



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
ESTUDIOS DE POSGRADO

TÍTULO

**ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTOR PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN
CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO TRAUMÁTICO EN EL SERVICIO
DE URGENCIAS DEL HGR 1 TIJUANA, BAJA CALIFORNIA DURANTE EL
PERIODO 1 ENERO DEL 2023 A 1 ENERO 2024.**

TESISTA:

CHIQUETE SALCIDO SERGIO ALBERTO

**TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL
DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN: URGENCIAS
MÉDICO QUIRÚRGICAS**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **205**,
U MED FAMILIAR NUM 28

Registro COFEPRIS **23 CI 02 002 003**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA-02-CEI-001-20230417**

FECHA **Miércoles, 29 de enero de 2025**

Médico (a) MARTHA IRLANDA MARTINEZ GAMEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTOR PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO TRAUMÁTICO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGR 1 TIJUANA, BAJA CALIFORNIA DURANTE EL PERIODO 1 ENERO DEL 2023 A 1 ENERO 2024**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

NUMERAR Y VOLVER A PRESENTAR

Número de Registro Institucional
R-2025-205-001

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

José Ramiro Herrera López
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 205

C.M.N. Siglo XXI, Ave. Cuauhtémoc No. 330, Piso 4 Edificio Bloque B, Anexo a la Unidad de Congresos, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06720, Ciudad de México, Tel. (55) 5627 6900, Ext. 21963 y 21968. www.imss.gob.mx



ÍNDICE

1. TÍTULO

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

3. RESUMEN

4. MARCO TEÓRICO

5. JUSTIFICACIÓN

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

7. OBJETIVOS

8. HIPÓTESIS

9. MATERIALES Y MÉTODOS/DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO/ANÁLISIS DE DATOS

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

11. RECURSOS HUMANOS

12. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

13. RESULTADOS

14. DISCUSIÓN

15. CONCLUSIÓN

16. ANEXOS

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TITULO:

ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTOR PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN
CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO TRAUMÁTICO EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HGR 1 TIJUANA, BAJA CALIFORNIA DURANTE EL PERIODO 1
ENERO DEL 2023 A 1 ENERO 2024.

2. IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES

Investigador principal: Dr. Sergio Alberto Chiquete Salcido

Adscripción: Hospital general regional N° 1

Cargo: Médico Residente

Tel: +526692389683

Correo: sergio_56200@hotmail.com

Asesor metodológico : Dra. Martinez Gamez Martha Irlanda

Adscripción: servicio de Urgencias Médico-Quirúrgicas. Matrícula 98272444

HGR No.1 del IMSS en Tijuana, B.C. Canadá 16801, Río Tijuana 3a. Etapa, Río Tijuana 3ra Etapa, 22226

Tijuana, B.C.

Categoría: Medico no familiar

Teléfono: +526641936890

Correo electrónico: martairlandamzt@hotmail.com

3. RESUMEN:

Índice de choque como predictor pronóstico de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del HGR 1 Tijuana, Baja California durante el periodo 1 enero del 2023 al 1 enero 2024.

MARTINEZ GAMEZ MARTHA IRLANDA. HGR#1 *, CHIQUETE SALCIDO SERGIO A. HGR1#1.

Las altas tasas de mortalidad en pacientes con estado de choque en los servicios de urgencias a menudo ocurrieron debido a la falta de herramientas útiles para identificarlo. El índice de choque demostró ser una herramienta predictiva útil, diseñada para identificar de manera temprana a los pacientes en estado de choque y prever cuáles de estos pacientes podrían aumentar su mortalidad. Además, orientó la evaluación del tratamiento inicial, lo que permitió disminuir las tasas de mortalidad en la población de urgencias.

OBJETIVO: Determinar el valor pronóstico del índice de choque como predictor de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del HGR 1 Tijuana, Baja California, México, durante el periodo comprendido del 1 de enero de 2023 al 1 de enero de 2024.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un estudio analítico, retrospectivo, transversal en el Hospital General Regional Número 1 de Tijuana, Baja California. El estudio incluyó a todos los pacientes atendidos por choque hipovolémico hemorrágico traumático. El muestreo fue no probabilístico y el tamaño de la muestra se determinó a conveniencia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos y con expedientes clínicos completos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Expedientes clínicos de pacientes trasladados a otra institución, con sepsis de origen diferente al hipovolémico hemorrágico traumático o con expedientes incompletos.

A nivel estadístico, se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, frecuencia y porcentaje para las cualitativas, y se evaluaron diferencias significativas entre grupos con la prueba de chi-cuadrada (χ^2). Para la prueba diagnóstica, se utilizó la curva ROC.

RECURSOS FÍSICOS Y MATERIALES: Se utilizaron las instalaciones del Hospital General Regional No. 1, IMSS, Tijuana, y su servicio de Urgencias Médicas Adultos. El expediente clínico electrónico se empleó para la recolección de datos.

RECURSOS FINANCIEROS: Además del apoyo material y monetario proporcionado por el instituto para la realización de la investigación, que cubrió los honorarios del médico, residente e investigador, los recursos materiales fueron cubiertos por el investigador, quien también exento el cobro de honorarios.

ASPECTOS ÉTICOS: El estudio se basó en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, clasificado en categoría I sin riesgo. Se cumplió con las normas internacionales de investigación.

EXPERIENCIA DE GRUPO: El equipo de investigación estuvo compuesto por un Investigador Principal con vasta experiencia en Urgencias Médico-Quirúrgicas y un Residente Tesista en formación, especializado en Urgencias. La colaboración entre ambos permitió un enfoque multidisciplinario en el tratamiento de pacientes con choque, particularmente aquellos con choque hipovolémico hemorrágico traumático.

Investigador Principal: Médico residente de tercer grado en formación práctica en urgencias, especializado en la gestión de pacientes con diversas condiciones, incluido el choque. Desarrolló habilidades clave en el manejo del choque y contribuyó activamente a la investigación en este campo.

Asesor metodológico: Especialista con años de experiencia en urgencias médico-quirúrgicas, con énfasis en pacientes críticos y choque hipovolémico hemorrágico

traumático. Desarrolló y aplicó protocolos de intervención específicos, mejorando los enfoques terapéuticos y resultados en situaciones de emergencia.

TIEMPO DE DESARROLLO: La investigación se llevó a cabo durante un año, desde el 1 de enero de 2023 hasta el 1 de enero de 2024, cubriendo las distintas etapas del proyecto, desde la planificación inicial hasta la defensa final de la tesis.

RESULTADOS: Se revisaron 579 expedientes de pacientes diagnosticados con choque hipovolémico en urgencias durante un año, excluyéndose aquellos cuyo diagnóstico de choque fuera secundario a otras condiciones como el séptico o cardiogénico. La muestra final consistió en 37 pacientes (23 hombres y 14 mujeres) mayores de 18 años, con una edad promedio de 48.64 años. La mortalidad fue del 19%, con un índice de choque promedio de 0.9, y valores que variaron entre 0.5 y 1.7, siendo el promedio de los pacientes fallecidos de 0.72. Se documentó la muerte de 7 pacientes, con un índice de choque promedio de 0.72, mientras que los 30 pacientes sobrevivientes tuvieron un promedio de 0.8. Se realizó una prueba de chi-cuadrado (χ^2) para analizar la relación entre ambos grupos, con un valor de χ^2 de 0.472 y un valor p de 0.4. El área bajo la curva ROC fue de 0.51, lo que resultó en una diferencia estadísticamente no significativa entre los grupos.

CONCLUSION: El índice de choque se utiliza como una herramienta rápida para predecir la mortalidad en pacientes en urgencias, aunque su sensibilidad y especificidad son bajas debido a la variabilidad y dinamismo del estado hemodinámico del paciente durante su estancia hospitalaria. Se buscó una relación entre el índice de choque superior a 0.9 y la mortalidad, pero los resultados mostraron un valor crítico de p y un χ^2 no significativos, lo que indicó una prueba menos discriminativa, como lo reflejó el mal desempeño en la prueba ROC. Como resultado, se concluyó que el estudio no fue estadísticamente significativo.

