659 y 0.849, podemos decir que en la población estudiada, si existe esta asociación.

Figura 1. Deficit de base por transfusión y déficit de base por mortalidad

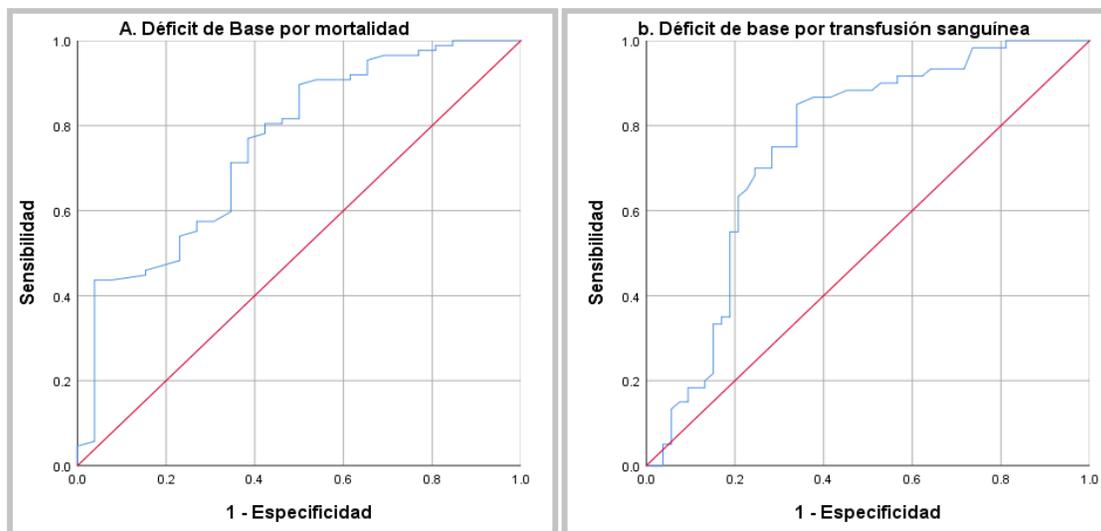


Figura 1. En la curva A. observamos una relación entre la disminución del déficit de base y la mortalidad, La curva B. analiza la relación entre el exceso de base y el requerimiento de transfusión de hemocomponente .

La relación entre hemoglobina y mortalidad, tiene un área bajo la curva de 0.560, con intervalo de confianza que sobrepasa el establecido del 95%. Mientras que la hemoglobina con relación a requerimiento transfusional tiene una área bajo la curva de 0.753 y un intervalo de confianza entre 0.661-0.845 y con $P < 0.05$.

