



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y
FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO DESFAVORABLE EN
PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO
MODERADO A GRAVE, HOSPITAL III ESSALUD JULIACA
JUNIO-AGOSTO 2023.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. FERNANDO QUISPE MAYTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO CIRUJANO

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO AUTOR
EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y FERNANDO QUISPE MAYTA
FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO
DESFAVORABLE EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFALICO MODERADO A GRAVE, HOSPI
TAL III ESSALUD JULIACA JUNIO-AGOSTO 2023

RECUENTO DE PALABRAS RECUENTO DE CARACTERES
41244 Words 214534 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS TAMAÑO DEL ARCHIVO
159 Pages 2.1MB

FECHA DE ENTREGA FECHA DEL INFORME
Nov 8, 2023 4:04 PM GMT-5 Nov 8, 2023 4:06 PM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 16% Base de datos de Internet
- 10% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)


Dr. ALFREDO JUMI FIGUEROA
MEDICO NEUROCIRUJANO
CMP 64974 - RNE. 35930
HOSPITAL III JULIACA
EsSalud

Resumen



DEDICATORIA

A Dios, por su amor, su guía y la fortaleza que me confiere en cada uno de los pasos que doy en este camino llamado vida.

A mis padres Matias Quispe y Guadalupe Mayta, quienes son uno de los propulsores más importantes de los sueños y metas que tengo para la vida. A mis hermanos Julio, Gonzalo, María y Yurymar quienes siempre están ahí formando parte de ese refugio perpetuo conocido como familia con toda su connotación.

A Ana Soledad con quien, muy aparte de compartir la compañía en este mundo, nos repartimos y disfrutamos de todos los enigmas, dichas, retos y adversidades que la apasionante medicina trae consigo y aún nos reserva.

A todos aquellos que con su apoyo, consejos y observaciones contribuyeron a que este trabajo llegue a buen puerto.

Fernando Quispe Mayta



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, alma mater en cuyas aulas me formé profesionalmente.

A mi asesor de tesis Dr Alfredo Tumi Figueroa, por sus recomendaciones y la predisposición incondicional a apoyarme en este proceso de investigación.

A mis jurados de tesis Dr. Alfredo Mendiguri Pineda, Dr René Mamani Yucra y Dr José Ruelas Llerena por las correcciones convenientes y oportunas.

Fernando Quispe Mayta



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DE LA INTERROGANTE DE INVESTIGACIÓN	17
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.3.1. Hipótesis general.....	17
1.3.2. Hipótesis específicas	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	18
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.5.1. Objetivo general	19
1.5.2. Objetivos específicos.....	19
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES	20



2.1.1.	A nivel internacional	20
2.1.2.	A nivel nacional	57
2.1.3.	A nivel local	60
2.2.	MARCO TEÓRICO	61
2.2.1.	Definición de traumatismo craneoencefálico	61
2.2.2.	Epidemiología	62
2.2.3.	Etiología	64
2.2.4.	Clasificación.....	65
2.2.5.	Fisiopatología.....	65
2.2.6.	Tipos de lesiones	72
2.2.7.	Manifestaciones clínicas	74
2.2.8.	Exámenes de laboratorio	78
2.2.9.	Neuroimagen	79
2.2.10.	Tratamiento	80
2.2.11.	Secuelas y discapacidad	87
2.2.12.	Evaluación del resultado funcional	94
CAPÍTULO III		
MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	98
3.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....	98
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	98
3.3.1.	Población.....	98
3.3.2.	Muestra.....	99
3.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	99
3.5.	TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	100



3.5.1. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO.....	101
3.5.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	101
3.6. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	102
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	103
3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	104

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS.....	107
4.2. DISCUSIÓN	121
V. CONCLUSIONES.....	126
VI. RECOMENDACIONES	127
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS.....	149

ÁREA: Ciencias Biomédicas

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Ciencias Médicas Clínicas

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17 de noviembre del 2023



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE).	97
Tabla 2. Operacionalización de las variables relacionadas a la evaluación funcional a corto plazo.....	105
Tabla 3. Operacionalización de variables independientes y dependientes.	106
Tabla 4. Características epidemiológicas de los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.	107
Tabla 5. Características clínicas y laboratoriales de los pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.	109
Tabla 6. Puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.	111
Tabla 7. Puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en relación a la gravedad del TCE. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	112
Tabla 8. Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	115
Tabla 9. Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE moderado. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	116
Tabla 10. Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	117



Tabla 11. Factores epidemiológicos asociados a resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	118
Tabla 12. Factores clínicos y laboratoriales asociados a resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.	119



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema de lesión post traumatismo craneoencefálico.....	66
Figura 2. Puntuación de la Escala de Coma de Glasgow.....	77
Figura 3. Jerarquía de resultados GOSE.....	96
Figura 4. Distribución del puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio- Agosto 2023.....	114
Figura 5. Distribución del puntaje GOSE en relación a la gravedad del TCE al alta, a la semana y al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.....	114



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Ficha de recolección de datos.....	149
ANEXO 2. Consentimiento informado para protocolos de investigación observacional.	150
ANEXO 3. Entrevista ampliada con la escala GOSE.	152
ANEXO 4. Evaluación de la confiabilidad del instrumento de recolección de datos con la prueba KR-20.....	155
ANEXO 5. Constancia y apreciación de validación de instrumento.....	156
ANEXO 6. Autorización de ejecución del proyecto de investigación.	158
ANEXO 7. Dictamen del comité de ética del Hospital III EsSalud Juliaca.....	159
ANEXO 8. Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional	161
ANEXO 9. Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	162



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

TCE:	Traumatismo craneoencefálico.
SCG:	Escala de coma de Glasgow.
GOSE:	Escala de Resultados de Glasgow Ampliada.
GOS:	Escala de Resultados de Glasgow
DRS:	Escala de Calificación de Discapacidad
CVRS:	Calidad de Vida Relacionada con la Salud
AIS:	Escala Abreviada de Lesiones
FIM:	Medida de Independencia Funcional.
UCI:	Unidad de Cuidados Intensivos.
PIC:	Presión Intracraneal.
LCR:	Líquido Cefalorraquídeo.
FSC:	Flujo Sanguíneo Cerebral.
PAM:	Presión Arterial Media
PPC:	Presión de Perfusión Cerebral
HIC:	Hipertensión Intracraneal
CDC:	Centro de Control y Prevención de Enfermedades.
DE:	Desviación Estándar
IC:	Intervalo de Confianza
RR:	Riesgo Relativo
EsSalud:	Seguro Social de Salud



RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico moderado a grave son una causa importante de mortalidad y discapacidad a nivel mundial. Objetivo: Describir las características de la evaluación funcional a corto plazo y determinar los factores epidemiológicos y clínico-laboratoriales asociados a un resultado funcional desfavorable en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca junio-Agosto 2023. Materiales y métodos: Es un estudio no experimental, analítico y prospectivo que incluyó a todos los pacientes con TCE moderado y grave admitidos en el servicio de neurocirugía. Se registraron las características epidemiológicas y clínico-laboratoriales al ingreso. El nivel funcional al alta, a la semana y al mes después del alta de hospitalización se evaluó por medio de la Escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE). Resultados: Se evaluó a 25 pacientes con edad media de 47.20 ± 14.16 años de los cuales 22 (88%) eran hombres. Se observa un incremento de los puntajes GOSE medios de 3.28 al alta, 3.56 a la semana y 4.44 al mes además de cambios favorables significativos en el nivel funcional al comparar los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación ($p < 0.05$) excepto en los pacientes con TCE grave que no mostraron cambios entre el alta y la semana. Los factores asociados a un resultado desfavorable ($GOSE \leq 4$) al mes fueron la gravedad del TCE ($SCG \leq 8$) ($RR=3.6$, IC 95% [1.71-7.58], $p=0.002$), el nivel de PCR elevado ($RR=0.28$, IC95% [0.13-0.59], $p=0.015$) y la asimetría pupilar ($RR=3.00$, IC95% [1.22-7.34], $p=0.009$). Conclusión: Se observó cambios favorables en los niveles funcionales entre los diferentes momentos de evaluación del estudio excepto en los de la semana con los del alta en los pacientes con TCE grave. La gravedad del TCE, el nivel de proteína C reactiva elevado y la asimetría pupilar fueron los factores asociados a un resultado desfavorable al mes de seguimiento.

Palabras Clave: Traumatismo craneoencefálico, Resultado funcional a corto plazo, Escala de resultados de glasgow ampliada.



ABSTRACT

Moderate to severe traumatic brain injury is a major cause of mortality and disability worldwide.. Objective: Describe the characteristics of the short-term functional evaluation and determine the epidemiological and clinical-laboratory factors associated with an unfavorable functional outcome one month after discharge in patients with moderate to severe head trauma at Hospital III EsSalud Juliaca June-August 2023. Materials and methods: It is a non-experimental, analytical and prospective study that included all patients with moderate and severe TBI admitted to the neurosurgery service. Epidemiological, clinical and laboratory characteristics were recorded at admission. The functional level was evaluated at discharge, one week and one month after discharge from hospitalization according to the Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE). Results: 25 patients with a mean age of 47.20 ± 14.16 years were evaluated, of which 22 (88%) were men. An increase in the mean GOSE scores of 3.28 at discharge, 3.56 a week and 4.44 a month is observed, in addition to significant favorable changes in the functional level when comparing the GOSE scores between the different evaluation moments ($p < 0.05$) except in patients with severe TBI who did not show changes between discharge and week. The factors associated with an unfavorable outcome ($GOSE \leq 4$) at one month were the severity of the TBI ($SCG \leq 8$) ($RR=3.6$, 95% CI [1.71-7.58], $p=0.002$), the level elevated CRP ($RR=0.28$, 95%CI [0.13-0.59], $p=0.015$) and pupillary asymmetry ($RR=3.00$, 95%CI [1.22-7.34], $p=0.009$). Conclusion: Favorable changes were observed in functional levels between the different evaluation moments of the study except those of the week with those of discharge in patients with severe TBI.. TBI severity, elevated C-reactive protein level, and pupillary asymmetry were the factors associated with an unfavorable outcome at one-month follow-up.

Keywords: Traumatic brain injury, Short-term functional outcome, Glasgow outcome scale extended.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una de las causas principales de muerte y de discapacidad en todo el mundo con una incidencia de 200 casos por 100 000 personas a nivel mundial representando un alto costo económico para los sistemas de salud (1,2). Con una tasa de mortalidad aproximada de 579 por 100 000 personas/año (3). Más aún, es una causa importante de mortalidad prematura y de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) perdidos a nivel mundial (4,5).

El grupo etario más afectado es la población comprendida entre los 12 a 45 años de edad con un segundo pico en mayores de 65 años (2); Asimismo, el TCE es una de las principales causas de muerte en personas menores de 45 años (6). Al mismo tiempo, el mayor pico de casos se presenta en los países con ingresos bajos a medios, como el nuestro, y en la población económicamente activa a la que corresponden los jóvenes (7) Esto genera una reducción y/o pérdida de ingresos económicos para el paciente, la familia de este y de la sociedad que ya de por si está muy afectada en un país con altos índices de desempleo e informalidad laboral además de grandes brechas de desigualdad socioeconómica.

Por otra parte, los sobrevivientes de TCE por lo general tendrán que afrontar desafíos a corto y a largo plazo para retomar las actividades que solían hacer a diario antes del evento traumático cerebral, e incluso no volverán a retomarlas; actividades cotidianas como por ejemplo el trabajo, los estudios, las relaciones sociales, la higiene personal, el ocio y entre otros (8) . Este nivel funcional posterior a la lesión cerebral traumática es



variable, dicho de otra manera, algunos supervivientes alcanzaran la independencia funcional total, pero otros presentaran algún grado de discapacidad residual debido a las complicaciones de la lesión cerebral y los procesos neurodegenerativos progresivos, desregulación neuroendocrina, comorbilidades, envejecimiento y/o factores psicosociales que reducen la calidad y la esperanza de vida a corto y a largo plazo más aún, incrementando la mortalidad (8–10). Adicionalmente, se conoce que el TCE de cualquier gravedad se asocia con un mayor riesgo de comorbilidades cardiovasculares, endocrinas, psiquiátricas y neurológicas a largo plazo (11).

En ese mismo contexto, los sobrevivientes de TCE experimentan una serie de problemas a corto plazo que afectaran su estado funcional de manera temprana; problemas como, por ejemplo: en el estado de conciencia, en la conducta, en la memoria reciente o amnesia, en el sueño, en el estado emocional, en el movimiento, la marcha, el equilibrio, en el lenguaje o la comunicación además de los síntomas físicos como el dolor, la fatiga y entre otros; además, estos problemas variaran en gravedad y duración. Adicionalmente, la reinserción a la vida familiar, social y laboral es importante en los primeros meses tras un TCE más que a largo plazo.

En nuestro entorno se observa con mucha frecuencia que los pacientes con TCE acuden a los servicios de emergencia de nuestros hospitales con cuadros de lesión cerebral de diferente grado y reciben atención médica; Sin embargo, esta atención brindada es muchas veces no oportuna mermando así el pronóstico funcional a corto y a largo plazo de los sobrevivientes de TCE moderado a grave, quienes son los que mayor gravedad implican en esta patología.



1.2. FORMULACIÓN DE LA INTERROGANTE DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características de la evaluación funcional a corto plazo y los factores epidemiológicos, clínico-laboratoriales asociados a un resultado funcional desfavorable en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

En las características de la evaluación funcional a corto plazo existen cambios en el nivel funcional y determinadas características epidemiológicas, clínico-laboratoriales se asocian a un resultado funcional desfavorable en pacientes con TCE moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

1.3.2. Hipótesis específicas

- Existen cambios en el nivel funcional a corto plazo en pacientes con TCE moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.
- Las características epidemiológicas se asocian a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.
- Las características clínico-laboratoriales se asocian a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.



1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Entonces, entre los sobrevivientes de TCE moderado a grave se observa un impacto significativo en su estado funcional a corto plazo que les impide realizar óptimamente las actividades cotidianas, el trabajo y las relaciones sociales. De tal modo que la evaluación funcional temprana es un indicador importante del estado de salud actual y del grado de recuperación del paciente que permitiría establecer el pronóstico, detectar problemas neurológicos tempranos además de su intervención temprana, ajustar el manejo y la rehabilitación post TCE para maximizar la recuperación de las áreas funcionales afectadas. Al mismo tiempo, las características de esta evaluación temprana pueden ser un punto de partida o línea de base para futuras evaluaciones a largo plazo lo que ayudaría también a evaluar la eficacia del tratamiento y de la rehabilitación.

Por otra parte, conocer aquellos factores que están asociados a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta de hospitalización por un traumatismo craneoencefálico moderado a grave no sólo nos permitirá identificar un probable resultado funcional en base a la exposición o presencia de dichos factores en un periodo de seguimiento corto, sino también, a establecer medidas de manejo agudo y de rehabilitación posterior a un evento traumático en donde la evaluación y la atención oportuna de estos pacientes sean el eje para reducir la morbimortalidad después de una lesión cerebral traumática.

Aunado a esto, la evaluación a corto plazo del resultado funcional en sobrevivientes de traumatismo craneoencefálico moderado a grave ha sido poco investigado dejando un vacío en la evidencia científica; se considera que los mayores cambios funcionales se observan posterior a los 6 meses del evento traumático, sin embargo, la dinamicidad de la evolución posterior a la lesión cerebral genera cambios



tempranos además de que este nivel funcional es variable en cada paciente. Es por ello que es importante hacer una evaluación de las capacidades funcionales en los sobrevivientes de traumatismo craneoencefálico moderado a grave en un periodo menor a 6 meses.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Describir las características de la evaluación funcional a corto plazo y determinar los factores epidemiológicos y clínico-laboratoriales asociados a un resultado funcional desfavorable en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca junio-Agosto 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- Describir las características de la evaluación funcional a corto plazo en pacientes con TCE moderado a grave en el hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.
- Determinar los factores epidemiológicos asociados a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.
- Determinar los factores clínico - laboratoriales asociados a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

Lindsay N, et al. “Recuperación funcional, síntomas y calidad de vida de 1 a 5 años después de una lesión cerebral traumática”. EE.UU. 2023. Objetivo: “Examinar el grado en que la lesión cerebral traumática se asocia con la recuperación funcional, los síntomas relacionados con la lesión cerebral traumática y la calidad de vida de 1 a 5 años después de la lesión”. Materiales y métodos: es un estudio de cohorte, se realizó en pacientes con TCE de 18 centros de trauma entre 2014 y 2018 que formaban parte de un estudio inicial TRACK-TBI en la que se incluyeron a los pacientes dentro de las 24 horas posteriores a la lesión cerebral con seguimiento hasta 12 meses de la lesión. En 2019, se inició el presente estudio TRACK-LONG en la que se realizó llamadas telefónicas a los participantes que seguían vivos 2 años después de la lesión además de que los pacientes tenían al menos 17 años, puntuación de escala de coma de Glasgow al ingreso conocido centrándose en los participantes que no se sabía que había muerto 5 años después de la lesión y que completaron al menos 1 resultado primario entre 2 y 5 años después de la lesión, se excluyeron a los pacientes que estaban bajo custodia de autoridades, embarazadas, antecedentes de trastornos de salud mental o enfermedades neurológicas debilitantes; se empleó la Escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE) para evaluar la afección en la funcionalidad debido a la lesión cerebral en donde también se dicotomizó el



puntaje GOSE en independencia funcional (GOSE ≥ 5) y recuperación completa (GOSE de 8). Resultados: El sexo masculino fue el más frecuente (65%) con una edad media de 40.8 años (DE 16.9), el grupo con TCE leve demostraron tasas altas y estables de independencia funcional (98% a 100%), la probabilidad de independencia funcional (GOSE ≥ 5) son menores en los sobrevivientes de TCE moderado a severo pero eran independientes al año (72%) e incluso esta proporción aumentó con el tiempo (80% a los 5 años), las probabilidades de recuperación funcional completa siguieron siendo bajas para el TCE moderado a severo versus el TCE leve (OR, 0.34, IC 95%); los dominios de independencia en el hogar y fuera del hogar mostraron los mayores incrementos en el porcentaje de personas que mostraron recuperación de 1 a 5 años. las probabilidades de una mejor carga de síntomas y calidad de vida fueron similares en ambos grupos de TEC; la mortalidad entre 1 y 5 años fue mayores en el grupo con TEC moderado a severo (5.5%) que para el grupo leve (1.5%). Se concluyó que los pacientes con TEC leve previo mostraron mayor independencia durante 5 años y aquellos con TEC moderado a severo se asociaron con mayor mortalidad (12).

Pasipanodya E, et al. "Caracterización de perfiles de gravedad de TBI: predictores de resultados funcionales y bienestar". EE.UU. 2023. Objetivo: "Identificar los perfiles de gravedad de la lesión cerebral traumática aguda y relacionar estos perfiles con los resultados funcionales y de bienestar". Materiales y métodos: Este fue un estudio observacional longitudinal en 379 pacientes con TCE moderado a grave. Las medidas principales evaluados al alta médica fueron la duración de la estancia hospitalaria, la escala de Medida de independencia funcional (FIM) y la escala de discapacidad (DRS) y las medidas evaluadas al año posterior a la lesión fueron la escala GOSE, el FIM y la escala de satisfacción con



la vida (SWLS). Resultados: Se estableció 4 subgrupos de menor a más grave: clase 1 (20.3% de pacientes), clase 2 (33.5% de pacientes), clase 3 (38.9%) y la clase 4 (27.73%). Se observó que los jóvenes, el nivel de educación bajo, la residencia rural, las lesiones por accidentes de tránsito y los años de lesión más tempranas se asociaron con una mayor gravedad aguda. En la clase 1 se observó estancias hospitalarias más largas, puntuaciones FIM más bajas; Las puntuaciones DRS más altas se observaron en los pacientes de clase 3 y 4 ($p < 0.01$). Al año de evolución, las puntuaciones GOSE y FIM fueron más bajas entre los individuos de clase 3 y 4 que los de la clase 1 ($p < 0.01$). Conclusiones: es posible identificar perfiles de gravedad de TCE a partir de las características de las lesiones además de que pueden sugerir etiológicas y características premórbidas incluida la edad temprana, residencia rural y la educación más baja (13).

Behzadnia M, et al. “Factores pronósticos en el traumatismo craneoencefálico en urgencias”. Irán.2022. Objetivo: “evaluar al momento del ingreso, los síntomas neurológicos y los factores de neuroimagen con GOSE”. Materiales y métodos. Es un estudio transversal multicéntrico en 144 pacientes con TCE desde marzo del 2019 hasta febrero de 2021 incluyéndose a los pacientes con TCE aislado con el estado mental y físicamente sanos antes del trauma ingresaron al estudio. Las variables que fueron evaluados son la escala de coma de Glasgow al ingreso lo que permitió clasificar a los pacientes en 3 grupos según la gravedad; además de la edad, sexo, duración de la estancia hospitalaria (en horas), signos vitales al ingreso, glucosa en sangre, hemoglobina glucosilada, triglicéridos, colesterol y entre otros. El resultado más importante se evaluó con la Escala de Resultados Ampliada de Glasgow (GOSE) al alta, al mes y al tercer mes tras el alta. Resultados: El 76.4% de pacientes fueron hombres, la edad media



fue de 39.33 ± 17.95 años y la estancia hospitalaria fue de 255.44 ± 142.62 horas. La media de la SCG fue de 13.07 ± 2.75 al ingreso. Los tipos de lesiones más frecuentes en la tomografía computarizada sin contraste fueron la fractura lineal (25%) seguida del hematoma subdural (12.94%) y de la contusión cerebral. Los síntomas más frecuentes fueron el dolor de cabeza (77.1%), náuseas (65.3%), vómitos (43.1%). En relación a los resultados funcionales, las medidas mostraron una tendencia creciente significativa ya que al momento del alta el puntaje medio GOSE fue 7.47 ± 1.30 , al mes fue de 7.51 ± 1.30 y a los 3 meses fue de 7.58 ± 1.21 ($p < 0.001$); además, el GOSE al alta se correlacionó inversamente con la edad, periodo de hospitalización, frecuencia de pulso, recuento de glóbulos blancos, triglicéridos y positivamente con la SCG y la SCG motora. Conclusión: El tiempo de la estancia hospitalaria, la SCG motora al ingreso, los triglicéridos al ingreso y la hemorragia subdural aguda fueron los únicos predictores independientes de GOSE al alta (14).

Rafie S, et al. “Los predictores de resultados de los pacientes con lesión cerebral traumática: un estudio transversal”. Irán 2022. Objetivo: “Sondear los factores asociados con los resultados de los pacientes con lesión cerebral traumática ingresados en el departamento de urgencias”. Materiales y métodos: es un estudio transversal en donde la recolección de datos de 506 pacientes se hizo de forma retrospectiva durante 2017-2019. Se recogieron datos como el sexo, edad, mecanismo de lesión, SCG, puntuación de gravedad de la lesión (ISS), presencia de lesiones extracraneales, hallazgos de la TC, duración de la hospitalización y resultados hospitalarios. La evaluación de los resultados funcionales se realizó para los supervivientes luego de 6 meses del evento traumático por medio de la escala de resultados de Glasgow (GOS) el cual



comprende 5 categorías. Resultados: la edad más frecuente fue aquella comprendida entre los 25-44 años (35.6%) y los hombres fueron los más frecuentes (81.2%). La causa más frecuente de lesión fueron los accidentes de tránsito (73.9%) y más frecuente en jóvenes seguido de las caídas (20.6%) más frecuentes en la población anciana. La hemorragia subaracnoidea fue la lesión más frecuente seguida de la hemorragia epidural. Según el GOS, el resultado funcional a los 6 meses de la lesión mostró que 59 (11.7%) de los pacientes sufrieron muerte, mientras que 397 (78.5%) pacientes mostraron una buena recuperación. Las siguientes variables estuvieron asociadas con un resultado desfavorable a los 6 meses: edad >65 años (OR 12.21, $p < 0.001$), SCG al ingreso <8 (OR:62.9, $p < 0.001$), hemorragia intracerebral traumática en TC (OR 20.11, $p = 0.010$) y la duración de la hospitalización mayor o igual a 5 días (OR: 0.29, $p = 0.001$). Conclusión: Se identificaron algunas variables que se asociaron con mal pronóstico y por lo tanto, los pacientes con estos factores pueden requerir una vigilancia estrecha y continua, un ingreso temprano a UCI (15).

McCrea M, et al. “Resultados funcionales durante el primer año después de una lesión cerebral traumática de moderada a grave en el estudio prospectivo longitudinal TRACK-TBI”. EE.UU. 2021. Objetivo: “Evaluar de manera prospectiva los resultados en las principales áreas de la función vital a las 2 semanas y 3, 6 y 12 meses posterior a TCE moderado a severo”. Materiales y métodos: es un estudio de cohorte que se realizó en 18 centros de trauma del nivel 1 desde 2014 a 2018 en el que se incluyeron a 484 pacientes de 2679 elegibles del estudio TRACK-TBI los cuales fueron mayores de 17 años con TCE moderado a grave, evento traumático con menos de 24 horas de evolución y se excluyeron a gestantes, pacientes con patología psiquiátrica, politraumatismo importante que



interfiera con el seguimiento y evolución de resultados, custodiados o prisioneros por problemas con la autoridad. Las evaluaciones se realizaron personalmente a las 2 semanas, 6 meses y 12 meses o por llamada telefónica, las evaluaciones posteriores a los 3 meses se realizaron por teléfono; se empleó la Escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE) como medida de resultados funcionales, la Escala de Calificación de Discapacidad (DRS) para evaluar el grado de deterioro en la función vital después de una lesión cerebral traumática. Resultados: se observó que los pacientes con TCE grave fueron 362 de los cuales la mayoría fueron hombre (78.2%) y con TCE moderado fueron 122 de los cuales los hombres fueron la mayoría (80.3%). 2 semanas después del evento traumático, 36 de 290 pacientes con TCE grave (12.4%) y 38 de 93 pacientes con TCE moderado (41%) presentaron resultados favorables (GOSE entre 4 y 8), 301 de 322 casos de TCE grave (93.5%) y 81 de 103 casos de TCE moderado (78.6%) tenían una discapacidad moderada o peor en el DRS (puntaje total ≥ 4). A los 12 meses después del evento traumático, 142 de 271 de TCE grave (52.4%) y 54 de 72 con TCE moderado (75%) consiguieron resultados favorables. En los pacientes con estado vegetativo a las 2 semanas, 62 de 79 (78%) recuperaron la conciencia y 14 de 56 (25%) recuperaron la orientación a los 12 meses. En cuanto al grado de discapacidad se observó que 1 de cada 6 pacientes con TCE grave (19.3%) y 1 de cada 3 casos de TCE moderado (32%) no informaron ninguna discapacidad (DRS de 0). Conclusión: los casos de traumatismo craneoencefálico moderado a severo demostraron mejoría funcional como la recuperación de la independencia entre 2 semanas y 12 meses después del evento traumático. A pesar de que un porcentaje importante de pacientes muere o sufren algún grado de discapacidad considerable, el deterioro grave a corto plazo no pronosticaba malos resultados en



una minoría de casos con TCE moderado a grave por lo que se debería tener cuidado al sugerir probabilidades de discapacidad grave permanente dentro de las 2 primeras semanas posteriores a la lesión (8).

