



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“DÍMERO D COMO MARCADOR PRONÓSTICO EN
PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
SEVERO”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
CLÍNICO**

**PRESENTADO POR
DR. ILYA PAVEL RAMOS GUILLEN**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR(ES) DE TESIS
DR. HECTOR EDUARDO SANCHEZ APARICIO**

CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD CON RIESGO MÍNIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO

Instructivo:

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo *década apartado*, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

I. Ficha de identificación

Título del proyecto de investigación		
Dímero D como Marcador Pronóstico en Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Severo		
INVESTIGADORES PARTICIPANTES		INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD
Nombre del Investigador principal (<i>médico residente</i>)	Hospital General Balbuena/ Medicina de Urgencias	FIRMA
Ilya Pavel Ramos Guillen		
Nombre del investigador asociado, en caso de existir		
Nombre del profesor titular de la Especialidad	Hospital General Balbuena	
Sergio Cordero Reyes		
Domicilio y teléfono del investigador principal		
Avenida Cuauhtemoc No. 761-106, Colonia Narvarte Poniente, C.P: 03020, Alcaldía Benito Juárez.		
Correo electrónico del investigador principal		
drpavelramosguillen@gmail.com		
Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio		
Hospital general Balbuena		

II. Servicio dónde se realizará el estudio

<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina	<input type="checkbox"/>	Odontología	<input type="checkbox"/>	Nutrición	<input type="checkbox"/>	Administración
<input type="checkbox"/>	Enfermería	<input type="checkbox"/>	Psicología	<input type="checkbox"/>	Trabajo Social	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)

III. Área de especialidad donde se realizará el estudio

<input type="checkbox"/>	Anestesiología	<input type="checkbox"/>	Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina de Urgencias	<input type="checkbox"/>	Dermatopatología
<input type="checkbox"/>	Cirugía General	<input type="checkbox"/>	Medicina Familiar	<input type="checkbox"/>	Cirugía Pediátrica	<input type="checkbox"/>	Medicina Crítica
<input type="checkbox"/>	Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>	Ortopedia	<input type="checkbox"/>	Cirugía Plástica y Reconstructiva	<input type="checkbox"/>	Medicina Legal
<input type="checkbox"/>	Pediatría	<input type="checkbox"/>	Dermatología	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)	<input type="checkbox"/>	

IV. Periodo de estudio	0	1	0	4	2	3	AL	3	0	0	6	2	3
DEL	Día		Mes		Año			Día		Mes		Año	

V. Datos de validación	Nombre	Firma
Jefe de Enseñanza e Investigación	Héctor Eduardo Sánchez Aparicio	
Director de la Unidad Operativa	Fernando Yuri Carmona Sarabia	
Director de Tesis	Héctor Eduardo Sánchez Aparicio	

ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA

Aprobación y registro	1	2	0	5	2	3	1	5	0	5	2	3	
Fecha de recepción	Día		Mes		Año		Fecha de aprobación	Día		Mes		Año	

Presentes en sesión de trabajo, los miembros del **Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética** perteneciente al Hospital General Balbuena de la Secretaría de Salud de la CDMX, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.

Nombre del presidente	Fernando Yuri Carmona Sarabia	
-----------------------	-------------------------------	--

Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética del Hospital General Balbuena

Dictamen	Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/>
	Condicionado (Hacer correcciones y volver a presentar)	<input type="checkbox"/>
	No aprobado	<input type="checkbox"/>

Fecha de registro	1	7	0	5	2	3	Código de registro	2	0	1	0	1	1	2	0	2	3
	Día		Mes		Año			Unidad		Clave		Número		Año			



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“DÍMERO D COMO MARCADOR PRONÓSTICO EN
PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
SEVERO”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
CLÍNICO**

**PRESENTADO POR
DR. ILYA PAVEL RAMOS GUILLEN**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR(ES) DE TESIS
DR. HECTOR EDUARDO SANCHEZ APARICIO**

CD. MX. 2023



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“DÍMERO D COMO MARCADO PRONÓSTICO EN PACIENTES CON
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO”**

AUTOR: DR. ILYA PAVEL RAMOS GUILLÉN

Vo. Bo.
DR. SERGIO COBERO REYES

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

Vo. Bo.
DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ DE ARELLANO

**DIRECTORA DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN,
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO**



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“DÍMERO D COMO MARCADO PRONÓSTICO EN PACIENTES CON
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO”**

AUTOR: DR. ILYA PAVEL RAMOS GUILLÉN

Vo. Bo

DR. HÉCTOR EDUARDO SÁNCHEZ APARICIO

DIRECTOR DE TESIS

JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL GENERAL BALBUENA

CIUDAD DE MÉXICO

INDICE

I.	RESUMEN.....	3
II.	INTRODUCCIÓN.....	4
III.	MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.....	5
	Marco Teórico y Antecedentes.....	5
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
V.	HIPÓTESIS	10
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	10
VII.	OBJETIVO GENERAL.....	11
VIII.	OBJETIVO ESPECIFICO.....	11
IX.	METODOLOGÍA.....	12
	9.1. Tipo de Estudio.....	12
	9.2. Población de estudio.....	12
	9.3. Muestra	12
	9.4. Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	12
	9.5. Variables.....	13
	9.6. Mediciones e Instrumentos de medición	15
	Recursos humanos:.....	15
	Recursos materiales:.....	15
	Recursos físicos:.....	15
	Financiamiento:.....	15
	9.7. Análisis estadístico de los datos.....	16
X.	ASPECTOS LOGISTICOS:.....	17
	Etapas del estudio:.....	17
	Cronograma:.....	17
XI.	RESULTADOS.....	19
XII.	ANALISIS DE RESULTADOS	29
XIII.	DISCUSIÓN	31
XIV.	CONCLUSIONES.....	32
XV.	REFERENCIAS	33
XVI.	TABLAS Y FIGURAS.....	35

XVII. GLOSARIO Y ABREVIATURAS.....36

“Dímero D como Marcador Pronóstico en Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Severo”

I. RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico severo (TCE) es una condición potencialmente letal que afecta a pacientes de todas las edades. A nivel mundial se presentan 1.2 millones de fallecimientos anuales y 20 a 50 millones de traumatismos no letales, lo cual lo convierte en la Primer causa de discapacidad a nivel mundial. Los niveles de dímero D se correlacionan con la severidad del TCE y el pronóstico de los pacientes afectados.

OBJETIVO GENERAL: Determinar Valores de Dímero-D en pacientes con el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico en el área de Urgencias Médicas del Hospital General Balbuena. **HIPÓTESIS:** Los valores del Dímero-D se ven en aumento en pacientes entre 18 a 45 años de edad con el diagnóstico de TCE Severo incrementando el mal pronóstico y la mortalidad. **METODOLOGÍA:** La investigación fue de tipo finito, Objetivo del estudio: Clínico, Fuentes de obtención de datos: Secundario, Tiempo en el que estudia el problema: Transversal, Control de variables: Observacional, Fin o propósito: Descriptivo y Analítico, Enfoque de la investigación: Cuantitativo.

RESULTADOS: TCE más frecuente en pacientes masculino, edad más frecuente 29 años, factor primario del TCE se encontró frecuentemente por agresión por terceras personas, Dímero-D se encontró elevado en pacientes con TCE Severo.

CONCLUSIONES: Se comprobó que el Dímero-D es un predictor de lesiones cerebrales causadas por TCE Severo y predictor para su morbilidad, teniendo en cuenta que la importancia de la Escala de Coma de Glasgow y Escala Injury Severity Score nos ayuda para conocer la gravedad.

II. INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico severo (TCE) es una condición potencialmente letal que afecta a pacientes de todas las edades. A nivel mundial se presentan 1.2 millones de fallecimientos anuales y 20 a 50 millones de traumatismos no letales, lo cual lo convierte en la Primer causa de discapacidad a nivel mundial. En México tiene un índice de mortalidad de 38.8 fallecimientos por cada 100 mil habitantes, convirtiéndose en la tercera causa de muerte, presentando su mayor incidencia en hombres entre los 15 y 45 años. De los sobrevivientes una tercera parte presentará secuelas importantes y solamente el 40% de los lesionados se reincorporará a su vida laboral.¹

El TCE se caracteriza por lesiones cerebrales graves, como la hemorragia subdural crónica, contusiones, edema cerebral y lesiones axonales. Los pacientes afectados suelen presentar una amplia variedad de síntomas, desde la pérdida de conciencia hasta el coma y la muerte. Un marcador importante para evaluar la severidad del TCE es el dímero D, una proteína plasmática que se libera en el torrente sanguíneo cuando se lesionan los vasos sanguíneos, ES un producto de degradación específico del monómero de fibrina por fibrinólisis. Posee alta sensibilidad y confiabilidad para la función de fibrinólisis. La proteína C reactiva hipersensible (PCR-hs) puede responder de manera efectiva y precisa a la reacción de inflamación de bajo nivel, y es uno de los predictores más importantes del riesgo cardiovascular.²

Los niveles de dímero D se correlacionan con la severidad del TCE y el pronóstico de los pacientes afectados. Esta información puede ser útil para los médicos al seleccionar el tratamiento adecuado para cada paciente. Por lo tanto, los médicos deberían considerar medir los niveles de dímero D en pacientes con TCE severo para proporcionar un tratamiento adecuado y mejorar el pronóstico de los pacientes.