PALABRAS CLAVE: Choque, Hemorragia, Mortalidad, Coagulación, Índice

4. MARCO TEÓRICO

El shock hemorrágico traumático es la principal causa de muerte en personas con lesiones relacionadas con trauma mayor. La mortalidad inmediata y temprana representa aproximadamente el 60 % y el 25 % de la mortalidad general relacionada con traumatismos y la mortalidad tardía sigue representando entre el 10 % y el 30 % de todas las muertes relacionadas con traumatismos (1).

Se sabe que los seres humanos son capaces de compensar una hemorragia significativa a través de varios mecanismos neurales y hormonales. Sin embargo, el shock hemorrágico se tolera de manera diferente, según el estado fisiológico preexistente y, hasta cierto punto, la edad del paciente. Las personas muy jóvenes y muy mayores son más propensas a una descompensación temprana tras la pérdida de volumen circulante (2).

La hipovolemia es una condición caracterizada por una disminución significativa en el volumen de sangre. Ocurre cuando hay una pérdida excesiva de sangre externa o interna. Un volumen definido es difícil de medir en la mayoría de las situaciones, y a menudo se subestima la pérdida evaluada visualmente. La hipovolemia, si es extensa, conduce a un shock hipovolémico o un shock hemorrágico. El shock ocurre cuando hay hipoperfusión de órganos vitales. La pérdida significativa de volumen intravascular puede provocar inestabilidad hemodinámica, disminución de la perfusión tisular, hipoxia celular, daño de órganos y muerte (3).

Hay dos tipos diferentes de hipovolemia: hipovolemia absoluta e hipovolemia relativa. Se ha descrito que la hipovolemia absoluta es una pérdida directa de sangre total o fluidos corporales, causada por lesiones traumáticas como múltiples heridas de bala, lesiones por arma blanca en una arteria o el abdomen y/o hemorragia gastrointestinal, mientras que la hipovolemia relativa es el resultado de fluido que se mueve dentro del cuerpo. En la situación de hipovolemia relativa, el líquido también se ha movido fuera del espacio intravascular e iniciado el resultado en otra parte (4). El shock se refiere a una perfusión tisular inadecuada debido a la disparidad entre la demanda tisular de oxígeno y la capacidad del cuerpo para suministrarlo. La

consecuencia del choque es la hipoperfusión del tejido global que se asocia con una cantidad reducida de oxígeno venoso y acidosis metabólica (acidosis láctica). Convencionalmente, hay cuatro categorías de choque: hipovolémico, cardiogénico, obstructivo y distributivo. El shock hipovolémico ocurre cuando el volumen intravascular está disminuyendo hasta el punto de la insuficiencia cardiovascular. La hemorragia es la fuente más común de shock hipovolémico (5).

El shock hemorrágico traumático se distingue del shock hemorrágico por la presencia adicional de una lesión importante en los tejidos blandos que agrava el shock. Un ejemplo típico de este tipo de shock son los politraumatismos, causados en la mayoría de los casos por accidentes de tráfico y caídas de gran altura (6).

El shock traumático es un tipo de shock hipovolémico con varias características patogenéticas y clínicas importantes. Lo más común es que se desencadene por una pérdida aguda de sangre. El término pérdida de sangre se refiere a la respuesta individual de un cuerpo a la pérdida de sangre, no al volumen de sangre extraído de la circulación. Inicialmente, estas respuestas representan una reacción compensatoria y adaptativa que garantiza el mantenimiento de la estructura y función de los órganos vitales mediante la redistribución de la sangre. La reducción del volumen del flujo sanguíneo se produce en una determinada sucesión: primero la piel y los músculos esqueléticos, luego los riñones, los pulmones, el hígado, el corazón y el cerebro (7).

Mecanismos vasculares compensatorios

Varios mecanismos compensatorios activados al inicio de la hemorragia relacionada con el trauma mantienen la perfusión a los órganos vitales. Los barorreceptores arteriales responden a la reducción del volumen sanguíneo activando el sistema nervioso simpático y provocando la liberación de hormonas vasoactivas circulatorias. Esta respuesta simpática contrae las arterias periféricas, aumenta la frecuencia cardíaca y desvía la sangre a los órganos más vitales para la supervivencia. Tanto el aumento de la resistencia vascular como la frecuencia cardíaca elevada son importantes para mantener la perfusión de órganos y tejidos. Si la hemorragia persiste, sigue el shock. Cuando el volumen circulatorio es

demasiado bajo para mantener una presión de perfusión adecuada para sustentar la oxigenación tisular, la respiración celular, el proceso por el cual las células convierten los alimentos en energía utilizable, cambia del metabolismo aeróbico al anaeróbico y se produce acidosis láctica. Es fundamental evitar la acidosis, ya que reduce la capacidad del cuerpo para formar coágulos efectivos. Además, la coagulopatía resultante puede verse exacerbada por la hipotermia, que ocurre con frecuencia después de una pérdida masiva de sangre, secundaria a la reducción de la perfusión y oxigenación de los tejidos. En los pacientes tratados por trauma, la combinación de acidosis, coagulopatía e hipotermia se denomina con frecuencia la "tríada traumática de la muerte" (8).

Como resultado de la hipovolemia causada por la pérdida de sangre, se produce vasoconstricción en la circulación cutánea, muscular y visceral en el período inicial para compensar el flujo de sangre a los órganos vitales. Por lo tanto, existe el riesgo de desequilibrio entre el suministro y las necesidades de energía en órganos no vitales que pueden causar hipoxia tisular y acidosis láctica que podrían contribuir a la disfunción micro circulatoria, A nivel micro circulatorio, las interacciones leucocitos-endotelio y la destrucción de los proteoglicanos y glucosaminoglicanos unidos a la membrana endotelial causan disfunción microvascular con síndrome de fuga capilar. A nivel intracelular surge un desequilibrio metabólico con posible daño mitocondrial y una influencia negativa sobre el sistema vasomotor (9).

Clasificación de la hemorragia (10)

Parámetro	Clase			
	I	II	III	IV
Pérdida sanguínea (ml)	<750	750-1,500	1,500-2,000	>2,000
Pérdida sanguínea (%)	<15%	15-30%	30-40%	>40%
Frecuencia de pulso (latidos por minuto)	<100	>100	>120	>140
Presión sanguínea	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida

Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)	14-20	20-30	30-40	>35
Producción urinaria (ml/hora)	>30	20-30	5-15	Insignificante
Síntomas de SNC	Normal	Ansioso	Confundido	Letárgico

Tomado de: Gutiérrez G, Reines HD, Wulf ME. Clinical review: Hemorrhagic shock. Critical Care 2004; 8:373-381

Evaluación del estado hemodinámico

La evaluación del estado hemodinámico en víctimas de traumatismos múltiples es el enfoque más básico para evaluar la hemorragia potencial y la necesidad de requerimiento de líquidos o intervención quirúrgica. Existe una variedad de métodos para la monitorización hemodinámica, que se han estratificado en invasivos y no invasivos (11).

Se emplean comúnmente los signos vitales, datos hemodinámicos y marcadores de perfusión para facilitar la detección temprana del shock hemorrágico. Sin embargo, el problema principal con algunos de estos parámetros es que pueden no volverse anormales hasta que se haya producido un shock manifiesto o descompensado. Antes de esta etapa, puede haber un shock oculto o compensado que no se manifiesta clínicamente. Idealmente, la detección del shock hemorrágico debe ocurrir en esta etapa subclínica o antes para que se puedan realizar intervenciones oportunas para minimizar la morbilidad y la mortalidad (12).

Estudios previos han indicado que la presión arterial y la frecuencia cardíaca individualmente no han sido precisas como herramientas predictivas para los resultados de los pacientes con lesiones críticas. Es bien sabido que la frecuencia cardíaca es el primer signo vital en cambiar ante un shock hemorrágico. La frecuencia cardíaca aumentará ante un shock de clase II (15-30% de pérdida de sangre) (13).

Índice de choque

Para identificar el shock hipovolémico en pacientes con trauma, en 1967, Allgower y Burri introdujeron la definición de índice de choque, es la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica. Cuando se sometió a donantes de sangre sanos a una pérdida de sangre definida de 450 ml, el índice de choque aumentó sustancialmente, mientras que la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica permanecieron dentro del rango normal (14). Este índice se entiende los parámetros de frecuencia cardíaca la cual se divide por la presión arterial sistólica (15,16).