Hammond F, et al. “Cambio funcional de 5 a 15 años después de una lesión cerebral traumática”. EE.UU. 2021. Objetivo: “Evaluar los resultados funcionales a largo plazo luego de una lesión cerebral traumática”. Método: fue un estudio de cohorte en 1382 pacientes con traumatismo craneoencefálico que sobrevivieron hasta 15 años luego del evento traumático y estuvieron disponibles para la recopilación de información 5 o 10 años y 15 años después de la lesión; para evaluar los resultados funcionales se emplearon la Medida de Independencia Funcional (FIM) y la Escala de Calificación de Discapacidad (DRS). Resultados: se halló que la mayoría de los pacientes no tuvieron cambios durante el periodo de 10 años; el 4.4% presentó una reducción del autocuidado, el 4.9% disminuyó en la movilidad, el 5.9% mostró una reducción de la cognición, dicha disminución se detectó mediante la Escala de Calificación de Discapacidad (24% con un cambio de >1 punto); los predictores más asociados a la disminución en todas las medidas mencionadas fueron la edad >25 años y en la mayoría de medidas el tener una educación secundaria menor o igual; además, los predictores para una disminución de la Escala de Independencia Funcional (FIM) fueron el sexo masculino y una estancia de rehabilitación más larga. Conclusión: el mayor porcentaje de los que sobreviven hasta los 15 años luego de una lesión cerebral traumática no experimentan un deterioro funcional; el envejecimiento y la reserva cognitiva parecen ser factores más importantes de pérdida de función que la gravedad original de la lesión cerebral traumática (16).



Kowalski R, et al. “Recuperación de la conciencia y resultado funcional en lesiones cerebrales traumáticas moderadas y graves”. EE.UU. 2021. Objetivo: “Cuantificar la pérdida de conciencia además de los factores asociados a la recuperación y el retorno a la independencia funcional en una muestra de 31 años en pacientes con TCE moderado o grave”. Métodos: es un estudio de cohorte en una muestra de pacientes que estaban inscritos en una base de datos nacional de un Sistema Modelo de Lesión Cerebral Traumática (TBIMS) en la que los 17 470 pacientes eran sobrevivientes de un evento cerebral traumático moderado o grave que luego de ser dados de alta de hospitalización pasaron al servicio de rehabilitación desde enero de 1989 hasta junio del 2019; se incluyeron a pacientes de 16 años o más al momento de la lesión, admisión en un hospital que formaba parte de este modelo de estudio dentro de las 72 horas posteriores a la lesión y al menos uno de los siguientes: pérdida de conocimiento por más de 30 minutos, una puntuación de la Escala de Coma de Glasgow menor a 13, amnesia postraumática durante de más de 24 horas o anomalías intracraneales asociadas con el traumatismo captadas por neuroimagen; se recabaron las características demográficas, la monitorización de la presión intracraneal, procedimiento quirúrgico empleado como craneotomía o craniectomía, duración de la estancia en cuidados intensivos y de rehabilitación; las medidas de resultado evaluados fueron la Escala de Coma de Glasgow en emergencia, Escala de Calificación de Discapacidad y Medida de Independencia Funcional (FIM). Resultados: el promedio de edad al momento del evento traumático fue de 39 años (RIC 25-65), el 74% de pacientes eran hombres, la causa más frecuente de la lesión cerebral traumática fue accidente de tránsito (50%) seguida de otros incidentes de menor velocidad (28%), al momento del ingreso a emergencia el 74% de pacientes



presentaron trastorno de la conciencia y el 12% de los pacientes ingresados en hospitalización tuvieron una pérdida de conciencia después de completar el manejo en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); los pacientes con trastornos del estado de conciencia frecuente a los que no lo presentaron tuvieron un estado funcional más bajo al inicio de rehabilitación hospitalaria con promedio de FIM de 19 (RIC 18-28) frente a 54 (RIC 36-70) $p<0.001$; además, al inicio de la rehabilitación, los pacientes con trastorno del estado de conciencia frente a los que no lo presentaron tenían menos probabilidades de ser parcial o totalmente independientes funcionalmente al momento del alta del servicio de rehabilitación (40% frente a 79%, $p<0.001$); los factores asociados con la independencia funcional entre los pacientes con trastornos de conciencia al momento del ingreso a rehabilitación fueron el sexo masculino, edad más joven, causa de lesión cerebral traumática de menor velocidad y ausencia de hemorragia intraventricular, lesión de sustancia blanca subcortical o efecto de masa intracraneal; la proporción de pacientes con antecedente de trastorno de conciencia que alcanzaron la independencia funcional al final de la rehabilitación fueron el 36% a los 10 años, 16% a los 20 años y 10% a los 30 años. Conclusión: La mayoría de casos de TCE moderado o grave y trastorno de conciencia de inicio temprano que recibieron rehabilitación hospitalaria recuperaron la conciencia durante la atención inmediata y el 82% de los pacientes con trastorno de conciencia recuperaron la conciencia al final de la rehabilitación hospitalaria (17).

Hammond F, et al. “Patrones de cambio funcional de 5 a 10 años después de una lesión cerebral traumática moderada a grave”. EE.UU. 2021. Objetivos: “Evaluar los cambios funcionales entre 5 y 10 años después de un traumatismo craneoencefálico moderado a severo”. Materiales y métodos: es un estudio de



cohorte en 372 pacientes que fueron sujetos 10 años después de una TCE que estaban inscritas en la Base de Datos Nacional TBIMS en la que se incluyeron a pacientes con edad mayor o igual a 16 años, TCE moderado a grave, anomalías de neuroimagen asociadas a traumatismo, pérdida de conocimiento superior a 30 min o Escala de Coma de Glasgow (SCG) y hospitalización en unidad de cuidados intensivos dentro de 72 horas seguido de rehabilitación hospitalaria en alguno de los centros de TBIMS; se les hizo un seguimiento de 10 años entre julio del 2013 y el setiembre de 2017 además debían haber completado las entrevistas de los 5 y 10 años con datos completos de FIM y DCI, los datos se recopilaban mayoritariamente por vía telefónica. Se empleó la Medida de Independencia Funcional (FIM) para evaluar la independencia funcional en motricidad y cognición; el Índice de Cambio de Dominio (DCI) se usó para evaluar la percepción general sobre el cambio luego de los años de 5 a 10 años tras la lesión; la función emocional se evaluó por medio del PHQ-9 para determinar la presencia y la gravedad de la depresión y el GAD-7 para determinar la ansiedad. Resultados: la mayoría de pacientes fueron hombres, en cuanto al cambio de la medida de independencia funcional se observó que la mayoría (69-80%) de las puntuaciones de la subescala de FIM para cognitivo, autocuidado y movilidad no cambiaron entre 5 y 10 años después del evento traumático, la mejoría de estas puntuaciones se produjo con mayor frecuencia (14-22%) que la disminución (6-10%); en cuanto a la medida FIM se observó que la mayoría de pacientes (52-57%) permanecieron igual en los DCI y una mejoría (29-34%) más frecuente que el empeoramiento (9-18%); la mayoría de pacientes no mostraron cambios en los dominios FIM del año 5 al año 10 (52%) pero aproximadamente la mitad (51%) mostró una mejoría al menos en 1 dominio; la edad al momento del evento traumático, la duración de la



amnesia postraumática, la depresión y la ansiedad a los 5 años se asociaron con el cambio de FIM y las medidas de DCI. Conclusión: a pesar de que la mayoría de sujetos con TCE moderado a grave no sufren cambios generalizados del año 5 al 10 en las subescalas de FIM o en las subescalas de DCI, la gran mayoría informa cambios en uno o más dominios con más mejora que disminución. (18)

Devi Y, et al. “Deficiencias cognitivas, conductuales y funcionales entre los sobrevivientes de lesiones cerebrales traumáticas: impacto en la carga del cuidador”. India 2020. Objetivo: “Evaluar las deficiencias cognitivas, conductuales y funcionales en pacientes con traumatismo craneoencefálico y su impacto en el cuidador”. Materiales y métodos: es un estudio descriptivo transversal en 50 pacientes que sobrevivieron a un TCE y sus cuidadores que acudieron a consultorio ambulatorio de neurocirugía en un Hospital de nivel terciario en la India durante un periodo de 6 meses con recopilación de datos de abril a Junio del 2018; Los pacientes fueron reclutados entre 3 meses y 2 años después del TCE inicial. Se empleó el mini examen del estado mental (MMSE) para evaluar la función cognitiva incluyendo la orientación, memoria, concentración, recuerdo, lingüística y la capacidad de obedecer órdenes simples; se empleó el Cuestionario de Inventario Neuropsiquiátrico (NPI-Q) para determinar el número de cambios de comportamiento en los sujetos como los delirios, alucinaciones, depresión, disforia, ansiedad, agitación, euforia, apatía, irritabilidad, alteraciones motoras, conductas nocturnas y alteraciones de la alimentación; también se usó la escala de calificación de discapacidad de Rappaport (DRS) para evaluar el estado funcional, el deterioro y la discapacidad; la Escala de Carga del Cuidador de Zarit examina la carga asociada con la discapacidad, las alteraciones emocionales y las necesidades de atención



domiciliaria de los pacientes además del dominio psicológico de los cuidadores; la gravedad del TCE se evaluó por medio de la SCG al ingreso. Resultados: El 64% de los sujetos tenían < 40 años y la edad media fue de 36.23 ± 12.21 años (RIC 19-67) y el 76% de pacientes eran hombres, el 86% de casos se debió a lesión por accidentes de tránsito, el 48% de casos fueron TCE grave y el 36% fueron moderados, la edad media de los cuidadores fue de $37.51 \text{ años} \pm 13.82$ de los cuales los padres y los cónyuges del paciente fueron casi la mitad además de que el 62% de los cuidadores eran mujeres y la mitad de los cuidadores estaban desempleados y puede debajo del umbral de pobreza (54%). En cuanto a la disfunción cognitiva basada en la puntuación MMSE, el 64% de casos tenían una cognición normal pero el 24% presentaban disfunción cognitiva moderada y el 12% una disfunción leve. En relación a los síntomas conductuales, el 40% tenían agitación, el 32% alteraciones del apetito, 24% síntomas de depresión, 18% ansiedad y el 16% irritabilidad, ninguno de los pacientes presentó alucinaciones y muy pocos problemas de euforia, apatía, irritabilidad y trastornos motores. En cuanto al deterioro funcional, el 64% de pacientes no presentaron alguna discapacidad, pero el 18% tenían discapacidad moderadamente grave, el 8% discapacidad moderada y el 6% algún tipo de discapacidad parcial además de que sólo 2% de sujetos presentaron un tipo de discapacidad leve a grave. Sobre la carga entre los cuidadores, el 82% de los cuidadores presentaban poca o ninguna carga, el 10% con carga moderada a grave y el 8% con carga leve a moderada. Conclusión: los sobrevivientes de un TCE sufren disfunciones cognitivas, conductuales y funcionales después del evento traumático además de que los cuidadores sufren una carga de diferentes niveles, esta carga sobre los cuidadores aumenta significativamente con la disfunción cognitiva, los síntomas



conductuales y el deterioro funcional de los pacientes (19).

Van Dijck J, et al. “Resultado funcional, consumo de atención sanitaria hospitalaria y costes hospitalarios para pacientes hospitalizados con lesión cerebral traumática: un estudio multicéntrico prospectivo holandés”. Holanda 2020. Objetivo: “Describir los resultados, el consumo de atención sanitaria hospitalaria y los costos hospitalarios de los pacientes con traumatismo craneoencefálico”. Materiales y métodos: este fue un estudio en 3 hospitales de trauma de países bajos en 486 pacientes que a la vez formó parte del estudio CENTER-TBI core que es un estudio observacional longitudinal multicéntrico realizado en 65 centros cuyo criterio de inclusión fue el diagnóstico de TCE, contar con indicación para tomografía de cabeza, que acudió a un centro del estudio dentro de las 24 horas posteriores a la lesión y se excluyeron a los pacientes con trastorno neurológico preexistente grave. Además, se recabaron la puntuación inicial de la escala de coma de Glasgow (SCG), puntuación motora de la SCG y la reactividad pupilar; la lesión extracraneal mayor fue definida por la región corporal AIS ≥ 3 ; los datos de resultado incluyeron mortalidad hospitalaria y la puntuación de la escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE) a los 6 meses dicotomizándose este resultado en favorable (≥ 5) y desfavorable (GOSE ≤ 4). También se recabo datos del consumo sanitario intrahospitalario a partir de los registros electrónicos por medio del uso de una base de datos de evaluación de costos predefinido y los costos hospitalarios. Resultados: La edad media fue de 56.1 ± 22.4 años y la mayoría eran varones (60.5%); la causa más frecuente de TCE fue por caídas incidentales (54.3%) o accidentes de tráfico (36.2%); la escala de coma de Glasgow inicial medio fue de 12.7 ± 3.8 y la puntuación media de la gravedad de la lesión (ISS) fue de 20 ± 16 . Los casos de TCE leve fue de 72.8%,



moderado 43.88% y grave 16.1%. La mortalidad hospitalaria media fue de 12.3%. En cuanto a los resultados funcionales, se obtuvo un resultado favorable en 85.4% de pacientes con TCE leve, el 55.3% en casos de TCE moderado, el 29.0% en casos de TCE grave y el 19.6% en TCE muy grave. Se halló un GOSE de 2 a 4 en 8.2% de pacientes (40 sobrevivientes) de los cuales el 2.5% (17 casos) estaban en estado vegetativo (GOS-E de 2) o requerían asistencia total en la vida diaria (GOSE de 3); un aproximado del tercio de pacientes mostraron recuperación completa (GOS-E de 8) después de un TCE leve (32.5%), el 18.6% después de un TCE moderado, sólo un 6.4% en casos de TCE grave y un 5.9% en casos de TCE muy grave. En cuanto a la duración de la estancia hospitalaria, la estancia media total fue de 8 días (2 días en UCI y 6 días fuera del servicio de UCI), la duración de la estadía aumentó con la gravedad del TCE, las intervenciones quirúrgicas, la presencia de lesión extracraneal importante, presencia de anomalías intracraneales excepto el hematoma epidural; además, los pacientes que requirieron la monitorización de la presión intracraneal y/o craniectomía descompresiva tuvieron una estancia hospitalaria más larga. En relación a los costes hospitalarios, el coste medio fue de 11 918 euros de los cuales 7 896 euros estuvo relacionado con el ingreso (66%), 1 493 euros (13%) con la cirugía y 1 042 euros con otros (9%); los costos de la radiología y laboratorio fueron los menores; los costos medios hospitalarios en los casos de TCE leve fue de 7 795 euros, 20 207 euros para los moderados, 26 595 euros para los casos graves y 26 349 euros para los casos de TCE muy graves; además, los casos con puntajes GOSE de 8 a los 6 meses mostraron los costes más bajos de 5 574 euros, en cambio, los pacientes con GOSE de 2 a 3 mostraron costes de 36 190 euros. Conclusión: El consumo de la atención sanitaria hospitalaria y los elevados costes son importantes en los



pacientes con cualquier grado de TCE. Aunque los pacientes de todas las categorías de gravedad lograron una recuperación completa, las tasas de mortalidad y resultados desfavorables fueron altas y aumentaron en relación a la gravedad de la lesión, las anomalías intracraneales, las lesiones extracraneales y la intervención quirúrgica (20).

Cooper D, et al. “Resultados de los pacientes doce meses después de la craniectomía descompresiva temprana por la lesión cerebral traumática difusa en el ensayo clínico aleatorizado DECRA”. Australia 2020. Objetivo: “evaluar el resultado funcional a los 6 y 12 meses luego de una lesión cerebral traumática difusa grave”. Materiales y métodos: este fue un análisis secundario en 155 pacientes de un ensayo aleatorizado DECRA en el que se incluyeron aleatoriamente 1:1 a pacientes con craniectomía descompresiva temprana o terapias medicas intensivas; las evaluaciones de los resultados funcionales fueron realizadas a los 6 y 12 meses por medio de la escala GOSE considerándose como resultado favorable un puntaje de GOSE de 5 a 8 y desfavorable un GOSE de 1 a 4. Resultados: 73 pacientes recibieron craniectomía descompresiva y 82 pacientes una atención estándar o médica; 12 meses después de la lesión se observó resultados desfavorables en 43 pacientes (59%) en el grupo de craniectomía y 39 pacientes (48%) en pacientes que recibieron atención estándar (OR1.58, IC 95%: 0.84-2.99, $p=0.16$); además, algunos pacientes que tuvieron resultados desfavorables a los 6 meses mejoraron lo suficiente para que esa tendencia a peores resultados funcionales luego de la craniectomía ya no fueron significativos. Los resultados funcionales desfavorables fueron 11% mayores en comparación con los favorables (59% en comparación con 48%) pero esto no fue significativamente diferente a la atención estándar. Entre los supervivientes luego



de la craniectomía, se halló que hubo menos resultados buenos o favorables y más vegetativos. Conclusión: luego de 12 meses posterior a un evento cerebral traumático grave y una hipertensión intracraneal refractaria temprana, la craniectomía no mejoró los resultados funcionales y aumentó los sobrevivientes vegetativos (21).

Martinez C. “Evaluación de resultados funcionales al alta de rehabilitación en pacientes con traumatismo craneoencefálico”. España 2020. Objetivos: “Evaluar los resultados funcionales al alta del tratamiento rehabilitador en pacientes que presentaron traumatismo craneoencefálico además de determinar la relación entre la gravedad del TCE, según la escala de coma de Glasgow, con el resultado funcional luego del tratamiento rehabilitador”. Materiales y métodos: es un estudio analítico, observacional y prospectivo en 160 pacientes con TCE ingresados para el tratamiento neuro rehabilitador desde julio a diciembre del 2016, se excluyeron a 20 pacientes debido a que sus historias clínicas no contaban con el valor de la SCG en el momento del evento traumático y a aquellos casos que no terminaron el tratamiento rehabilitador; al alta del servicio de rehabilitación se evaluaron variables como las funcionales con las escalas de Escala de Resultados Glasgow (GOS), DRS, y variables neuropsicológicas con los test de Barcelona (TB), Escala de Inteligencia de Wechsler para adultos (WAIS), testo de Stroop, Trail Making Test (TMT), fluidez verbal por letras (PMR). Resultados: el 71.8% de pacientes fueron hombres, la edad media fue de 40.2 ± 15.4 (RIC 15-76 años), la causa más frecuente de TCE fue los accidentes de tránsito (65%) seguida de las caídas (29%); el 82.50% de casos fueron TCE graves, el 10.6% fueron moderados y el 6.9% leves. En cuanto a los resultados funcionales con la escala de GOSE al alta se observó que el porcentaje de



pacientes que alcanzan una buena recuperación el 6.8% de casos de TCE grave, el 5.9% de los casos moderados y el 9.1% de los leves; con la escala DRS se observó que al alta predominó la discapacidad moderada y 5 pacientes presentaron discapacidad ligera, además de que en los pacientes con TCE grave, el 52.6% de pacientes al ingreso presentaron una puntuación superior a 21 que indica discapacidad extrema o estado vegetativo con una media de 15.7 puntos, pero al alta el 22.9% de pacientes presentó una puntuación mayor a 21 con una media de 9.98 indicando discapacidad moderada a severa demostrando una mejoría total al alta de 5.7 puntos y en los casos de TCE moderado, al ingreso, el 35.3% presentó una puntuación >21 mientras que al alta ningún paciente presentó esta puntuación y la media al ingreso fue de 12.2 que indica discapacidad severa mientras que al alta fue de 6.8 que indica discapacidad moderada con mejoría de 5.76 puntos. Conclusión: al momento del alta de rehabilitación, todos los casos de TCE mostraron algún grado de discapacidad según la escala DRS y el 90% de estos según la escala de GOS demostrando que se produce una mejoría global en la independencia funcional. Los pacientes con TCE grave sufren mayor alteración en las funciones de orientación, atención, lenguaje, viso percepción, memoria y las funciones ejecutivas; en los casos de TCE moderado se afectan sobre todo la memoria y en casos leves la velocidad de procesamiento y viso construcción (22).

Kumar R, et al. “Los efectos longitudinales de la carga de salud comórbida sobre los resultados funcionales de adultos con lesión cerebral traumática moderada a grave”. EE.UU. 2021. Objetivo: “Evaluar el impacto de la condición de salud física, mental y total sobre el resultado funcional y la satisfacción con la vida hasta después de 10 años de un TCE de moderado a grave”. Materiales y métodos: Es un estudio de cohorte multicéntrico retrospectivo en la que se incluyó



a 393 pacientes mayores de 16 años al momento de la lesión, TCE moderada a grave, amnesia postraumática >24 horas, anomalías de la neuroimagen en tomografía computarizada, pérdida del conocimiento >30 minutos o puntuación de la escala de coma de Glasgow <13; estos pacientes accedieron a someterse a un seguimiento 10 años después del momento de la lesión cerebral traumática. Las variables que se recabaron fueron la condición de salud física por medio de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y nutrición además de las condiciones mentales por medio de la Replicación de la Encuesta Nacional de Comorbilidad; las covariables adicionales fueron el sexo, etnia, estado civil, educación, situación laboral, edad y entre otros; las variables de resultado fueron las subescalas motoras y cognitivas FIM y la escala de satisfacción con la vida (SWLS). Resultados: una carga mayor de comorbilidad de salud física y mental se asoció negativamente con la cognición funcional y la satisfacción con la vida; la carga de comorbilidad física se asoció negativamente con el resultado funcional motor y una carga de salud total mayor se asoció con resultados motores y cognitivos funcionales deficientes y una satisfacción con la vida menor. Las puntuaciones de la subescala de FIM motor varió en función de la carga de salud física y total pero no en función de la carga de la salud mental y del mismo modo, las puntuaciones de la subescala cognitiva FIM varía en función de las puntuaciones de la carga de la salud. Conclusión: la carga de comorbilidad de un paciente con antecedente de TCE moderado a severo afecta negativamente los resultados funcionales y de satisfacción con la vida además de que una adecuada identificación y manejo de las comorbilidades pueden beneficiar la satisfacción con la vida, los resultados funcionales y la disminución de costos de la atención médica (23).

Wilkins T. et al, "Recuperación funcional favorable en supervivientes de



lesión cerebral traumática más allá de los 6 meses”. EE.UU. 2019. Objetivos: “Evaluar los resultados funcionales largo plazo (hasta 2 años luego de la lesión) y evaluar la frecuencia con la que estos pacientes pasan a categorías de resultados GOSE más favorables en una serie consecutiva de supervivientes de TCE graves”.
Materiales y métodos: es un estudio de cohorte en 559 pacientes que sobrevivieron a un TCE grave; se incluyeron a los pacientes con edades entre 16 y 80 años con una escala de coma de Glasgow menor o igual a 8 y no seguir ordenes (puntuación motora de SCG menor igual de 5) excluyéndose a los pacientes con SCG de 3 y pupilas fijas bilaterales, deterioro neurológico >24 horas después del ingreso o muerte cerebral inminente; en estos pacientes se realizaron evaluaciones de los resultados neurológicos a los 3,6,12 y 24 meses posterior al evento traumático. Para la evaluación funcional global se empleó la escala de GOSE por medio de una entrevista personal o por vía telefónica; las variables de resultado que se recogieron fueron la buena recuperación superior e inferior, discapacidad moderada superior e inferior, discapacidad grave superior e inferior, estado vegetativo y muerte, estas variables se evaluaron con la escala de GOS-E considerándose resultados favorables una puntuación de GOS-E de 4 a 8 y resultado desfavorable un GOSE menor o igual de 3. Resultados: el 46% de pacientes fallecieron dentro de los primeros 90 días del evento traumático y 14 más murieron entre los 3 y 24 meses después de la lesión cerebral; los pacientes que mueren antes de los 3 meses eran mayores (49.22 ± 17.19), puntuaciones de la SCG más bajas al ingreso; la edad media de los sobrevivientes fue de 35.06 ± 15.11 y el 44% tuvieron una puntuación de SCG inicial de 7; no hubo diferencia significativa entre los grupos de resultados favorables y desfavorables a los 2 años; los sobrevivientes a los 2 años eran más jóvenes y con menos probabilidades de



resultar herido en una caída en comparación con los pacientes que fallecieron a los 3 meses ($p > 0.0001$); los sobrevivientes mostraron mejoras importantes en las puntuaciones medidas de GOSE entre cada punto temporal del estudio; de 3 a 6 meses en promedio los sobrevivientes demostraron un aumento de 0.65 puntos en la puntuación media de GOSE; la mitad de los sobrevivientes mostraron un aumento de GOSE mientras el 36.6% no demostró algún cambio; el 43% de los sobrevivientes pasó de un resultado desfavorable a un resultado favorable ; de 6 meses a 12 meses los sobrevivientes mostraron un aumento de 0.42 en el puntaje promedio del GOSE ($p < 0.0001$); más del 36% de pacientes progresaron de un resultado desfavorable a uno favorable entre 6 y 12 meses después del evento traumático; entre 12 y 24 meses luego de la lesión, los sobrevivientes demostraron un aumento de 0.23 en el puntaje medio de GOSE y el 35.6% de los sobrevivientes demostró un aumento del puntaje GOSE mientras que el 47.4% no mostraron algún cambio de desfavorable a favorable. En general, la SCG inicial promedio fue de 5.25 ± 1.44 entre los supervivientes con resultados favorables a los 2 años y los sobrevivientes con resultado desfavorable a los 2 años presentaron una SCG inicial de 5.4 ± 1.47 . Conclusión: Se encontró una recuperación importante y continua entre 3 y 24 meses después de la lesión; a los 2 años, tres cuartas partes de los sobrevivientes tuvieron un resultado favorable; el pronóstico a largo plazo es mejor de lo que se cree en los supervivientes de TCE grave (24).

Malec J, et al. “Efectos longitudinales de las comorbilidades médicas sobre el resultado funcional y la satisfacción con la vida después de un traumatismo craneoencefálico: un análisis de la curva de crecimiento individual de los datos del sistema del modelo de lesión cerebral traumática NIDILIRR”. EEUU 2019. Objetivo: “Explorar las asociaciones de afecciones médicas físicas y



neuropsiquiátricas específicas con el funcionamiento motor y cognitivo y la satisfacción con la vida durante los primeros 10 años después de un traumatismo craneoencefálico”. Materiales y métodos: fue un estudio longitudinal en 404 pacientes que fueron parte del estudio del TBI model system participando en 10 años de seguimiento; los criterios de inclusión fueron aquellos con duración de la amnesia postraumática >24 horas o escala de coma de Glasgow menor de 13 en urgencias o alteraciones en la neuroimagen intracraneal, ingresados en el servicio de emergencia dentro de las primeras 72 horas posteriores al evento traumático, edad mayor o igual a 16 años, recibir atención hospitalaria o de cuidados intensivos en un hospital del sistema modelo. Las variables que se evaluaron como de resultado fueron la independencia funcional en habilidades motoras, de autocuidado y cognitivas evaluada por la escala FIM, la satisfacción con la vida global evaluada por la Escala de Satisfacción con la Vida (SWLS), la entrevista sobre comorbilidades médicas y de salud mental (MMHCI); la MMHCI se aplicó al final del seguimiento de 10 años junto con las escalas de FIM y SWLS, las escalas de FIM y SWLS también se aplicaron a los 1, 2 y 5 años después del evento traumático; toda la información de seguimiento se recopiló mediante entrevistas por vía telefónica. Resultados: En relación a los resultados funcionales en función a la escala de FIM motor, el promedio de puntuaciones fue de 84.9 año después de la lesión cerebral traumática, aumentaron a 85.7 dos años después de la lesión, aumentaron más a 86.8 cinco años después de la lesión cerebral y luego disminuyeron a 84.8 diez años después del evento traumático. Además, los peores resultados de FIM motor luego de la lesión se asociaron con una mayor edad ($p < 0.0001$), un mayor tiempo para seguir las primeras órdenes ($p < 0.0001$) y puntuaciones más bajas de la escala FIM motor al alta de hospitalización; no hay



relación significativa entre los resultados motores FIM después de la lesión y sexo, estado civil, nivel de educación, situación laboral, duración de estancia en rehabilitación. En relación a las condiciones médicas en relación con FIM motor, los diagnósticos de hipertensión arterial, diabetes, otros cánceres (excepto el de piel), artritis reumatoide y la ansiedad mostraron resultados motores de la escala FIM significativamente diferentes en comparación a los que no presentaron alguna de estas afecciones; además, los resultados motores de la escala FIM diez años después del evento traumático fueron peores para aquellos pacientes que alguna vez se les habían diagnosticado un infarto agudo de miocardio, otras enfermedades cardíacas, asma, cataratas y depresión. En cuanto a la escala de FIM cognitivo, los peores resultados cognitivos se asociaron con una edad mayor, mayor tiempo para seguir las primeras ordenes, estancias de rehabilitación más largas, puntuación baja de FIM cognitivo al alta de hospitalización, niveles bajos de educación; además, aquellos con diagnóstico de diabetes, bronquitis crónica, ansiedad y depresión mostraron un resultado cognitivo de FIM diferente en comparación de los que no tuvieron estos diagnósticos. Las afecciones neuropsiquiátricas como trastornos del sueño, alcoholismo, drogadicción, ansiedad, ataques de pánico, estrés posttraumático, depresión, trastorno bipolar además de la hipertensión arterial, enfermedad hepática y cánceres redujeron la satisfacción con la vida. Conclusión: La recuperación después de un TCE puede incluir un retraso en el inicio del deterioro funcional o una recuperación temprana seguida de un deterioro progresivo y se ve afectada negativamente por comorbilidades médicas por lo que el TCE debe tratarse más como una condición médica crónica complicada por gran cantidad de comorbilidades (25).