¹ (L. Ricardez, 2021)

² (Q. Peng, 2019)

III. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

Marco Teórico y Antecedentes

La lesión craneoencefálica es una lesión causada por un traumatismo craneoencefálico, y sus tasas de mortalidad y discapacidad son altas. Con el desarrollo de la sociedad, la incidencia de lesiones craneoencefálicas ha seguido aumentando. La incidencia de lesiones craneoencefálicas ocupa el segundo lugar entre los traumatismos sistémicos, y su tasa de mortalidad ocupa el primer lugar, lo que no solo tiene un grave impacto en las familias de los pacientes, sino que también ha impuesto una enorme carga en sociedad.³ La lesión cerebral traumática (TBI) sigue siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad en todo el mundo, lo que representa un importante problema de salud, económico y social. El TBI se considera la principal causa de muerte en menores de 45 años y también la causa de muerte en el 25% de los pacientes traumatizados.

Se sabe que la fase aguda de la lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) está asociada con alteraciones del sistema de coagulación/fibrinólisis.⁴ Uno de los síntomas comunes después de una lesión cerebral traumática moderada es el deterioro de las funciones cognitivas cerebrales superiores. Se cree que la resolución de estos síntomas ocurre después de un promedio de 3 meses después del traumatismo; sin embargo, puede persistir por períodos más prolongados en algunos casos, lo que se denomina síndrome posconmocional persistente. Los trastornos de la atención, el funcionamiento ejecutivo y la memoria son los síntomas neurocognitivos más comunes después de una TBI.⁵

El deterioro cognitivo después de una lesión cerebral traumática (TBI) es una fuente principal de morbilidad para las personas afectadas, sus familiares y su comunidad. Debido a la alta incidencia de síndromes físicos, neurológicos y psiquiátricos después de una TBI, se debe realizar una evaluación psiquiátrica completa de los pacientes antes de prescribir cualquier tratamiento para el deterioro cognitivo.⁶

La activación del sistema fibrinolítico es una importante respuesta fisiológica aguda al trauma que contrarresta la hipercoagulabilidad temprana causada por daño tisular y hemorragia. Sin embargo, la desregulación de la fibrinólisis es común después de una

³ (Y. Tu, R.C, 2021)

⁴ (R. NAKAE, 2022)

⁵ (M. Ali, 2021)

⁶ (M. Ali, 2021)

lesión grave y los pacientes con traumatismos se presentan en el hospital con amplias variaciones en la actividad fibrinolítica.⁷

Los mecanismos de hemostasia funcionan con un equilibrio entre un sistema de coagulación (formar un trombo para detener el sangrado) y un sistema fibrinolítico (disolver un trombo que ya no es necesario después de la reparación del tejido). Esto puede resultar en una coagulopatía progresiva y devastadora. Por lo tanto, el control del sangrado puede resultar difícil debido a la falla del mecanismo hemostático. Aunque la patogenia de este tipo de trastorno de coagulación/fibrinólisis en traumatismos craneoencefálicos graves no ha sido bien documentada, se ha informado que existe una correlación significativa entre los niveles de factor tisular y los niveles séricos de dímero D debido a una lesión del parénquima cerebral.⁸

Se informó que los trastornos adquiridos de la coagulación ocurren en TBI, debido al desequilibrio entre los factores anticoagulantes y procoagulantes, las plaquetas, la función del endotelio y la fibrinólisis. El daño tisular, la hipoperfusión, la hipotermia y la acidemia son los principales contribuyentes a las anomalías de la coagulación.⁹

La mayoría de los pacientes con lesión craneoencefálica son propensos a una coagulación sanguínea anormal. Cuando un paciente sufre una lesión craneoencefálica, se activa el sistema de coagulación de la sangre.¹⁰

Los parámetros de coagulación a menudo se utilizan para definir la coagulopatía, incluido el índice estándar internacional del tiempo de protrombina (PT INR), el tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA) y el recuento de plaquetas. Generalmente, el diagnóstico se realiza con un PT INR > 1,1-1,5, APTT > 32-60 s, y/o recuento de plaquetas < 50- 120 × 10⁹ /L.^{1,7}) Además, PT > 13,0-16,0 s, Relación de PT < 70 %, concentración de fibrinógeno < 1,5-2,0 g/ L, elevación del dímero D, niveles de inhibidor de plasmina α₂ (PI α₂) < 60 % de lo normal y puntuación de coagulación intravascular diseminada (CID) de 2 a 6 . Se ha informado que la coagulopatía, definida por el PT, el TTPA y el recuento de plaquetas en TBI aislada, ocurre en el 13 % al 54 % de los

⁷ (P. Richter, 2022)

⁸ (M. Asami, 2022)

⁹ (J. Zhang M. H., 2018)

¹⁰ (Y. Tu, R.C, 2021)

pacientes (puntuación de la escala abreviada de lesiones [AIS] en la cabeza > 3 y puntuación AIS extracraneal < 3.¹¹

Los biomarcadores proporcionan información sobre la fisiopatología celular y molecular subyacente del TCE, mejorando la clasificación de gravedad para establecer el pronóstico y optimizar el uso de recursos clínicos. Las proteínas del tejido nervioso son los biomarcadores más extensamente evaluados en los estudios de TCE, las cuales tienen como funciones principales la formación de estructura, actividad sináptica, mielinización y desarrollo del SNC, se elevan inmediatamente en biofluidos resultado del daño hacia las células nerviosas y células de la neuroglia, por lo que se han medido al ingreso y dentro de las 24 horas posteriores a la lesión.¹²

La proteína C reactiva hipersensible (PCR-hs) puede responder de manera efectiva y precisa a la reacción de inflamación de bajo nivel, y es uno de los predictores más importantes del riesgo cardiovascular.⁸ Este estudio investigó las expresiones de Cys-C, DD y PCR-us en plasma en pacientes con IPHI después de una lesión craneoencefálica, y analizó sus significados para la gravedad y el resultado de IPHI. El objetivo era proporcionar una base para el diagnóstico y tratamiento de IPHI.¹³

El dímero D es un biomarcador potencial para la detección de lesiones cerebrales traumáticas (TBI). Sin embargo, los mecanismos que desencadenan la elevación del dímero D en TBI siguen sin estar claros.¹⁴

El dímero D es un producto de degradación de fibrina, introducido en la práctica médica en la década de 1990 para el diagnóstico de trombosis venosa profunda, embolia pulmonar y coagulopatía intravascular diseminada. El aumento de las concentraciones séricas de dímero D generalmente se asocia con un resultado desfavorable después de una lesión cerebral traumática moderada o grave. El uso de marcadores bioquímicos puede ser útil para identificar pacientes con riesgo de deterioro y, por lo tanto, atrae una mejor atención para estos casos.¹⁵

¹¹ (R. NAKAE, 2022)

¹² (D. Georgina, 2022)

¹³ (Q. Peng, 2019)

¹⁴ (E. Suehiro, 2019)

¹⁵ (M. Ali, 2021)

El dímero D es un producto de degradación del fibrinógeno. El nivel anormal de dímero D podría reflejar el desequilibrio de la coagulación y los sistemas fibrinolíticos, alterando así los resultados de los pacientes con TBI.¹⁶

Aunque la patogenia de este tipo de trastorno de coagulación/fibrinólisis en traumatismos craneoencefálicos graves no ha sido bien documentada, se ha informado que existe una correlación significativa entre los niveles de factor tisular y los niveles séricos de dímero D debido a una lesión del parénquima cerebral. El parénquima cerebral contiene más factor tisular por unidad de peso que otros tejidos. Debido a este factor tisular más alto por unidad de peso, es propenso a la coagulación prominente y a la hiperfibrinólisis asociada, especialmente en el traumatismo craneoencefálico grave. Los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado y grave desarrollan trastornos progresivos de los sistemas de coagulación y fibrinólisis. El dímero D, un producto de la degradación del coágulo por el sistema fibrinolítico, se eleva notablemente con el aumento de la fibrinólisis.¹⁷

La energía cinética liberada en el momento del impacto es máxima justo en los tejidos subyacentes en el sitio de contacto y se torna menos intensa conforme se aleja de este, lo que se denomina distribución gaussiana tridimensional. En consecuencia, la microvasculatura impactada de forma directa se rompe y ocasiona una contusión inmediata, mientras que los vasos pequeños (arteriolas y capilares) más alejados reciben una cantidad de energía insuficiente para rasgarlos, pero con la intensidad adecuada para activar mecanismos moleculares encargados de contusiones hemorrágicas progresivas a mediano plazo.¹⁸

La fisiopatogenia de TCE combina el estrés mecánico en el tejido cerebral con un desequilibrio entre el FSC y metabolismo, excitotoxicidad, formación de edema y procesos inflamatorios y apoptóticos. La TCE expone adicionalmente el tejido cerebral a fuerzas de cizallamiento con daño estructural consecutivo de cuerpos de células neuronales, astrocitos, microglía, daño de células endoteliales y microvasculares cerebrales, la isquemia postraumática incluye lesión morfológica por desplazamiento mecánico, hipotensión en presencia de falla autorreguladora, disponibilidad inadecuada de óxido nítrico o neurotransmisores colinérgicos y potenciación de la vasoconstricción inducida por prostaglandinas.¹⁹

¹⁶ (J. Zhang M. H., 2018)

¹⁷ (M. Asami, 2022)

¹⁸ (P. Richter, 2022)