Índice de choque

El índice de choque nos orienta a evaluación del estado hemodinámico además de los signos vitales tradicionales. Se establecen rangos normales como 0.5-0.7. Los valores cercanos a 1.0 son indicativos de empeoramiento del estado hemodinámico y shock (17).

Inicialmente se definió el punto de referencia de 1 para shock hipovolémico establecido, que tiene una mayor especificidad y es más recomendado para uso prehospitalario. Con el tiempo se ha ido bajando el umbral para aumentar su capacidad predictiva, y se ha desarrollado una controversia entre 2 puntos de corte: 0.9, y 0.8, siendo el primero el más utilizado en la literatura actual (18).

La elevación del índice de choque existe una relación con una bajada de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y del volumen circulatorio, incluso cuando la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica se encuentran dentro de los límites normales. En la mayoría de los estudios, el índice de choque puede ser una herramienta valiosa, levantando sospechas cuando es anormal, incluso cuando la frecuencia cardíaca y la presión arterial no lo son. Estudios previos del uso del índice de choque como predictor de mortalidad

Cannon et al. por medio de una revisión retrospectiva del registro de trauma de un centro de trauma urbano de nivel I que incluyó a 2,445 pacientes ingresados durante 5 años con registro en el registro de trauma de los cuales 1,166 también tenían datos para el índice de choque. Encontró que los pacientes con una puntuación

índice de choque de 0.9 y que han sufrido un trauma severo presentan tasas de mortalidad más altas (19).

McNab et al. a su vez, en una revisión retrospectiva de datos de un centro de trauma de nivel I. Se evaluaron los índices de shock prehospitalario y del centro de trauma para 16,269 pacientes, al examinar las tendencias en las puntuaciones del índice de choque durante el traslado del paciente al hospital y encontró que un aumento de ≥ 0.3 puntos se asoció con una mayor mortalidad (27.6 % frente a 5.8 %), así como con una estancia hospitalaria más prolongada (20).

Zarzaur et al. utilizó un registro del centro de trauma de Nivel I para identificar a las víctimas de lesiones contusas; se conformó una muestra de 16,077 pacientes. Se halló que en general, el índice de choque mostró un área bajo la curva (AUC) de 0.812 como un excelente predictor de mortalidad a 48 horas en comparación con frecuencia cardiaca (AUC 0.716, $P < 0.0001$) o presión arterial sistólica (AUC 0.753, $P = 0.0004$) solos (21).

Manejo del choque hipovolémico

Actualmente, la reposición de líquidos es el primer paso en el manejo hemodinámico del shock hemorrágico traumático. El rápido acceso vascular y la estabilización del sistema cardiovascular pueden proteger al paciente de las graves consecuencias del shock hipovolémico. Los orígenes de la reanimación con líquidos se remontan a los años treinta del siglo XIX, cuando Thomas Latta realizó por primera vez un intento de reanimación con líquidos intravenosos (22).

El líquido ideal utilizado para reponer el volumen intravascular depende en gran medida de la etiología precipitante. Por ejemplo, en caso de pérdidas gastrointestinales, está indicada la reposición cuidadosa de electrolitos. La solución salina normal ha sido tradicionalmente el cristalóide más utilizado en los Estados Unidos. Sin embargo, la creciente evidencia sugiere que las cargas excesivas de cloruro están asociadas con resultados negativos. Entre los pacientes con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), la reanimación con líquidos restrictivos con cloruro se asocia con una menor mortalidad hospitalaria. Además, la implementación de una reanimación restrictiva con cloruro se asocia con una

disminución significativa en la incidencia de lesión renal aguda y el uso de terapia de reemplazo renal. La reanimación con soluciones cristaloides balanceadas, en comparación con la solución salina normal, se ha asociado con mejores resultados para pacientes críticos y no críticos (23).

Cristaloide es un término amplio que puede abarcar muchos tipos diferentes de soluciones, desde solución salina normal (NS) hipertónica hasta solución de Ringer lactato, dextrosa al 5 % y mitad de NS. El cloruro de sodio (NS) al 0.9% es una de las soluciones más frecuentemente administradas. También es la base para la preparación de muchos coloides, incluida la solución salina hipertónica/dextrano, albúminas humanas o gelatinas. Cuando se infunden, los cristaloides con una concentración de sodio cercana a la del líquido intravascular (140 mmol/L) producen un aumento transitorio del volumen intravascular antes de equilibrarse con el líquido extracelular. Los cristaloides se pueden usar como fluidos de reanimación (para aumentar o mantener el volumen intravascular) o como fluidos de mantenimiento (para mantener la hidratación y el equilibrio electrolítico básico) en personas que no pueden tolerar la administración enteral de fluidos (24).

La sangre entera es el líquido de reanimación óptimo para pacientes que están sangrando masivamente. Después de ser utilizado con éxito por primera vez para tratar el shock hemorrágico en la Primera Guerra Mundial, los médicos militares han transfundido con éxito más de un millón de unidades de sangre completa durante los conflictos del siglo pasado y se utilizó preferentemente en traumatismos civiles hasta la década de 1970, cuando cayó en desgracia debido a preocupaciones acerca de la seguridad. La razón de la superioridad es que una unidad de 500 ml de sangre entera fresca tiene un hematocrito de 38% a 50%, un total de 150,000 a 400,000 plaquetas por microlitro con actividad completa, y 100% de actividad de factores de coagulación. En comparación, la transfusión de una unidad de plasma, plaquetas y glóbulos rojos da como resultado 660 ml de líquido con un hematocrito del 29%, un total de 88,000 plaquetas por microlitro, 65% de actividad del factor de coagulación con características de flujo reducidas y aumento de aditivos, incluidos anticoagulantes (25).

El objetivo de la hipotensión permisiva es disminuir la tasa de pérdida de sangre en el período inicial después del traumatismo mientras se mantiene una perfusión adecuada de los órganos. En el pasado, el tratamiento de los pacientes en estado de shock se ha centrado en la administración de fluidos agresivos con cristaloides para restablecer rápidamente el volumen de sangre circulante y mantener así la perfusión de los órganos (26). Sin embargo, este manejo puede potencialmente aumentar el sangrado al elevar la presión arterial y desalojar los coágulos de sangre establecidos. Además, la reanimación excesiva con líquidos puede diluir los factores de coagulación y aumentar el edema tisular, lo que puede desempeñar un papel en la aparición del síndrome compartimental abdominal y la insuficiencia multiorgánica. La hipotensión permisiva es el método de mantener la presión arterial mínima para mantener solo la perfusión de órganos a fin de minimizar el sangrado adicional. Numerosos modelos animales de hemorragia no controlada han demostrado una reducción significativa de la mortalidad cuando se mantiene una presión arterial más baja de lo normal con restricción de líquidos (27). Aunque este método puede evitar los efectos adversos de la administración excesiva de líquidos, tiene el riesgo potencial de hipoperfusión. Al establecer la presión arterial objetivo para la hipotensión permisiva, debemos considerar el estado de perfusión del paciente, como el estado mental, la diuresis, el nivel de lactato sérico y otros parámetros. Es importante tener en cuenta que la hipotensión permisiva es un método temporal hasta que se detiene el sangrado. Se debe evitar la hipotensión permisiva prolongada que puede causar coagulopatía agravada, isquemia tisular y acidosis láctica (28). Los pacientes con traumatismos penetrantes tienen mejores resultados con presión arterial sistólica de 60-70 mmHg. En trauma cerrado, se permite una presión arterial sistólica más alta de 80 a 90 mmHg, pero se prefieren infusiones más lentas a bolos grandes (29).