Puffer R, et al. "Trayectorias de recuperación y resultados a largo plazo en



lesiones cerebrales traumáticas: un análisis secundario del ensayo clínico de fase 3 sobre el tratamiento de lesiones cerebrales con citicolina”. EEUU 2019. Objetivo: “evaluar los resultados y las trayectorias de recuperación en una gran serie de pacientes con traumatismo craneoencefálico a los 30, 90 y 180 días después de la lesión”. Materiales y métodos: este estudio es un análisis secundario del ensayo COBRIT el cual es un estudio multicéntrico ensayo doble ciego controlado en 8 centros traumatológicos en EEUU, los pacientes que fueron incluidos en este estudio fueron aquellos con edad entre 18 a 70 años de edad y TCE no penetrante que fue categorizado como TCE leve, moderado y grave además de tener hallazgos positivos a la tomografía como hemorragia intraparenquimatosa > 10 mm, desplazamiento de la línea media > 5 mm, hematoma extra axial agudo >5 mm, hemorragia intraventricular en al menos 2 cortes contiguos o hemorragia subaracnoidea; se excluyeron a pacientes con pupilas fijas o dilatadas bilaterales, muerte inminente y antecedentes de enfermedad psiquiátrica o neurológica grave. Las variables evaluadas fueron medidas demográficas, radiológicas y de resultados por medio de la Escala de Resultado de Glasgow Extendida (GOSE), la puntuación de esta última fue dividida en resultados desfavorables (GOSE de 1 a 4) y favorable (GOSE de 5 a 8). Resultados: En los casos de TCE leve, la edad media de estos fue de 43.6 ± 0.6 años y el 70% eran hombres; el 21% de estos casos tuvieron un resultado desfavorable y el 79% uno favorable a los 30 días de la lesión; a los 90 días posterior a la lesión, el 11% tuvieron una evolución desfavorable y el 89% con resultado favorable; a los 180 días, el 7% presentaron un resultado desfavorable y el 93% fue favorable. En cuanto a los pacientes con TCE moderado, la edad media fue de 39.2 ± 1.2 años y el 76% eran hombres; el 43% de estos pacientes tuvieron



un GOSE favorable a los 30 días posterior al evento traumático, el 70% presentaron un resultado favorable a los 90 días y a los 180 días el 86% presentaron un resultado favorable; en cuanto a los pacientes con TCE grave, la edad media fue de 35 ± 0.7 años de los cuales el 79% eran hombres, a los 30 días posterior a la lesión cerebral, el 15% presentó un resultado favorable, el 46% presuntó un resultado favorable a los 90 días posterior a la lesión y el 57% tuvieron un resultado favorable a los 180 días; en general, las altas tasas de resultados desfavorables se dieron en el primer mes de seguimiento (85% de TCE graves, 57% en TCE moderado y 21% en TCE leves). las trayectorias de recuperación no se habían estabilizados a los 180 días o 6 meses lo que permite sugerir que se producen mejoras adicionales más allá de los 6 meses posterior al TCE. Conclusión: la mayoría de los pacientes consiguieron resultados desfavorables a los 6 meses después de la lesión en los grupos de TCE leve y moderado, y más de la mitad de los casos de TCE grave obtuvieron un resultado favorable. En los pacientes en estado vegetativo, al mes después de la lesión cerebral traumática, el 18% mejoró hasta conseguir un resultado favorable a los 6 meses (26).

Al-Hassani A, et al. “Resultados funcionales en supervivientes de lesiones cerebrales traumáticas de moderada a grave”. Qatar 2018. Objetivo: “Analizar los resultados funcionales según las características de admisión en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave durante un periodo de 5 años”. Materiales y métodos: este fue un estudio de cohorte prospectivo en 201 pacientes cuyos criterios de inclusión fueron presentar una escala de coma de Glasgow inicial de 9 a 12 en caso de moderados y un puntaje de 8 o menos en casos de los graves; las variables que se recabaron correspondieron a datos demográficos, mecanismo de lesión, tiempo transcurrido hasta antes de ser atendido en un centro



hospitalario, signos vitales en la escena y al ingreso, puntuación de gravedad de la lesión (ISS), gravedad de la lesión en la cabeza, escala de coma de Glasgow en la escena y al ingreso, puntuación de lesiones (AIS), intubación, hallazgos tomográficos, lesiones asociadas. Para la evaluación de resultados se emplearon la escala revisada de Rancho Los Amigos (RLA), puntuación FIM, la ganancia funcional absoluta, la eficiencia FIM, escala de discapacidad, escala de movilidad, escala de equilibrio de Berg, miniexamen del estado mental (MMSE) y la caminata de 10 minutos. Resultados: la edad media fue de 31.9 ± 11.3 años y todos eran hombres. La puntuación de ISS medio global fue 24.4 ± 8.5 y el AIS de cabeza fue de 3.8 ± 0.9 . En los hallazgos tomográficos, la contusión cerebral fue el hallazgo más frecuente (73.5%), hemorragia subaracnoidea (38%), hemorragia subdural (37%) y hemorragia epidural (24%). Se requirió intubación endotraqueal en el 92% de pacientes. Respecto al puntaje de la escala de FIM se observó una mejoría considerable desde el ingreso (FIM 49) hasta el alta de hospitalización (FIM 90). La puntuación FIM mostró una mejora positiva en los pacientes con TCE grave, ya que al inicio el 36.8% presentaban una discapacidad alta (FIM<40) al ingreso, pero esto se redujo al 5.7% al alta de hospitalización. Además, los casos con baja discapacidad (FIM ≥ 80) aumentó del 8.8% al ingreso al 68.4% al alta de hospitalización; la ganancia funcional media en sujetos con TCE grave fue de 32.4 ± 18.5 ; la escala de coma de Glasgow no se correlacionó con la puntuación FIM ni con las puntuaciones de RLA al alta de hospitalización. Al ingreso, los pacientes con TCE grave tuvieron una tasa de discapacidad mayor (FIM<40) y un mayor número de casos de TCE graves tuvieron una eficiencia de FIM significativa (>0.6 puntos/día) en los casos moderados. También, al ingreso a hospitalización, la evaluación funcional de todos los pacientes mostró una



discapacidad alta de 36.8%, moderada de 54.7% y grave de 8.5% de casos; de los casos de TCE con alta discapacidad, el 42% tuvieron una buena recuperación con discapacidad baja después de la hospitalización. En un análisis multivariado para los predictores de buen resultado funcional (FIM ≥ 80) al alta de hospitalización, la edad fue el predictor más fuerte para una buena recuperación funcional (OR 0.96; IC 95%: 0.93-0.98, $p = 0.0005$). Conclusión: en los pacientes con TCE moderado a grave, el 70% aproximadamente logran una buena recuperación en el seguimiento temprano (3 meses) y el 30% aún presentan un resultado funcional deficiente al momento del alta de rehabilitación. Las ganancias absolutas funcionales presentan una correlación inversa con la escala de coma de Glasgow al ingreso, pero este puntaje de la escala de coma de Glasgow al ingreso no está bien correlacionado con el resultado funcional del instrumento FIM y no es un predictor preciso del resultado; los pacientes con lesiones más graves tienen tasas más altas de recuperación y mejora relativa, aunque los malos resultados absolutos continúan relacionándose con la gravedad del TCE. Por tal motivo, no se puede confiar en los índices de admisión de gravedad de la lesión para predecir el resultado funcional de una TCE (27).

Vedantam A, et al. “Características clínicas y perfil temporal de recuperación en pacientes con evolución favorable a los 6 meses de un TCE grave”. EE.UU. 2018. Objetivo: “determinar las características clínicas y el perfil temporal de recuperación en pacientes con resultado favorable a los seis meses después de una lesión cerebral traumática grave”. Materiales y métodos: este es un estudio prospectivo, se incluyó a 218 pacientes con TCE grave con edad mayor o igual a 15 años, puntuación motora de la escala de coma de Glasgow < 6 , trauma sistémico que no amenace la vida (puntuación de la escala de lesiones > 4), sin



TCE previo o graves problemas de salud; todos los pacientes fueron escogidos según las puntuaciones de la Escala de Resultados de Glasgow (GOS) en la que se consideró resultado favorable un puntaje de 4 o 5 a los 6 meses. Resultados: el rango de edad fue de 15 a 70 años. La mayoría de los casos (71.4%) fueron capaces de seguir ordenes (Escala de Coma de Glasgow motor de 6) dentro de la primera semana tras la lesión y el día 14 después de la lesión, el 85.2% de casos pudieron seguir las órdenes. Los pacientes con buena recuperación (GOS de 5) tuvieron un puntaje de escala de coma de Glasgow inicial más alta, menor incidencia de anisocoria al ingreso, estancia más corta en UCI y hospitalización más corta. Las puntuaciones de GOS a los 6 meses mostraron que la mayoría de casos tenían discapacidad moderada (52.8%) por lo que hubo una mejoría importante en las puntuaciones de GOS desde el alta hasta el seguimiento a los 6 meses. Conclusión: hasta el 15% de casos con resultado favorable después de una lesión cerebral traumática grave puede seguir ordenes más allá de las 2 semanas posteriores al evento traumático lo que indica que es posible obtener un resultado favorable posterior a un TCE grave incluso en aquellos pacientes con recuperación motora retrasada. Además, los pacientes con resultados favorables después de un TCE grave tuvieron una marcada mejoría en las puntuaciones de GOS entre el momento de alta y el seguimiento a los 6 meses (28).

Beck B, et al. "Tendencias temporales en los resultados funcionales después de una lesión cerebral traumática grave: 2006-2015". Australia 2018. Objetivos: "examinar las tendencias temporales en los resultados funcionales de un TCE grave 6 meses después de una lesión". Materiales y métodos: este fue un estudio de cohorte retrospectivo desde enero del 2006 a diciembre de 2015 en pacientes mayores o iguales a 16 años, ingreso a UCI por > 24 horas y que



requieran ventilación mecánica, cirugía urgente; los resultados funcionales se evaluaron por medio de la Escala de Resultados Extendida de Glasgow (GOSE). Resultados: la mediana de la edad fue de 41.5 años y la mayoría fueron hombres; el 50% fallecieron a los 6 meses después de la lesión y el 9% logró una buena recuperación funcional; en general, la mayoría de los pacientes tuvieron un resultado desfavorable (70%) y los pacientes con resultado favorable (30%) eran más jóvenes y con lesiones menos graves en la cabeza. Además, no hubo cambios en los resultados funcionales a lo largo del tiempo (OR ajustado=1.02, IC 95%) y del mismo modo no hubo cambios en las probabilidades de muerte 6 meses después de la lesión (OR ajustada =1.04, IC 95%). Conclusión: no se demostró cambios en la muerte o en los resultados funcionales después de un TCE grave (29).

Oppelt K, et al. “Influencia de los factores demográficos y los parámetros del estado clínico en el resultado neurológico, psicológico y vegetativo a largo plazo después de una lesión cerebral traumática”. Alemania 2018. Objetivo: “evaluar el resultado neurológico, psicológico y vegetativo, el estado de salud y los cambios del estado personal y ocupacional en pacientes con TCE además de evaluar la correlación entre los parámetros de resultado y los factores demográficos y los parámetros del estado clínico inicial de los pacientes”. Materiales y métodos: es un estudio en un solo centro de trauma en pacientes hospitalizados mayor o igual de 18 años con TCE moderado a grave sólo o en combinación con otras lesiones además de casos con TCE leve inicial que presentaron un deterioro temprano que requirió descompresión quirúrgica. Los factores demográficos básicos recabados fueron la edad, peso, sexo, altura, escala de coma de Glasgow al ingreso. El resultado funcional fue evaluado con la Escala



de Resultados de Glasgow (GOS) y la Escala de Calificación de Discapacidad (DRS) además de un cuestionario de calidad de vida. Resultados: se entrevistó a 43 pacientes de los cuales el 70% eran hombres con un tiempo medio de seguimiento de 4.5 años \pm 1.3 años, la edad media fue de 48.3 \pm 21.1 años (rango de 18-97 años) en el momento de la lesión, la puntuación promedio de la escala de coma de Glasgow al ingreso fue de 9.5 \pm 4.6 (rango de 3-15); el 41.9% de pacientes fueron casos de TCE grave, 18.6% de TCE moderado y 39.5% con TCE leve. Al ingreso, 35 pacientes presentaron pupilas isocóricas y reflejo luminoso regular, 8 casos presentaron pupilas anisocóricas o dilatadas o con reflejo luminoso alterado. La mediana de la escala de GOS en el seguimiento fue de 5.0, la mediana en la escala DRS fue de 3.0. Se encontró correlación entre el IMC y el DRS ($p=0.020$) pero no entre el IMC y el GOS ($p=0.070$); no hubo correlación entre el GOS o el DRS y el sexo, la edad, la escala de coma de Glasgow o una descompresión quirúrgica realizada. En cuanto al estado mental, se obtuvo un puntaje medio de 6.2 \pm 2.2 (rango de 0 a 10), el subgrupo “muy bueno” estuvo conformado por el 11.6% de pacientes y el “bueno” por 44.2%, “moderado” por 34.9% y el “malo” por 6.9% y el “muy mal” por 2.3% de pacientes; el desempleo fue confirmado por 23 pacientes (53%), el 21% de pacientes cambiaron de trabajo y el 21% sufrieron una reducción monetaria por su lesión. En relación a la calidad de vida, el 44.2% de pacientes tuvieron que someterse a un tratamiento psicológico o psiquiátrico después del TCE, el 33.2% de pacientes presentaban síntomas vegetativos como la hiperhidrosis (46.6%), trastornos del sueño como el inicio (39.5%) o de mantenimiento (48.8%), temblores (27.9%), taquicardia (23.3%), pesadillas (14%); el 38.6% de los pacientes refirió síntomas psicológicos como la pérdida de interés (62.8%), irritabilidad (55.8%), miedo (37.2%), pérdida



del apetito (25.6%) o pánico (11.6%); síntomas neurológicos como vértigo (48.8%), tendencia a caerse (32.6%) o convulsiones en 34.9% de pacientes. Se observó una correlación entre la edad más alta con el insomnio de mantenimiento del sueño ya que la edad de aquellos casos con insomnio de mantenimiento fue de 55.4 ± 22.2 años a diferencia de los pacientes sin este tipo de insomnio cuya edad media fue de 41.4 ± 18.0 años; la edad se correlacionó con la aparición de convulsiones ya que la edad media de los pacientes con esta manifestación fue de 35.4 ± 15.3 años en comparación con 52.3 ± 21.3 años de los sujetos sin convulsiones; el IMC se correlacionó con la pérdida de interés y de la sensación de alegría. Conclusión: El TCE tiene un impacto en la condición médica, el estatus laboral y social en los sobrevivientes. La edad, el IMC y el sexo son factores que influyen en aspectos de la calidad de vida y no se hallaron parámetros primarios del estado clínico que influyera en el resultado de los sobrevivientes de TCE (30).

Rizoli S, et al. “Predicción temprana del resultado después de una lesión cerebral traumática grave: un modelo simple y práctica”. Canadá 2016. Objetivos: “Desarrollar un modelo simple para el pronóstico de resultados a los 6 meses o después de un TCE grave”. Materiales y métodos: este estudio es fue un análisis secundario de un ensayo aleatorio multicéntrico, aleatorizado y controlado con placebo en una cohorte para determinar si la administración de líquidos hipertónicos mejora el resultado neurológico a largo plazo medido con la escala de GOS-E de 6 meses. El total de pacientes en este estudio fueron de 1089. Se incluyeron a pacientes con edad mayor o igual a 15 años con TCE grave que no estaba en shock hipovolémico y se excluyó a pacientes que fallecieron dentro de las 24 horas posteriores al ingreso al servicio de emergencia; el resultado más importante fue determinar el estado neurológico funcional a los 6 meses posterior



a la lesión cerebral traumática mediante la aplicación de la escala de GOSE y se aplicó por vía telefónica; además, se clasificó a los pacientes en función a un resultado deficiente ($GOSE \leq 4$, discapacidad grave o muerte) o un resultado aceptable ($GOSE > 4$, discapacidad moderada o nula). Resultados: Las diferencias más importantes entre los grupos de GOS-E aceptable versus el deficiente se relacionaron con los puntajes más altos de la Escala Abreviada de lesiones (AIS) y el Marshall; además, la ausencia de reactividad pupilar estaba más relacionada con el resultado deficiente en la escala de GOSE. Los sujetos con un puntaje Marshall de lesión difusa I tuvieron una tendencia a obtener buenos resultados de GOSE a los 6 meses independientemente de la gravedad del AIS de cabeza; los resultados a los 6 meses tienden a empeorar con mayor gravedad del AIS en cabeza y las puntuaciones de la escala de Marshall más altas. Conclusión: predecir la recuperación neurológica después de una lesión en la cabeza de manera temprana, se empleó como indicadores de pronóstico a la extensión del daño anatómico en la cabeza, la tomografía de cabeza inicial y la reactividad pupilar; sin embargo, este modelo para determinar si estos posibles predictores, no fue lo suficientemente preciso para guiar la toma de decisiones en un entorno clínico (31).

Sandhaug M, et al. “Nivel funcional durante los primeros 2 años después de una lesión cerebral traumática moderada y grave”. Noruega 2015. Objetivo: “describir el curso del nivel funcional en 4 momentos: al alta de hospitalización hasta 24 meses después de un TCE moderado a grave además de evaluar el impacto predictivo de los factores previos al evento traumático y relacionados con la lesión, estos momentos fueron al alta, a los 3, 12 y 24 meses”. Materiales y métodos: es un estudio de cohorte en 51 pacientes con TCE moderado a grave; el



nivel funcional se evaluó con la Medida de Independencia Funcional (FIM) que a la vez consta de 2 subescalas, el FIM motor (FIM-M) y el FIM cognitiva (FIM-COG); además, se usó la escala de GOS-E para evaluar el resultado funcional a los 3 meses, 12 meses y 24 meses después. Las variables independientes fueron la edad, sexo, estado civil, educación, TCE previo, mecanismo de lesión, localización de lesiones en tomografía, gravedad de lesión, complicaciones, influencia de alcohol o drogas, duración de la estancia hospitalaria, duración de la pérdida de conciencia, escala de coma de Glasgow al ingreso. Resultados: al inicio del estudio, la edad media de los pacientes fue de 41 ± 18 años y el 77% eran hombres. A los 24 meses de seguimiento, el 85% de pacientes viven en casa, pero el 15% restante en residencia de ancianos u otros; el 70% no necesitaba ayuda de otros, el 18% necesitaban ayuda varias veces al día, 4% requerían ayuda 1 vez a la semana y otros 4% de sujetos requerían ayuda cada 14 días. Las puntuaciones FIM mejoraron desde el alta de hospitalización hasta 24 meses después del evento traumático con niveles máximos a los 3 y 24 meses. El grupo con TCE moderado no mostró una mejora significativa en el puntaje FIM en todo el periodo de seguimiento. A los 24 meses, el 94% de sujetos con TCE moderado tenían una puntuación de 109 a 126 en comparación con el 75% de aquellos con TCE grave. En cuanto a la escala GOSE a los 24 meses, el 38% de pacientes presentaron “buena recuperación”, el 42% en “recuperación moderada” y “discapacidad grave” en el 20% de casos. Las variables independientes que más cercanos estuvieron a ser predictores significativos fueron el FIM al ingreso a hospitalización y el puntaje de la escala de coma de Glasgow al ingreso. Conclusión: el nivel funcional determinado por la FIM mejoró en periodo comprendido entre el alta de hospitalización hasta los 3 meses de seguimiento y



luego de este periodo, se observó una meseta en la recuperación. Con la escala de GOSE se observó también una meseta, pero esta se produjo a los 12 meses (32).

Maia H, et al. “Factores asociados a la incapacidad funcional global luego de transcurrido un año después del traumatismo craneoencefálico”. Brasil 2013. Objetivo: “Estimar la prevalencia de los factores asociados a la incapacidad funcional después de 6 y 12 meses en sujetos que sufrieron TCE”. Materiales y métodos: es un estudio de cohorte en pacientes de sexo masculino en un centro de referencia para TCE en Brasil; los criterios de inclusión fueron una edad de 15 a 65 años con TCE y que presentaban síntomas neurológicos específicos de TCE como la desorientación, pérdida de conciencia, confusión mental, somnolencia, mareos, convulsiones, náuseas, vómitos y amnesia postraumática; el TCE se confirmó con la presencia de alteraciones en la tomografía de encéfalo; los criterios de exclusión fueron el tener antecedentes de tumor intracraneal, accidente vascular encefálico, epilepsia, esclerosis múltiple, meningitis, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, malformaciones arteriovenosas, abscesos cerebrales. Los cuestionarios empleados a los 6 y 12 meses fueron para evaluar los síntomas somáticos como el mareo, cefalea y fatiga; síntomas cognitivos como las dificultades de atención, concentración, memoria, afasia, irritabilidad, alteraciones de personalidad; síntomas sensorio perceptivos como alteraciones visuales o auditivas; disturbios sensitivo-motores como en el control postural; la incapacidad funcional se evaluó por medio de la escala Disability Rating Scale (DRS), el estado funcional por medio de esta escala fue clasificado como leve o ausente (puntuación 0 y 1.5) moderado o severo para los que obtuvieron una puntuación mayor de 2, la gravedad del TCE fue evaluado por medio de la escala de coma de Glasgow (ECG). Resultados: el rango de edad fue de 15 a 65 años; la



mayoría de pacientes (44.3%) fueron casos leves y el 34.9% fueron graves; Se observó que la prevalencia de incapacidad funcional mayor fue para aquellos pacientes mayores de 35 años dentro de los 6 primeros meses y para aquellos sujetos que sufrieron traumatismos más graves. Luego de 6 meses de seguimiento, la incapacidad funcional global para los casos leves fue de 49.6%, la de los casos moderados fue de 63.2% y para los casos de TCE grave fue de 77.3%. en las evaluaciones a los 12 meses, la prevalencia de incapacidad funciona fue de 31.8% para los casos leves, 33.3% para los casos moderados y 62.3% para los casos graves. La incapacidad funcional moderada o grave fue más frecuente entre los pacientes que tuvieron más días de estancia hospitalaria tanto a los 6 meses (68.5%) como a los 12 meses (73.3%). La presencia de síntomas somáticos, cognitivos, sensorio perceptivos y sensorio motor estuvieron asociados con una mayor prevalencia de incapacidad funcional global moderada a severa tanto a los 6 meses y a los 12 meses. La presencia de alteraciones loco motoras también se asoció con la discapacidad funcional moderada o severa a los 12 meses. La gravedad del traumatismo estuvo asociada con la discapacidad funcional en los 2 momentos de medición. A los 6 meses, la fatiga, la atención y la concentración, la alteración del control postural, la parresia o parálisis de extremidades, la cefalea, el defecto visual y la alteración de personalidad estuvieron asociados con la discapacidad funcional. A los 12 meses, la alteración de la memoria, la afasia, la alteración en el control postural, la paresia y la fractura de extremidades estuvieron asociadas a la incapacidad funcional. Conclusión: la presencia de síntomas somáticos, cognitivo comportamentales, sensorio perceptivos, parresia de miembros y alteraciones en el control postural están presentes en los pacientes que tuvieron lesión cerebral traumática y son relevantes para producir incapacidad



y deficiencia en estos pacientes (33).

Sanchez A, et al. “Tendencias en la supervivencia y resultados funcionales tempranos de lesiones cerebrales traumáticas graves en adultos hospitalizados, Pensilvania”, 1998-2007. EEUU 2012. Objetivo: “determinar las tendencias de la supervivencia hospitalaria y los resultados funcionales al alta de cuidados intensivos para pacientes con lesión cerebral traumática en adultos graves (SATBI) en Pensilvania”. Materiales y métodos: este estudio es un análisis secundario del estudio de resultados de trauma de Pensilvania (SATBI). Las medidas principales correspondieron a las puntuaciones de supervivencia y estado funcional, por medio de la Medida de Independencia Funcional (FIM), en 5 dominios como la alimentación, expresión, movilidad, locomoción e interacción social; estas se ajustaron a una regresión logística de edad, raza, sexo, comorbilidades, mecanismo de lesión, puntuaciones de gravedad de lesiones de cabeza y cuellos (AIS), lesiones extracraneales, estancia hospitalaria. Resultados: El mecanismo de lesión más frecuente fueron las caídas (47.7%) seguida de los accidentes de tránsito (33.5%); la media de edad fue de 76 años para las caídas y 39 años para los accidentes de tránsito. En Relación a la supervivencia al alta hospitalaria, el 77.5% de pacientes fueron dados de alta médica con vida, los sobrevivientes fueron más jóvenes que los que fallecieron en hospitalización (mediana de 55 años frente a 63 años). La supervivencia fue menor en los pacientes lesionados por arma de fuego (38.4%) que los lesionados por caídas (78.4%) y los accidentes de tránsito (80%). En cuanto a las tendencias de las puntuaciones del estado funcional al alta hospitalaria, la proporción de sobrevivientes con puntajes total de independencia fue tan alta como 47.6% para expresión y baja como 28.3% para locomoción; en los 9 años de estudio, la



proporción de sobrevivientes con puntuaciones de independencia funcional total aumentó en todos los ámbitos y los mayores aumentos se notaron en los dominios de interacción y expresión social, las mejoras más pequeñas se observaron en la locomoción y la movilidad de transferencia. Conclusión: las mejoras más significativas en los resultados funcionales al alta se observaron para la expresión y la interacción social (34).