¹⁹ (D. Georgina, 2022)

Cuando no se limita al mecanismo de la lesión, el grado de coagulopatía se asocia con el pronóstico de los pacientes con lesiones en la cabeza, y los niveles elevados de dímero D en la etapa temprana de la lesión en la cabeza se asocian con un mal pronóstico, lo que refleja la gravedad de la lesión. Los niveles de dímero D aumentan antes después de la lesión (generalmente dentro de una hora) que otros biomarcadores séricos de la coagulación.²⁰

La elevación del dímero D es causada por anomalías inducidas por TBI en el sistema de coagulación y fibrinolítico; sin embargo, el mecanismo aún no está claro. Las hipótesis del mecanismo del trastorno de la coagulación después de un trauma incluyen la dilución de la sangre debido a una hemorragia mayor y la infusión, lo que resulta en una escasez del factor de coagulación; la activación de la proteína C inducida por hipotensión y activación de la fibrinólisis; y una cascada de coagulación extrínseca que es activada por factores tisulares liberados de los tejidos cerebrales dañados debido a una LCT, lo que conduce a la inducción de la fibrinólisis. En un estudio anterior, encontramos que es poco probable que los pacientes con una LCT8) leve tiene sangrado importante, infusión o hipotensión.²¹

²⁰ (M. Asami, 2022)

²¹ (E. Suehiro, 2019)

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la utilidad de los niveles de D-dímero en suero como predictor pronóstico en lesiones cerebrales causadas por traumatismo craneoencefálico?

V. HIPÓTESIS

Los valores del Dímero-D se ven en aumento en pacientes entre 18 a 45 años de edad con el diagnóstico de TCE Severo incrementando el mal pronóstico y la mortalidad.

VI. JUSTIFICACIÓN

El Dímero-D juega un importante papel como auxiliar en el diagnóstico de Traumatismo craneoencefálico considerado como un problema importante de salud pública y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en niños y adultos jóvenes.

De acuerdo la demanda de atención en el Hospital general Balbuena en el área de Urgencias Médicas esto permite que se obtenga un análisis más confiable en relación con el Dímero-D con el Traumatismo craneoencefálico, dando un panorama más amplio en los resultados.

Este proyecto tiene como fin comprobar que el Dímero-D es un factor de mal pronóstico en TCE siendo más frecuente en el hospital, de acuerdo a las características del paciente.

VII. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar Valores de Dimero-D en pacientes con el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico en el área de Urgencias Médicas del Hospital General Balbuena.

VIII. OBJETIVO ESPECIFICO

1. Determinar las características de cada paciente con el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico teniendo como base el sexo y edad.
2. Determinar mortalidad del paciente con TCE.
3. Obtener resultados de estudio de Dimero-D teniendo elevación en el mismo.
4. Conocer el nivel de conciencia en el que ingresa el paciente con TCE mediante la Escala de Coma de Glasgow.
5. Conocer la gravedad del traumatismo del paciente mediante la Escala Injury Severity Score.
6. Conocer la fecha y hora que sucedió el TCE.
7. Conocer y describir el factor primario por el cual ocasiono el TCE en el paciente.

IX. METODOLOGÍA

9.1. Tipo de Estudio

La investigación fue de tipo finito.

Objetivo del estudio: Clínico

Fuentes de obtención de datos: Secundario

Tiempo en el que estudia el problema: Transversal en un periodo que abarca del 1 de Abril al 30 de Junio del 2023.

Control de variables: Observacional

Fin o propósito: Descriptivo y Analítico

Enfoque de la investigación: Cuantitativo

9.2. Población de estudio

El estudio se llevó a cabo en el área de Urgencias Médicas del “Hospital General Balbuena” que pertenece a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México ubicado en Sur 111 S/N Col. Aeronáutica Militar, alcaldía Venustiano Carranza, C.P. 15970, Ciudad de México. Se seleccionó esta unidad hospitalaria de segundo nivel ya que tiene una alta demanda de atención en pacientes con traumatismo, pacientes provenientes de diferentes alcaldías y estados, teniendo en cuenta que acuden pacientes con referencia de otras unidades médicas, atendiendo el área de urgencias con un total de 51,397 de pacientes en el año 2022.

9.3. Muestra

Se estudió a 68 pacientes con el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico.

9.4. Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Criterios de Inclusión:

Pacientes Hospitalizados el Servicio de Urgencias del Hospital General Balbuena con Diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico Severo <8 puntos o durante sus estancia en deterioro en la escala de coma de glasgow, Edad 18 -45 años, Hombres, Mujeres.

Criterios de No inclusión:

Pacientes los acuden en calidad de cadáver, afectación neurológico no correspondiente a trauma Craneoencefálico, Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Moderado o Leve.

Criterios de Interrupción:

Pacientes los cuales son trasladados a otra Unidad Hospitalaria o Soliciten Alta Voluntaria

Criterios de Eliminación:

Recolección Incompleta de Muestra

Interferencia de drogas en la evaluación de la escala de coma de Glasgow.

Evento Cerebral Vascular.

Antecedentes de Patologías Psiquiátrica.

9.5. Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidades de Medición	Tipo de Variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Edad registrada del paciente en el expediente	Años	Cuantitativa Discreta
Sexo	Diferencia Física y de Características sexuales que distinguen al hombre de la mujer y permiten dominar al individuo como masculino o femenino	Clasificación de paciente en masculino o femenino segundo el registro del expediente	Masculino/Femenino	Cualitativa Normal
Mortalidad	Fallecimiento del paciente	Muerte del Paciente por complicaciones del TCE de acuerdo a lo que se registre	Sí/No	Cualitativa Nominal

		en el expediente clínico		
Dimero -D	Producto Final de la degradación de fibrina que sirve como indicador serológico de la activación de la coagulación y del sistema Fibrinolítico.	Aumento dl Dimero –D en pacientes con TCE como pronostico.	ug/mL	Cuantitativa Discreta
Escala de coma de Glasgow	Escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona.	Evaluación del nivel de conciencia del paciente con TCE.	Ocular, verbal, motora.	Cuantitativa Discreta
Escala Injury Severity Score	Sistema de evaluación de la gravedad de un traumatismo, basado en dos scores preexistentes ISS y RTS.	Evaluación de gravedad del paciente en TCE.	Región corporal y lesión.	Cuantitativa Discreta
Cronología	Ciencia que tiene por objetivo determinar el orden y fechas de los sucesos históricos.	Determinación de fecha y hora que sucedió el TCE en el paciente.	Fecha y hora del TCE.	Cuantitativa Nominal
Factor primario del TCE	Elemento o causa que	Acción que causo el TCE en el paciente.	Causa	Cualitativa ordinal

	actúan junto con otros.			
--	-------------------------	--	--	--

9.6. Mediciones e Instrumentos de medición

Recursos humanos:

La investigación está conformada por 2 personas (investigadores):

1) Primer Investigador: Médico Residente

Se encargará de reunir la información necesaria para la investigación, identificara a los pacientes con las características de Traumatismo Craneoencefálico que cuenten con Dimero-D, analizará los resultados obtenidos y la redacción de la tesis.

2) Segundo Investigador: Asesor de Tesis

Se encargará de orientar y supervisar el proceso de la elaboración de la tesis, así como proporcionar recomendaciones.

Recursos materiales:

- ✓ Hojas
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Tinta
- ✓ Escalas de Comas de Glasgow y EISS (Tabla 1 y Tabla 2)
- ✓ Artículos

Recursos físicos:

- ✓ Paciente hospitalizado
- ✓ Expediente Clínico
- ✓ Biomarcadores

Financiamiento:

No aplica.

9.7. Análisis estadístico de los datos

Para el análisis estadístico se usaron la Escala de Como de Glasgow haciendo una comparación de los puntajes más frecuentes, EISS el puntaje más frecuentes y el total que se aplicó la escala, resultado de la muestra del Dimero-D el total de los que se tomaron muestra, Edad y sexo más frecuentes con TCE que ingresaron a urgencias.

X. ASPECTOS LOGISTICOS:

Etapas del estudio:

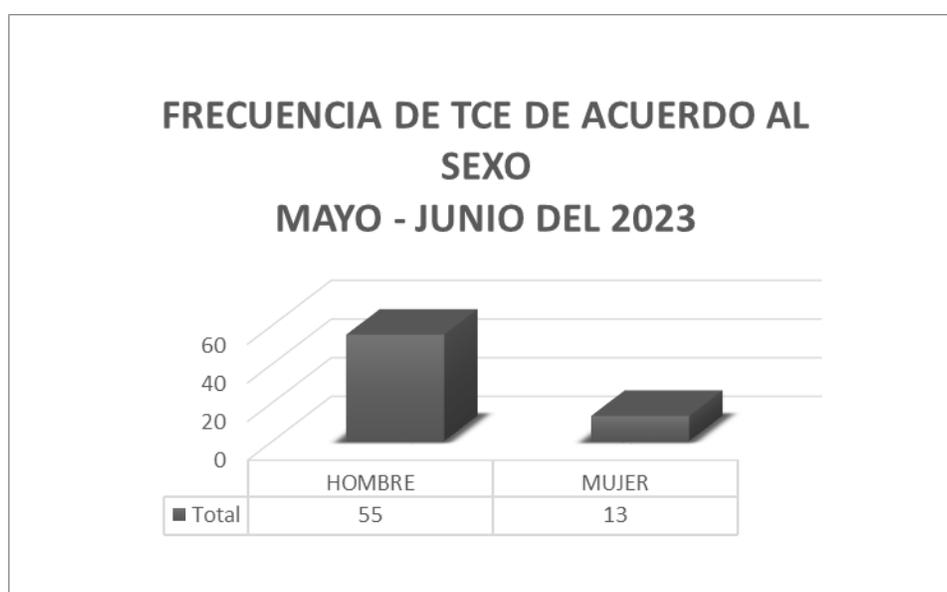
Cronograma:

ACTIVIDADES	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	Semanas															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Búsqueda de referencias	■															
Planteamiento del problema	■															
Objetivos	■															
Justificación	■															
Hipótesis	■															
Definición de variables		■														
Marco teórico			■	■												
Cronograma de actividades				■												
1°Revisión de tesis					■											
Diseño de instrumentos						■										
Recolección de datos						■	■	■	■	■	■	■				
Análisis e interpretación de información									■	■	■	■	■	■		
2°Revisión de tesis													■			
Correcciones													■	■		

XI. RESULTADOS

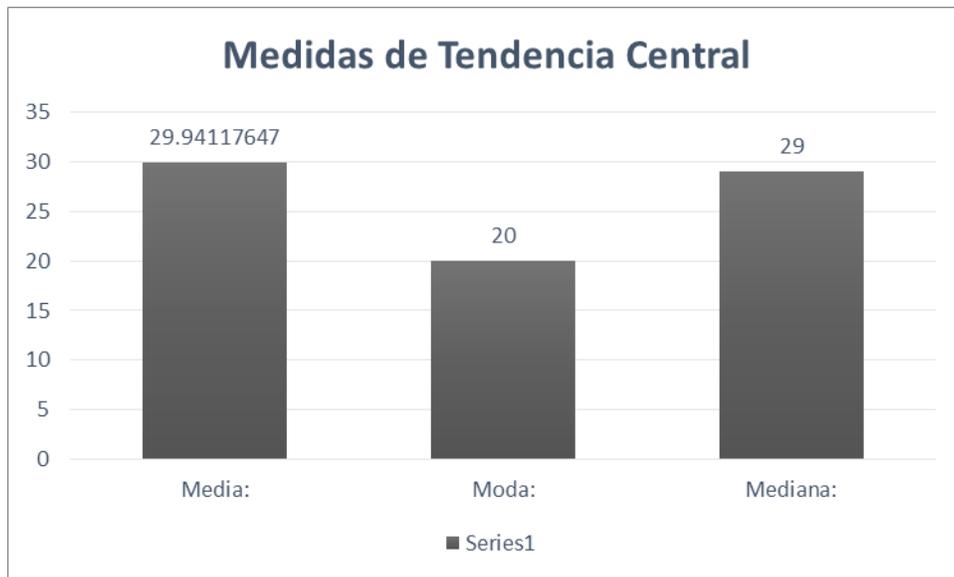
Durante el periodo de Mayo del 2023 a Junio del 2023 se realizó la investigación del marcador Dimero-D en pacientes con TCE que ingresaron al área de Urgencias del Hospital General Balbuena, con un total de 68 pacientes a los cuales se les aplicó la Escala de Coma de Glasgow y la EISS.

El sexo que predominó de acuerdo a la frecuencia de TCE al ingreso de urgencias fue Hombre prevaleciendo con 55 pacientes de 68 pacientes en total, el resto fue de 13 pacientes que fueron Mujeres. Grafica 1.

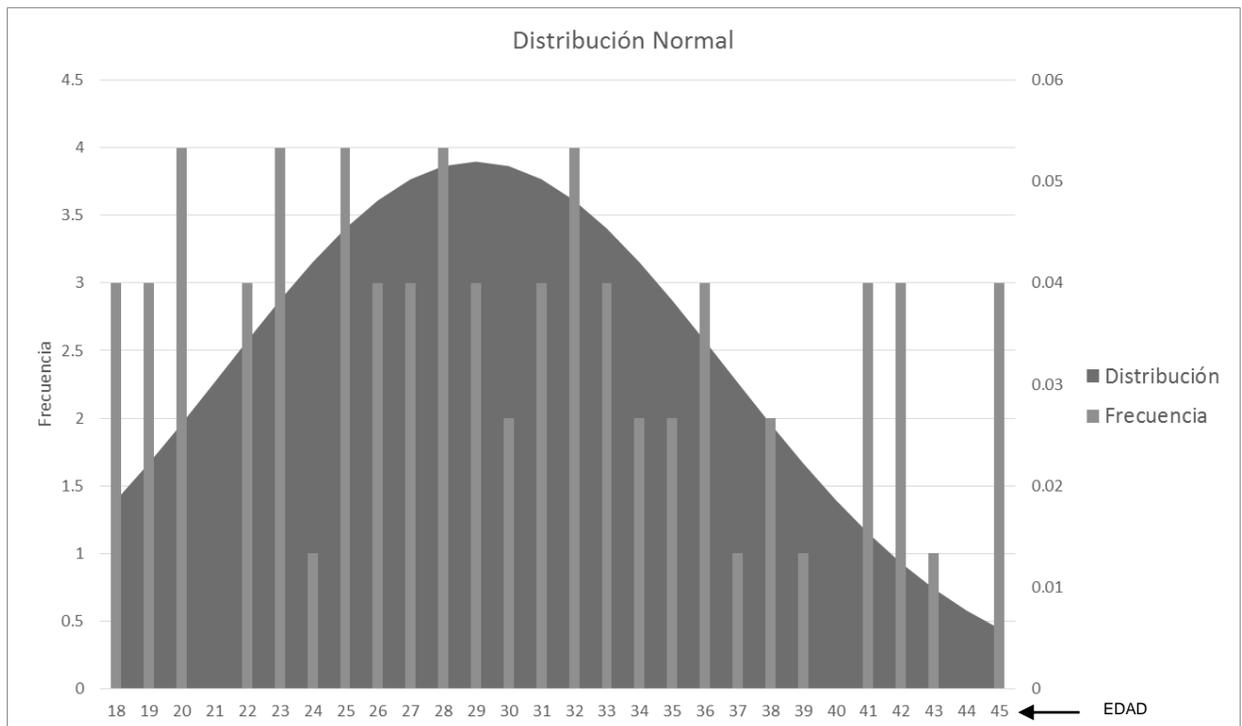


Grafica 1. Frecuencia de TCE de acuerdo al sexo de los pacientes de Mayo del 2023 a Junio del 2023.

De acuerdo con los resultados de las edades en total de los 68 pacientes, se realizó una estadística obteniendo una media de 29.94117647, mediana 29 y moda 20. Grafica 2 y 3.

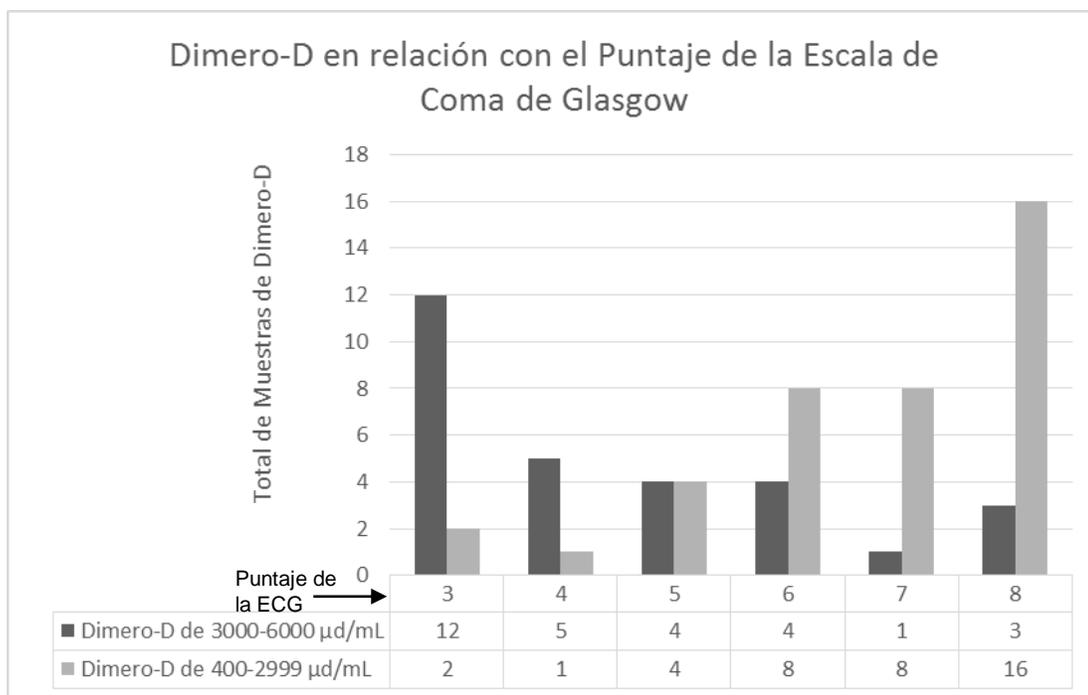


Grafica 2. Medidas de Tendencia Central a la edad de los pacientes con TCE.