El índice de choque (IC) es una herramienta utilizada para evaluar la gravedad de los pacientes con riesgo de choque hipovolémico, especialmente en entornos de trauma. Varios estudios han analizado la relación entre el IC y la mortalidad, destacando su capacidad predictiva en diferentes contextos clínicos. Estudio retrospectivo observacional: Se compararon pacientes ingresados en un centro de

trauma (3,534 pacientes) con los no hospitalizados (10,187 pacientes), encontrando que los pacientes ingresados tenían un IC promedio más alto (0.7) que los no hospitalizados (0.6). Sin embargo, este estudio carece de información sobre la severidad del trauma o el tiempo de evolución de los pacientes, lo que limita la interpretación de los resultados. Estudio de 27,925 pacientes: Este análisis mostró que el IC tiene una fuerte capacidad predictiva de mortalidad. Los pacientes que fallecieron en los primeros siete días de hospitalización presentaron un IC promedio de 0.96, en comparación con los sobrevivientes, cuyo IC promedio fue de 0.62. Comparación con la clasificación de ATLS (Advanced Trauma Life Support): El IC también se ha utilizado para clasificar la severidad del choque hipovolémico. Un IC < 0.6 corresponde al choque clase 1, mientras que valores más altos se asocian con choques más graves (clase 2, 3 y 4), lo cual está relacionado con tasas de mortalidad más altas, Estudio sobre mortalidad y severidad del choque: Este estudio dividió a los pacientes en grupos según el valor del IC y encontró que los pacientes con un IC > 1.4 tenían una mortalidad de 45%, mientras que aquellos con un IC entre 1 y 1.4 tenían una mortalidad del 28%. No obstante, se identificó el riesgo de falsos negativos en pacientes que consumen betabloqueadores, dado que este medicamento puede afectar el valor del IC. Estos estudios destacan la relevancia del IC como un indicador de la gravedad del choque hipovolémico y su capacidad para predecir la mortalidad, aunque también señalan limitaciones y factores que pueden afectar su precisión, como el uso de beta bloqueadores en algunos pacientes. (30).

De acuerdo con epidemiología existente el shock es una afección común cuya incidencia ha ido en aumento en los últimos años. La mortalidad asociada al shock es considerablemente alta. Aunque las características específicas del shock no traumático que se presenta en los servicios de urgencias no están completamente establecidas, se estima que representa entre el 1% y el 2% de las consultas en estos servicios. La hipovolemia es la forma más prevalente de shock. La sepsis, por su parte, se observa con mayor frecuencia en personas mayores y constituye aproximadamente el 2% de los ingresos hospitalarios. Se estima que hasta un tercio de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos se encuentran en

estado de shock. De estos, la sepsis es la causa más frecuente (62%), seguida por las causas cardiogénicas (17%) y la hipovolemia (16%). (31).

5. JUSTIFICACIÓN

Valorar la mortalidad de un paciente con hemorragia traumática suele ser de gran utilidad en el servicio de urgencias, existen diferentes escalas las cuales valoran la gravedad y la mortalidad del paciente con hemorragia traumática que ingresa al servicio de urgencias, se han analizado múltiples biomarcadores bioquímicos que reafirman la gravedad y la mortalidad del paciente hemorragia traumática. Unos de estos marcadores específicos es el lactato sérico sin embargo su disponibilidad no siempre se encuentra en algunos centros hospitalarios.

Esta redactado en algunos estudios que el índice de choque puede predecir de forma inicial la hipoxia celular y el compromiso hemodinámico, lo que puede prevenir complicaciones y orientarnos sobre el manejo en hemorragia traumática, solo con el computo de algunas variables que nos propone este índice, que, al no realizarlos en los servicios de urgencias, podría aumentar las complicaciones, requiriendo mayores intervenciones y aumentar la mortalidad

Es posible realizarlo de manera oportuna en los servicios de urgencias ya que en área del triage se abordan signos vitales en los cuales se plasman las variables que nos orientan a calcular el índice de choque, con esto de manera inicial nos permite realizar una asociación de mortalidad en aquellos pacientes con hemorragia traumática que ingresan al servicio de urgencias del hospital general regional No. 1 de Tijuana, baja california.

Por lo consiguiente se podrá identificar de forma apropiada al paciente que requerirá un abordaje oportuno, con el fin de disminuir su mortalidad en la población y a si disminuir estadísticas de porcentaje de muerte

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipovolemia se define como la condición fisiológica de sangre reducida, más específicamente, volumen de plasma reducido. Cuando la pérdida de volumen es grave, muchos mecanismos homeostáticos sirven para mantener una perfusión tisular adecuada a órganos críticos, como el cerebro y el corazón. Estos mecanismos compensatorios pueden resultar en una reducción severa de la perfusión vascular y el suministro de oxígeno a muchos otros órganos vitales, como el hígado y los riñones, lo que en última instancia puede conducir a una insuficiencia multiorgánica. Los pasos clave en el tratamiento inicial del shock hipovolémico incluyen la determinación de la gravedad de la pérdida de volumen, la reanimación adecuada con el volumen y la identificación precisa de la causa subyacente leve. Esta condición de choque hipovolémico condiciona una altísima mortalidad, por lo que resulta vital poder identificar de manera adecuada a los pacientes en riesgo de morir para establecer las medidas que permitan evitar la situación de muerte.

En la práctica contemporánea, los pacientes con shock hipovolémico relacionado con causas traumáticas hemorrágicas son frecuentemente evaluados mediante tomografía computarizada. Sin embargo, su uso es muy costoso y no resulta rentable para la práctica institucional; ante este panorama surge el uso del índice de choque que se obtiene de parámetros clínicos fácilmente accesibles y evitando el uso de tecnologías costosas.

Por tal motivo es posible resumir el planteamiento del problema en la siguiente pregunta:

¿Es el índice de choque un predictor pronóstico de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del HGR 1 Tijuana, Baja California?

7. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el valor pronóstico del índice de choque como predictor de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del HGR 1 Tijuana, Baja California.

Objetivos específicos

Evaluar la correlación entre el índice de choque y la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, en Tijuana, Baja California.

Analizar el impacto de las variables clínicas y el manejo temprano en la reducción de la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático atendidos en el servicio de urgencias durante el periodo comprendido entre el 1 de enero 2023 y el 1 de enero de 2024.

Comparar el pronóstico de mortalidad entre dos grupos de pacientes: uno en el que se consideraron las variables y el manejo oportuno y otro en el que no se priorizaron estas intervenciones, en pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico traumático atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, en Tijuana, Baja California.

8. HIPÓTESIS

El índice de choque es favorable como predictor pronóstico de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático abordados en el servicio de urgencias del hospital general regional No. 1 de Tijuana, baja california.

Hipótesis nula:

El índice de choque no es favorable como predictor pronóstico de mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático abordados en el servicio de urgencias del hospital general regional No. 1 de Tijuana, baja california.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

9.1. Diseño del estudio

Estudio Observacional, Retrospectivo, Transversal donde se tomaron datos iniciales de expedientes electrónico de pacientes con choque hipovolémico traumático, así como desenlace.

9.2. Ubicación espacio-temporal

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General Regional Número 1 de Tijuana Baja California durante el periodo periodo 1 enero del 2023 a 1 enero 2024.

9.3. Universo del estudio

El universo de trabajo de este estudio estuvo conformado por todos los pacientes atendidos por choque hipovolémico hemorrágico traumático en el área de reanimación inicial del Hospital General Regional Número 1 de Tijuana, Baja California. Para determinar los casos que integrarán la muestra, se utilizarán escalas e índices previamente establecidos, los cuales consideran variables tanto cualitativas como cuantitativas.

La aplicación de estos criterios permitio una selección precisa y objetiva de los pacientes que presenten las condiciones necesarias para el estudio. De este modo, se asegura que solo aquellos casos que cumplen con los parámetros específicos del choque hipovolémico hemorrágico traumático sean incluidos en la investigación, lo que garantiza la representatividad de la muestra y la validez de los datos recolectados para su análisis posterior.

9.4. Estrategia de muestreo y tamaño de muestra

El diseño del muestreo adoptado para esta investigación fue de tipo no probabilístico, seleccionándose de manera intencional y a conveniencia según los

criterios previamente establecidos. El tamaño de la muestra se determinó conforme a la disponibilidad y accesibilidad de los expedientes electrónicos de la unidad de estudio, los cuales fueron gestionados a través del sistema PHEDS.

Para la recolección de los datos, se accedió a los expedientes electrónicos mediante una contraseña proporcionada previamente, garantizando así un acceso controlado y seguro a la información necesaria para el análisis. Este enfoque permitió una recopilación de datos práctica y eficiente, adaptada a las condiciones y limitaciones del entorno de trabajo.