Sandhaug M, et al. “Nivel funcional durante la rehabilitación subaguda después de una lesión cerebral traumática: evolución y predictores del resultado”. Noruega 2010. Objetivo: “Describir el nivel funcional durante la rehabilitación subaguda después de un TCE moderada a grave y evaluar el impacto de los factores previos a la lesión y relacionados con la lesión como predictores de la recuperación temprana”. Materiales y métodos: Este estudio fue prospectivo en 55 pacientes con TCE moderado a grave que recibieron rehabilitación especializada. El resultado funcional se evaluó con la escala FIM al alta de rehabilitación. Resultados: el alta del servicio de rehabilitación fue en promedio 53 ± 24 días posterior al evento cerebral traumático. Se observó que, al alta, 57% de los casos de TCE moderado y el 91% de los casos graves aún estaban discapacitados con una puntuación FIM <126 . Dicha discapacidad fue leve en el 95% de casos moderados y en el 62% de los casos graves y del mismo modo, la discapacidad fue grave en el 24% de los casos graves. Sólo 1 paciente no mejoró. La SCG al ingreso, la puntuación total FIM al ingreso, la duración de la estancia en la unidad de rehabilitación y la duración de la amnesia postraumática fueron los predictores del nivel funcional al alta. Conclusión: Menos de la mitad de los casos moderados lograron un nivel funcional normal al alta. Los factores predictores positivos con el nivel funcional fueron un periodo corto de pérdida de



conciencia, una puntuación alta de la SCG y un FIM alto al ingreso (35).

Husson E, et al. “Pronostico del funcionamiento a los 6 meses después de una lesión cerebral traumática de moderada a grave: una revisión sistemática de estudios de cohortes prospectivos”. Holanda 2010. Objetivo: “Revisar sistemáticamente que determinantes, evaluados en el primer mes después de una lesión cerebral traumática de moderada a grave, predicen el resultado funcional a los 6 meses”. Materiales y métodos: Se buscaron publicaciones entre 1995 y 2008 en el que se incluyeron estudios prospectivos de cohortes, determinantes asociados con el resultado funcional a los 6 meses en adultos, determinantes evaluados durante el primer mes posterior al evento traumático. Resultados: la mayoría de los estudios usaron la escala de resultados de Glasgow (GOS) a los 6 meses y se encontró evidencia de que los predictores fueron la SCG al ingreso, la puntuación motora, el desplazamiento de la línea media en la TC, el hematoma subdural y el índice de pulsatilidad. No hubo asociación entre el sexo y la hemorragia intraventricular. Conclusión: La SCG al ingreso, la puntuación motora de la SCG, el desplazamiento de la línea media, el hematoma subdural y el índice de pulsatilidad predijeron el resultado funcional a los 6 meses posterior al TCE (36).

Orient F, et al. “Resultado funcional al alta de los traumatismos craneoencefálicos graves ingresados en una unidad de daño cerebral”. España 2004. Objetivo: “analizar los aspectos epidemiológicos, clínicos, funcionales y de reinserción con hincapié en el resultado funcional al alta de los pacientes con TCE grave ingresados en una unidad de daño cerebral para tratamiento neurorehabilitador”. Materiales y métodos. Es un estudio descriptivo en 174



pacientes con TCE ingresados en la Unidad de Daño cerebral del Hospital Instituto Guttmann entre enero del 2000 a Julio del 2002. Se recabaron datos relacionados a características epidemiológicas (edad, causa de TCE, sexo), clínicos (escala de coma de Glasgow inicial, etiología, déficit motor, duración de la amnesia postraumática, tipo de lesión), funcional (escala de resultados de Glasgow GOS, escala de calificación de discapacidad DRS). Resultados: el 88.52% de pacientes fueron casos de TCE grave y el 80% de estos eran hombres, la edad media fue de 29.72 años con un promedio de días hospitalizados de 99.28 días; los accidentes de tránsito fueron la principal causa de lesión cerebral (78%) y las lesiones neurológicas más frecuentes fueron las parenquimatosas (68%) seguido de las hemorragias subaracnoideas (40.58%). En la evaluación funcional al alta, la mejoría fue significativa en las escalas de GOS y DRS y el 87.5% de pacientes lograron reinsertarse a su vida familiar. Conclusión: la alta tasa de reintegración a la vida familiar se asocia a un resultado funcional al alta favorable justifica el ingreso de los pacientes con TCE a una unidad de daño cerebral para que reciba terapia de neurorrehabilitación (37).

2.1.2. A nivel nacional

Marcel J, et al. “Craniectomía descompresiva en el manejo de la hipertensión intracraneana traumática refractaria”. Lima 2009. Objetivo: “Evaluar el resultado funcional según la Escala de Resultados de Glasgow (GOS) al alta, a los 6 meses por medio de la escala de Resultados de Glasgow Extendida (GOSE) además de analizar el resultado funcional y la calidad de vida a largo plazo”. Materiales y métodos: Este fue un estudio de cohorte retrospectivo realizado en 120 pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen EsSalud entre



enero del 2004 a diciembre del 2008; los criterios de inclusión fueron casos de TCE severo, edad entre 10 a 75 años de edad, tomografía cerebral anormal, hipertensión intracraneana definido por una presión intracraneal $>25\text{mmg}$ por más de 1 a 12 horas refractarias a las medidas terapéuticas iniciales. Las variables independientes fueron la craniectomía descompresiva, la escala de coma de Glasgow, la edad, la escala de Marshall y el nivel de intensidad terapéutica; del mismo modo, las variables dependientes fueron el resultado funcional, mortalidad y la calidad e vida por medio del cuestionario de actividades básicas de la vida diaria de Barthel. Resultados: De los 120 pacientes que fueron admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neuroquirurgicos del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 32 pacientes (26.7%) se sometieron a craniectomía descompresiva; la edad media fue de 44.66 años con una edad mínima de 10 años y la máxima edad de 77 años; el grupo etario con mayor número de casos correspondieron a las edades entre 26 a 65 años. El 88% de los casos eran hombres. El mecanismo de lesión más frecuente fueron las caídas (60%) y el 40% se distribuye en accidentes de tránsito, trauma por agresión, accidentes laborales y entre otros. En relación a los resultados funcionales, según la Escala de Resultados de Glasgow se observó que al momento del alta ningún pacientes se retiró con un GOS de 5, la cuarta parte tuvo un GOS de 4 (25%), el 47% con un GOS de 3, un 9.4% con un GOS de 2 y los 6 pacientes restantes (18.8%) fallecieron por lo que se les asignó un GOS de 1; la siguientes evaluación funcional se realizó a los 6 meses posterior al alta médica dónde se observa un reducción de los casos del grupo de GOS de 3 puntos y un aumento de los grupos en GOS 4 (de 25% a 34.4%) y en GOS 5 (de 0% a 21.9%) por lo que no hubo pacientes con una valoración de GOS de 2 puntos y no hubo casos de fallecimiento



(GOS de 5). Al alta médica, 2 de 10 pacientes con TCE grave han fallecido (GOS de 1, 20%), 1 paciente quedó en estado vegetativo persistente (GOS 2, 10%) y los restantes presentaron algún grado de secuela con un GOS de 3 y 4; además, ningún paciente independientemente de su escala de Glasgow fue dado de alta con un GOS de 5. En cuanto a la calidad de vida a los 6 meses post craniectomía descompresiva, el 22% de los sobrevivientes han logrado una total autonomía (Barthel A), un 34% presentaban algún grado de dependencia leve con o sin asistencia para las actividades cotidianas (Barthel B), un 18% presentó algún grado de dependencia moderada a severa (Barthel C y D) y el 6% restantes permaneció con un grado de dependencia total (Barthel E); También, la percepción de discapacidad según la escala de GOS correspondió al 71% de pacientes. Conclusiones: Los factores relacionados al pronóstico fueron la edad, el valor de la escala de coma de Glasgow al ingreso, la hipotensión sostenida, la hipoxia, el tipo de lesión cerebral según Marshall, los valores de la presión intracraneal y la presencia de lesiones extracraneales asociadas. En relación a los resultados funcionales, se consiguieron perfiles de recuperación importante entre los grupos de GOS de 3 y 4 al alta médica y estos se perfilaron a un GOS de 4 y 5 a los 6 meses (38).

Peña M, et al. "Factores asociados al estado neurológico al alta hospitalaria en pacientes con traumatismo craneoencefálico sometidos a tratamiento quirúrgico, en un hospital de Lima Metropolitana, entre los años 2008-2015". Lima 2017. Objetivo: "Determinar los factores pronósticos de desenlace desfavorables al alta hospitalaria o hasta máximo 28 días de estancia hospitalaria evaluado mediante la escala de resultados de Glasgow (GOS) en pacientes con TCE sometidos a tratamiento quirúrgico". Materiales y métodos: es un estudio



observacional de cohorte prospectivo en 290 pacientes en el Hospital 2 de Mayo en donde el principal resultado fue la presencia o no de resultado desfavorable al alta. Resultados: de los 290 pacientes, 179 presentaron un desenlace favorable y los 111 restantes, desenlace desfavorable, de estos últimos, 57 (51.35%) tuvieron discapacidad moderada, 28 (25.23%) con discapacidad severa, 5 (4.51%) con estado vegetativo persistente y 21 (18.92%) fallecieron. La mayoría de pacientes fueron de sexo masculino (86.21%) con una edad media de 40 años. La causa más frecuente de lesión cerebral traumática fueron las caídas (45.33%) y la hemorragia epidural (34.87%) como el tipo de lesión más frecuente. Según la gravedad, 153 (52.76%) de pacientes fueron casos leves, 84 (28.97%) moderados y 53 (18.29%) severos. La Edad, el tiempo de enfermedad, la causa de lesión, el tipo de cirugía, el tipo de lesión, la hemoglobina, la severidad del TCE al ingreso, la glicemia, la ventilación mecánica y la transfusión sanguínea estuvieron asociados en un análisis bivariado; sin embargo, en el análisis multivariado solo se evidenció asociación con la severidad al ingreso y la clasificación tomográfica de Marshall. Conclusión: una mayor gravedad de TCE al ingreso y una mayor categoría en la clasificación de Marshall se asocia con una mayor frecuencia de desenlaces desfavorables en pacientes con TCE manejados quirúrgicamente (39).

2.1.3. A nivel local

Calsin A. “Factores asociados a pronóstico funcional en pacientes sometidos a craniectomía descompresiva por hemorragia subdural traumática en el hospital base III EsSalud Juliaca 2019-2020”. Juliaca 2020. Objetivo: “Determinar los factores asociados a pronóstico funcional en pacientes sometidos a craniectomía descompresiva por hemorragia subdural traumática en el Hospital Base III EsSalud Juliaca 2019-2020”. Materiales y métodos: fue un estudio



observacional, analítico, retrospectivo en 50 pacientes con hemorragia subdural traumática en donde el pronóstico funcional fue evaluado con la escala de resultados de Glasgow (GOS) en donde considera como paciente recuperado un puntaje GOS de 4 o 5 y discapacitado, un puntaje GOS de 1 a 3; esta misma fue evaluada por medio de la revisión de historias clínicas al alta o posterior a esta. Resultados: 38 pacientes (76%) presentaron un estado funcional recuperado y 12 (24%) aún discapacitados a la evaluación al alta o posterior a esta. Los factores que estuvieron asociados fueron el sexo femenino (OR:2.9, p 0.04), caídas (OR, 4.1, p 0.04), SCG < 8 (OR 25.2, p 0.0002), asimetría pupilar (OR: 9.7, p 0.002), ausencia de reactividad pupilar (OR: 12.3, 0 0.03), escala de Marshall tipo V (OR: 32.5, p 0.005). Conclusión: los factores asociados a un resultado desfavorable fueron el sexo femenino, la SCG <8, las caídas, la asimetría pupilar, ausencia de reactividad pupilar y una escala de Marshall tipo V (40).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Definición de traumatismo craneoencefálico

Según el Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y accidentes cerebrovasculares de EEUU es definido como una forma de lesión cerebral adquirida que ocurre cuando un traumatismo repentino produce un daño cerebral; esta lesión puede producirse cuando un objeto golpea la cabeza repentina o violentamente o cuando un objeto atraviesa el cráneo y penetra en el tejido cerebral (41). Para el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EEUU, es una lesión que altera la función cerebral normal causada por una fuerza física externa como un golpe, choque, sacudida de la cabeza o una lesión penetrante en la cabeza (42,43). Esta alteración fisiológica cerebral debe reflejarse



en la nueva aparición o empeoramiento de al menos uno de los siguientes signos clínicos: periodo de pérdida o disminución del nivel de conciencia, cualquier pérdida de memoria de eventos anteriores o posteriores inmediatos a la lesión (amnesia postraumática), cualquier alteración en el estado mental (confusión, desorientación, pensamiento lento, etc), déficits neurológicos (debilidad, cambios de visión, pérdida del equilibrio, praxis, pérdida sensorial, afasia, paresia/plejia) que pueden ser transitorios o no (44).

2.2.2. Epidemiología

El traumatismo craneoencefálico es un problema de salud pública a nivel mundial por su impacto socioeconómico y de salud considerada incluso como la “epidemia silenciosa”; la incidencia anual de TCE es de 50 millos de casos al año en todo el mundo con tasas más altas de morbimortalidad en países de ingresos bajos y medios (43,45). En Europa, la incidencia bruta de varían entre 83.3 por 100 000 habitantes y 849 por 100 000 habitantes por año (46). Sólo en China, la incidencia anual es de 55.4 a 64.1 casos por 100 000 habitantes al año (47). En Estados Unidos, la tasa de incidencia anual es de 558 casos por 100 000 habitantes o aproximadamente 1.5 millones de casos de TCE cada año, de estos, 50 000 pacientes fallecen (48,49). Además, los países de ingresos bajos y medios sufren casi 3 veces más casos de TCE que los países de ingresos altos (50).

En la pandemia por la COVID-19, la incidencia de los casos de TCE disminuyó notablemente debido a las políticas sanitarias de cierres, autoaislamiento, cuarentena y restricciones de viajes; por ende, los casos ocasionados por accidentes de tránsito disminuyeron, pero las tasas de agresiones como causa de TCE aumentó, especialmente en los países de ingresos bajos y



medianos (51,52).

A nivel global, los casos de TCE leves son el 81%, los casos moderados son el 11% y los graves son el 8% en función de la Escala de Coma de Glasgow (7). En nuestra experiencia, la mayoría de los casos leves de TCE no suelen acudir a un centro de salud y por ende no reciben atención médica; sin embargo, los casos de TCE moderado a graves son los menos frecuentes pero los que requieren atención oportuna y adecuada ya que son las que mayor morbimortalidad generan.

En relación a la edad, la distribución de casos es bimodal, con mayor incidencia en los más jóvenes y los pacientes de mayor edad; además, estos grupos son más propensos a sufrir accidentes de tránsito en el caso de los adultos jóvenes de 15 a 24 años y caídas en los ancianos mayores de 75 años (50,53). Es importante mencionar que los pacientes mayores de 75 años presentan unas tasas más altas de hospitalizaciones y muertes relacionadas al TCE (54).

En cuanto al sexo, el mayor número de casos se dan en los hombres independientemente de la edad, la gravedad y el mecanismo de lesión; algunas series mostraron una proporción de 55% y en otras de 80% de casos de TCE en hombres (46). Además, los hombres tienen 2 veces más probabilidades de ser hospitalizados y 3 veces más probabilidades de fallecer por un traumatismo craneoencefálico que las mujeres (54).

El TCE es la principal causa de discapacidad en personas menores de 40 años, incapacitando gravemente a entre 15 a 20 pacientes por 100 000 habitantes por año (55). Además, el 2% de la población estadounidense vive con discapacidades resultadas de un TCE o 3.17 millones de personas viven con una discapacidad a largo plazo por un TCE; Además, en estudios de seguimiento en



adultos, se estima que el 40% de los sobrevivientes de un TCE presentan discapacidad a largo plazo (53,56,57) . Según la gravedad, las tasas de discapacidad permanente son del 10% en casos de TCE leve, 60% en casos moderados y 100% en casos graves (58). Estas tasas de discapacidad por un TCE son mucho más importantes en países con ingresos bajos y medianos, como el nuestro, debido a falta de programas de prevención, bajo nivel de desarrollo de la atención prehospitalaria, mayores factores de riesgo y la ausencia de servicio de rehabilitación (7).

2.2.3. Etiología

Los mecanismos de lesión cerebral traumática más frecuentes son los accidentes de tránsito u otros relacionados a accidentes en la carretera, las caídas, los relacionados a los deportes, la violencia física entre personas y entre otros. En un metaanálisis, en 13 de 26 estudios, las caídas fueron la causa más frecuente de TCE y en 11 estudios la causa más frecuente fueron los accidentes de tránsito; además, con el tiempo se observa un claro cambio en la principal causa de TCE, de los accidentes de tránsito a las caídas (45). También, en un estudio de 1 527 pacientes, la causa más frecuente de lesión cerebral fueron los accidentes de tránsito (64.96%) seguido de las caídas (26.52%), otros tipos de lesión (5.70%) y las agresiones (2.82%) (55).

Debemos considerar que las causas de TCE varían según la edad, la región geográfica, los factores socioeconómicos; esto explica que los accidentes de tránsito son 3 veces más frecuentes en los países con ingresos bajos y medianos, y que las caídas son las causas más frecuentes en los países con ingresos altos y más aún, que en los países con altos ingresos hay un aumento de TCE en ancianos



(>65 años) por caídas (7,50).

2.2.4. Clasificación

En función de si esta indemne o no las meninges se clasifican en (59,60).

- TCE abierto (penetrantes): Aquella en la que hay una solución de continuidad de las meninges además de una comunicación del encéfalo o contenido intradural con el medio externo; es la de mayor mortalidad.
- TCE cerrado (no penetrantes): Aquella en la que no hay una comunicación con el medio externo.

Según el compromiso neurológico y, por ende, la de mayor relevancia clínica. Es aquí donde se emplea la puntuación de la escala de coma de Glasgow (SCG), el TCE se clasifica en (59,61):

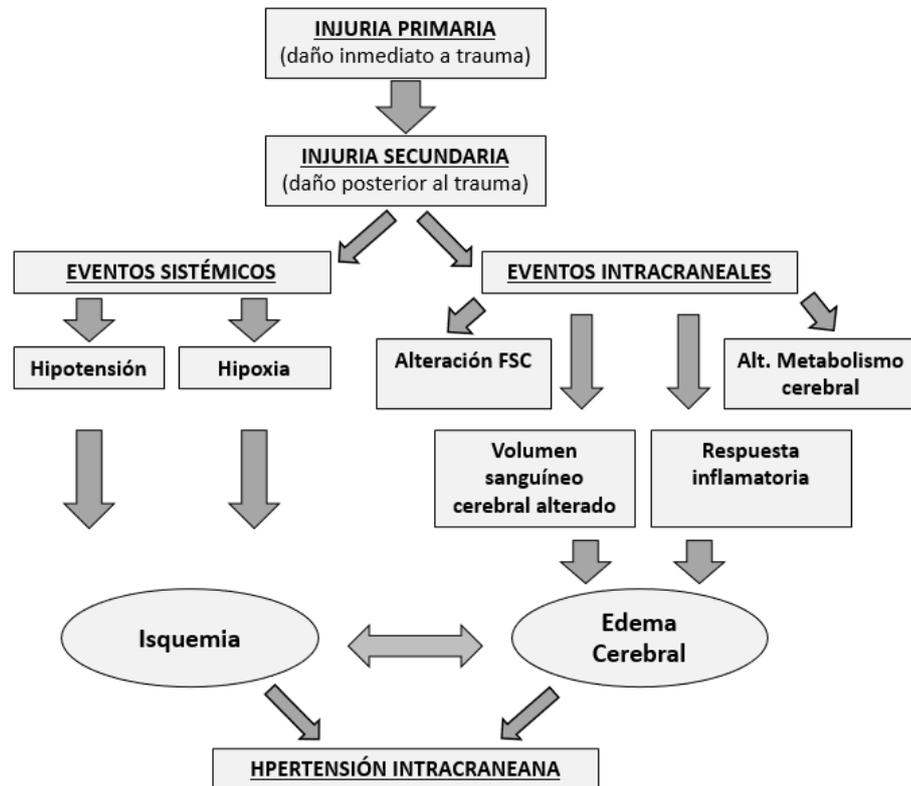
- TCE leve: con un puntaje de la SCG de 13 a 15.
- TCE moderado: con puntaje de la SCG de 9 a 12.
- TCE severo: con puntaje de la SCG ≤ 8 .

2.2.5. Fisiopatología

Se debe considerar el traumatismo craneoencefálico como un proceso nosológico dinámico debido a que el daño cerebral es progresivo y, por ende, la fisiopatología es cambiante; pero en general, estos fenómenos suceden uno detrás de otro en 3 fases conocidas como: lesión primaria, secundaria y terciaria (62,63).

Figura 1.

Esquema de lesión post traumatismo craneoencefálico.



Fuente: Tomado de Wegner A Traumatismo encefalocraneano: Conceptos fisiológicos y fisiopatológicos para un manejo racional. Rev Chil Pediatr. 2003.

a) Lesión primaria:

Esta se produce inmediatamente tras el impacto por el efecto biomecánico (fuerzas lineales de aceleración y desaceleración, de rotación, fuerzas generadas por vientos explosivos, impactos contundentes, penetración de proyectiles); por ende, en función del mecanismo y la energía transferida se genera lesión celular, desgarro y retracción axonal y alteraciones vasculares. El daño generado por esta lesión primaria es imposible de revertir a diferencia de la lesión secundaria que son manejables. Además, se observan 2 patrones de lesiones: focales y difusas (44,62,63).



La lesión focal pueden ser resultado de un impacto directo o indirecto; el indirecto es secundario a la fuerza de aceleración y desaceleración debido a que el cerebro está rodeado de LCR, la fuerza del impacto directo traslada a la masa encefálica al lado opuesto del cráneo; además, las lesiones focales son más frecuentes en los lóbulos frontales y temporales (64).

Las lesiones difusas no están solamente asociadas a un foco específico de daño tisular sino a una distribución más amplia. El claro ejemplo de lesión difusa es la lesión axonal difusa o dispersa, esta puede suceder en diferentes sitios de la masa encefálica involucrando materia blanca y gris. Actualmente, la designación de lesión axonal difusa está reservada para el diagnóstico clínico en pacientes con coma inmediato prolongado y hallazgos radiológicos de apoyo (65). La lesión axonal difusa se debe a una perturbación de la membrana axonal lo que conduce a una cascada de eventos mediados por calcio alterando el transporte axonal resultando en inflamación y desconexión axonal progresiva, desaferentación y pérdida sináptica; además, los hallazgos muestran que una lesión limitada en la materia gris y blanca puede desencadenar un desequilibrio en las redes excitatorias e inhibitorias del cerebro conduciendo a una disfunción por lo que en cierta forma, el TCE es una enfermedad de la red o circuito cerebral cuya gravedad de la lesión lleva a una mayor interrupción de circuitos resultando en mayor morbilidad (66).

b) Lesión secundaria:

Esta lesión se debe a una cadena de procesos metabólicos, moleculares, inflamatorios y vasculares que actúan sinérgicamente (cascadas metabólicas post trauma). Las cascadas fisiopatológicas que se activan son, por ejemplo, el



incremento de la liberación de aminoácidos citotóxicos como el glutamato (neurotransmisor excitador) que a través de la activación de los receptores NMDA/AMPA alteran la permeabilidad de la membrana celular aumentando el agua intracelular, liberando el ion potasio al exterior además de la entrada masiva de calcio dentro de la célula; este último, el calcio intracelular, estimula la producción de proteinasas, lipasas y endonucleasas con que resulta en la muerte celular inmediata sea por necrosis con respuesta inflamatoria o por apoptosis celular sin inflamación. También se produce el estrés oxidativo por el aumento de los radicales libres de oxígeno y nitrógeno generando daño mitocondrial y del ácido desoxirribonucleico (ADN) (61,67).

Estas lesiones secundarias suelen agravarse por daños intracraneales (como el efecto de masa, hipertensión intracraneal, convulsiones, aumento de la PIC, reducción del FSC, edema cerebral vasogénico o citotóxico, etc) o extracraneales (hipoxia, hipoventilación, hipotensión, coagulopatía, hipovolemia, hipotermia, hiponatremia etc) (62,63). Ya que estos eventos secundarios son potencialmente manejables, las acciones terapéuticas deben estar dirigidas a evitar o reducir estas cascadas metabólicas desencadenadas por la lesión inicial de tal modo que se pueda reducir una mala evolución neurológica y/o muerte (61,64).

c) Lesión terciaria:

Son las manifestaciones tardías de los daños progresivos o no ocasionados por las lesiones anteriores caracterizada por que las neuronas exhiben una morfología necrótica o apoptótica y /o anoikis (muerte celular programa por desconexión) que genera eventos de neurodegeneración, encefalomalasia y entre otros (63,67).



Además de la lesión primaria y secundaria, se alteran una serie de mecanismos fisiológicos de protección generando un periodo de alta vulnerabilidad cerebral; hay dos mecanismos implicados que aumentan la vulnerabilidad, estos son: el desacoplamiento flujo/consumo y la alteración de la autorregulación; estos pueden estar asociados con un fallo energético, mayor producción de radicales libres y la activación de la enzima NOSi (62). Adicionalmente, hay 3 aspectos importantes en la fisiopatología del TCE, estos son: las alteraciones en el flujo sanguíneo, las alteraciones del metabolismo cerebral y las alteraciones de la presión intracraneana (61).

a) Alteraciones del flujo sanguíneo cerebral (FSC):

El flujo sanguíneo cerebral (FSC) es aquel volumen de sangre por minuto necesario para satisfacer las necesidades metabólicas (oxígeno y glucosa) normales y equivale al 15-20% del gasto cardiaco, este flujo debe ser constante a pesar de las variaciones normales de la presión arterial media (PAM) dentro de un rango de 60-140mmHg; si la PAM está por debajo de 60mmHg se genera isquemia y si está por encima de 140mmHg se genera edema vasogénico. Además, el FSC es inversamente proporcional a la resistencia de las arteriolas cerebrales (RVC) y directamente proporcional a presión de perfusión cerebral (PPC), esta última es la presión que permite perfundir el tejido cerebral y a la vez es resultado de la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la presión intracraneal (PIC), el valor normal de la PPC es de 60 a 70mmHg (68).

La autorregulación cerebral se fundamenta en la modificación de la RVC (sea vasodilatación o vasoconstricción) con el objetivo de mantener un FSC relativamente constante. Esta regulación depende de la presión parcial de CO₂



(PaCO_2) y la PAM; si la PaCO_2 es elevada (mayor actividad metabólica) la RVC cae para aumentar el FSC y en viceversa. Con una PAM en rangos normales, el FSC se regula para proteger al encéfalo de cambios bruscos de presión, pero fuera de los límites normales de la PAM, el FSC es totalmente dependiente de la PAM. Por esto, si la PIC aumenta se genera una vasodilatación cerebral compensatoria (por la disminución de la RVC para mantener el FSC; pero si el aumento de la PIC persiste, aumentará la PAM de forma compensatoria (efecto Cushing), pero si la PIC sigue aumentando, este sistema fracasa y hay un colapso vascular con el descenso del FSC generando isquemia y muerte cerebral (60,69).