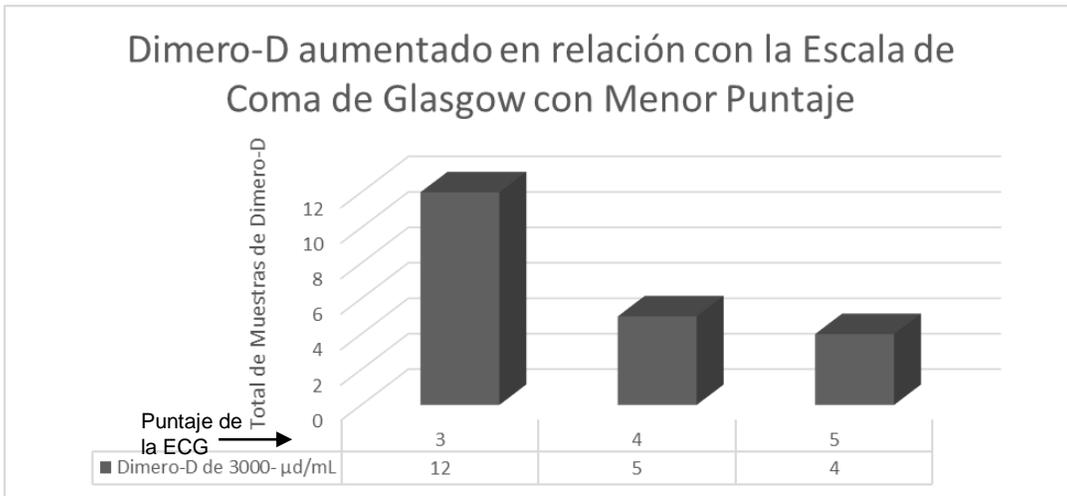


Grafica 3. Frecuencia de edades con TCE.

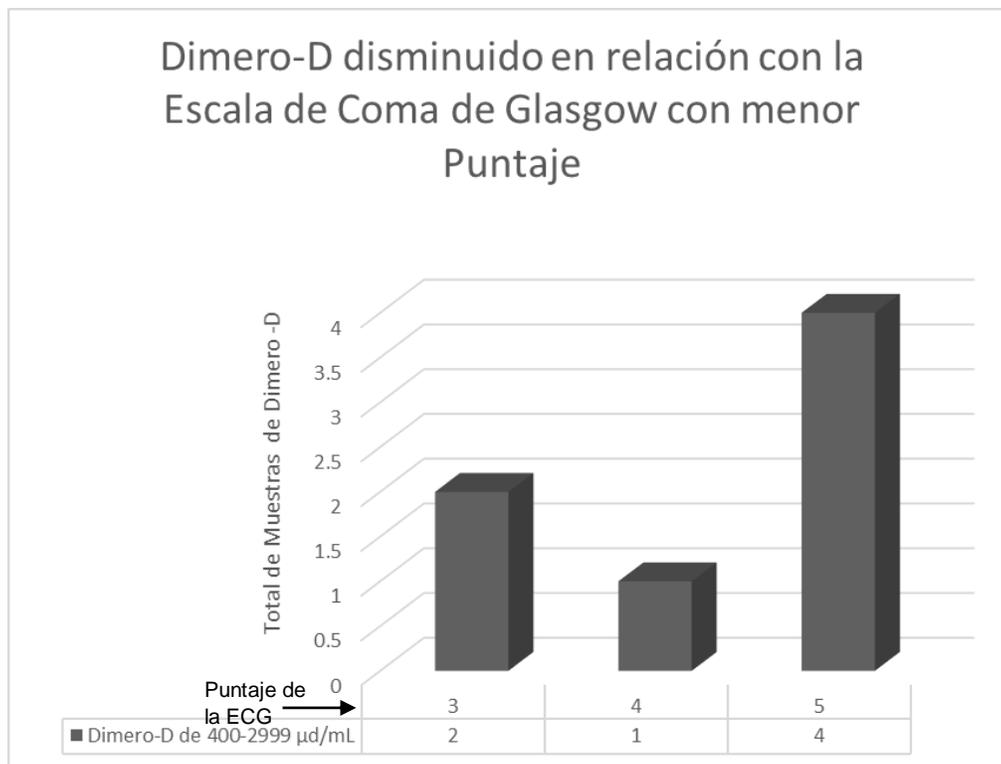
Se analizó un total 68 muestras del marcador Dimero-D, los cuales se dividieron en dos grupos: Dimero-D elevado 3000 $\mu\text{d}/\text{mL}$ a 6000 $\mu\text{d}/\text{mL}$ y Dimero-D 400 $\mu\text{d}/\text{mL}$ a 2999 $\mu\text{d}/\text{mL}$ no elevado, aunque sabemos que el valor normal es de 0-400 $\mu\text{d}/\text{mL}$ con el fin de clasificar e identificar las gráficas con relación a la Escala de Coma de Glasgow, la mortalidad y la edad. Grafica 4, 5, 6, 7 y 8.



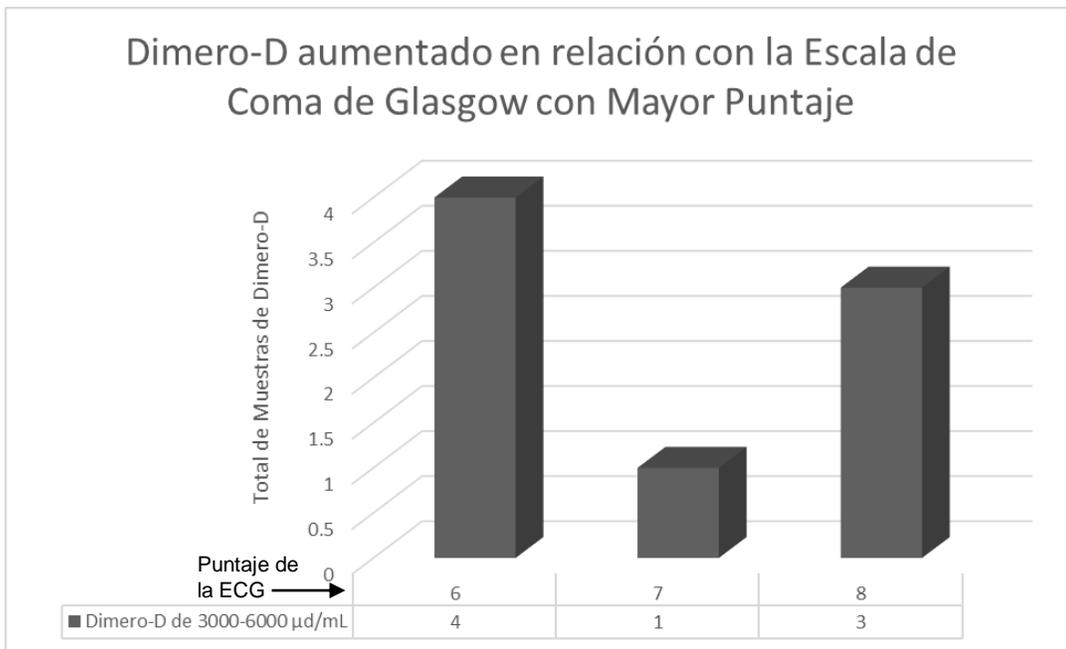
Grafica 4. Total de muestras tomadas de Dimero-D en relación con el Puntaje de la Escala de Coma de Glasgow en el periodo de Mayo a Junio del 2023.



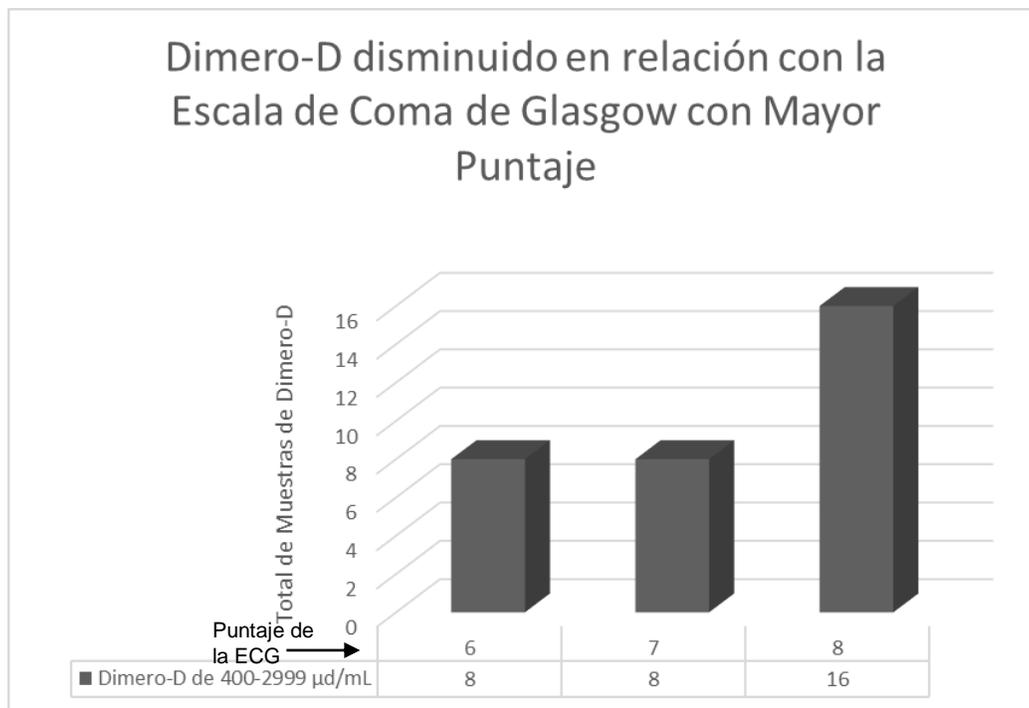
Grafica 5. Dimero-D aumentado en relación con la Escala de Coma de Glasgow con menor puntaje.