9.5. Criterios de selección

9.5.1. Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años
- Expedientes clínicos de pacientes de ambos sexos
- Expedientes clínicos completos

9.5.2. Criterios de exclusión

- Expedientes clínicos de pacientes trasladados a otra institución
- Expedientes clínicos de pacientes con choque de origen diferente al hipovolémico hemorrágico traumático
- Expedientes clínicos incompletos

9.5.3. Criterios de eliminación

Expediente de pacientes que a su ingreso presentan datos de choque hipovolémico hemorrágico en el cual se sospeche trauma, con defunción antes de realizar laboratorios para cumplir con definición de choque hipovolémico hemorrágico traumático.

Pacientes con diagnósticos choque hipovolémico hemorrágico traumático a su llegada con defunción por falta de soporte técnico por complicaciones de enfermedades intrahospitalarias o por otra causa.

9.6 Definición de las variables de estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
Índice de choque	Valor obtenido de frecuencia cardíaca dividida por la presión arterial sistólica	Resultado de dividir la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica	Cuantitativa	Continua	Unidades
Muerte	Suceso irreversible que resulta del cese de la homeostasis en un ser vivo, es decir, de su incapacidad de utilizar energía para mantener al organismo vivo, con lo cual las funciones vitales llegan a su término	Fallecimiento intrahospitalario del paciente	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Años cumplidos al ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	Años
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en	Lo asentado en el expediente clínico	Cualitativa	Nominal dicotómica	Femenino Masculino

	masculinos y femeninos				
Presión arterial sistólica	Presión más alta medida en las arterias. Se produce cuando el corazón se contrae con cada latido	La obtenida el ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Presión arterial diastólica	Presión más baja medida en las arterias; se produce cuando el músculo cardíaco está relajado entre latidos	La obtenida el ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Presión arterial media	El promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco	La obtenida el ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	mmHg
Frecuencia cardíaca	Número de veces que el corazón late durante cierto periodo, por lo general un minuto	La obtenida el ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	Latidos por minuto
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico	La obtenida el ingreso a urgencias	Cuantitativa	Discreta	Respiraciones por minuto

- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio fue realizado bajo un diseño transversal, retrospectivo y observacional, previa presentación y aceptación por parte del comité ético correspondiente. El objetivo fue identificar los expedientes de pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico traumático, confirmados y captados por el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, ubicado en Tijuana, Baja California. Para ello, el hospital proporcionó un listado actualizado de pacientes, garantizando siempre el cumplimiento de la ética médica mediante la no divulgación de datos personales.

Se seleccionaron únicamente los expedientes de pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico traumático que fueron atendidos en el servicio de urgencias entre el 1 de enero de 2023 y el 1 de enero de 2024. Estos pacientes presentaron las variables necesarias para cumplir con la definición clínica de choque hipovolémico hemorrágico traumático.

El análisis se centró en la tasa de mortalidad durante el primer año, específicamente en las primeras 24 horas de atención en el servicio de urgencias para aquellos pacientes diagnosticados con choque hipovolémico hemorrágico traumático. Al finalizar el período de estudio, se determinó si la implementación de un manejo temprano y oportuno del índice de choque había tenido un impacto en la disminución de la tasa de mortalidad.

Además, se revisó el índice de choque obtenido en la nota inicial de los pacientes y se correlacionó con las complicaciones padecidas, así como con la conclusión y desenlace fisiopatológico. Los datos capturados fueron ingresados en un sistema de cómputo mediante el programa Excel, y posteriormente se trasladaron al software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para su análisis estadístico.

Una vez recabados y verificados los datos, se procedió a una interpretación detallada y analítica, con el fin de obtener un reporte definitivo en el cual se describió la relación entre el índice de mortalidad y el índice de choque, así como la correlación con las diversas complicaciones presentadas durante el proceso.

La recolección de datos se realizó mediante una hoja de captura en Excel, y para las variables cualitativas se emplearon frecuencias y porcentajes. Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (varianza y desviación estándar). Además, se utilizaron las curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) para determinar el valor predictivo del índice de choque.

El análisis de los resultados se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 24 en español para Windows, y los resultados se presentaron en tablas y gráficas para su mejor interpretación y discusión.

- ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó estadística descriptiva con el fin de analizar los datos, utilizando mediciones de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar y varianza) con el fin de cálculo de variables cuantitativas. Para las variables cualitativas, se utilizaron frecuencias y porcentajes. Los resultados obtenidos se representarán en cuadros y gráficos, con el fin de facilitar su interpretación y visualización.

La asociación entre el índice pronóstico basado en la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica con la mortalidad se analizó utilizando la prueba estadística de *chi cuadrada* (χ^2). Además, se realizaron curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) con finalidad de obtener el valor de corte del índice de choque, con el objetivo de establecer su capacidad predictiva como indicador pronóstico de mortalidad.

Este enfoque metodológico garantiza un análisis exhaustivo y preciso de los datos, permitiendo identificar patrones y relaciones significativas que contribuyan a la comprensión de los factores asociados con la mortalidad en pacientes con choque hipovolémico hemorrágico traumático.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El siguiente protocolo se ajusta a las normativas éticas internacionales en pautas de investigación, siguiendo los lineamientos establecidos en la última versión de la Declaración de Helsinki (2013), la cual se aprobó en Bahía, Brasil. En particular, cumple con el Principio 7, establece que la investigación médica debe ser conducida de acuerdo con principios éticos que fomentan y garantizan el respeto hacia todas las personas, así como la protección de su salud y derechos individuales. Asimismo, se observa el Principio 9, que exige a los investigadores la protección de la vida, salud, dignidad, integridad, derecho a la autodeterminación, privacidad y confidencialidad de la información personal.

Este estudio además sigue los lineamientos establecidos por la Ley General de Salud y las normas éticas para la investigación científica en el ámbito clínico. el protocolo metodológico será revisado por el Comité de Investigación Local de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la zona noroeste de Tijuana, Baja California, México, para asegurar que se cumplan todos los requisitos necesarios.

Fue considerada una “investigación sin riesgo” ya que únicamente se revisaron expedientes clínicos.

Investigación sin riesgo: Se refiere a estudios que utilizan técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva y en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes. Ejemplos de este tipo de investigación incluyen cuestionarios, entrevistas y revisión de expedientes clínicos, siempre que no se identifiquen ni se traten aspectos sensibles del comportamiento de los individuos.

Confidencialidad: Se garantizará la confidencialidad de los datos personales de los participantes. No se utilizarán nombres ni números de afiliación; se asignará un

número de folio a cada participante. Se cumplirá con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

Seguridad para información: El tesista responsable encriptará los datos obtenidos en un archivo de Excel, al que solo los investigadores tendrán acceso mediante una clave . La información que se documenta se almacenará en una carpeta con archivo la cual se ingresara con llave y se eliminará cuando ya no sea necesaria.

Relación riesgo/beneficio: El beneficio de esta investigación es la determinación del índice de choque como predictor de mortalidad, lo que permitirá identificar en la atención inicial a pacientes con riesgo potencial de complicaciones graves o fallecimiento y realizar intervenciones oportunas. No se han identificado riesgos para el equipo investigador ni para las personas cuyos datos serán utilizados en el estudio, ya que solo se revisarán expedientes clínicos.

11. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS

Recursos Humanos

Investigador principal y colaboradores: Serán responsables de la supervisión general del estudio, incluyendo el diseño del protocolo, la aplicación de las pruebas correspondientes, el análisis estadístico de los datos obtenidos y la redacción del informe final.

Médico residente (tesista): Desarrollará, con asistencia del equipo, el diseño del protocolo de investigación, realizará la búsqueda e inclusión del personal sujeto al análisis, llevará a cabo la recolección de la información necesaria, realizará el análisis estadístico de los datos y redactará el informe final del estudio.

Recursos Físicos y Materiales

Departamento de Urgencias Médicas del Hospital General Regional No. 1 (IMSS), Tijuana, Baja California: Se utilizarán las instalaciones y servicios médicos de este hospital como espacio físico para la ejecución del estudio.

Expediente clínico electrónico: Se empleará el sistema de expediente clínico electrónico del hospital para la recolección y análisis de los datos clínicos pertinentes a los pacientes incluidos en el estudio.