En el TCE, la autorregulación está deteriorada después de las 24 horas tras el evento traumático manteniéndose por unos 4 a 5 días por lo que el FSC seguirá de forma pasiva los cambios de la PAM y de la PIC, por lo que si la PAM disminuye o la PIC aumenta el FSC disminuirá (isquemia cerebral) (69).

b) Alteraciones del metabolismo cerebral:

La generación de ATP en las neuronas junto con piruvato depende del suministro de glucosa y oxígeno que llegan al tejido nervioso por medio de la microcirculación cerebral. Debido a la isquemia cerebral secundaria a la disminución del FSC, el consumo metabólico cerebral de oxígeno (CMRO_2) disminuye resultando en la lesión progresiva de las células dañadas hasta generarse la necrosis (69). Además, esta reducción de la microcirculación conlleva a la hipoxia tisular o bajo suministro de glucosa al cerebro. El aumento de la relación lactato/piruvato (LPR) por la hipoxia tisular indica una glucólisis isquémica (70).



c) Alteraciones de la presión intracraneal:

La presión intracraneal es resultado de la interacción entre el continente (cráneo) y el contenido (encéfalo que corresponde al 80%, LCR es el 10% y la sangre es el 10%). Según la teoría de Monro-Kellie, la suma de todos los volúmenes intracraneales siempre es constantes y es mantenido por regulación homeostática que permiten mantener una PIC en un rango de 10 ± 5 mmHg (58,71). En el TCE, el aumento de la PIC puede llegar a ser superior a 20 mmHg y este aumento por más de 5 minutos se denomina hipertensión endocraneana (HTE) produciéndose este en las primeras 48 horas (inicio temprano) o desde el día 7 (inicio tardío). El problema del aumento de la PIC es que las estructuras “libres” del encéfalo se hernian por los espacios que comunican los compartimentos intracraneales pudiendo comprimir estructuras vasculares vitales (68,72).

La neuroinflamación es un proceso inflamatorio estéril desencadenado por la interacción entre las células cerebrales lesionadas y las células inflamatorias circulantes que juntas, impulsan una gran variedad de citocinas proinflamatorias y quimiocinas que a los pocos minutos de un TCE activan patrones moleculares asociados al daño endógeno (DAMP), a la señalización prurinergerica en respuesta al ADP y ATP, a la desregulación crónica del complemento y entre otros que aumentarán viciosamente el proceso neuroinflamatorio y la muerte de células neuronales. La importancia actual de este proceso es que puede persistir durante muchos años después de un TCE (67,73).

Un fenómeno que puede incrementar aún más el daño cerebral de un TCE es el vasoespasmo postraumático (VPT), esta es más frecuente en las grandes arterias basales: la carótida interna, la arteria cerebral media (ACM) y la arteria



basilar y menos frecuentes en las arterias cerebrales posteriores. El VPT se debe a mecanismo como: estiramiento directo o mecánico de los vasos, desregulación del calcio, la endotelina 1 y su acción en sus receptores ETrA u ETrB ubicados en el cerebro, la migración de proteínas contráctiles desde el citoplasma a la membrana celular luego de un TCE, productos del metabolismo cerebral como la liberación de ácido araquidónico tras un TCE y disfunción de los mecanismos mitocondriales y el estrés oxidativo (74).

2.2.6. Tipos de lesiones

a) Conmoción cerebral:

Es la pérdida del conocimiento en un paciente con TCE independientemente de la lesión que esté presente (63). También es definida como un proceso complejo inducido por fuerzas biomecánicas que resulta en la rápida aparición de disfunción neurológica transitoria que resuelve espontáneamente en un periodo de tiempo variable que puede o no involucrar la pérdida de conciencia (75).

b) Contusión cerebral:

Son lesiones focales frecuente en regiones del tejido cerebral que entran en contacto con protuberancias óseas irregulares de la base del cráneo por lo que es frecuente en la cara inferior de los lóbulos frontales, polos frontales y en la cara inferior del lóbulo temporal. Se deben a lesión de pequeños vasos sanguíneos y otros componentes del parénquima que generan pequeñas hemorragias. Las contusiones por “golpe” suceden debajo del lugar de impacto y las contusiones por “contragolpe” ocurren frente al sitio del impacto (44,72). Pueden ser hemorrágicos o no hemorrágicos observándose a la tomografía como una lesión



redondeada o elíptica con edema perilesional y efecto de masa (63).

c) Hemorragia epidural

Es la acumulación de sangre en el espacio extradural. Suele localizarse en la región frontotemporal ya que se asocia a la fractura del hueso temporal escamoso debido a un daño de la arteria o vena meníngea media subyacente, en el 20-30% de casos suceden en otras regiones como en la fosa posterior por ruptura de los senos transversos y sigmoideos (63,65,72). Por lo general, en el 50% de casos se presenta con un intervalo de lucidez mental seguido de un deterioro progresivo del estado neurológico (60). En la tomografía suele observarse como una imagen hiperdensa en forma biconvexa o “de lente” (63).

d) Hemorragia subdural

Es la acumulación de sangre entre la aracnoides y la duramadre. Suele ser de origen venoso ya que se genera por la ruptura de las venas puente entre la corteza cerebral y los senos venosos por aceleración inercial de aceleración y desaceleración (44,60). Pueden ser agudas o crónicas (65). En la tomografía suele verse como una imagen hiperdensa (en agudo), isodensa (subagudo) o hipodensa (en crónica) en forma de semiluna (63).

El hematoma subdural agudo se considera como aquella con un tiempo de evolución menor de 24 horas (una subaguda es de más de 24 horas y menor de 7 días) y suele deberse a contusiones o laceraciones subyacentes y la tasa de mortalidad es de 30-50% de casos (63,65).

El hematoma subdural se considera crónica si está presenta 3 semanas después del evento traumático. Son frecuentes en pacientes >65 años. Su relación



con el hematoma subdural agudo no es claro debido a que parece ser un trastorno angiogénico inflamatorio y no parte de la evolución de uno agudo; además, la mayoría de sobrevivientes de un hematoma subdural agudo muestran una reabsorción del hematoma con una membrana residual mínima (65).

e) Hemorragia subaracnoidea:

Es la forma más frecuente de lesión vascular posterior a un TCE (44,60). Con frecuencia se asocian con otras lesiones en el parénquima cerebral (contusión cerebral, hematoma subdural) y suelen deberse a vasos corticales lesionados, generalmente venas. A diferencia de la hemorragia subaracnoidea aneurismática espontánea, la ocasionada por un TCE no es tan grave debido a que la aneurismática depende de la presión arterial (65,72). Suele ubicarse en la convexidad de los hemisferios cerebrales y en las cisternas basales (60).

f) Hemorragia intraparenquimal

Es la presencia de un hematoma cerebral parenquimatoso que no se extiende a través de la superficie cortical hasta el espacio subaracnoideo. Son más frecuentes en el lóbulo frontal y temporal (65).

2.2.7. Manifestaciones clínicas

El cuadro clínico es proporcional a la intensidad del trauma y estas manifestaciones son la evidencia funcional de la lesión anatómica ocasionada por el TCE; sin embargo, hay algunas respuestas clínicas que no guardan proporción con la intensidad traumática o la lesión orgánica. También, estas manifestaciones sufren cambios, a veces bruscos, en el tiempo debido a la aparición de complicaciones sea intracraneales o extracraneales (76).



Los síntomas más frecuentes que se observan en unidad de emergencia son la cefalea (77.1%), las náuseas (65.3) y los vómitos (43.1) y los menos frecuentes son la otorragia (5.6%), rinorragia (14.6%), convulsiones (8.3%) (14).

a) Exploración general

Se debe descartar lesiones que puedan generar trastornos respiratorios (fracturas costales, contusión pulmonar, broncoaspirado de sangre o vómito, etc), cardiovasculares (taponamiento cardiaco, shock medular, etc), lesión y/o fracturas en extremidades u en otras regiones del cuerpo (63). Además, la evaluación de signos vitales es importante ya que permite establecer la presencia de parámetros anormales como la hipoventilación (la respiración de Cheyne-Stokes es signo de herniación transtentorial) o hiperventilación en caso de compromiso del tronco cerebral (hiperventilación neurógena central), la presión arterial sistólica (su incremento puede deberse al reflejo de Cushing por incremento de la PIC), la hipotensión, la taquicardia, bradicardia y la temperatura anormal (77,78).

b) Valoración de las pupilas

Es importante valorarlas ya que su tamaño, la asimetría pupilar y la respuesta al estímulo luminoso demuestra la gravedad de la lesión cerebral y su posible localización. Las alteraciones son la miosis, la midriasis o incluso la no respuesta a la luz asociándose esta última a mal pronóstico (63,67). Cualquier asimetría > 1 mm debe ser atribuida a una lesión intracraneal; adicionalmente, la ausencia de respuesta pupilar unilateral o bilateral es de pronóstico desfavorable en el TCE severo (72,77).

La miosis (diámetro pupilar de 1-3 mm) ocurre al inicio de la herniación



tronco encefálico debido al compromiso de los axones simpáticos por lo que predomina a la acción parasimpática a través del III par craneal. Es unilateral en la herniación transtentorial con compresión mesencefálica y es muy intensa (puntiformes) en las lesiones pontinas(63,79).

La midriasis (dilatación mayor o igual a 6 mm) se origina por lesión del III par craneal. Ocurre generalmente por la herniación del uncus debido a que se comprime al III par (nervio oculomotor) ipsilateral con compromiso del tronco encefálico considerándose una emergencia neurológica. Es bilateral en casos de sección mesencefálica (63,67,80). En el contexto de un TCE con alteración del nivel de conciencia y una pupila midriática (≥ 5 mm) sugiere el estiramiento o compresión del III par producto de una masa hemisférica ipsilateral o edema cerebral; tener en cuenta que en la hernia uncal, al inicio a una pérdida de la respuesta a la luz y si la lesión se mantiene, la pupila puede llegar a 6-9 mm de diámetro con ligera desviación del ojo hacia afuera y finalmente ambas pupilas se dilatan tornándose arreactivas en caso de compresión del mesencéfalo (79).

La anisocoria (tamaño desigual de la pupila) puede ser un signo siniestro en caso de TCE ya que se asocia a lesiones masivas en expansión y también se corresponde a la gravedad del TCE (67).

c) **Valoración del nivel de conciencia**

La evaluación del estado mental va desde la confusión leve hasta el coma. Para esta valoración se emplea la escala de coma de Glasgow (77). Además, esta escala se usa para describir objetivamente el grado de deterioro de la conciencia en todo paciente médico y traumatizados agudos en función de 3 aspectos de la capacidad de respuesta: verbal, ocular y motora. La puntuación final es la suma

de las puntuaciones y de los elementos individuales (81).

Figura 2.

Puntuación de la Escala de Coma de Glasgow.

apertura de ojos	Mejor respuesta verbal	Mejor respuesta motora
4: espontáneo	5: orientado	6: obedece órdenes
3: al habla	4: confundido	5: localiza
2: al dolor	3: palabras inapropiadas	4: se retira
1: ninguno		3: flexión anormal
	2: sonidos incomprensibles	2: extensión
		1: ninguno
	1: ninguno	
PUNTUACIÓN TOTAL DE GCS: 3-15		

Fuente: Tomado de Mckee AC, The neuropathology of traumatic brain injury. Handb Clin Neurol. 2015. ;127:45-66

d) Examen motor:

En pacientes con TCE despiertos o que pueden cooperar se puede observar asimetría en el movimiento y en pacientes con TCE grave es más difícil de apreciar las alteraciones motoras. Además, en fracturas de base de cráneo suelen presentarse signos de focalización. La ausencia del reflejo corneal puede indicar una disfunción pontina o lesión de los pares craneales V y VII. Una postura de decorticación indica una lesión hemisférica y la de descerebración una afección del cerebro medio con compresión mesencefálica. En la hernia uncal se observa una hemiparesia contralateral progresiva y disminución marcada de la conciencia. Adicionalmente, en la hernia amigdalina puede observarse postura en opistótonos acompañada de dilatación pupilar (77,79).

e) Valoración de los movimientos oculares.

La usencia de reflejos oculocefalicos (ojos de muñeca) indican trastornos



en los centros protuberanciales. En relación a los centros corticales, los ubicados en los lóbulos frontales, una desviación conjugada de la mirada se debe a una lesión frontal ipsilateral; la abolición de los reflejos oculocefálicos se debe a una lesión frontal bilateral si la estimulación caloricoauditiva son normales pero la abolición de los reflejos oculocefálicos se deben a una lesión bilateral del tronco si no hay respuesta al estímulo calórico (80).

2.2.8. Exámenes de laboratorio

La hemoglobina se encarga de transportar el oxígeno por la sangre y en el cerebro, el suministro de oxígeno depende del flujo sanguíneo cerebral; por lo tanto, un nivel de hemoglobina reducida aumenta el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Además, un nivel de hemoglobina baja podría estar asociada con peores resultados. La anemia grave en pacientes con TCE moderado a grave es común y afecta casi a la mitad de pacientes en algún momento de la hospitalización. Esta es más común en paciente con lesiones extracraneales y desplazamiento de la línea media en la TC primaria de cabeza y la disminución del nivel de Hb se observa durante las primeras 48 horas después del evento traumático (82).

La proteína C reactiva (PCR) es un biomarcador no específico pero sensible de inflamación sistémica que se incrementa en una amplia gama de afecciones; es una proteína de fase aguda que se sintetiza principalmente en el hígado por el estímulo de la IL-6 (83). Además, múltiples pruebas implican a la PCR común un biomarcador de enfermedades neurológicas y en el TCE, los niveles altos de PCR sérico dentro de las primeras 24 horas posteriores a la lesión cerebral se asocia con una lesión más grave y la presencia de lesiones



intracraneales en la neuroimagen. También se asocia con malos resultados a largo plazo, incluida la mortalidad y síntomas persistentes posconmocionales, psiquiátricos y neurocognitivos. Adicionalmente, la PCR sérica medida en las 2 semanas posteriores al evento traumático cerebral es un biomarcador pronóstico de discapacidad grave (GOSE <5) o muerte luego de 6 meses del TCE (84).

Los biomarcadores del TCE son un campo de la ciencia médica que aún continúa en estudio e investigación. Se conoce que en caso de TCE graves se observa niveles elevados de interleucina 6 y 8 (IL-6 e IL-8). Otros biomarcadores estudiados son: la proteína B de unión al calcio S100 (S100B), la enzima glicolítica enolasa específica de neuronas (NSE), la proteína ácida fibrilar glial del citoesqueleto astrocítico (GFAP), ubiquitina carboxi-terminal hidrolasa L1 (UCH-L1), neurofilamento ligero (NF-L). Sin embargo, estas proteínas, enzimas, productos de degradación, aminoácidos, quimiocinas, hormonas varían en términos de eficacia y utilidad en el TCE (85,86).

2.2.9. Neuroimagen

a) Tomografía computarizada (TC)

La tomografía computarizada (TC) sin contraste es el método imagenológico de elección durante las primeras 24 horas después de la lesión (en situaciones agudas); además, son útiles para estimar el pronóstico, control evolutivo y la respuesta a la terapia de las lesiones por TCE. Los hallazgos neurológicos que se puede identificar con este examen son los hematomas (la ubicación, el volumen y el tamaño de estos), el grado de desplazamiento de la línea media; por lo tanto, la presencia o la ausencia de estos hallazgos permiten elegir la estrategia de manejo del TCE en la práctica clínica (87,88)



El método de elección para monitorear la presión intracraneal (PIC) es por medio de un drenaje ventricular externo (DVE) pero este es un procedimiento altamente invasivo con alto riesgo de infecciones y complicaciones por lo que la tomografía computarizada es necesaria para detectar la PIC elevada por medio de la identificación de signos imagenológicos como el borramiento de las cisternas basilares, el desplazamiento de la línea media y el volumen de los hematomas (88).

Es posible clasificar las lesiones debidas a un TCE por medio de la tomografía, esto es posible con la escala de Marshall (63,87). Además, las escalas tomográficas permiten predecir mortalidad e incluso la escala de Marshall es más precisa que la escala de Rotterdam para predecir mortalidad a las 2 semanas, al mes y a los 3 meses (89).

b) Resonancia magnética

Este examen imagenológico está siendo cada vez más usada además de haber mostrado ser superior en detectar lesiones intraparenquimatosas no hemorrágicas, lesiones del tronco encefálico y lesiones de cizallamiento (lesión axonal difusa) (90).

2.2.10. Tratamiento

a) Evaluación inicial

Esta atención se brinda en espacio prehospitalario y en el servicio de emergencia, consiste en comprobar la permeabilidad de la vía aérea, la ventilación y circulación además de aplicar medidas de reanimación si se requiere. Posteriormente, se realiza una evaluación rápida de otras regiones del cuerpo para



la búsqueda de lesiones, valorar el estado neurológico por medio de la escala de coma de Glasgow además de la reactividad pupilar. Tener en cuenta que la hipoxia, hipotensión, sedantes, hipoglicemia, alteraciones hidroelectrolíticas e hipotermia pueden alterar la valoración por la escala de coma de Glasgow y, por ende, estas se deben corregir (60).

b) Manejo general

Luego de realizar la evaluación inicial se procede a la intervención médica, primero se realiza la estabilización extracraneal inicial (corrección de déficit de perfusión tisular y optimización de la oxigenación y ventilación) seguido de terapias dirigidas a la estabilización intracraneal (optimizar la perfusión cerebral, disminuir la PIC y minimizar la elevación de la tasa metabólica cerebral).

El manejo inicial es similar al de los pacientes traumatizados centrándose en los principios de soporte vital avanzado para traumatismos (ATLS) como la gestión de las vías respiratorias, la respiración, la circulación seguido de un examen neurológico rápido. Luego de la reanimación inicial, en pacientes con sospecha de TCE se solicita una TC de cabeza sin contraste (58).

- **Fluidoterapia:** Su instauración busca restaurar rápidamente el volumen intravascular de tal modo que se pueda garantizar una adecuada PPC. Además, la rápida restauración del volumen sanguíneo es necesario para garantizar la normotensión ya que la hipotensión está asociada con aumento de la mortalidad en pacientes con TCE. Los objetivos son una PAM ≥ 90 mmHg y una PPC ≥ 60 mmHg; además, se debe evitar la hipotensión arterial (PA sistólica < 90 mmHg) (55).
- **Oxigenación y ventilación:** Su importancia radica en que la hipoxemia es la



principal causa del daño cerebral secundario además de que la mortalidad de los pacientes con TCE con hipoxia es el doble en que aquellos casos sin hipoxia. La PIC aumenta con la hipercapnia (hipoventilación) porque la PaCO₂ induce el aumento del FSC por lo que en condiciones de hipoventilación se debe de valorar el uso de intubación y ventilación mecánica. Sin embargo, la hiperventilación como método para disminuir la PIC (al reducir la PaCO₂) debe de emplearse con cuidado y monitorización estricta ya que su uso sin precaución puede generar hipoperfusión cerebral por reducción del FSC y el riesgo de isquemia, es por ello que su uso debe de ser breve durante el deterioro agudo en una TCE grave (72). Se debe evitar la hipoxia (PaO₂ <60mmHg o una saturación <90%). En el caso de emplear terapéuticamente la hiperventilación, se debe de mantener la PaCO₂ entre 30 a 35mmHg (63,80).

- **Minimizar los aumentos de la PIC:** Para lograr este objetivo se puede implementar terapias simples como colocar la cabeza con una elevación de 15 a 30 grados respecto a la horizontal ya que de este modo se reduce el volumen sanguíneo cerebral (VSC) al incrementar el drenaje venoso del cerebro además de que genera el desplazamiento del LCR desde el espacio subaracnoideo intracraneal al espinal facilitando el retorno venoso cerebral (72,91).
- **Hipotermia:** La hipotermia disminuye las demandas metabólicas cerebrales lo que reduce el edema cerebral y la PIC además de que reduce la liberación de glutamato, inhibe la respuesta inflamatoria postraumática (reducción de las citoquinas inflamatorias) , disminuye el daño oxidativo y preserva la barrera hematoencefálica (72,92). Sin embargo, aún no hay evidencia de su



efectividad ya que su aplicación terapéutica moderada (32 a 33°C) en niños con TCE grave no detuvo los niveles de citocinas proinflamatorias. También, no se recomienda profilácticamente de manera temprana (dentro de las 2.5 horas) o a corto plazo (48 horas después de la lesión) (93). Actualmente se reserva en circunstancias especiales como la PIC elevada refractaria (56,62). Sus efectos adversos se asocian con alteraciones del azúcar en sangre, el recuento de plaquetas y de los factores de coagulación (72). Se debe evitar el calentamiento activo además de que se debe controlar la hipertemia con medidas farmacológicas (paracetamol, AINE, relajantes musculares, etc) o físicos (enfriamiento del entorno, sueros fríos, etc) (62).

- **Control glucémico:** La hiperglicemia se asocia con mayores tasas de mortalidad y empeoramiento de los resultados neurológicos en pacientes con TCE; Además, la hiperglicemia es una complicación secundaria frecuente y se correlaciona con la gravedad de la lesión y el resultado clínico (94). Es resultado de una respuesta simpático-suprarrenal, pero a la vez potencia la lesión neurológica ya que incrementa la producción de radicales libres, el edema cerebral y la acidosis cerebral.
- **Sedación y analgesia:** La sedación es una medida fundamental sobre todo en los pacientes con TCE moderado a grave con el objetivo de reducir la PIC y el consumo metabólico. Sus beneficios se relacionan con el control de la temperatura, reducción del dolor, disminuir la liberación de catecolaminas y entre otros (62). La inducción medicamentosa de coma se realiza generalmente con benzodiazepinas como el midazolam o barbitúricos como el pentobarbital (72). La analgesia es importante para evitar un incremento de la PIC en pacientes con TCE. Los más usados son los opioides como fentanilo



o morfina debido a que son más fáciles de revertir con la naloxona a diferencia de los opioides puros como la buprenorfina

- **Anticonvulsivantes:** Debido a que las convulsiones están presentes en un 4-42% de casos de TCE grave y el riesgo incrementa si se presentan lesiones cerebrales más graves, fracturas deprimidas de cráneo, hematomas epidurales, subdurales e intraparenquimatosos, heridas penetrantes en la cabeza. Además, los episodios convulsivos desencadenan hipertermia, hipoxemia y edema cerebral. Esto justifica el uso profiláctico de anticonvulsivantes en pautas de 1 semana para prevenir convulsiones tempranas (no hay evidencia de que prevengan las convulsiones tardías por lo que deben suspenderse después de 7 días) (72). El diazepam es el medicamento de elección para el manejo de los episodios convulsivos por su acción rápida y eficacia.
- **Corticoesteroides:** Su uso no está recomendado para el manejo de la PIC ni para mejorar los resultados; en casos de TCE grave, la metilprednisolona a dosis altas se asoció con mayor mortalidad y está contraindicado (93).
- **Anticoagulación:** El TCE se asocia con trastornos de la coagulación, este se caracteriza por coagulopatía por consumo e hiperfibrinólisis secundaria asociada con la hipercoagulabilidad, así como una vía fibrinolítica excesivamente hiperactiva inducida por daño del endotelio vascular en el cerebro lesionado (95). Por este motivo se recomienda las heparinas de bajo peso molecular en dosis bajas combinado con profilaxis mecánica; sin embargo, existe un riesgo de expansión de la hemorragia intracraneal (93).
- **Monitoreo de la PIC:** Se debe de colocar un monitor de PIC en casos de TCE grave, puntaje de escala de coma de Glasgow de 3 y 8 y una TC de



cabeza anormal. Esta medida se realiza debido a que las lesiones secundarias pueden potenciar un mayor deterioro. Esta monitorización se realiza con el drenaje ventricular externo (72). Generalmente, una PIC > 20-22mmHg se define como PIC alta y se requiere un manejo activo (71).

- **Agentes hiperosmóticos:** El uso de agentes hiperosmolares es de elección en el manejo de la PIC elevada. El manitol 20% es el diurético osmótico tradicional además de que se recomienda en pacientes con TCE grave con deterioro neurológico progresivo, es de primera línea para reducir la PIC por su efecto osmótico y mejorar la PPC por su efecto reológico (reduce el hematocrito, reduce la viscosidad sanguínea, expande el volumen circulante y aumenta el FSC). La dosis usual es de 0.5-1.5 g/Kg en bolo por 15 a 20 minutos. Su administración está contraindicada en pacientes hipovolémicos debido a que su efecto diurético exagera la deshidratación y la contracción de volumen (62,63,72,80). La solución salina hipertónica es el otro agente hiperosmolar que se emplea en el manejo del edema cerebral y la PIC elevada. La barrera hematoencefálica intacta es impermeable al sodio y al cloro (coeficiente de reflexión de 1, el del manitol es 0.9) por lo que la acción osmótica de este hace que se desplace agua del espacio intersticial e intracelular al compartimento intravascular reduciendo la PIC y el edema. Además, posee un efecto antiinflamatorio debido a que reduce la adhesión de los polimorfonucleares (PMN) a la microvasculatura. La dosis recomendada es de 4ml/Kg de cloruro de sodio al 7.5% o 5.3 ml/Kg de cloruro de sodio al 3% administrado en 2 a 5 minutos (56,58,62).



c) **Manejo neuroquirúrgico**

- **Craniectomía descompresiva o evacuatoria:** Empleada en una PIC > 30mmHg durante más de 15 minutos y refractaria a las anteriores medidas (62,63,80).. Los mejores resultados se obtienen en los hematomas epidurales debido a que no hay afección cerebral tras el impacto y las guías más recientes recomiendan la evacuación quirúrgica de los hematomas epidurales de >30cm³ independientemente de la SCG. La evacuación quirúrgica se debe considerar en casos de SCG <9, espesor del coágulo >15mm, desplazamiento de la línea media >15mm. Sin embargo, se puede optar por el manejo conservador y monitorización de la PIC con TC si se cuenta con un buen nivel de conciencia, desviación escasa de la línea media de <5mm y volumen < 30 ml (58). Lo hematomas subdurales generalmente requieren cirugía urgente; se debe considerar la evacuación quirúrgica para hematomas de >1cm o aquellos con desplazamiento de la línea media de >5mm, un SCG <8 con descenso rápido o una PIC > 20mmHg (58); sólo aquellos con un volumen < 10ml y la desviación de la línea media < 5mm pueden manejarse con manejo conservador (62). En casos de lesiones parenquimatosas se debe de considerar terapia descompresiva en casos de deterioro progresivo del estado neurológico, efecto de masa, hipertensión intracraneal (HIC) refractaria, SCG de 6 a 8 con contusiones frontales o temporales >20 cm³, desplazamiento de la línea media de ≥ 5 mm y/ o compresión de cisternas basales o volumen de la lesión > 50cm³ (58). Los mayores beneficios en la mortalidad se observan si la evacuación fue realizada en las primeras 4 a 6 horas posteriores a la lesión (58).



2.2.11. Secuelas y discapacidad

Como consecuencia del TCE se observa a menudo alteraciones cognitivas, físicas, emocionales y conductuales presentes en el 30 a 80% de los pacientes y con una significativa tendencia a la cronicidad. Todos estos comprometen de manera significativa la independencia funcional del individuo además de las relaciones interpersonales y el trabajo (96,97). Se considera que los déficits cognitivos, conductuales y emocionales posterior a un TCE ocurren dentro de los primeros 6 meses (98). Todas estas secuelas o complicaciones posteriores al evento traumático se deben a la alteración de la función cerebral, redes neuronales alteradas y cambios en los patrones de conectividad (99).

Los síntomas más frecuentes asociados con la lesión cerebral traumática posterior a un TCE son el dolor de cabeza, mareos o náuseas, fatiga, letargo y alteraciones en el patrón de sueño (100). Además, estos síntomas suelen ser persistentes en base a que los problemas de memoria y la demora en pensar tienen la mayor persistencia con >60% de casos hasta las 2 semanas e incluso hasta los 12 meses; en ese mismo contexto, la falta de concentración, fatiga, cefalea, alteraciones del sueño e irritabilidad son frecuentemente persistentes (>30% a los 3 o 6 meses)(101).

a) Secuelas cognitivas

Estos suelen generar elevada discapacidad. Los dominios con mayor grado de deterioro que se suele observar son las funciones ejecutivas frontales (resolver los problemas, flexibilidad cognitiva, juicio, autoanálisis, planificación, organización, control de impulsos y el autocontrol), atención, memoria a corto plazo y capacidad de aprendizaje, velocidad de procesamiento de la información,



la percepción y varias funciones del lenguaje (96,100,102).