Figura 3. Hemoglobina y requerimiento de transfusión y mortalidad

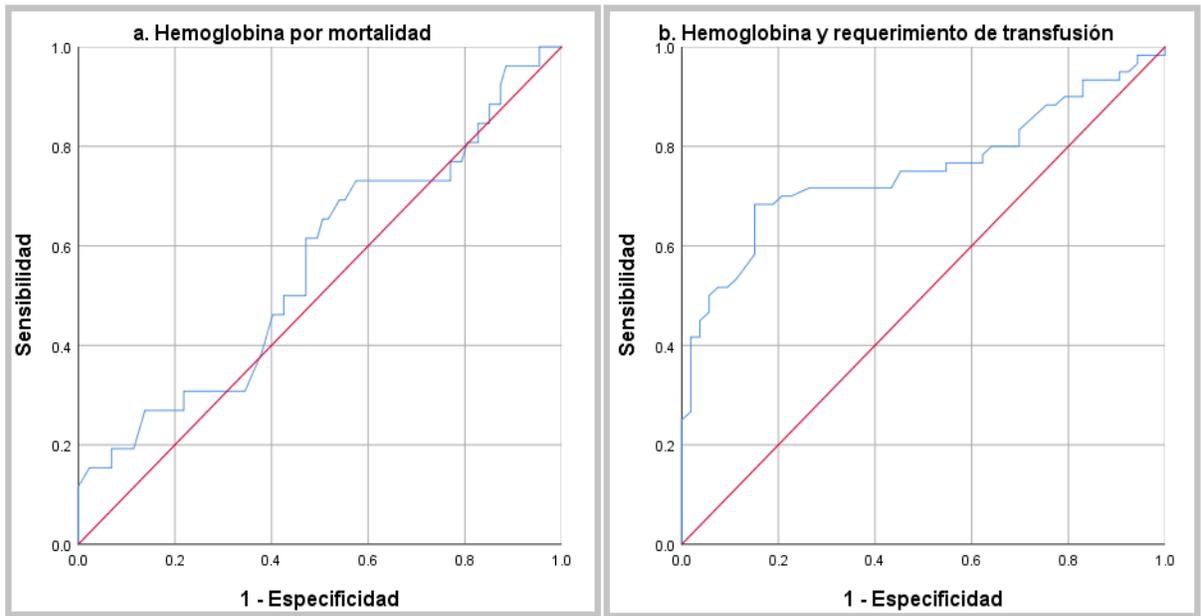


Figura 3. En la figura 3A, observamos una curva ROC que en la población estudiada, no existe relación entre la hemoglobina medida y mortalidad. Con respecto a la figura 3B, al realizarse la asociación entre la hemoglobina y el requerimiento de transfusión

17. DISCUSIÓN

La mortalidad reportada en la literatura por déficit de base nos muestra un valor de -2.3 mmol/L según Hajjar, con una mortalidad del 24.5% (número de muertos de 275), mientras que en nuestro estudio, el punto de corte de déficit de base fue más alto (-12.6 mmol/L), con una mortalidad para dicha patología del 23% (número de muertos de 26). Una de las posibles explicaciones podría ser que el estudio original incluyó una población exclusivamente oncológica. Sin embargo, en nuestra población, además de la comorbilidad oncológica, se presentan enfermedades hematológicas, diabetes tipo 2, enfermedad renal crónica e hipertensión arterial sistémica, lo que podría explicar el punto de corte mayor en el déficit de base.

Al igual que los resultados publicados por Manuel Mutschler, el requerimiento de transfusión en los pacientes con un amplio déficit de base es mayor. Sin embargo, su estudio no proporciona un punto de corte de hemoglobina que pueda ser utilizado como predictor de requerimiento transfusional. En nuestro estudio, encontramos que tener una hemoglobina menor a 7.7 g/dL se asocia con el requerimiento de transfusión, con una sensibilidad del 84.9% y una especificidad del 68.3%. Aunque esta asociación no se relaciona con la mortalidad, proporciona información relevante para la toma de decisiones en la atención médica inicial.

Si bien el déficit de base ha sido estudiado como parámetro de gravedad desde hace varios años, el artículo propuesto en 2011 por Hajjar y sus colaboradores lo examinó como predictor de la mortalidad junto con el nivel de lactato en pacientes con cáncer ingresados en unidades de cuidados intensivos, obteniendo una adecuada correlación con la mortalidad (lactato > 1.9 mmol/L y déficit de base -2.3 mmol/L). Sin embargo, no había sido evaluado como predictor de mortalidad en causas de choque hemorrágico no traumáticas y sin comorbilidades hasta este estudio.

El presente estudio ha arrojado luz sobre la significativa asociación entre el déficit de base y la mortalidad en pacientes que ingresan a servicios de urgencias con choque hemorrágico. Nuestros hallazgos respaldan la idea de que el déficit de base no solo es un indicador valioso de la gravedad de la condición hemorrágica, sino también un predictor importante de resultados clínicos adversos.

Además, la asociación entre un déficit de base amplio y mayores necesidades de transfusión subraya la utilidad clínica de este parámetro para orientar la toma de decisiones terapéuticas. La identificación de un nivel crítico de hemoglobina asociado con el requerimiento de transfusión proporciona información valiosa para la gestión inicial de estos pacientes.