Recursos Financieros

El apoyo material y monetario para la realización del estudio, que incluirá el financiamiento de los honorarios del médico, el residente y el investigador, será proporcionado por el instituto. En cuanto a los recursos materiales, estos serán gestionados y cubiertos por el investigador principal. Además, se exentará el cobro de honorarios profesionales relacionados con la ejecución del estudio.

12. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

La bioseguridad se refiere al conjunto de medidas, protocolos y equipos implementados en un campo de trabajo con el fin de prevenir la exposición de los trabajadores a diferentes entornos infecciosos, garantizando así una mejor protección en el personal de salud como de los pacientes, y de los trabajadores administrativos y de limpieza en las instituciones sanitarias donde se lleva a cabo la investigación.

En este sentido, el Comité de Bioseguridad en Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) revisa todos los protocolos de investigación que se realizan dentro de las instalaciones del IMSS, asegurando que se cumplan con las normativas y estándares de seguridad para la protección de los involucrados en los procesos. Este comité juega un papel clave en la supervisión de los riesgos biológicos asociados a las investigaciones científicas dentro del ámbito sanitario.

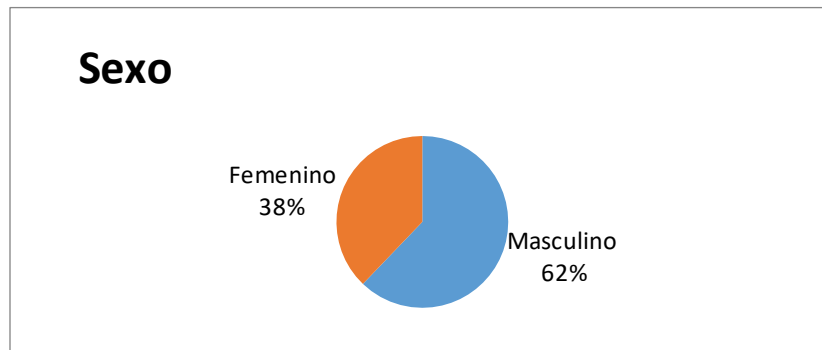
En el caso del estudio en cuestión, que se describe como transversal, descriptivo y observacional, se establece que no existen riesgos significativos de infección para los pacientes ni para los trabajadores del Hospital Regional 1 (HRG1). Esto se fundamenta en el cumplimiento de las normativas de bioseguridad establecidas, conforme a las disposiciones contenidas en los protocolos de Procedimientos para el Manejo y Control de Residuos Biológico-Infecciosos y Tóxico-Peligrosos en Unidades de Atención Médica del IMSS, publicado en 1996. Dicho manual proporciona las directrices necesarias para el manejo adecuado de residuos y la prevención de riesgos asociados a agentes infecciosos, garantizando que las actividades del estudio no representen un peligro para la salud de los participantes.

En resumen, la bioseguridad es un componente esencial en la realización de investigaciones en el ámbito de la salud, ya que establece las medidas necesarias para proteger tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes, asegurando que las actividades investigativas se lleven a cabo sin poner en riesgo la integridad de los involucrados.

13. RESULTADOS

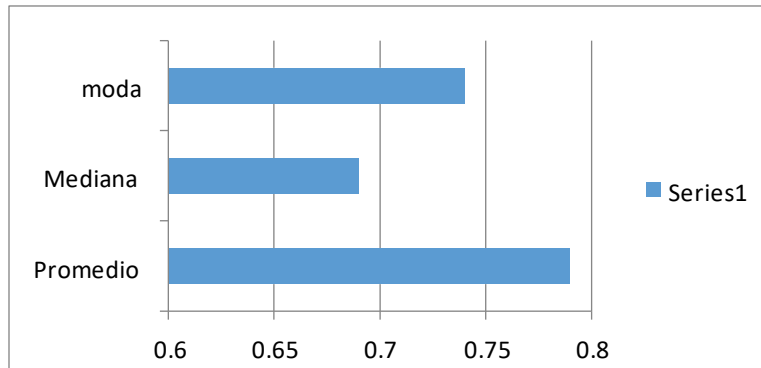
Se realizó en esta tesis el estudio de características retrospectivas, analítico transversal y observacional de un periodo que abarca del día 1ro de enero del 2023 al día 1ro de enero del 2024 los cuales incluyera un total de 37 pacientes los cuales cumplieron con un expediente completo y que cumpliera con los criterios de ingreso en el servicio de urgencias del hospital general número 1 de Tijuana baja california.

Se tomaron en cuenta un total de 37 pacientes los cuales ingresaron al área de urgencias los cuales fueron seleccionados al cumplir con un expediente médico completo para la recolección para el protocolo.

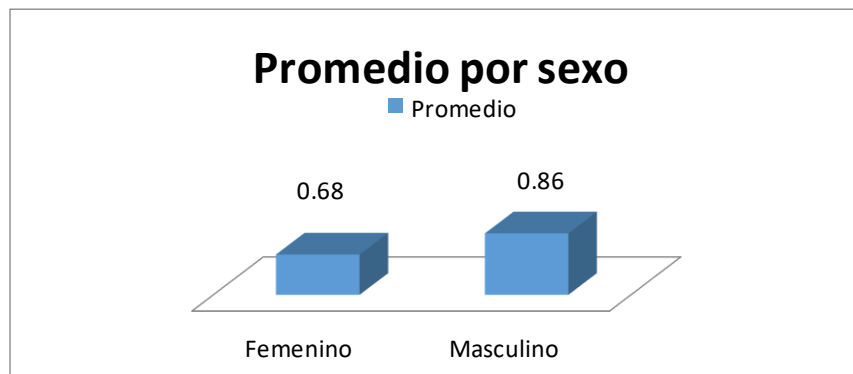


Ingresaron a la muestra un total de 37 pacientes en un total de 23 masculinos (62%) y 14 de sexo femenino (38%) con promedio de edad de 48.2 años.

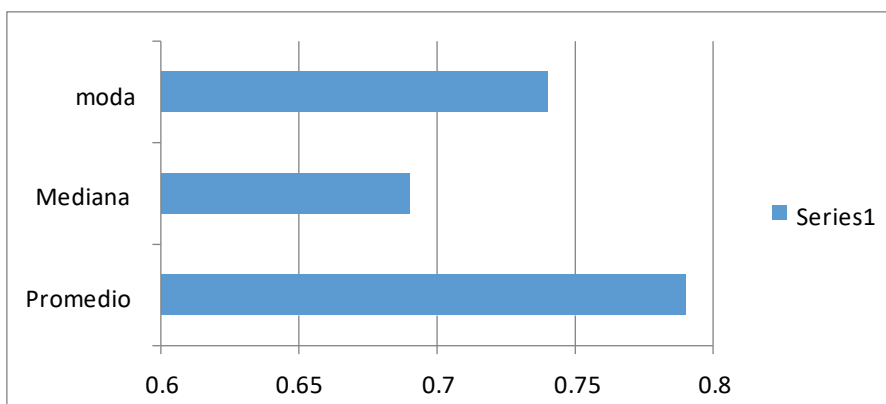
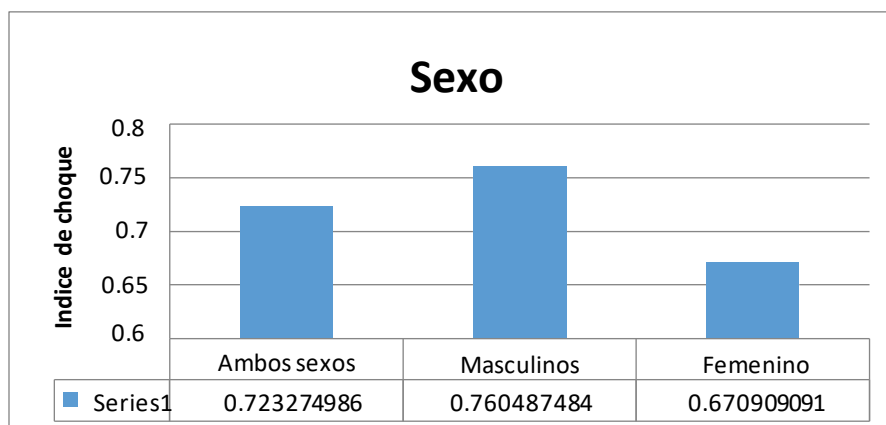
Del total de expedientes revisados al contar con diagnóstico de choque hipovolémico (579) se descartaron 183 al no contar con signos vitales de ingreso al área de choque, 32 se reportaron sin signos vitales al momento de ingresar (muerte al arribo), 327 pacientes fueron descartados al presentar otro tipo de choque el cual no fue hipovolémico al momento de ingresar. Por lo que la muestra se sostuvo en 37 paciente con diagnóstico de choque hipovolémico con criterios parámetros registrados y expediente completo.