La alteración de la atención es el déficit cognitivo más común y debilitante luego de un TCE generando dificultades en la rehabilitación y discapacidad a largo plazo. Esta alteración aparentemente se fundamenta en la desaferentación gradual de las neuronas talámicas centrales ya que las neuronas talámicas por sus conexiones con el cíngulo anterior apoyan a las funciones corticales frontales en la atención sostenida (103). En casos de TCE moderado a grave se reportan alteración de la memoria prospectiva, esto implica la dificultad para recordar planes e intenciones en el tiempo (104).

La memoria a largo plazo no suele verse afectada por lo que se recuerda cosas del pasado; sin embargo, la memoria a corto plazo suele verse afectada debido a que se tiene mayor dificultad para aprender y recordar información nueva, eventos recientes o lo que pasa en el día a día (104,105).

Además, suele observarse en algunos casos deterioro de la comunicación tales como la dificultad en las competencias comunicativas (leer, hablar, escuchar, conversar) que secundariamente generarán un deterioro cognitivo (atención, memoria, organización y procesamiento de la información) (96).

b) Secuelas motoras

Por lo general se debe a la lesión de la motoneurona superior manifestándose con síntomas positivos como la espasticidad, negativos como la parálisis. Estos síntomas se expresan en la pérdida del control motor, trastornos del equilibrio, alteración del patrón de la marcha y de la coordinación. (96). Adicionalmente, en casos de TCE grave se puede observar parálisis espástica,



alteración de la coordinación motora con inestabilidad postural y anomalías en la marcha y disminución del control motor fino. Se ha descrito que las alteraciones motoras ocurren después de una TCE moderado a grave; además, la máxima recuperación motora se alcanza a los 6 meses posteriores a la lesión e incluso, el 30% de pacientes con TCE moderado a grave informan dificultades para caminar sin ayuda hasta 2 años después (106).

La deglución suele verse afectada en el 40 a 60% de casos, se manifiesta como la disfagia cuya presencia aumenta el riesgo de aspiración y de neumonía aspirativa (96).

El temblor postraumático puede ser mixto, ósea con componentes de reposo (pronosupinación de la mano) y empeoramiento al mantener una postura o en el movimiento. Se deben generalmente a una lesión del núcleo rojo mesencefálico o del cerebelo (96).

También se observaron movimientos anormales como parkinsonismo, distonías postraumáticas, coreas, hemibalismos y entre otros.

c) **Secuelas afectivas**

Las respuestas emocionales pueden variar desde confusión y tristeza hasta la disociación, depresión y afecto abotagado. Se debe considerar que la respuesta emocional al trauma y la angustia asociada con los síntomas físicos y psicológicos del TCE aumenta el riesgo de conmoción cerebral aguda y síntomas de estrés que pueden favorecer el desarrollo del síndrome posconmoción persistente (107). Además, es frecuente observar en estos pacientes la agitación, la inestabilidad emocional, apatía, sensibilidad al estrés y negación (102).



d) **Secuelas psiquiátricas**

Los trastornos psiquiátricos que suelen observarse luego de 5 años de un evento traumático además de que alrededor del 60% de pacientes con TCE experimentan una enfermedad psiquiátrica 12 meses después del evento traumático. Estos trastornos pueden ser la depresión, trastornos de ansiedad, trastornos psicóticos, trastorno de adaptación, trastornos de estrés postraumático (96,100,108).

La depresión posterior a una lesión cerebral traumática es comúnmente reportada con una prevalencia que oscila entre 6-77% (98). Es más frecuente en la lesión de la región anterior del hemisferio izquierdo; si la lesión se ubica en el hemisferio derecho puede ir acompañado de síntomas de ansiedad. También se han implicado a lesión de regiones cerebrales asociadas con el proceso de estímulos emocionales como la ínsula anterior, el tálamo, la amígdala y la corteza cingulada anterior además de regiones encargadas del control cognitivo como la corteza prefrontal (109).

La ansiedad clínicamente significativa suele reportarse con tasas de prevalencia de hasta 70%; Además, el TCE independientemente de su gravedad está relacionado con un mayor riesgo a lo largo de la vida de presentar ansiedad (110).

El trastorno de estrés postraumático es prevalente y hasta característica en los pacientes con TCE expuestos al trauma de la guerra; además de que se asocia a la depresión afectando a un tercio de estos pacientes. Sin embargo, esta asociación incluso se observó en civiles con TCE. Los pacientes con antecedente de TCE muestran síntomas del trastorno de estrés postraumático más graves (99).



La psicosis es una complicación infrecuente pero potencialmente grave y incapacitante de un TCE. Los mecanismos implicados en su origen son aún tema de incertidumbre (111).

e) Secuelas conductuales

Los más frecuentes suelen ser la apatía seguido de la labilidad y la desinhibición; además, la agresividad es la combinación de la desinhibición e impulsividad (96,108). Se considera que el TCE es un factor predisponente a un comportamiento agresivo por medio de secuelas como la desregulación del comportamiento o la impulsividad; estos afectan negativamente la calidad de vida del paciente como de la familia (98). El mayor nivel de agresividad suele presentarse en el periodo agudo posterior al TCE y en las fases posagudas se produce una gran variedad de trastornos en términos de conductos antisociales como el incumplimiento de reglas, comportamiento molesto, agresión física y verbal (97).

f) Secuelas neurodegenerativas

La lesión cerebral traumática de mayor gravedad (moderada a grave) se han considerado como un factor que incrementan en 63% al 96% el riesgo para la demencia además de la enfermedad de Parkinson. Esto se fundamentaría en que, en el cuadro agudo de un evento traumático cerebral, la lesión axonal y la interrupción del transporte influyen en los mecanismos moleculares para la formación de proteínas patológicas como el péptido beta amiloide (A) y la tau hiperfosforilada (pTau) con el probable depósito de proteínas formando placas, ovillos neurofibrilares positivos para pTau (112).



g) Otros tipos de secuelas

- **Lesiones de los pares craneales:** Suelen presentarse en caso de fracturas de la base y en la mitad de los casos suelen ser la única secuela. Las más frecuentes son la lesión del nervio óptico seguida de la lesión del nervio facial, vestibulococlear, oculomotores y olfatorio. La alteración de la visión se debe a la lesión de las vías visuales aferentes y eferentes. El compromiso de la vía aferente produce pérdida de la visión, déficit de los campos visuales y fotofobia. La lesión de la vía eferente provoca anomalías en el movimiento ocular produciendo desalineación ocular y diplopía (113).
- **Lesiones del tallo hipofisiario y del hipotálamo:** Pueden ir desde el déficit aislado de la hormona adrenocorticotropina (ACTH) hasta el panhipopituitarismo con diabetes insípida.
- **Alteraciones del sueño y de la vigilia:** Los trastornos del sueño y de la vigilia están entre los síntomas más prevalentes y persistentes posterior a un TCE reportándose hasta en 30 a 70% de pacientes con TCE leve, moderado o grave hasta 3 años después del evento traumático. Estas alteraciones incluyen el insomnio, hipersomnia o somnolencia diurna excesiva, trastornos respiratorios relaciones con el sueño, trastornos del ritmo circadiano y la parasomnia o movimientos anormales durante el sueño (114).
- **Alteración vestibular:** La disfunción vestibular ocasiona mareos y desequilibrio es una característica común de los pacientes con antecedente de TCE. Esta alteración de la función vestibular puede deberse a deterioro del oído interno, los nervios, el tronco encefálico, el cerebelo y los hemisferios cerebrales (115).
- **Epilepsia postraumática:** Es definida como uno o más episodios



convulsivos no provocados que ocurren al menos 1 semana después de un TCE. Tiene una incidencia variable de 4 al 50% de pacientes sobrevivientes con TCE y esta variabilidad se debe a la gravedad de la lesión. Además, se considera que el trauma cerebral es un factor etiológico hasta en el 20% de pacientes con epilepsia adquirida y que los sujetos con TCE tienen un riesgo 4.25 veces más de presentar epilepsia que los individuos sin TCE. Se caracteriza por convulsiones de inicio focal, originadas comúnmente en el lóbulo frontal, que pueden o no generalizarse a una convulsión de tipo tónico clónica (108,116).

- **Cefalea postraumática:** Es considerada como la secuela más frecuente del TCE además de ser altamente incapacitante. Se define como aquel dolor que inicia 7 días después del trauma o a la recuperación de la conciencia. Se considera cefalea postraumática aguda si resuelve dentro de los primeros 3 meses posterior al evento traumático y como persistente si persiste por más de 3 meses (117). Los posibles mecanismos implicados son la alteración de la modulación descendente, cambios neurometabólicos, neuroinflamación y activación de la modulación descendente. Los fenotipos más frecuentes son la cefalea migrañosa y la de tipo tensional (118).
- **Encefalopatía traumática crónica:** Es un síndrome de lesión cerebral crónica debida a la isquemia, respuesta inflamatoria, alteración de la barrera hematoencefálica, lesión axonal, microhemorragias y el depósito de amiloide asociado a la neurodegeneración después de un TCE (100). También es considerada como una enfermedad neurodegenerativa secundaria debida a una lesión cerebral traumática leve repetitiva que resulta en problemas a largo plazo con la cognición, el comportamiento y el estado de ánimo que



inicialmente fue reconocida en los voceadores (demencia pugilística) pero con el tiempo se hizo evidente en el personal militar, víctimas de violencia domestica o la práctica de deportes de contacto (119).

2.2.12. Evaluación del resultado funcional

El estado o resultado funcional hace referencia a la presencia o el alcance del deterioro del estado de salud además del funcionamiento y la recuperación global después de un TCE (120).

La escala de GOSE es la versión extendida de la Escala de Resultados de Glasgow (GOS) publicada por Jennet y Bond en 1975 como una forma de evaluación global posterior a un TCE grave. Esta fue elaborada para determinar el cómo las lesiones afectaban el funcionamiento en las principales áreas de la vida y su puntuación se basó en 5 categorías de resultados. En 1998 se publicó una versión estructurada de la entrevista extendida con la Escala de Resultado de Glasgow Ampliada (GOSE) (121,122).

La escala GOSE es uno de los instrumentos de resultados más usados para evaluar la discapacidad global y la recuperación luego de un TCE, también es recomendada en todo tipo de investigaciones sobre TCE en adultos (123). Este instrumento se empleó en estudios unicentricos y multicentricos con el fin de promover el acuerdo entre evaluadores además de que ha sido adoptada y considerada por entidades reguladores, incluida la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y entre otros, como la evaluación de resultados clínicos principal para mostrar la eficacia en ensayos clínicos en el TCE. El proceso de asignación de una calificación es sencillo ya que los puntos de elección en la jerarquía se usan para decidir un resultado, en otras palabras, la clasificación de la

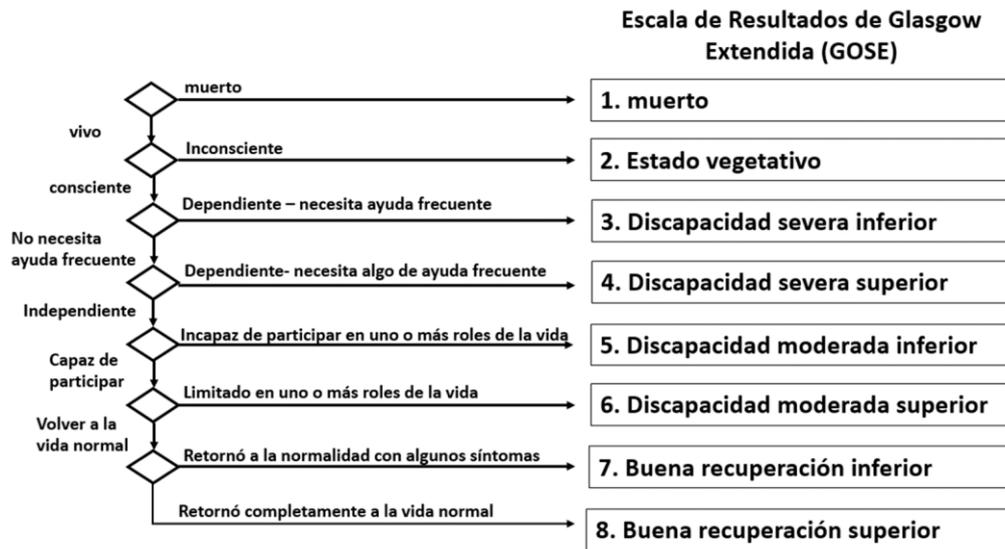


escala se basa en el peor resultado obtenido en todos los dominios evaluados. Las preguntas del cuestionario facilitan el proceso de asignación del puntaje ya que ayudan a definir los límites entre las categorías puntuadas (121,124,125).

El GOSE es una escala que muestra la sensibilidad más alta de las escalas similares; además, son sencillos, rápidos de aplicar, válidos y confiables en entrevistas cara a cara y telefónicas (126,127). La escala de GOSE puede predecir la discapacidad con una sensibilidad del 89% y una especificidad del 75% con una confiabilidad alta (kappa de 0.98) (124,127). Cubre 8 niveles de recuperación: 1 es muerto, 2 estado vegetativo, 3 y 4 discapacidad grave inferior y superior, 5 y 6 discapacidad moderada inferior y superior, 7 y 8 buena recuperación inferior y superior (120). Adicionalmente, es posible dicotomizarla en un resultado funcional favorable (puntaje GOSE ≥ 5) y desfavorable (puntaje GOSE ≤ 4) (20).

Figura 3.

Jerarquía de resultados GOSE.



Fuente: Tomado de Wilson L, et al. A Manual for the Glasgow Outcome Scale-Extended Interview. J Neurotrauma. 2021

Tabla 1.

Escala de Resultados de Glasgow Ampliada (GOSE).

PUNTUACIÓN GOSE	DOMINIO	CRITERIOS
1. Muerto	-	-
2. Estado vegetativo	Conciencia	-
3. Discapacidad severa inferior	Función en el hogar	Incapaz de cuidarse a sí mismo durante 8h.
4. Discapacidad severa superior	Función en el hogar	Incapaz de cuidarse a sí mismo durante 24h o
	Función fuera del hogar	No puede realizar compras o incapaz de viajar
5. Discapacidad moderada inferior	Estudio y trabajo	Incapaz de trabajar/estudiar o
	Actividades sociales y de ocio	No puede participar o
	Familia y amistades	Problemas constantes
6. Discapacidad moderada superior	Trabajar	Capacidad de trabajo reducida o
	Actividades sociales y de ocio	Participar mucho menos o
	Familia y amistades	Problemas infrecuentes
7. Buena recuperación inferior	Actividades sociales y de ocio	Participa en poco menos o
	Familia y amistades	Problemas ocasionales o
	Síntomas	Algunos síntomas que afectan la vida diaria
8. Buena recuperación superior	-	No hay problemas

Fuente: Tomado de Wilson L, et al. A Manual for the Glasgow Outcome Scale-Extended Interview. J Neurotrauma. 2021



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio no experimental, analítico, prospectivo.

- No experimental u observacional porque no se realizó intervención o manipulación alguna en las variables de estudio.
- Es analítico o correlacional porque busca evaluar la relación entre 2 o más variables de estudio.
- Es prospectivo o longitudinal porque se realiza el seguimiento a lo largo del tiempo para observar la aparición de un evento esperado.

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en el Hospital base III EsSalud Juliaca ubicado en el departamento de Puno, provincia de San Román y distrito de Juliaca. Dicha ubicación está a 3 824 metros sobre el nivel del mar. Aunado a esto, el hospital en mención es un centro de referencia del Seguro Social de Salud del Perú en la región de Puno.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

3.3.1. Población

La población está constituida por todos los pacientes con el diagnóstico de TCE moderado a grave ingresados en el servicio de neurocirugía del hospital III EsSalud Juliaca y estuvo conformado por 31 pacientes.



3.3.2. Muestra

Estuvo constituido por 25 pacientes con el diagnóstico de TCE moderado a grave en el periodo de investigación, de Junio a Agosto del 2013, que cumplieron los criterios de inclusión.

a) Técnica de muestreo

La muestra fue escogida bajo muestreo no probabilístico de forma consecutiva; por consiguiente, no se calculó el tamaño de la muestra y se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de TCE moderado a grave que cumplieron con los criterios de inclusión y que fueron ingresados al servicio de neurocirugía del hospital III EsSalud Juliaca en el periodo de estudio.

- Unidad de muestreo: Hospital III EsSalud Juliaca.
- Unidad de selección: pacientes ingresados al servicio de neurocirugía con TCE moderado a grave.
- Unidad de información: historias clínicas e interrogatorio personal o por vía telefónica.
- Unidad de análisis: paciente con TCE moderado a grave.

3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

a) Criterios de inclusión:

- Paciente con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado a grave
- Pacientes ingresados en el servicio de neurocirugía del Hospital III EsSalud Juliaca en el periodo de junio a agosto del 2023.
- Paciente con edad mayor o igual a 18 años y menor igual a 70 años.
- Paciente que cuenten con historia clínica y exámenes de laboratorio de ingreso por



el servicio de emergencia del Hospital III EsSalud Juliaca

- Paciente que fue sometido a procedimiento neuroquirúrgico.
- Paciente que fue dado de alta con vida (sobreviviente de TCE).

b) Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 70 años
- Pacientes con trastorno de coagulación.
- Pacientes con antecedentes de accidentes cerebrovascular, traumatismo craneoencefálico o algún daño morfológico o funcional que implique un compromiso encefálico.
- Pacientes con diagnóstico de epilepsia.
- Pacientes que no cuenten con historia clínica y exámenes de laboratorio incompletos.
- Paciente que recibió manejo médico para el TCE.
- Paciente cuyo diagnóstico de alta fue defunción.

3.5. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica para la recolección de datos fue la revisión de las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de TCE moderado a grave; de dicho documento se recabó las características clínicas, laboratoriales y epidemiológicas de estos pacientes en una ficha de recolección de datos. **ANEXO 1.**

Por otro lado, los resultados funcionales fueron evaluados por medio de la Escala de Resultados de Glasgow Ampliado (GOSE) en 3 momentos distintos: al alta del servicio de neurocirugía, a la semana tras el alta y al mes tras el alta previa firma del consentimiento informado por parte de los pacientes y/o cuidadores **ANEXO 2.** Esta evaluación del resultado funcional se realizó en consultorio externo del servicio de



neurocirugía del hospital III EsSalud Juliaca o en el caso de que el paciente no pueda acudir a la cita de control programada a la semana o al mes tras el alta, se realizó la entrevista por medio de una llamada telefónica. Para dicha entrevista se empleó el formato de entrevista extendida con la Escala GOSE de © Lindsay Wilson, Laura Pettigrew, Graham Teasdale 1998; la cual proporciona una serie de preguntas guía con las se evaluaron los dominios funcionales de los pacientes sobrevivientes a un TCE moderado a grave y, por ende, el puntaje GOSE (de 0 a 8) en esos puntos de evaluación. **ANEXO 3.**

3.5.1. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

En el presente estudio se recopiló la información antes especificada en la ficha de recolección de datos. La confiabilidad de la consistencia interna de dicho instrumento con 15 ítems fue evaluada en 10 pacientes por medio de la prueba de Kuder Richardson 20 (KR-20) siendo el resultado de 0.781 interpretándose dicho resultado como que el instrumento de recolección de datos presenta una confiabilidad aceptable según Oviedo&Campo (2005) **ANEXO 4.** Además, fue validada por un experto en el tema. **ANEXO 5.**

Cabe señalar que la escala de resultados de Glasgow ampliada presenta una sensibilidad del 89% y una especificidad del 75% con una confiabilidad alta (kappa de 0.98) según lo detallado en el marco teórico en el segmento de evaluación funcional.

3.5.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

- El proyecto de investigación de tesis se envió a la Plataforma de Investigación Integrada a la Labor Académica con Responsabilidad (PILAR) de la



Universidad Nacional del Altiplano-Puno para su respectiva revisión y aprobación. Dicha institución emitió el acta de aprobación de proyecto de tesis N° 2023-1144.

- Con este documento se solicitó a la dirección del hospital III EsSalud Juliaca el permiso correspondiente para la ejecución del proyecto de tesis. Adicionalmente, se presentó la documentación necesaria para la evaluación del proyecto de investigación por parte del comité de ética del hospital en mención el cuál dictaminó como aprobado con el N° 067-2023.
- Se recabaron los datos clínicos, laboratoriales y epidemiológicas de las historias clínicas en la ficha de recolección de datos. Los resultados funcionales al alta, a la semana y al mes después de la alta médica también se compilaron en la ficha de recolección de datos en mención.
- Se introdujeron los datos codificados recabados en el instrumento de recolección de datos en el programa de cálculo de Excel 2019.
- El análisis estadístico correspondiente se realizó con el programa SPSS Statistics 27.0.
- La información recogida fue analizada y posteriormente discutida en función a los objetivos planteados.

3.6. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para este estudio se creó una matriz de sistematización en el Programa Microsoft EXCEL 2019 y el paquete estadístico SPSS Statistics 27.0; posteriormente, se hizo el control de calidad y la codificación de los datos para el análisis estadístico adecuado.

Luego se realizó un análisis estadístico descriptivo en el que las variables de tipo continuo se representaron con la media \pm desviación estándar (DE) y las variables



categorías por medio de la frecuencia (porcentaje).

Con respecto a la comparación de los puntajes GOSE entre los 3 puntos temporales de evaluación; primero se aplicó una prueba de normalidad para la distribución de los puntajes GOSE, la prueba adecuada según la cantidad de pacientes que conformaron la muestra de estudio fue la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk donde se determinó que dichos puntajes tienen una distribución no paramétrica ($p < 0.05$); por ende, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar el nivel funcional entre los momentos de evaluación establecidos en este estudio.

Finalmente, se realizó un análisis bivariado para determinar la asociación de los factores epidemiológicas, clínicas y laboratoriales con el resultado desfavorable ($GOSE \leq 4$) al mes de evolución posterior al alta por medio de la medida de asociación de Riesgo Relativo (RR) con su respectivo intervalo de confianza (IC) además, la prueba de hipótesis de asociación se determinó por medio de la prueba de Chi cuadrado de Pearson (X^2) y la prueba exacta de Fisher. El presente estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error máximo de 5% ($p < 0.05$).

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

Para la ejecución del proyecto de investigación de tesis se solicitó la evaluación y aprobación del mismo por el comité de ética del Hospital III EsSalud Juliaca. El estudio es observacional por lo que no se infligió intervención alguna en los pacientes.

Adicionalmente, fue necesario la firma del consentimiento informado por parte de los pacientes para la evaluación funcional en los 3 momentos establecidos en el estudio.

Además, se protegió la identidad de los participantes garantizándoseles la confidencialidad y privacidad asignándosele a cada uno un código; estos datos fueron



usados sólo por el investigador y con fines solamente científicos como se establece en la declaración de Helsinki. Finalmente, al concluir el estudio se procederá a eliminar los datos obtenidos para resguardar dicha confidencialidad 1 mes después de la presentación de los resultados.

3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- VARIABLES RELACIONADAS A LA EVALUACIÓN DEL NIVEL FUNCIONAL A CORTO PLAZO: Puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta.
- VARIABLES INDEPENDIENTES: características clínicas, laboratoriales y epidemiológicas.
- VARIABLE DEPENDIENTE: resultado funcional.



Tabla 2.

Operacionalización de las variables relacionadas a la evaluación funcional a corto plazo.

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORIA	ESCALA	TIPO
Nivel Funcional al alta	Puntaje GOSE al alta de hospitalización.	1	Ordinal	Cualitativo
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
Nivel Funcional a la semana tras el alta	Puntaje GOSE a la semana tras el alta	1	Ordinal	Cualitativo
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
Nivel Funcional al mes tras el alta	Puntaje GOSE al mes tras el alta de hospitalización.	1	Ordinal	Cualitativo
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Operacionalización de variables independientes y dependientes.

VARIABLE		INDICADOR	CATEGORIA	ESCALA	TIPO	
VARIABLE INDEPENDIENTE	Escala de Glasgow	Apertura ocular, respuesta motora y verbal	grave (≤ 8) Moderado (9 a 12) leve (13 a 15)	ordinal	cuantitativo	
	Hiperglicemia	Nivel de glucosa ≥ 150 mg/dl	No Si	Nominal	Cualitativo	
	Proteína C reactiva	Nivel > 0.5 mg/dl	No Si	Nominal	cuantitativo	
	Hipotensión arterial	Presión arterial sistólica < 90 mmHg	No Si	Nominal	Cualitativo	
	Reactividad pupilar	Reducción de diámetro pupilar al examinar con luz	No reactivo Poco reactivo Reactivo	Nominal	Cualitativo	
	asimetría pupilar	Las pupilas no son similares en diámetro	No Si	Nominal	Cualitativo	
	Perdida de conciencia	Ausencia de respuesta frente a un estímulo	No Si	Nominal	Cualitativo	
	Características clínico – laboratoriales	Anemia	Nivel de hemoglobina < 13 mg/dl en varones y < 12 mg/dl en mujeres	Si No	nominal	cuantitativo
		Tiempo desde el trauma hasta procedimiento quirúrgico	Horas transcurridas desde el evento traumático hasta la cirugía	Temprano (< 6 h) Tardío (≥ 6 h)	nominal	cuantitativo
		Uso de ventilación mecánica y/o UCI	Necesidad de uso de ventilador mecánico o ingreso a UCI para soporte vital	No Si	Nominal	cuantitativo
	Tipo de lesión	Tipo de lesión posterior a un impacto traumático en el cráneo	Hemorragia subdural Hemorragia epidural Hemorragia subaracnoidea Hemorragia intraparenquimatosa o contusión	Nominal	cuantitativa	
	Características epidemiológicas	Edad	Número de años desde el nacimiento	18 a 29 años 30 a 59 años 60 a 70 años	Ordinal	cuantitativo
		Sexo	Género del paciente	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativo
		Causa de lesión	Mecanismo causante del TCE.	Accidente de tránsito Caída Agresión Otros	Nominal	Cualitativo
		Comorbilidades	Presencia de otra enfermedad además del TCE.	Hipertensión arterial Diabetes mellitus Otros	Nominal	Cualitativo
VARIABLE DEPENDIENTE		Resultado Funcional	Resultado funcional desfavorable al mes tras el alta Puntaje GOSE ≤ 4 al mes tras el alta	SI NO	Nominal	Cualitativo

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Entre Junio del 2023 y Agosto del 2023, 31 pacientes con el diagnóstico de TCE moderado a grave se atendieron en el servicio de neurocirugía del Hospital III EsSalud Juliaca. De los 31 pacientes, 5 pacientes fallecieron y 1 recibió manejo médico; estos 6 últimos pacientes no se incluyeron en el análisis. 25 pacientes cumplieron los criterios de inclusión para el estudio.

Tabla 4.