Grafica 6. Dimero-D disminuido en relación con la Escala de Coma de Glasgow con menor Puntaje.

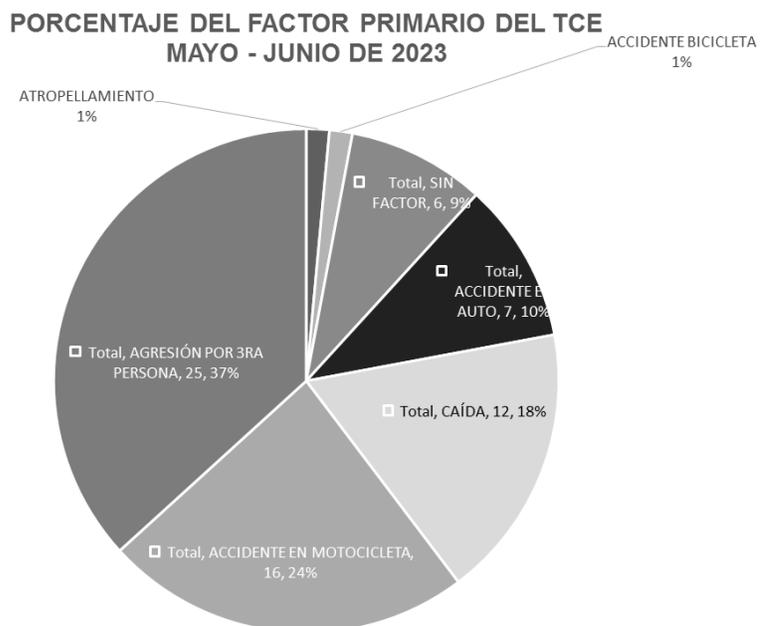


Grafica 7. Dimero-D aumentado en relación a la Escala de Coma de Glasgow con Mayor Puntaje.



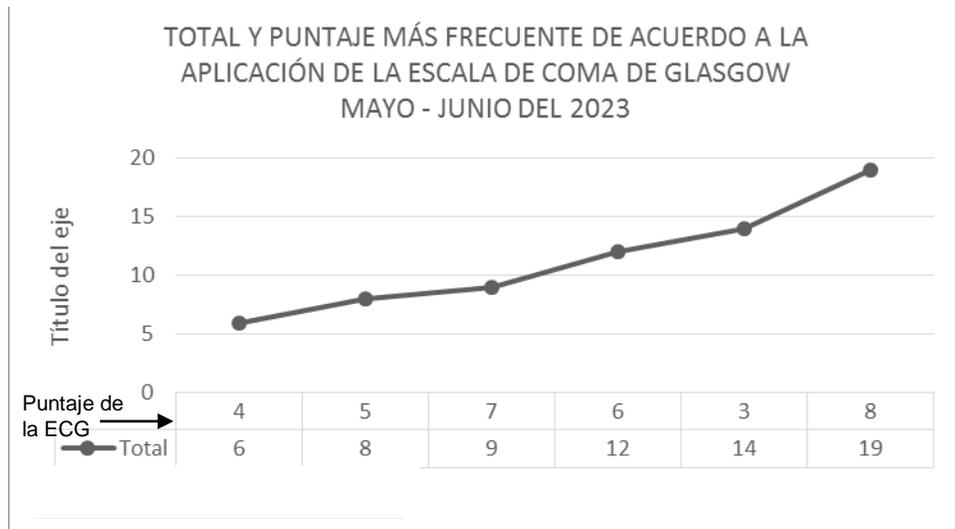
Grafica 8. Dimero-D disminuido en relación con la Escala de Coma de Glasgow con Mayor Puntaje.

El factor primario más frecuente fue agresión por terceras personas abarcando el 25, 37%, accidente en motocicleta 16,24%, caída 12,18%, accidente en auto 7,10%, desconocen el factor 6,9%. Grafica 9.

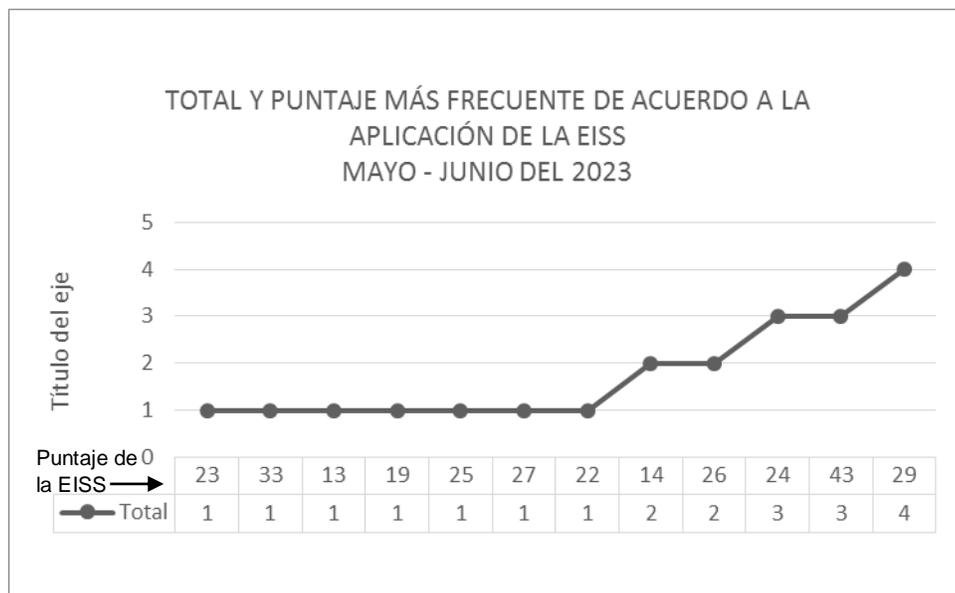


Grafica 9. Porcentaje del factor primario del TCE más frecuente de Mayo a Junio del 2023.

Al ingreso de cada paciente se aplicó la Escala de Coma de Glasgow observándose que el puntaje más frecuente fue de 8 puntos y la Enterprise Integral Security Score se observó que el puntaje más común fue de 29 puntos. Grafica 10 y 11.

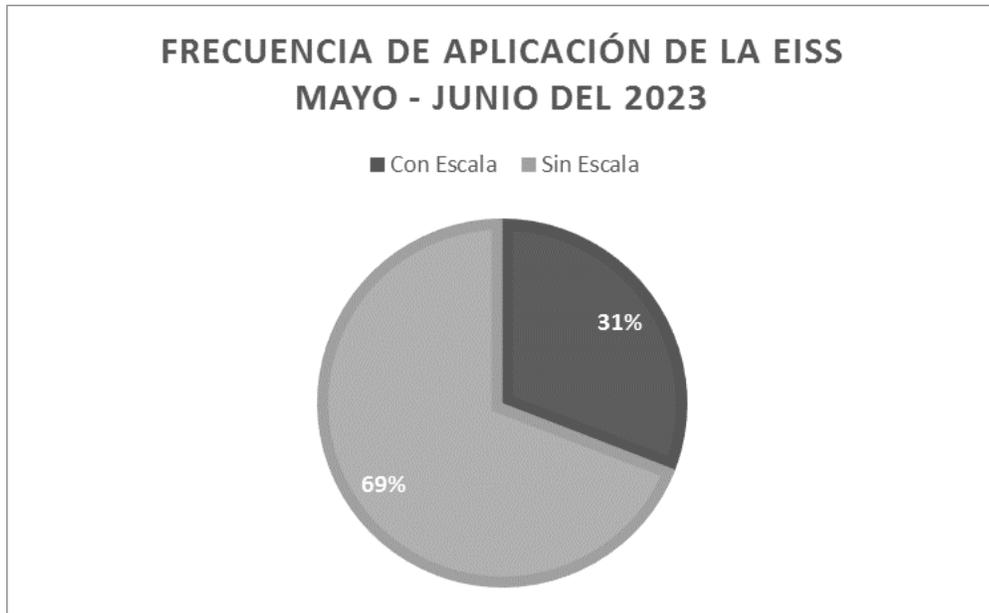


Grafica 10. Total y Puntaje más frecuente de acuerdo a la aplicación de la Escala de Coma de Glasgow de Mayo a Junio del 2023.



Grafica 11. Total y Puntaje más frecuente de acuerdo a la aplicación de la EISS de Mayo a Junio del 2023.