Se estableció el índice de choque en base de la fórmula de $ICH=(FC/TAS)$ el cual se consideró en 2 grupos, aquellos con un índice > 0.9 y un índice de choque < 0.9 el cual muestro una puntuación mínima de 0.5 y una máxima de 1.7 con una media de 0.69, moda de 0.74 y un promedio de 0.79 con un promedio en el sexo femenino de 0.59 y en el sexo masculino de 0.91.



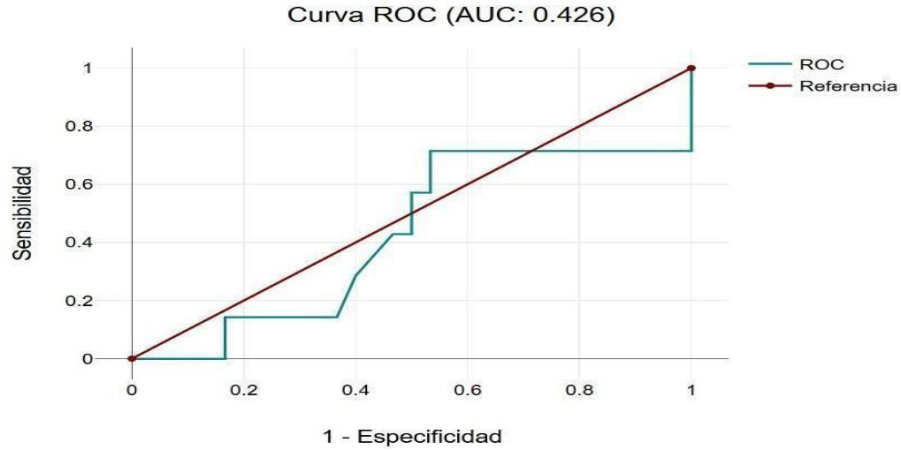
Del total de 37 pacientes se encontró una mortalidad de 7 pacientes (19%) durante su estancia en el área de urgencias, siendo 4 del sexo masculino y 3 pacientes del sexo femenino, se relacionó el sexo con el promedio del índice de choque, encontrando en ambos sexos un promedio de índice de choque de 0.72, en el sexo masculino de 0.76 y en el sexo femenino de 0.67.



El índice de choque promedio de los pacientes que fallecieron fue de 0.80 con un índice en aquellos que no fallecieron fue de 0.72.

Se determinó una relación de los pacientes que fallecieron con respecto a la presencia de un índice de choque $< o >$ de 0.9 determinando un valor de X^2 de 0.472 con un valor crítico de P de 0.49 siendo este estudio como no significativo

	X2				
>0.9	1 (1.7) (0.29)	8 (7.3) (0.07)	9		
<0.9	6 (5.3) (0.09)	22 (22.7) 0.02	28	X2	0.4726
	7	30	37	P	0.49
				Estadísticamente no significativo	



Area bajo la curva				
Variables de resultados de prueba: Índice de choque del paciente				
Area	Desviacion de error	Significacion asintotica	95% de intervalo de confianza	
			Limite inferior	Limite superior
0.51	0.43	0	0.695	8.65
Las variables de resultados de prueba : indice de choque del paciente tiene como minimo un empate entre los real positivos y el grupo de estado real negativo. Las estadisticas podrian estar sesgadas.				
a. Bajo los supuesto no parametrico				
b. Hipotesis nula: area verdadera = 0.5				

14. DISCUSIÓN.

Debido a la frecuencia de del estado de choque en el área de urgencias, la simplicidad y rapidez con la que se puede implementar con la formula $ICH=(FC/TAS)$ esto se busca implementar en estudios múltiples en busca de un predictor de mortalidad en choques hipovolémicos sobre todo en aquellos de características hemorrágicas donde se vio mayor utilidad con un punto de corte de 0.9.

Se revisaron un total de 579 expedientes de pacientes los cuales ingresaron al área de urgencias en el periodo de 1 año con el diagnostico de choque hipovolémico, de los cuales de excluyeron en su mayoría a paciente los cuales durante la estancia en urgencias el diagnostico de choque fuera secundario a otros perfiles como los séptico o cardiogénico.

Se dejó como muestra final a 37 pacientes de los cuales fueron 23 del sexo masculino y 14 del sexo femeninos en su totalidad mayores de 18 años con un promedio de edad de 48.64 años documentando una mortalidad del 19% de los pacientes durante su estancia hospitalaria con índice de coque de 0.9 siendo la mayor de 1.7 y la menor de 0.5, con un promedio en los pacientes que fallecieron de 0.72.

Se documentó la muerte de 7 pacientes los cuales muestra un promedio de índice de choque se 0.72 en comparación con los 30 pacientes que no fallecieron con un promedio de 0.8 por lo que se aplicó una χ^2 en busca de una relación entre estos 2 grupos además de presentar un punto de corte de 0.9 de índice de choque mostrando la presencia de un valor de χ^2 de 0.472 con un valor critico de p de 0.4, ROC área bajo curva de 0.51, dando un resultado estadísticamente no significativo para ambos grupos.

15. CONCLUSIÓN.

El índice de choque como predictor de la mortalidad en los pacientes ingresados al área de urgencias es tomado como una herramienta rápida aun que se ha visto que la sensibilidad y especificidad del mismo son bajas debido a la presencia de múltiples factores ya que el estado hemodinámico del paciente es variable y dinámico durante su estancia hospitalaria.

Se busco una relación entre aquellos pacientes que contaban con un índice de choque por arriba de 0.9 y la mortalidad, donde se encontró un valor critico de p y un χ^2 con valores no significativos, presentándose una prueba menos discriminativa por test malo en prueba ROC, por lo que se determinó por lo que se presentó con un estudio no significativo.

Existen múltiples factores los cuales pueden influir en los resultados, ya que la muestra es pequeña y unicentrica con un lapso de tiempo corto, así como al descartarse múltiples pacientes al no contar con los expedientes clínicos completos.

A pesar de no ser concluyente en este estudio la implementación del índice de choque en paciente seleccionados con presencia de choque hipovolémico hemorrágico sigue siendo una herramienta útil.

16.- ANEXOS

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



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **205**,
U MED FAMILIAR NUM 28

Registro COFEPRIS **23 CI 02 002 003**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA-02-CEI-001-20230417**

FECHA **Miércoles, 29 de enero de 2025**

Médico (a) MARTHA IRLANDA MARTINEZ GAMEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ÍNDICE DE CHOQUE COMO PREDICTOR PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN CHOQUE HIPOVOLÉMICO HEMORRÁGICO TRAUMÁTICO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGR 1 TIJUANA, BAJA CALIFORNIA DURANTE EL PERIODO 1 ENERO DEL 2023 A 1 ENERO 2024**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:


Número de Registro Institucional
R-2025-205-001

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE 

José Ramiro Herrera López
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 205

C.M.N. Siglo XXI, Ave. Cuauhtémoc No. 330, Piso 4 Edificio Bloque B, Anexo a la Unidad de Congresos, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06720, Ciudad de México, Tel. (55) 5627 6900, Ext. 21963 y 21968, www.imss.gob.mx

 **2024**
Felipe Carrillo
PUERTO



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA REGIONAL BAJA CALIFORNIA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1

CARTA DE NO INCONVENIENTE DEL DIRECTOR DE LA UNIDAD

Tijuana, B.C. a 05 de Noviembre del 2024

Comité Local de Investigación en Salud

Presente

Por este medio me permito hacer de su conocimiento que estoy enterado de la propuesta de investigación titulada:

"Índice de choque como predictor pronóstico de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del HGR01 Tijuana Baja California durante el periodo 1 enero del 2023 a 1 enero 2024."