Características epidemiológicas de los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

Características epidemiológicas	N°	%
Edad (Años)	18-29 años	3 12,0%
	30-59 años	14 56,0%
	60-70 años	8 32,0%
Sexo	Masculino	22 88,0%
	Femenino	3 12,0%
Causa De Lesión	Accidente De Tránsito	2 8,0%
	Caída	20 80,0%
	Agresión	3 12,0%
	Otros	0 0,0%
Comorbilidad	Hipertensión Arterial	2 8,0%
	Diabetes Mellitus	3 12,0%
	Otros	3 12,0%
	Ninguno	17 68,0%

Fuente: Elaboración propia



En relación a la distribución de la edad; la media \pm Desviación Estándar (DE) de edad de 47.20 ± 14.16 años con un mínimo de 24 años y un máximo de 68 años. El grupo etario con el mayor porcentaje de casos de TCE moderado a grave fue aquel comprendido entre 30 a 59 años (56.0%) seguido del grupo entre las edades de 60 a 70 años (32%) y el grupo con menor frecuencia fue aquel entre las edades de 18 a 29 años (12.0%).

La mayoría de los pacientes eran hombres (88%) y en menor porcentaje, mujeres (12%). Además, la causa de la lesión cerebral traumática más frecuente fueron las caídas (80%) seguido de la agresión (12%) y los accidentes de tránsito (8%).

El 68% de los pacientes no presentaron alguna comorbilidad y sólo el 2% de pacientes presentaba hipertensión arterial, el 3% diabetes mellitus y el 12% restante alguna otra comorbilidad.

Tabla 5.

Características clínicas y laboratoriales de los pacientes con TCE moderado y grave.

Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

Características clínico-laboratoriales		N°	%
Gravedad del TCE (SCG)	Moderado (SCG 9-12)	18	72,0%
	Grave (SCG ≤ 8)	7	28,0%
Hiperglicemia	No	17	68,0%
	Si	8	32,0%
PCR Elevado	No	13	52,0%
	Si	12	48,0%
Anemia	No	21	84,0%
	Si	4	16,0%
Hipotensión Arterial	No	20	80,0%
	Si	5	20,0%
Reactividad Pupilar	No Reactivo	2	8,0%
	Poco Reactivo	7	28,0%
	Reactivo	16	64,0%
Asimetría Pupilar	No	15	60,0%
	Si	10	40,0%
Perdida Conciencia	No	10	40,0%
	Si	15	60,0%
Tiempo Desde Trauma Hasta Cirugía	Temprano (<6h)	0	0,0%
	Tardío (≥6h)	25	100,0%
Uso VM y/o UCI	No	7	28,0%
	Si	18	72,0%
Tipo De Lesión	HSD	14	56,0%
	HED	8	32,0%
	HSA	0	0,0%
	HIP	3	12,0%

TCE=Traumatismo craneoencefálico; PCR=Proteína C reactiva; VM=Ventilador Mecánico; UCI=Unidad de Cuidados Intensivos; HSD=hemorragia subdural; HED=hemorragia epidural; HSA=hemorragia subaracnoidea; HIP=hemorragia intraparenquimatosa o contusión

Fuente: Elaboración propia



En cuanto a la gravedad de los TCE según las SCG, 18 pacientes fueron casos de TCE moderado (72%) y 7 pacientes con TCE grave (28%).

En relación a las características laboratoriales de los pacientes con TCE moderado y grave al ingreso por el servicio de emergencia, el nivel de la glucosa media \pm DE fue de 146.6 ± 62.5 mg/dl, el nivel de PCR fue de 1.67 ± 2.89 mg/dl y el de la hemoglobina fue de 15.8 ± 2.48 g/dl. El 32% pacientes con TCE moderado y grave presentaron hiperglicemia, el 48% de todos los casos de TCE presentaron un nivel de PCR elevado y el 16% de todos los pacientes presentaron anemia al ingreso.

En las características clínicas de los pacientes con TCE moderado a grave al ingreso por el servicio de emergencia, la presión arterial sistólica media \pm DE fue de 116 ± 21.8 mmHg. el 20% de todos los pacientes presentaron hipotensión arterial. El 64% de los pacientes mostraron reactividad pupilar al examen físico y en el 8% de casos no mostraron reactividad pupilar. Además, el 40% de todos los pacientes mostraron asimetría pupilar.

En los pacientes con TCE moderado a grave, el tiempo medio \pm DE desde el evento traumático hasta la realización del procedimiento neuroquirúrgico fue de 25.1 ± 18.7 horas. Todos los pacientes (100%) fueron intervenidos quirúrgicamente de forma tardía (≥ 6 horas después de la lesión cerebral), el 60% de los pacientes refirieron la pérdida de conciencia, el 72% de todos los pacientes con TCE moderado a grave antes o después del procedimiento neuroquirúrgico requirieron el uso de ventilación mecánica y la admisión en la unidad de cuidados intensivos para el soporte vital; el tipo de lesión más frecuente fue la hemorragia subdural (56%) seguido de la hemorragia epidural (32%) y la hemorragia intraparenquimatosa o contusión (12%).

Tabla 6.

Puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

		Momento de Evaluación					
		Alta		Semana		Mes	
		(n=25)		(n=25)		(n=25)	
		N°	%	N°	%	N°	%
Nivel Funcional (puntaje GOSE)	DS inferior (GOSE 3)	18	72,0%	12	48,0%	4	16,0%
	DS superior (GOSE 4)	7	28,0%	12	48,0%	8	32,0%
	DM inferior (GOSE 5)	0	0,0%	1	4,0%	11	44,0%
	DM superior (GOSE 6)	0	0,0%	0	0,0%	2	8,0%

GOSE=Escala de Coma de Glasgow Ampliada, DS=Discapacidad Severa, DM=Discapacidad Moderada.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se observa que la proporción de pacientes con discapacidad severa inferior (GOSE de 3) disminuyó en los siguientes puntos de evaluación (de 72% al alta, a 48% a la semana y a 16% al mes tras el alta) a costa de un aumento de las proporciones de los pacientes con puntajes GOSE de 4 (de 28% al alta a 48% a la semana) o que algunos pacientes alcanzaban una mejoría funcional importante con puntajes GOSE de 5 (de 0% al alta, a 4% a la semana y a 44% al mes tras el alta) o GOSE de 6 (de 0% al alta y a la semana hasta 8% al mes tras el alta). No hubo pérdida de pacientes a lo largo del estudio ya que los 25 pacientes que fueron evaluados al alta de hospitalización fueron también evaluados a la semana y al mes después del alta. Además, no se observó pacientes con puntajes GOSE de 1, 2, 7 y 8 a lo largo del estudio.

Tabla 7.

Puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en relación a la gravedad del TCE. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

		Gravedad del TCE			
		Moderado		Grave	
		(SCG 9-12)		(SCG ≤ 8)	
		n=18		n=7	
		N°	%	N°	%
GOSE al alta	DS inferior (GOSE 3)	11	61,1%	7	100,0%
	DS superior (GOSE 4)	7	38,9%	0	0,0%
GOSE a la semana	DS inferior (GOSE 3)	5	27,8%	7	100,0%
	DS superior (GOSE 4)	12	66,7%	0	0,0%
	DM inferior (GOSE 5)	1	5,6%	0	0,0%
GOSE al mes	DS inferior (GOSE 3)	1	5,6%	3	42,9%
	DS superior (GOSE 4)	4	22,2%	4	57,1%
	DM inferior (GOSE 5)	11	61,1%	0	0,0%
	DM superior (GOSE 6)	2	11,1%	0	0,0%

SCG=escala de coma de Glasgow, GOSE=Escala de Coma de Glasgow Ampliada, DS=Discapacidad Severa, DM=Discapacidad Moderada.

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación del resultado funcional GOSE, al momento del alta el puntaje GOSE medio \pm DE fue de 3.28 ± 0.46 y 18 (71%) pacientes presentaron una DS inferior (GOSE de 3) y los 7 pacientes restantes (28%) tuvieron una DS superior (GOSE de 4). Adicionalmente, 11 (61.1%) de los casos de TCE moderado tuvieron un resultado funcional de DS inferior (GOSE de 3) y 7 (38.9%) pacientes presentaron DS superior (GOSE de 4). Los 7 (100%) pacientes con TCE grave al alta tuvieron un resultado funcional de DS inferior (GOSE de 3).

A la semana posterior al alta se observó que el puntaje GOSE medio \pm DE fue de

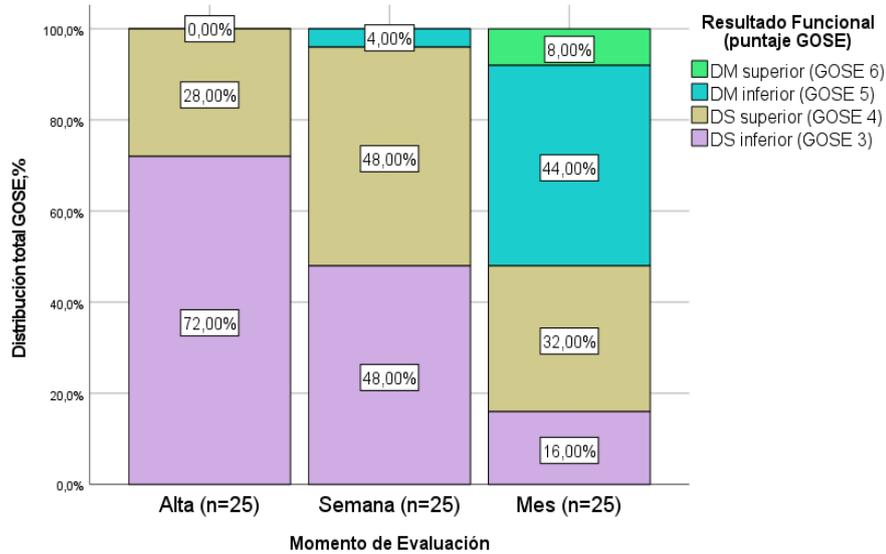


3.56 ± 0.58 y 12 (48%) pacientes presentaron discapacidad inferior (GOSE de 3), 12 (48%) pacientes tuvieron discapacidad superior (GOSE de 4) y el paciente restante (1%) mostró una discapacidad moderada inferior (GOSE de 5). De los pacientes con TCE moderado, 5 (27.8%) presentaron DS inferior (GOSE de 3), 12 (66.7%) DS superior (GOSE de 4) y el paciente restante (5.6%) DM inferior (GOSE de 5). De los casos graves, los 7 (100%) pacientes continuaron con DS inferior (GOSE de 3) a la semana del alta.

Al mes de evolución después del alta, el puntaje GOSE medio \pm DE fue de 4.44 ± 0.87 . De los 25 pacientes, 4 (16%) pacientes presentaron DS inferior (GOSE de 3), 8 (32%) tuvieron DS superior (GOSE de 4), 11 (44%) DM inferior y los 2 (8%) pacientes restantes mostraron DM inferior (GOSE de 5). De los casos de TCE moderado, 1 (5.6%) paciente presentó DS inferior (GOSE de 3), 4 (22.2%) DS superior (GOSE de 4), 11 (61.1%) DM inferior y 2 (11.1%) DM superior. En los pacientes con TCE grave, 3 (42.9%) DS inferior (GOSE de 3) y 4 (57.1%) pacientes DS superior (GOSE de 4).

Figura 4.

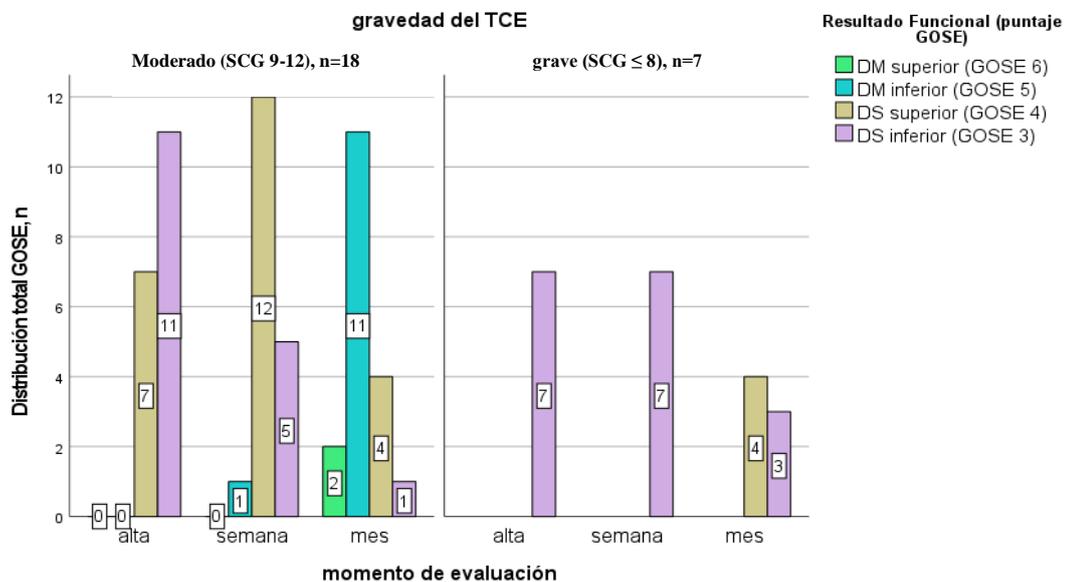
Distribución del puntaje GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.

Distribución del puntaje GOSE en relación a la gravedad del TCE al alta, a la semana y al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.



Fuente: Elaboración propia

En la evolución funcional al alta, a la semana y al mes tras el alta de los pacientes sobrevivientes de TCE moderado a grave, hubo una disminución porcentual de los pacientes con DS inferior (GOSE de 3) de 72% al alta, 48% a la semana y 16% al mes tras el alta. Sin embargo, esta disminución proporcional no se observó en los otros grupos de resultado funcional. Sólo el 8% de todos los pacientes sobrevivientes de TCE moderado a grave alcanzaron un puntaje de GOSE de 6 (DM superior) al mes de evolución.

En los casos de TCE moderado, se observa una disminución del número de casos con DS inferior (GOSE de 3), 11 (61.1%) al alta, 5 (27.8%) a la semana y 1 (5.6%) al mes; Adicionalmente, sólo 2 (11.1%) pacientes con TCE moderado alcanzaron un resultado funcional de DM superior (GOSE de 6) al mes de evolución. En los pacientes de TCE grave, el 100% de pacientes no mostraron cambios en el resultado funcional al alta y a la semana tras el alta; sin embargo, al mes tras el alta se observó una disminución de los casos con DS inferior (GOSE de 3).

Tabla 8.

Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon en TCE moderado y grave			
	Rango promedio	Z	Valor p
Diferencia entre GOSE semana & GOSE alta	4.00	-2.646	0.008
Diferencia entre GOSE mes & GOSE semana	10.00	-4.119	<0.001
Diferencia entre GOSE mes & GOSE alta	11.00	-4.158	<0.001

TCE= traumatismo craneoencefálico; GOSE=Escala de Coma de Glasgow Ampliada

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en la que se determina que los puntajes GOSE al alta, a la semana y al mes tras el alta siguen una distribución normal o no paramétrica. De tal modo que se emplea la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas con el fin de comparar el rango medio de los puntajes GOSE entre los 3 momentos de evaluación y determinar si esta diferencia o cambio es significativo. En la tabla 8 se observa un incremento en la comparación de dichos promedios en los pacientes con TCE moderado y grave juntos, 4 entre el alta y la semana, 10 entre la semana hasta el mes y un aumento global desde el alta hasta el mes de 11 siendo estas diferencias significativas con valores $p=0.008$, $p<0.001$ y $p<0.001$ respetivamente.

Tabla 9.

Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE moderado. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon en TCE moderado			
	Rango promedio	Z	Valor p
Diferencia entre GOSE semana & GOSE alta	4.00	-2.646	0.008
Diferencia entre GOSE mes & GOSE semana	8.00	-3.626	<0.001
Diferencia entre GOSE mes & GOSE alta	8.50	-3.624	<0.001

TCE= traumatismo craneoencefálico; GOSE=Escala de Coma de Glasgow Ampliada

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, en la tabla 9 se realiza la comparación de rangos medio de los puntajes GOSE en los casos de TCE moderado observándose un incremento de estos promedios, 4 entre el alta y a la semana, 8 desde la semana al mes tras el alta y un aumento global de 8.5 desde el alta al mes tras el alta, siendo significativas estas diferencias con valores p de 0.008, <0.001 y < 0.001 respectivamente.

Tabla 10.

Comparación de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación en los pacientes con TCE grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon en TCE grave			
	Rango promedio	Z	Valor p
Diferencia entre GOSE semana & GOSE alta	0.00	---	---
Diferencia entre GOSE mes & GOSE semana	2.50	-2.000	0.046
Diferencia entre GOSE mes & GOSE alta	2.50	-2.000	0.046

TCE= traumatismo craneoencefálico; GOSE=Escala de Coma de Glasgow Ampliada.

Fuente: Elaboración propia

En los pacientes con TCE grave, como se observa en la tabla 10, no hubo cambio alguno en la comparación de los rangos medios de los puntajes GOSE entre el alta y a la semana de evolución. Sin embargo, si hubo un incremento en los rangos GOSE promedio entre la semana y al mes tras el alta (2.50, IC 95%, $p=0.046$) y también una diferencia global significativa entre el alta hasta el mes tras el alta (2.50, IC 95%, $p=0.046$).

Tabla 11.

Factores epidemiológicos asociados a resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

		Resultado Funcional desfavorable (GOSE \leq 4)			RR	IC95%	p
		Si	No	Total n (%)			
Edad	18-29 años	1 (33.3%)	2 (66.7%)	3 (100%)	0.667	0.128-3.485	1.000
	20-59 años	5 (35.7%)	9 (64.3%)	14 (100%)	0.561	0.244-1.291	0.165
	60-70 años	6 (75.0%)	2 (25.0%)	8 (100%)	2.125	0.0996-4.534	0.097
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Sexo	Masculino	11 (50.0%)	11 (50.0%)	22 (100%)	1.500	0.287-7.841	1.000
	Femenino	1 (33.3%)	2 (66.7%)	3 (100%)	0.067	0.128-3.485	1.000
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Causa de Lesión	Accidente de tránsito	0 (0.0%)	2 (100%)	2 (100%)	-	-	-
	Caída	10 (50%)	10 (50%)	20 (100%)	1.250	0.392-3.986	1.000
	Agresión	2 (66.7%)	1 (33.3%)	3 (100%)	1.467	0.583-3.687	0.593
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Comorbilidad	Hipertensión arterial	1 (50%)	1 (50%)	2 (100%)	1.045	0.245-4.458	1.000
	Diabetes Mellitus	3 (100%)	0 (0.0%)	3 (100%)	-	-	-
	Otros	1 (33.3%)	2 (66.7%)	3 (100%)	0.667	0.128	3.485
	Ninguno	7 (41.2%)	10 (58.8%)	17 (100%)	0.659	0.302	1.440
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			

GOSE=escala de resultados de Glasgow ampliado; RR=riesgo relativo, IC=intervalo de confianza

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la evaluación de asociación entre las características epidemiológicas y el resultado funcional desfavorable al mes después del alta en pacientes con TCE moderado a grave se observa que la edad, y los diferentes grupos etarios establecidos en este estudio, no es un factor asociado a un resultado funcional desfavorable (GOSE \leq 4) al mes tras el alta (IC95%, $p>0.05$). Del mismo modo, no hubo diferencia entre el sexo masculino o femenino para presentar un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta (IC95%, $p>0.05$). Además, no hubo asociación entre las diferentes causas de lesión y las comorbilidades observadas en estos pacientes con un resultado desfavorable al mes de evaluación tras el alta (IC95%, $p>0.05$).

Tabla 12.

Factores clínicos y laboratoriales asociados a resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado y grave. Hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.

		Resultado Funcional desfavorable (GOSE \leq 4)			RR	IC95%	p
		Si	No	Total,n (%)			
Gravedad del TCE	Grave (SCG 3-8)	7 (100%)	0 (0.0%)	7 (100%)	3.600	1.709-7.582	0.002
	Moderado (SCG 9-13)	5 (27.8%)	13 (72.2%)	18 (100%)	0.278	0.132-0.585	0.002
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
PCR elevado	Si	9 (75.0%)	3 (25.0%)	12 (100%)	3.250	1.143-9.240	0.009
	No	3 (23.1%)	10 (76.9%)	13 (100%)	0.308	0.108-0.875	0.009
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Anemia	Si	3 (75.0%)	1 (25.0%)	4 (100%)	1.750	0.826-3.709	0.322
	No	9 (42.9%)	12 (57.1%)	21 (100%)	0.571	0.270-1.211	0.322
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Hiperglicemia	Si	6 (75.0%)	2 (25.0%)	8 (100%)	2.125	0.996-4.534	0.097
	No	6 (35.3%)	11 (64.7%)	17 (100%)	0.471	0.221-1.004	0.097
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Hipotensión arterial	Si	3 (60.0%)	2 (40.0%)	5 (100%)	1.333	0.562-3.164	0.645
	No	9 (45.0%)	11 (55.0%)	20 (100%)	0.750	0.316-1.780	0.645
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Reactividad pupilar	No reactivo	2 (100%)	0 (0.0%)	2 (100%)	2.300	1.443-3.665	0.220
	Poco reactivo	3 (42.9%)	4 (57.1%)	7 (100%)	0.857	0.324-2.266	1.000
	Reactivo	7 (43.8%)	9 (56.3%)	16 (100%)	0.788	0.352-1.764	0.688
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Asimetría pupilar	Si	8 (80.0%)	2 (20.0%)	10 (100%)	3.000	1.226-7.339	0.015
	No	4 (26.7%)	11 (73.3%)	15 (100%)	0.333	0.136-0.815	0.015
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Perdida de conciencia	Si	10 (66.7%)	5 (33.3%)	15 (100%)	3.333	0.917-12.112	0.041
	No	2 (20.0%)	8 (80.0%)	10 (100%)	0.300	0.083-1.090	0.041
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Tiempo desde trauma hasta cirugía	Temprano (<6h)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	15 (100%)	-	-	-
	Tardío (\geq 6h)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	10 (100%)	-	-	-
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Uso de VM y/o UCI	Si	11 (61.1%)	7 (38.9%)	18 (100%)	4.278	0.672-27.250	0.073
	No	1 (14.3%)	6 (85.7%)	7 (100%)	0.234	0.037-1.489	0.073
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			
Tipo de Lesión	HSD	5 (35.7%)	9 (64.3%)	14 (100%)	0.561	0.244-1.291	0.165
	HED	5 (62.5%)	3 (37.5%)	8 (100%)	1.518	0.695-3.317	0.411
	HSA	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-	-	-
	HIP	2 (66.7%)	1 (33.3%)	3 (100%)	1.467	0.583-3.687	0.593
	Total n (%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)	25 (100%)			

GOSE=escala de resultados de Glasgow ampliado, TCE=Traumatismo craneoencefálico, SCG=escala de coma de Glasgow, PCR=proteína C reactiva, VM=ventilación mecánica, UCI=unidad de cuidados intensivos, HSD=hemorragia subdural, HED=hemorragia epidural, HSA=hemorragia subaracnoidea, HIP=hemorragia intraparenquimatosas o contusión.

Fuente: Elaboración propia



En lo que toca a los factores clínicos y laboratoriales en relación a la presencia de un resultado funcional desfavorable al mes; la presencia de un TCE moderado o grave al ingreso por el servicio de emergencia estuvo asociado a un resultado desfavorable al mes tras el alta (IC95%, $p=0.002$ para ambos); además, los pacientes que presentaron un TCE grave ($SCG \leq 8$) tuvieron 3.6 veces más riesgo de tener un resultado funcional desfavorable ($GOSE \leq 4$) al mes de evolución que los pacientes con TCE moderado ($RR=3.6$, IC 95% [1.71-7.58]) e incluso, la presencia de un TCE moderado es un factor que reduce el riesgo de tener un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta ($RR=0.28$, IC95% [0.13-0.59]).

La proteína C reactiva (PCR) estuvo asociado con un resultado funcional desfavorable (IC95%, $p=0.009$) y los niveles elevados de este incrementa el riesgo en 3.25 veces más para tener un resultado funcional desfavorable ($GOSE \leq 4$) al mes que los niveles no elevados de la PCR ($RR=3.25$, IC95% [1.14-9.24]).

También se observó que la asimetría pupilar estuvo asociada a un resultado funcional al mes tras el alta (IC95%, $p=0.015$) en pacientes con TCE moderado a grave; más aún, la presencia de asimetría pupilar a la evaluación clínica al ingreso al servicio de emergencia incrementa el riesgo en 3 veces para presentar un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta que los pacientes que no presentaron asimetría pupilar al ingreso ($RR=3.00$, IC95% [1.22-7.34]).

La presencia de anemia (IC95%, $p=0.32$), la hiperglicemia (IC95%, $p=0.097$), la hipotensión arterial (IC95%, $p=0.65$), las alteraciones en la reactividad pupilar (IC95%, $p>0.05$), la pérdida de conciencia (IC95%, $p=0.041$), el uso de VM y/o UCI para soporte vital (IC95%, $p=0.073$) y el tipo de lesión intracraneal (IC95%, $p=0.073$) no se asociaron con un resultado funcional desfavorable ($GOSE \leq 4$) al mes tras el alta.



4.2. DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo “Evaluación funcional a corto plazo y factores asociados a resultado desfavorable en pacientes que sobrevivieron a un traumatismo craneoencefálico moderado a grave, Hospital III EsSalud Juliaca junio-agosto 2023” caracteriza el cambio funcional en 1 mes de seguimiento a pacientes con TCE moderado a grave. En nuestro estudio se confirmó la presencia de cambios funcionales expresado en un incremento de los puntajes GOSE desde el alta hasta 1 mes tras el alta en ambos grupos de pacientes, los de TCE moderado y grave; sin embargo, sólo los pacientes con TCE moderado mostraron una mejoría en función del porcentaje de pacientes que alcanzaron un resultado funcional favorable al finalizar el seguimiento, ya que ningún paciente con TCE grave alcanzó un resultado funcional favorable (puntaje GOSE ≥ 5) al mes después del alta. Lograr un resultado funcional favorable implica la independencia suficiente para realizar actividades cotidianas sin ayuda por al menos 24 horas además de realizar compras, organizarse o gestionar su propio transporte, lo que, por lo observado, ningún paciente con TCE grave alcanzó. En cuanto al segundo objetivo, la gravedad del TCE, un nivel de PCR elevado y la asimetría pupilar fueron los factores que estuvieron asociados, además de comportarse como factores de riesgo, a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave.

El predominio del sexo masculino (88% frente a 12%) continúan siendo una tendencia incluso en los estudios más recientes como Rafie S et al (15), McCrea M et al (8) y Kowalski R et al (17). El grupo etario con el mayor número de casos (56%) en este estudio fue la comprendida entre los 30 a 59 años con una media de 47.20 años siendo este un promedio de edad mayor a la de los estudios de Orient F et al (37), Beck B et al (29), Al Hassani et al (27). Las caídas (80%) y la lesión por agresión (12%) fueron los



más frecuentes en este estudio a diferencia de los estudios de Rafiee S et al (15), Devi Y et al (19), Martinez C (22), en donde las causas más frecuentes fueron los accidentes de tránsito y las caídas; sin embargo, los estudios de Sanchez A et al (34) y Marcel J et al (38) consideran a las caídas como la causa más frecuente de TCE como lo hallado en el presente estudio. Se conoce que la presencia de comorbilidades, como la hipertensión arterial y la diabetes, afecta negativamente a los resultados funcionales y la calidad de vida como lo observado en los estudios de Malec R et al (25) y Kumar R et al (23); sin embargo, en el presente estudio se observó que la mayoría de pacientes (68%) no presentaron comorbilidad alguna. De estos factores epidemiológicos, ninguno se asoció a un resultado funcional desfavorable al mes de evolución a diferencia de Peña M et al (39) quienes considera que la edad y la causa de lesión estuvieron asociados en un análisis bivariado mas no en uno multivariado en un periodo menor a 1 mes de seguimiento.