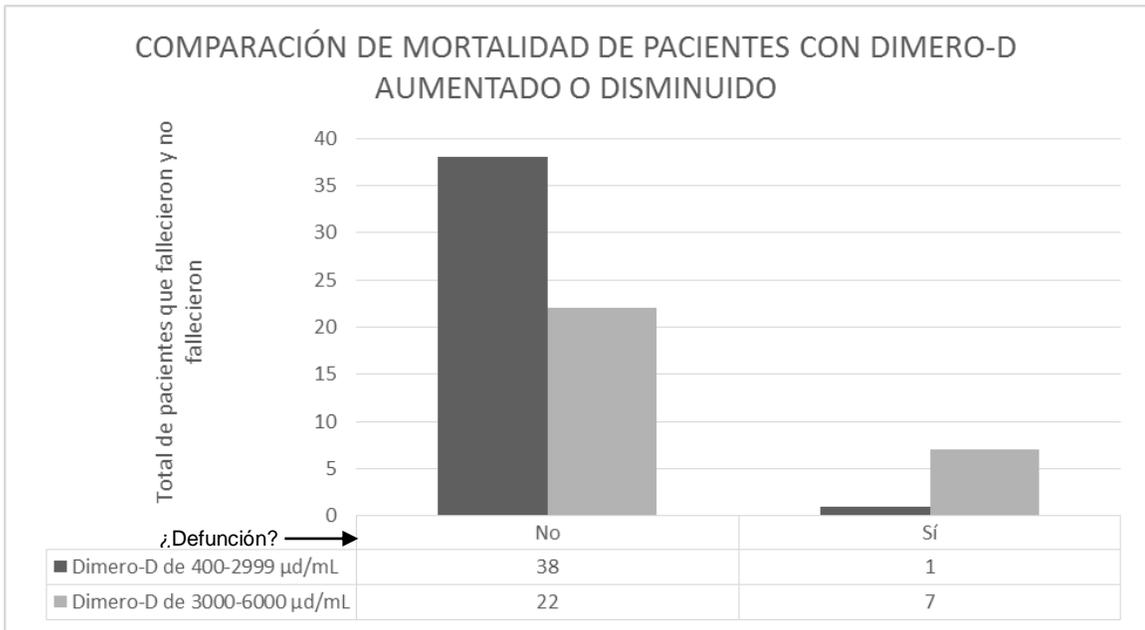
El 69% de los pacientes se les aplico la Enterprise Integral Security Score. Grafica 12.



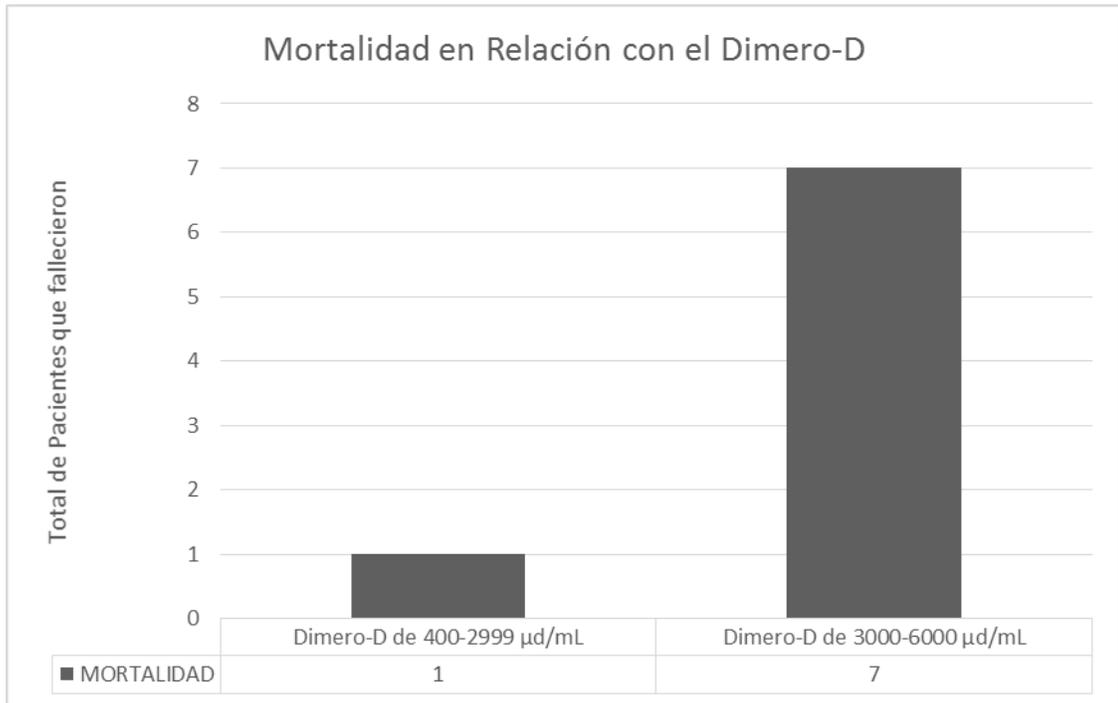
Grafica 12. Frecuencia de la aplicación de la Enterprise Integral Security Score de Mayo a Junio del 2023.

Hubo un total de 8 defunciones de 68 pacientes que ingresaron a urgencias, presentando un aumento de Dimero-D entre 3000 $\mu\text{d}/\text{mL}$ a 6000 $\mu\text{d}/\text{mL}$ en los pacientes que fallecieron, los pacientes que egresaron por mejoría el Dimero-D fue menor entre los valores que se consideraron de 400 $\mu\text{d}/\text{mL}$ a 2999 $\mu\text{d}/\text{mL}$. Grafica 13.

Los pacientes que fallecieron, 7 presentaron aumento de Dimero-D y 1 paciente presento un valor menor. Grafica 14.

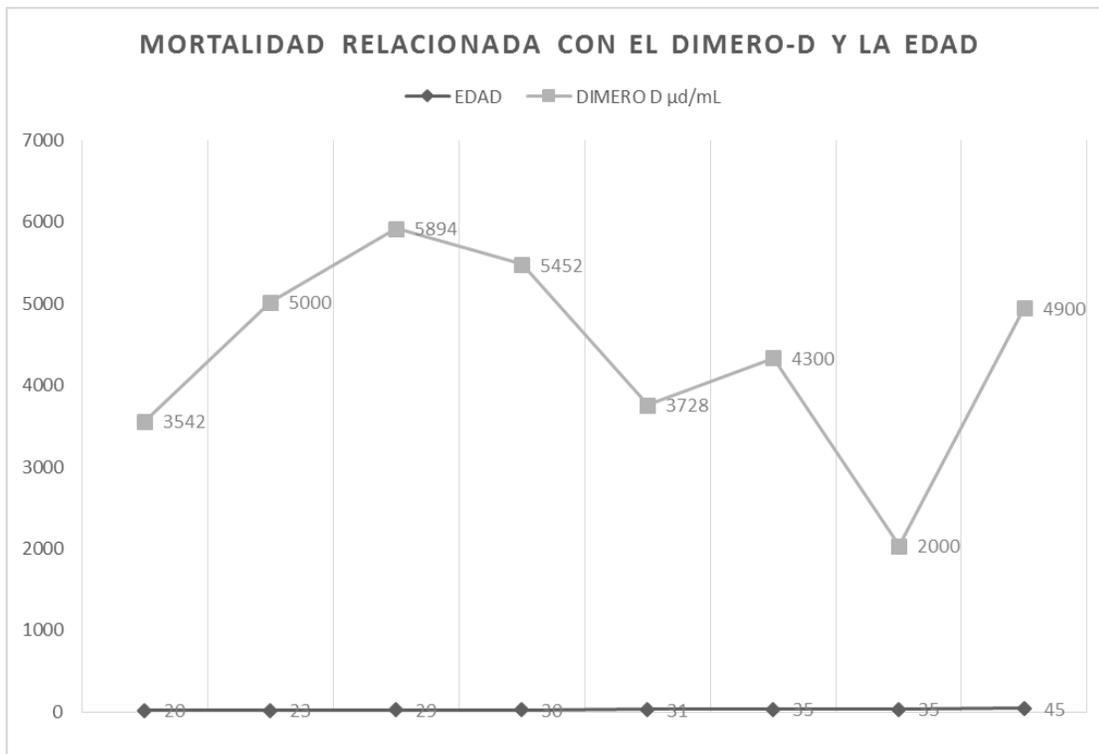


Grafica 13. Comparación de Mortalidad de Pacientes con Dimero-D Aumentado o Disminuido.



Grafica 14. Mortalidad y aumento o disminución del Dimero-D.

Se obtuvo una comparación de las edades de los pacientes que fallecieron que presentaron aumento o elevación del Dimero-D. Grafica 15.



Grafica 15. Mortalidad Relacionada con el Dimero-D y la Edad.

XII. ANALISIS DE RESULTADOS

El TCE es una de las causas principales de fallecimiento de acuerdo a la OMS. En este estudio muestra que durante el periodo que se realizó se revisaron un total de 68 pacientes con el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico Severo en el periodo de Mayo a Junio del 2023, mostrándonos la importancia de la población atendida en el Hospital General Balbuena.

La edad media de los pacientes aumento en la edad de 29 años ($p= 29.94117647$) y hubo un aumento en el sexo masculino, se registró como frecuente siendo un total de 55 y una disminución en el sexo femenino con el resultado de un total de 13.

Los factores primarios de acuerdo a su frecuencia en relación al diagnóstico fue agresión por 3ra persona 25,37% posicionándose como una causa principal del TCE, accidente en motocicleta 16,24%, Caída 12,18% que de acuerdo a los artículos es una las causas más frecuentes en el diagnóstico ya mencionado mostrando en el estudio que aplicamos el resultado es contrario, Accidentes en auto 7,10%, pacientes que no se registró el factor principal obtuvo el 6,9% ya que este grupo de pacientes llegaron sin familiar y se encontraban inconscientes, accidente de bicicleta 1% y por ultimo atropellamiento 1% aunque poca la población que presenta este accidente sigue estando presente como factor primario.