Que, de ser aprobada, no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en el Hospital General Regional No. 1 Tijuana, para lo cual se designa al Dra. Martínez Gamez Martha Irlanda con matrícula 98272444 adscrito a dicha unidad médica como investigador responsable.

En caso de ser aprobado el proyecto se le brindarán todas las facilidades para el desarrollo del mismo.

Si más por el momento, quedo atento a comentarios o aclaraciones.

Atentamente:

Dr. Allan Guillermo Hernández Aguilar

Director médico del Hospital General Regional No. 1 Tijuana, B.C

Calle Canadá No. 16801, Tercera Etapa Río Tijuana, C. P. 22226, Tijuana, Baja California
Tel. 664 627 09 63, Ext. 31301. www.imss.gob.mx





Fecha: 15 de Marzo del 2024

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **hospital general regional No. 1** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **índice de choque como predictor pronóstico de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del hgr 1 Tijuana, baja california durante el periodo 1 enero del 2023 a 1 enero 2024.**

, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Presión arterial sistémica
- b) Frecuencia cardíaca
- c) Presión arterial media


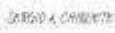
MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **índice de choque como predictor pronóstico de mortalidad en choque hipovolémico hemorrágico traumático en el servicio de urgencias del hgr 1 tijuana, baja california durante el periodo 1 enero del 2023 a 1 enero 2024.** Cuyo propósito es producto **tesis.**

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente

Investigadora Responsable: Dra. Martinez Gamez Martha Irlanda 
Categoría contractual: Medico no familiar
Nombre: Sergio Alberto Chiquete Salcido 
Categoría contractual: Médico Residente .



Hoja recolección de datos

Edad _____ años

Sexo Femenino

Masculino

Presión arterial sistólica _____ mmHg

Presión arterial diastólica _____ mmHg

Presión arterial media _____ mmHg

Frecuencia cardiaca _____ latidos por minuto

Frecuencia respiratoria _____ respiraciones por minuto

Índice de choque _____

Muerte Si

No

Cronograma de Gantt

	DICIEMBRE 2024	ENERO 2025	FEBRERO 2025	MARZO 2025	ABRIL 2025
Realización del protocolo	x				
Aceptación y Registro del protocolo	x				
Recolección de datos		x	x		
Análisis de resultados			x	x	
Difusión de resultados				x	
Publicación					x

17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Dufour F, Frescaline N, Cardona V, et al. Danger signals in traumatic hemorrhagic shock and new lines for clinical applications. *Front Physiol* 2023; 13:999011
- 2.- Baftiu N. Treatment of Traumatic -Hemorrhagic Shock. Our experience at University Clinical Center of Kosovo. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery* 2019; 3(1):1-8
- 3.- Khasage UJ, Krishnamurthy M, Ganesh BS, et al. HEMODYNAMIC CHANGES IN PATIENTS TREATED FOR HYPOVOLEMIA. *Indian Journal of Applied Research* 2021; 11(7):22-24
- 4.- Jama AA, Torgbenu EL. Assessment on Management of Hypovolemic Shock in Galkayo Public Hospital, Somalia. *World Journal of Medical Sciences* 2019; 16(1):19-25
- 5.- Elbaih AH, Abou EA. Approach for Emergency Traumatic Hemorrhagic Shock. *SunText Rev Surg* 2020; 1(1):105
- 6.- Standl T, Annecke T, Cascorbi I, et al. The Nomenclature, Definition and Distinction of Types of Shock. *Dtsch Arztebl Int* 2018; 115(45):757-768
- 7.- Ostapchenko DA, Gutnikov AI, Davydova LA. Current Approaches to the Treatment of Traumatic Shock (Review). *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology* 2021; 17(4):65-67
- 8.- Caldwell NW, Suresh M, Garcia T, et al. CE: Trauma-Related Hemorrhagic Shock: A Clinical Review. *Am J Nurs* 2020; 120(9):36-43
- 9.- Ozakin E, Yazlamaz NO, Kaya FB, et al. Perfusion Index Measurement in Predicting Hypovolemic Shock in Trauma Patients. *J Emerg Med* 2020; 59(2):238-245
- 10.- Gutierrez G, Reines HD, Wulf ME. Clinical review: Hemorrhagic shock. *Critical Care* 2004; 8:373-381
- 11.- Wilson M, Davis DP, Coimbra R. Diagnosis and monitoring of hemorrhagic shock during the initial resuscitation of multiple trauma patients: a review. *J Emerg Med* 2003; 24(4):413-422

- 12.- Suresh MR. The Early Detection of Hypovolemic Shock and Shifting the Focus to Compensation. *J Intensive Care Med* 2022; 37(12):1673-1675
- 13.- Cannon CM, Braxton CC, Kling M, et al. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma* 2009; 67:1426-1430
- 14.- Rau CS, Wu SC, Kuo SCH, et al. Prediction of Massive Transfusion in Trauma Patients with Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index. *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13:683
- 15.- Terceros LJ, García C, Bermejo S, et al. Prediction of massive bleeding. Shock index and modified shock index. *Med Intensiva* 2017; 41(9):532-538
- 16.- Torabi M, Moeinaddini S, Mirafzal A, et al. Shock index, modified shock index, and age shock index for prediction of mortality in Emergency Severity Index level 3. *Am J Emerg Med* 2016; 34(11):2079-2083
- 17.- Koch E, Lovett S, Nghiem T, et al. Shock index in the emergency department: utility and limitations. *Open Access Emergency Medicine* 2019; 11:179-199
- 18.- Campos A, Montmany S, Rebaso P, et al. The Use of the Shock Index as a Predictor of Active Bleeding in Trauma Patients. *Cirugía Española (English Edition)*, 96(8):494-500
- 19.- Liu YC, Liu JH, Fang ZA, et al. Modified shock index and mortality rate of emergency patients. *World J Emerg Med* 2012; 3(2):114-117
- 20.- McNab A, Burns B, Bhullar I, et al. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality. *Surgery* 2012; 152:473-476
- 21.- Zarzaur BL, Croce MA, Fischer PE, et al. New Vitals After Injury: Shock Index for the Young and Age × Shock Index for the Old. *Journal of Surgical Research* 2008; 147(2):229-236
- 22.- Safiejko K, Smereka J, Filipiak KJ, et al. Effectiveness and safety of hypotension fluid resuscitation in traumatic hemorrhagic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiol J* 2022; 29(3):463-471
- 23.- Haas NL, Glazer JM, Gunnerson KL, et al. Hypovolemic Shock and Massive Transfusion. *En: Evidence-Based Critical Care* 2020; pp. 33-41

- 24.- Safiejko K, Smereka J, Pruc M, et al. Efficacy and safety of hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiol J* 2022; 29(6):966-977
- 25.- Kalkwarf KJ, Cotton BA. Resuscitation for Hypovolemic Shock. *Surg Clin N Am* 2017; 97:1307-1321
- 26.- Choi NJ, Hong SK. Management of Shock. En: *Primary Management of Polytrauma*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019
- 27.- Albreiki M, Voegeli D. Permissive hypotensive resuscitation in adult patients with traumatic haemorrhagic shock: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018; 44:191-202
- 28.- Woodward L, Alsabri M. Permissive Hypotension vs. Conventional Resuscitation in Patients With Trauma or Hemorrhagic Shock: A Review. *Cureus* 2021; 13(7): e16487
- 29.- Ramesh GH, Uma JC, Farhath S. Fluid resuscitation in trauma: what are the best strategies and fluids? *Int J Emerg Med* 2019; 12(1):38
- 30.- Taracena Pacheco, Santiago, Merino Rivera, Alfonso, Márquez Abreu, Marina, Díaz Greene, Enrique Juan, & Rodríguez Weber, Federico Leopoldo. (2022). Índice de choque: campos clínicos de aplicación. *Acta médica Grupo Ángeles*, 20(4), 338-341
- 31.- Craig Prescott, Stuart Ruff, The shocked patient, *Medicine*, Volume 49, Issue 2, 2021, Pages 88-92, ISSN 1357-3039