Finalmente, a diferencia de estudios previos que se centraron en poblaciones específicas, este trabajo amplía la comprensión de la utilidad del déficit de base al examinar su capacidad predictiva en el contexto de choque hemorrágico no traumático y en pacientes sin comorbilidades oncológicas exclusivas.

18. CONCLUSIÓN

El déficit de base si se correlaciona con mortalidad de manera estadísticamente significativa, en nuestra población, en comparación con la literatura existente, destaca la importancia de considerar las diversas comorbilidades presentes en pacientes de urgencias. Así como, la falta de investigaciones que aborden específicamente esta relación en un entorno de urgencias. Nuestros resultados llenan este vacío en la literatura y subrayan la necesidad de más investigaciones para validar y expandir estos hallazgos.

En última instancia, la comprensión mejorada de la asociación entre el déficit de base y la mortalidad en pacientes con choque hemorrágico tiene el potencial de impactar positivamente en la práctica clínica.

19. REFERENCIAS

1. American College of Surgeons. ATLS: Advanced Trauma Life Support for Doctors, Student Course Manual. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.
2. Cannon JW. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med*. 2018;378(4):370-379. doi:10.1056/NEJMra1709224.
3. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, Bouillon B, Maegele M. 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®. *TraumaRegister DGU*. 2019;22(2):122-130.
4. Guly HR, Bouamra O, Little R, Dark P, Coats T, Driscoll P, Lecky FE. Evaluación de la validez de la clasificación del ATLS del shock hipovolémico. *Resuscitation*. 2010;81(8):1142-1147.
5. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*. 2019;23:98. doi:10.1186/s13054-019-2347-3.
6. Gutierrez G, Reines HD, Wulf-Gutierrez ME. Clinical review: Hemorrhagic shock. *Crit Care [Internet]*. 2004 Apr 2, 8(5):373.
7. Occhipinti G, Rauseo M, Grasso S, Spadaro S, Zito Marinosci G, Romano R, et al. Blood gas analysis in emergency medicine. *Emerg Med Int*. 2012;2012:902846. doi: 10.1155/2012/902846.
8. Siggaard-Andersen O. Acid-base terminology: can it be improved? *Clin Chem Lab Med*. 2007;45(6):738-746. doi:10.1515/CCLM.2007.160.
9. Kraut JA, Madias NE. Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nat Rev Nephrol*. 2010;6(5):274-285. doi:10.1038/nrneph.2010.33
10. Bunn HF, Matthay MA. Acid-Base Disorders. En: *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 20th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2018.
11. Hood VL, Tannen RL. Protection of Acid-Base Balance by pH Regulation of Acid Production. *N Engl J Med*. 1998 Sep 17;339(12):819-826.

12. Dellinger RP, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med.* 2013;41(2):580-637. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827e83af.
13. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma.* 1998;44(1):114-118. doi: 10.1097/00005373-199801000-00021
14. Dezman ZDW, Comer AC, Smith GS, Narayan M, Scalea TM, Hirshon JM. Failure to normalize lactate predicts 24-hour mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(4):580-585. doi: 10.1097/TA.0000000000000805.
15. Iggard-Andersen H. A simplified method for the estimation of "deficit" and "excess" of base in blood. *Scand J Clin Lab Invest.* 1961;13:209-214.
16. Astrup P, Iggard-Andersen H. Acid-base terminology: a clinical perspective. *Scand J Clin Lab Invest.* 1983;43(1):Suppl 167:5-15.
17. Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, et al. Acid-Base Disorders. En: *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 8th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2016.
18. Rector JT, Reynolds HY, Nicotra MB, et al. Principles of Gas Exchange. En: *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders.* 5th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015.
19. Hajjar LA, Nakamura RE, Almeida JP de, Fukushima JT, Hoff PMG, Vincent J-L, ... Galas FRB. Lactate and base deficit are predictors of mortality in critically ill patients with cancer. *Clinics.* 2011;66(12):2037–2042. doi:10.1590/s1807-5932201100120.