El Dimero-D se comprobó que presenta una elevación, esto es significativo porque tiene una gran sensibilidad en el diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico Severo siendo un valor alto predictivo negativo. Se realizó una comparación del Dimero-D que tuvo una sensibilidad frente a los pacientes que fallecieron posterior a su ingreso al área de urgencias y posterior a la toma de muestra del mismo con una mortalidad de 8 pacientes. Los pacientes que egresaron por mejoría se mostraron 60 pacientes en total a pesar de ser clasificados como TCE Severo. Se observó que en las gráficas el total de 7 pacientes que se registraron con defunción el Dimero-D era por arriba de 3000-6000 $\mu\text{d}/\text{mL}$ y 1 paciente con Dimero-D entre 400-2999 $\mu\text{d}/\text{mL}$.

A todos los pacientes se les aplico a su ingreso la Escala de Coma de Glasgow identificándose la mayoría con 8 puntos de 19 pacientes, posteriormente 3 puntos de 14 pacientes, 6 puntos de 6 pacientes, 7 puntos de 9 pacientes, 5 puntos de 8 pacientes y 4 puntos de 6 pacientes. Los pacientes que obtuvieron un resultado entre 3 a 5 puntos de acuerdo a la escala la mayoría adquirieron una elevación del Dimero-D y los que obtuvieron entre 6 a 8 puntos la mayoría no presento elevación del marcador.

La frecuencia de la aplicación de la Enterprise Integral Security Score nos arrojó que el 69% de la población que ingreso a urgencias no se le aplico esta escala, sin embargo el 31% si se les aplico la escala posterior al ingreso de estos pacientes. En total se aplico la escala a 21 pacientes de 68 pacientes y puntaje más frecuente de acuerdo a la aplicación de la EISS fue de 29 puntos. Grafica 7.

En conjunto del marcador Dimero-D, la Escala de Coma de Glasgow y Enterprise Integral Security Score nos demuestra que es de ayuda para un predictor de gravedad, mejoría y morbilidad en pacientes con TCE Severo a su ingreso.

XIII. DISCUSIÓN

En relación con estudios anteriores la epidemiología de varios artículos no coinciden y ha cambiado con los años, en comparación con nuestro estudio revelo que la población que se ingresó al hospital en el área de urgencias siendo un factor primario la agresión por terceras personas. Se comprobó que tiene mayor incidencia el sexo masculino que presento TCE y continuando el grupo de edad con mayor prevalencia de afectación entre 18 a 45 años de edad.

Artículos de investigación anteriores nos dicen que la prueba empleada para la determinación de marcadores de activación de coagulación es el Dimero-D, efectivamente sigue siendo de gran utilidad como predictor principal para indicar el proceso de fibrinólisis posterior a su ingreso para obtener la severidad y pronóstico del paciente. Se hallaron niveles más altos de Dimero-D en los pacientes con puntuación más baja de la Escala de Coma de Glasgow teniendo un deterioro neurológico y presentando una evolución tórpida, aumentando la probabilidad de mortalidad. Los pacientes valorados con la Escala de Injury Severity Score presentaron mala evolución, no se obtuvieron todas las evaluaciones por falta de tiempo.

Limitaciones del estudio

Las dificultades que se presentaron durante el estudio fueron por falta de tiempo para tener un mayor grupo de estudio para una mejor comparación, porque no se aplicaron las escalas a todos los pacientes que ingresaron urgencias por TCE Severo.

Perspectivas

Sí se obtuvieran todas las escalas en el estudio sería una investigación completa para una mejor comparación en la población afectada por el TCE Severo, así mismo se podría continuar extendiendo la muestra y más datos

XIV. CONCLUSIONES

Se observó una tendencia en la población recibida en el Hospital General Balbuena como factor principal en el Traumatismo Craneoencefálico Severo que fue por agresión por terceras personas.

Se comprobó que el Dímero-D es un predictor de lesiones cerebrales causadas por TCE Severo y predictor para su morbilidad, teniendo en cuenta que la importancia de la Escala de Coma de Glasgow y Escala Injury Severity Score nos ayuda para conocer la gravedad de nuestros pacientes y para futuras atenciones a la población que ingresa a urgencias, es importante que el personal médico conozca lo trascendental que es el Dímero-D, evitando el retardo de la atención oportuna en el tratamiento y apoyándonos en la predicción de la severidad del TCE.

XV.REFERENCIAS

- 1.E. Johnson, J. S. (Julio de 2019). The D-dimer assay. *Am J Hematol*, 833-839.
- 2.E. Suehiro, Y. F. (2019). Probability of Soluble Tissue Factor Release Lead to the Elevation of D-dimer as a Biomarker for Traumatic Brain Injury. *2019*, 63-69.
- 3.J. Zhang, M. H. (2018). Prognostic role og D-dimer level upon admission in patiens with traumatic brain injury. *Medicine*, 1-7.
- 4.L. Ricardez, M. G. (2021). Rotterdam vs. Marshall; Comparación de Predictores de Desenlace en Traumatismo Craneoencefálico Mediante Tomografía Computarizada. *Med UAS*, 97-94.
- 5.M. Ali, A. G. (2021). The effect of serum D-dimer levels on the cognitive outcome of patients with moderate traumatic brain injury . *Egyptian Journal of Neurosurgery*, 1-5.
- 6.M. Asami, S. N. (2022). Serum D-dimer level as a predictor of neurological functional prognosis in cases of head injuries caused by road traffic accidents . *BMC Emergency Medicine* , 1-9.
- 7.P. Richter, M. L. (2022). Endotheliopathy Is Associated With a 24-Hour Fibrinolysis Phenotype Described by Low TEG Lysis and High d-Dimer After Trauma . *ANNALS OF SURGERY*, 1-9.
- 8.Q. Peng, J. Z. (2019). Expressions of plasma cystatin C, D-dimer and hypersensitive C-reactive protein in patients with intracranial progressive hemorrhagic injury after craniocerebral injury, and their clinical significance. *ORCID Arq Neuropsiquiatr*, 381-386.
- 9.R. NAKAE, Y. M. (2022). Coagulopathy and Traumatic Brain Injury: Overview of New Diagnostic and Therapeutic Strategies. *Neurologia medico-chirurgica Advance* , 1-9.
- 10.R. Shih, J. B. (2021). ACR Appropriateness Criteria Head Trauma: 2021 Update. *Elsevier*, 13-36.
11. Y. Tu, R.C. (2021). Efficacy of Coagulation- Related Indicators Combined Whith Glasgow Coma Score in Evaluating Prognosis og Craneocerebral Injury. *Acta Medica Mediterranea*, 37:3111.
12. R. Rajendram, V.R. (2023), Biomakers in Trauma, Injury and Critical Care, Editorial Springer, London UK.
13. D. Georgina, S.P. (2022), Fisiopatología, diagnostico y tratamiento de la Lesión Cerebral, Traumática, Neurología, Neurocir Psiquiatr. *50 (1): 4-15.*

14. A. Geslenny and cols.(2019), Cranioencephalic Traumatism: Importance of its Prevention and Treatment, Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 3 núm.2, abril, ISSN: 2588-073X, 2019, pp. 467-483

15. G. Krishna and col. (2021), Prospective Analysis of Coagulopathy Associated with Isolated Traumatic Brain Injury and Clinical Outcome, Indian J Neurosurg 2022; 253-259

XVI. TABLAS Y FIGURAS

Puntuación	Mejor respuesta ocular (E)
1	No abre los ojos
2	Abre los ojos frente al dolor
3	Abre los ojos ante órdenes verbales
4	Abre los ojos espontáneamente
Puntuación	Mejor respuesta verbal (V)
1	Ninguna respuesta verbal
2	Sonidos incomprensibles
3	Palabras inapropiadas
4	Confuso
5	Orientado
Puntuación	Mejor respuesta motora (M)
1	Ausencia de respuesta motora
2	Reacción de extensión ante el dolor
3	Reacción de flexión ante el dolor
4	Reacción de retirada ante el dolor
5	Localización del dolor
6	Obedece órdenes

Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow.

Región	Descripción de la lesión	Escala abreviada de lesiones (AIS)	Elevar al cuadrado las 3 más altas
Cabeza y cuello	Contusión cerebral	3	9
Cara	Ausencia de lesión	0	
Tórax	Volet costal	4	16
Abdomen	Contusión hepática menor Rotura de bazo compleja	25	25
Extremidad	Fractura de fémur	3	
Externa	Ausencia de lesión	0	
Valoración de gravedad de lesiones	50		

Tabla 2. Escala de Injury Severity Score. Se calculan sumando los puntos asignados a las variables componentes.

XVII. GLOSARIO Y ABREVIATURAS

TCE: Traumatismo Craneoencefálico

PCR-hs: Proteína C Reactiva de Alta Sensibilidad

TBI: Lesión Cerebral Traumática

PT INR: Índice Estándar Internacional del Tiempo de Protrombina

TTPA: Tiempo de Tromboplastina Parcial Activa

PI a2: Niveles de Inhibidor de Plasmina a2

CID: Coagulación Intravascular Diseminada

SNC: Sistema Nervioso Central

PCR-us: Proteína C Reactiva Ultrasensible

Cys-C: Cistina C

FSC: Flujo Sanguíneo Cerebral

LCT: Traumatismo Craneoencefálico

EISS (ESCALA INJURY SEVERITY SCORE): Escala de Valoración de Trauma