Sobre las características clínicas y laboratoriales; los casos de TCE moderados fueron más frecuentes que los graves (72% frente a 28%), esta proporción es parecida a las encontradas por McCrea M et al (8), Peña M et al (39), Van Dijck J e al (20) y Calsin A (40), pero inversas a los estudios de Orient F et al (37), Maia H et al (33), Oppelt K et al (30), esta variación probablemente se deba al contexto sociodemográfico de cada país. Las anomalías pupilares fueron hallazgos menos frecuentes como en los estudios de Oppelt K et al (30), Calsin A (40); adicionalmente, Calsin A (40) manifiesta que la ausencia reactividad pupilar y la asimetría pupilar fue un factor asociado a resultado funcional adverso a corto plazo, pero en el presente estudio sólo se halló asociación con la asimetría pupilar. La pérdida de conciencia fue referida en el 60% de pacientes, resultados afines a los de Kowalski R et al (17) y Hammond F et al (18) siendo considerados como factores asociados a malos resultados funcionales mas no en el presente estudio. El tipo de lesión más frecuentemente hallado fue la hemorragia subdural



(56%) seguía de la hemorragia epidural (32%), resultados semejantes a los de Behzadnia M et al (14) pero contrarias a los de Rafiee S et al (15) y Al Hassani et al (27), en donde el hallazgo más frecuente fue la hemorragia subaracnoidea y la contusión cerebral o a Orient F et al (37), cuyo hallazgo más frecuente fue la hemorragia parenquimatosa seguida de la subaracnoidea. La hiperglicemia, la PCR elevada y la anemia fueron hallazgos menos frecuentes en este estudio y no se asociaron a un resultado desfavorable al mes tras el alta, sin embargo, la hiperglicemia y el uso de ventilador mecánico fueron factores asociados a dicho resultado adverso en un análisis bivariado para Peña M et al (39).

La media de los puntajes GOSE al alta fue de 3.28 (DE ± 0.46), a la semana tras el alta fue de 3.56 (DE ± 0.58) y al mes fue de 4.44 (DE ± 0.87); Además, los pacientes con discapacidad severa inferior y superior (GOSE de 3 y 4) disminuyeron progresivamente y los casos con discapacidad moderada inferior y superior (GOSE de 5 y 6) aumentaron como se observa en la Tabla 6. Esta mejora de las puntuaciones funcionales se demuestra al comparar el rango medio de los puntajes GOSE de cada punto de evaluación: entre el alta y a la semana ($p=0.008$), entre la semana y al mes ($p<0.001$), y entre el alta y al mes ($p<0.001$). Ningún paciente logró resultados funcionales de buena recuperación inferior o superior (GOSE 7 u 8) en todo el periodo de seguimiento similar a lo hallado por Marcel J et al (38) al alta de hospitalización. En esta misma línea, no se observaron pacientes con un resultado de GOSE de 2 (estado vegetativo persistente) a diferencia de Peña M et al (39) en cuyo estudio describió a 5 (4.51%) pacientes en esta condición al alta médica. No se observó algún caso con deterioro funcional y 4 (16%) pacientes no sufrieron cambio alguno en su estado funcional desde el alta hasta el mes de seguimiento; esto en oposición al estudio de Sandhaug M et al (35) quien reporta que sólo 1 paciente no consiguió mejoría alguna a los 53 ± 24 días de seguimiento post TCE,



Hammond F et al (18). quienes hallaron que el 52 a 57% de pacientes muestran resultados funcionales sin cambio alguno a largo plazo, Wilkins T et al (24). quien refiere que el 36.6% de pacientes no sufren cambios en las puntuaciones GOSE a los 3 a 6 meses de seguimiento. No se observó algún caso de recuperación completa (GOSE de 8) ya que este nivel funcional suele observarse a largo plazo, como los hallados por Van Dijck J et al (20), donde el 18.6% de los casos moderados y el 6.4% de los casos graves alcanzaron la recuperación completa a los 6 meses post TCE.

De la totalidad de factores estudiados, sólo la gravedad de TCE ($p=0.002$), la PCR elevada ($p=0.009$) y la asimetría pupilar ($p=0.015$) se asociaron a un resultado funcional desfavorable al mes de seguimiento; Rafiee S et al (15), Sandhaug M et al (35), Calsin A (40) y Peña M et al (39). hacen hallazgos similares en evaluaciones a corto plazo, pero Al Hassani et al (27) menciona que la SCG o la gravedad del TCE no se correlaciona con una puntuación funcional al alta. Por otra parte, Vedantam A et al (28), Sandhaug M et al (32), Husson E et al (36), Marcel J et al (38), y Maia H et al (33), demostraron que la gravedad del TCE también se asocia a un resultado desfavorable a largo plazo, aunque Hammond F et al (18) manifiestan que el envejecimiento y la reserva cognitiva son factores más importantes que la gravedad del TCE para resultados funcionales desfavorables en largos periodos de seguimiento. En relación a la asimetría pupilar, Calsin A (40) concluye que la asimetría pupilar estuvo asociado a un resultado funcional desfavorable en un periodo de seguimiento corto ($OR=9.7$, $p=0.002$) y en contraste, Rizoli S et al (31) considera que también es un factor asociado tras 6 meses de seguimiento.

La proteína C reactiva elevada como factor asociado a un resultado funcional desfavorable al mes de seguimiento es un hallazgo importante en este estudio (RR 3.250, IC 95%, $p=0.009$) ya que demuestra que la elevación de este biomarcador no sólo es un



factor asociado a la mortalidad y a la presencia de resultados funcionales no favorables a largo plazo como la observada en el estudio de Xu L et al (84) o en la de Su S et al (128) quien concluye que los niveles basales elevados (al ingreso, al mes, 2 meses y 3 meses tras la lesión cerebral traumática) puede ser un predictor de eventos adversos (síndrome posconmoción cerebral, problemas psicológicos y deterioro cognitivo) que reducen el estado funcional del paciente sobreviviente de TCE leve. Sin embargo, la elevación de este biomarcador puede deberse a otras causas intercurrentes a la evolución fisiopatológica del TCE.



V. CONCLUSIONES

- Al describir la evaluación funcional a corto plazo se observó un incremento de los puntajes medio GOSE global de 3.28 al alta, 3.56 a la semana y 4.44 al mes tras el alta. Del mismo modo, hay una mejoría del nivel funcional reflejada en una disminución porcentual de pacientes con discapacidad severa inferior y superior (GOSE de 3 y 4) y un incremento porcentual de pacientes con discapacidad moderada inferior y superior (GOSE de 5 y 6) siendo estos cambios significativos en las comparaciones de los puntajes GOSE entre los diferentes momentos de evaluación a excepción de la comparación de los puntajes GOSE de la semana con los del alta en los pacientes con TCE grave en donde no se observó cambio alguno.
- Las características epidemiológicas como la edad, el sexo, la causa de lesión y la presencia de comorbilidad no estuvieron asociadas a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en los pacientes con TCE moderado a grave en el hospital III EsSalud Juliaca Junio-Agosto 2023.
- Las características clínico-laboratoriales que se asociaron a un resultado funcional desfavorable al mes tras el alta en pacientes con TCE moderado a grave fueron la presencia de un TCE grave ($SCG \leq 8$) al ingreso ($RR=3.6$, IC 95% [1.71-7.58], $p=0.002$), la presencia de asimetría pupilar al ingreso ($RR=3.00$, IC95% [1.22-7.34], $p=0.015$) y un nivel de PCR elevado al ingreso ($RR=3.25$, IC95% [1.14-9.24], $p=0.009$).



VI. RECOMENDACIONES

- Al ministerio de salud y dirección regional de salud: Desarrollar guías y/o protocolos de manejo del traumatismo craneoencefálico en el periodo agudo y en el periodo temprano posterior a este en función de la evaluación y el nivel funcional del paciente en el proceso de rehabilitación posterior al evento traumático cerebral.
- A los profesionales de la salud del hospital III EsSalud Juliaca: Motivar al personal de salud de dicho nosocomio como especialistas de neurocirugía, médicos generales e internos de medicina a realizar la evaluación funcional temprana en los sobrevivientes de traumatismo craneoencefálico moderado a grave con el fin de establecer las medidas adecuadas y oportunas en el proceso de recuperación funcional de estos pacientes a corto y a largo plazo. Además, intensificar el seguimiento de la recuperación de las dimensiones funcionales en los pacientes que presentan los factores asociados a un resultado funcional desfavorable temprano.
- Al profesional del servicio de medicina física y rehabilitación del hospital III EsSalud Juliaca: Establecer pautas de manejo y seguimiento de las complicaciones neurológicas y físicas posterior a un evento traumático cerebral en función de la evaluación funcional temprana con el fin de lograr la reinserción laboral, social y familiar lo más temprana posible.
- Al profesional de salud del primer nivel de atención: El personal médico del primer nivel de atención son los encargados de realizar el seguimiento de las complicaciones permanentes a largo plazo de un traumatismo craneoencefálico por lo que conocer el estado funcional evaluada tempranamente le permitirá identificar problemas en la recuperación funcional al momento de brindar la atención médica y derivar a un



especialista adecuado para su respectiva atención especializada.

- A los estudiantes e investigadores del área de la salud: Motivar a los estudiantes de pregrado a prestar atención al proceso de recuperación y/o rehabilitación de los pacientes que sobreviven a un TCE en su aprendizaje de esta patología y, además, mencionarles que el comportamiento de la recuperación funcional a corto plazo de estos pacientes es un campo del conocimiento fértil para la investigación ya que se requiere estudios con una mayor cantidad de población además de que es posible realizar las comparaciones del estado funcional a corto plazo con las evaluaciones funcionales realizadas a largo plazo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Giner J, Mesa Galán L, Yus Teruel S, Guallar Espallargas MC, Pérez López C, Isla Guerrero A, et al. Traumatic brain injury in the new millennium: A new population and new management. *Neurologia* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2023 Aug 20];37(5):383–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31153686/>
2. Viruez J, Valdez J, Chuquimia G. Trauma craneoencefálico penetrante. *Rev Méd La Paz* [Internet]. 2021 [cited 2023 Aug 27];27(1):43–6. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S172689582021000100007&script=sci_arttext
3. Herrera M, Ariza A, Rodríguez J, Hernández A. Epidemiología del trauma craneoencefálico. *medigraphic.com* [Internet]. 2018 [cited 2023 Aug 27];17(2):3–6. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87399>
4. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* [Internet]. 2014 [cited 2023 Sep 6];383(9913):245–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24449944/>
5. OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2019 [cited 2023 Sep 19]. Causas principales de mortalidad, y discapacidad. Available from: <https://www.paho.org/es/enlace/causas-principales-mortalidad-discapacidad>
6. Magalhães ALG, de Barros JLVM, Cardoso MG de F, Rocha NP, Faleiro RM, de Souza LC, et al. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Sep 5];80(4):410–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35476074/>



7. Iaccarino C, Carretta A, Nicolosi F, Morselli C. Epidemiology of severe traumatic brain injury. J Neurosurg Sci [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2023 Aug 27];62(5):535–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30182649/>
8. McCrea MA, Giacino JT, Barber J, Temkin NR, Nelson LD, Levin HS, et al. Functional Outcomes Over the First Year After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury in the Prospective, Longitudinal TRACK-TBI Study. JAMA Neurol [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2023 May 14];78(8):982–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34228047/>
9. Masel BE, DeWitt DS. Traumatic brain injury: a disease process, not an event. J Neurotrauma [Internet]. 2010 Aug 1 [cited 2023 Aug 27];27(8):1529–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20504161/>
10. Corrigan JD, Hammond FM. Traumatic brain injury as a chronic health condition. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2013 [cited 2023 Aug 27];94(6):1199–201. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23402722/>
11. Izzy S, Chen PM, Tahir Z, Grashow R, Radmanesh F, Cote DJ, et al. Association of Traumatic Brain Injury With the Risk of Developing Chronic Cardiovascular, Endocrine, Neurological, and Psychiatric Disorders. JAMA Netw Open [Internet]. 2022 Apr 28 [cited 2023 Aug 29];5(4):E229478. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35482306/>
12. Nelson LD, Temkin NR, Barber J, Brett BL, Okonkwo DO, McCrea MA, et al. Functional Recovery, Symptoms, and Quality of Life 1 to 5 Years After Traumatic Brain Injury. JAMA Netw Open [Internet]. 2023 Mar 20 [cited 2023 Jun 7];6(3):e233660. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36939699/>
13. Pasipanodya EC, Teranishi R, Dirlikov B, Duong T, Huie H. Characterizing Profiles of TBI Severity: Predictors of Functional Outcomes and Well-Being. J Head Trauma Rehabil [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 Sep 19];38(1):E65–78. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35617636/>
14. Behzadnia MJ, Anbarlouei M, Hosseini SM, Boroumand AB. Prognostic factors in traumatic brain injuries in emergency department. Journal of Research in Medical



- Sciences [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Sep 10];27(1):83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36685030/>
15. Rafiee S, Baratloo A, Safaie A, Jalali A, Komlakh K. The Outcome Predictors of the Patients with Traumatic Brain Injury; A Cross-Sectional Study. Bull Emerg Trauma [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 19];10(4):165. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36568721/>
 16. Hammond FM, Perkins SM, Corrigan JD, Nakase-Richardson R, Brown AW, O'Neil-Pirozzi TM, et al. Functional Change from Five to Fifteen Years after Traumatic Brain Injury. J Neurotrauma [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 May 14];38(7):858–69. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32907468/>
 17. Kowalski RG, Hammond FM, Weintraub AH, Nakase-Richardson R, Zafonte RD, Whyte J, et al. Recovery of Consciousness and Functional Outcome in Moderate and Severe Traumatic Brain Injury. JAMA Neurol [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 May 16];78(5):548–57. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33646273/>
 18. Hammond FM, Malec JF, Corrigan JD, Whiteneck GG, Hart T, Dams-O'connor K, et al. Patterns of Functional Change Five to Ten Years after Moderate-Severe Traumatic Brain Injury. J Neurotrauma [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2023 Jun 7];38(11):1526–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33779295/>
 19. Devi Y, Khan S, Rana P, Deepak, Dhandapani M, Ghai S, et al. Cognitive, Behavioral, and Functional Impairments among Traumatic Brain Injury Survivors: Impact on Caregiver Burden. J Neurosci Rural Pract [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 May 14];11(4):629–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33144802/>
 20. van Dijck JTJM, Mostert CQB, Greeven APA, Kompanje EJO, Peul WC, de Ruiter GCW, et al. Functional outcome, in-hospital healthcare consumption and in-hospital costs for hospitalised traumatic brain injury patients: a Dutch prospective multicentre study. Acta Neurochir (Wien) [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 May



- 17];162(7):1607–18. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32410121/>
21. Cooper DJ, Rosenfeld J V., Murray L, Arabi YM, Davies AR, Ponsford J, et al. Patient Outcomes at Twelve Months after Early Decompressive Craniectomy for Diffuse Traumatic Brain Injury in the Randomized DECRA Clinical Trial. *J Neurotrauma* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Jun 7];37(5):810–6. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32027212/>
22. Martínez Bermúdez CM. Evaluación de resultados funcionales al alta de rehabilitación en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Proyecto de investigación universidad de Murcia: [Internet]. 2020 Nov 16 [cited 2023 May 15]; Available from: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/98553>
23. Kumar RG, Ketchum JM, Corrigan JD, Hammond FM, Sevigny M, Dams-O'Connor K. The Longitudinal Effects of Comorbid Health Burden on Functional Outcomes for Adults With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 Aug 27];35(4):372–81. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32108718/>
24. Wilkins TE, Beers SR, Borrasso AJ, Brooks J, Mesley M, Puffer R, et al. Favorable Functional Recovery in Severe Traumatic Brain Injury Survivors beyond Six Months. *J Neurotrauma* [Internet]. 2019 Nov 15 [cited 2023 May 16];36(22):3158–63. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31210093/>
25. Malec JF, Ketchum JM, Hammond FM, Corrigan JD, Dams-O'Connor K, Hart T, et al. Longitudinal Effects of Medical Comorbidities on Functional Outcome and Life Satisfaction After Traumatic Brain Injury: An Individual Growth Curve Analysis of NIDILRR Traumatic Brain Injury Model System Data. *J Head Trauma Rehabil* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2023 Sep 1];34(5):E24–35. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30829813/>
26. Puffer RC, Yue JK, Mesley M, Billigen JB, Sharpless J, Fetzick AL, et al. Recovery Trajectories and Long-Term Outcomes in Traumatic Brain Injury: A Secondary



- Analysis of the Phase 3 Citicoline Brain Injury Treatment Clinical Trial. *World Neurosurg* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2023 Sep 2];125:e909–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30763755/>
27. Al-Hassani A, Strandvik G, El-Menyar A, Dhumale A, Asim M, Ajaj A, et al. Functional Outcomes in Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury Survivors. *J Emerg Trauma Shock* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2023 May 15];11(3):197. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30429628/>
 28. Vedantam A, Robertson CS, Gopinath SP. Clinical characteristics and temporal profile of recovery in patients with favorable outcomes at 6 months after severe traumatic brain injury. *J Neurosurg* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2023 May 16];129(1):234–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28937323/>
 29. Beck B, Gantner D, Cameron PA, Braaf S, Saxena M, Cooper DJ, et al. Temporal Trends in Functional Outcomes after Severe Traumatic Brain Injury: 2006–2015. *J Neurotrauma* [Internet]. 2018 Apr 15 [cited 2023 May 17];35(8):1021–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256832/>
 30. Oppelt K, Hähnlein D, Boschert J, Küffer M, Grützner PA, Münzberg M, et al. Influence of demographic factors and clinical status parameters on long-term neurological, psychological and vegetative outcome following traumatic brain injury. *Brain Inj* [Internet]. 2018 Oct 15 [cited 2023 Aug 29];32(12):1500–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30024773/>
 31. Rizoli S, Petersen A, Bulger E, Coimbra R, Kerby JD, Minei J, et al. Early prediction of outcome after severe traumatic brain injury: a simple and practical model. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2016 Aug 24 [cited 2023 Jun 7];16(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27553436/>
 32. Sandhaug M, Andelic N, Langhammer B, Mygland A. Functional level during the first 2 years after moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Inj* [Internet]. 2015 Oct 15 [cited 2023 Jun 7];29(12):1431–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26361939/>



33. Maia HF, Dourado I, ... RFS, 2013 undefined. Factores asociados a la incapacidad funcional global luego de transcurrido un año después del traumatismo craneoencefálico. SciELO Public Health [Internet]. 2013 [cited 2023 May 15];1851–8265. Available from: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/scol/v9n3/v9n3a05.pdf
34. Sánchez Ál, Krafty RT, Weiss HB, Rubiano AM, Peitzman AB, Puyana JC. Trends in survival and early functional outcomes from hospitalized severe adult traumatic brain injuries, pennsylvania, 1998 to 2007. J Head Trauma Rehabil [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Jun 7];27(2):159–69. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21386713/>
35. Sandhaug M, Andelic N, Vatne A, Seiler S, Mygland A. Functional level during sub-acute rehabilitation after traumatic brain injury: course and predictors of outcome. Brain Inj [Internet]. 2010 [cited 2023 Sep 19];24(5):740–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20334472/>
36. Husson EC, Ribbers GM, Willemse-Van Son AHP, Verhagen AP, Stam HJ. Prognosis of six-month functioning after moderate to severe traumatic brain injury: a systematic review of prospective cohort studies. J Rehabil Med [Internet]. 2010 May [cited 2023 Sep 19];42(5):425–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20544152/>
37. Orient F, Sevilla E, Guevara D. Rev neurol. 2004 [cited 2023 Sep 4]. Resultado funcional al alta de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave ingresados en una unidad de daño cerebral - PubMed. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15573302/>
38. Marcel J, Vega C, Pio A, Rosell A, Lima O. Craniectomía descompresiva en el manejo de la hipertensión intracraneana traumática refractaria. Peruvian Journal of Neurosurgery [Internet]. 2009 [cited 2023 Sep 4]; Available from: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/14750>



39. Peña Yeckle M de F, Mercado Bastiand GA. Factores asociados al estado neurológico al alta hospitalaria en pacientes con traumatismo craneoencefálico sometidos a tratamiento quirúrgico, en un hospital de Lima metropolitana entre los años 2008-2015. repositorioacademico.upc.edu.pe [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 20]; Available from: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621096>
40. Calsin AC. Factores asociados a pronóstico funcional en pacientes sometidos a craniectomía descompresiva por hemorragia sub dural traumática en el Hospital Base III EsSalud Juliaca 2019-2020. renati.sunedu.gob.pe [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 20]; Available from: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3225934>
41. Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares, EEUU [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 5]. Lesión cerebral traumática | NINDS. Available from: <https://espanol.ninds.nih.gov/es/trastornos/lesion-cerebral-traumatica>
42. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services. [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 5]. Get the Facts About Traumatic Brain Injury. Available from: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/get_the_facts.html
43. Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury. J Neurol [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2023 Aug 20];266(11):2878–89. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31563989/>
44. Mckee AC, Daneshvar DH. The neuropathology of traumatic brain injury. Handb Clin Neurol [Internet]. 2015 [cited 2023 Sep 6];127:45–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25702209/>
45. Peeters W, van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg EW, Lingsma HF, et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. Acta Neurochir (Wien) [Internet]. 2015 Oct 22 [cited 2023 Sep 5];157(10):1683–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26269030/>



46. Brazinova A, Rehorcikova V, Taylor MS, Buckova V, Majdan M, Psota M, et al. Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe: A Living Systematic Review. *J Neurotrauma* [Internet]. 2021 May 15 [cited 2023 Aug 27];38(10):1411–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26537996/>
47. Jiang JY, Gao GY, Feng JF, Mao Q, Chen LG, Yang XF, et al. Traumatic brain injury in China. *Lancet Neurol* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2023 Sep 5];18(3):286–95. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30784557/>
48. Najem D, Rennie K, Ribocco-Lutkiewicz M, Ly D, Haukenfrers J, Liu Q, et al. Traumatic brain injury: classification, models, and markers. *Biochem Cell Biol* [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 5];96(4):391–406. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29370536/>
49. Leibson CL, Brown AW, Ransom JE, Diehl NN, Perkins PK, Mandrekar J, et al. Incidence of Traumatic Brain Injury Across the Full Disease Spectrum: A Population-Based Medical Record Review Study. *Epidemiology* [Internet]. 2011 Nov [cited 2023 Sep 5];22(6):836. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3345264/>
50. Haarbauer-Krupa J, Pugh MJ, Prager EM, Harmon N, Wolfe J, Yaffe K. Epidemiology of Chronic Effects of Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Sep 3];38(23):3235–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33947273/>
51. Damara FA, Muchamad GR, Anton A, Ramdhani AN, Channel IC, Faried A. Epidemiological Pattern of Traumatic Brain Injury in the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2023 Sep 5];161:e698–709. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35227924/>
52. Huang WC, Chen YJ, Lee MH, Kuo TY, Lin MH, Lin MHC. Analysis of effectiveness and outcome of traumatic brain injury treatment in ED during COVID-19 pandemic: A multicenter in Taiwan. *Medicine* [Internet]. 2023 Jun 30 [cited 2023



- Sep 8];102(26):e34128. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37390292/>
53. Thurman DJ. The Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Children and Youths: A Review of Research Since 1990. J Child Neurol [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2023 Sep 5];31(1):20–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25123531/>
54. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 5]. Traumatic Brain Injury Data. Available from: <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/data/>
55. Kamal V, Agrawal D, Pandey R. Epidemiology, clinical characteristics and outcomes of traumatic brain injury: Evidences from integrated level 1 trauma center in India. J Neurosci Rural Pract [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2023 Sep 5];7(4):515–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27695230/>
56. Hinson HE, Rowell S, Schreiber M. Clinical evidence of inflammation driving secondary brain injury: a systematic review. J Trauma Acute Care Surg [Internet]. 2015 Jan 13 [cited 2023 Sep 5];78(1):184–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25539220/>
57. Zaloshnja E, Miller T, Langlois JA, Selassie AW. Prevalence of long-term disability from traumatic brain injury in the civilian population of the United States, 2005. J Head Trauma Rehabil [Internet]. 2008 Nov [cited 2023 Sep 7];23(6):394–400. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19033832/>
58. Vella MA, Crandall ML, Patel MB. Acute Management of Traumatic Brain Injury. Surg Clin North Am [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2023 Sep 8];97(5):1015–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28958355/>
59. Cruz M de la, Reyes L, ... RGR del H, 2017 undefined. Normas sugeridas en el manejo inicial del paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE) leve, moderado y severo. Revista del Hospital Juárez de México, medigraphic.com [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 6]; Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71340>



60. GH Suleiman. Trauma craneoencefálico severo: Parte I. Medcrit, academia.edu [Internet]. 2005 [cited 2023 Sep 6]; Available from: https://www.academia.edu/download/34017663/articulo_revision_tce.pdf
61. Wegner A A, Wilhelm B J, Darras M E. Traumatismo encefalocraneano: Conceptos fisiológicos y fisiopatológicos para un manejo racional. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2003 [cited 2023 Sep 6];74(1):16–30. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
62. Alted López E, Bermejo Aznárez S, Chico Fernández M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Med Intensiva [Internet]. 2009 Feb 1 [cited 2023 Sep 6];33(1):16–30. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S021056910970302X>
63. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. Revista Chilena de Neurocirugía [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 6];43:177–82. Available from: <https://revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/82>
64. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. Med Clin North Am [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Aug 20];104(2):213–38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32035565/>
65. Smith C. Neurotrauma. Handb Clin Neurol [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 6];145:115–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28987162/>
66. McGinn MJ, Povlishock JT. Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. Neurosurg Clin N Am [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2023 Sep 5];27(4):397–407. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27637392/>
67. Rauchman SH, Zubair A, Jacob B, Rauchman D, Pinkhasov A, Placantonakis DG, et al. Traumatic brain injury: Mechanisms, manifestations, and visual sequelae.



- Front Neurosci [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 20];17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36908792/>
68. Reilly P, Bullock R. Lesión en la cabeza 2Ed: Fisiopatología y tratamiento. 2005 [cited 2023 Sep 6]; Available from: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=SirSBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Head+injury,+pathophysiology+and+management&ots=egtQisSJ-O&sig=78PY2eZNX9yumevN4iEXBU8jAx4>
69. Lang EW, Lagopoulos J, Griffith J, Yip K, Yam A, Mudaliar Y, et al. Cerebral vasomotor reactivity testing in head injury: the link between pressure and flow. *jnnp.bmj.com* EW Lang, J Lagopoulos, J Griffith, K Yip, A Yam, Y Mudaliar, HM Mehdorn, NWC Dorsch *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 2003 • *jnnp.bmj.com* [Internet]. 2003 [cited 2023 Sep 6];74. Available from: <https://jnnp.bmj.com/content/74/8/1053.short>
70. Demers-Marcil S, Coles JP. Cerebral metabolic derangements following traumatic brain injury. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2022 Oct 1;35(5):562–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35943124/>
71. Cucciolini G, Motroni V, Czosnyka M. Intracranial pressure for clinicians: it is not just a number. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care (Online)* [Internet]. 2023 Sep 5 [cited 2023 Sep 8];3(1):31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37670387/>
72. Galgano M, Toshkezi G, Qiu X, Russell T, Chin L, Zhao LR. Lesión cerebral traumática: estrategias de tratamiento actuales y esfuerzos futuros. *Cell Transplant* [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 8];26(7):1118–30. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963689717714102>
73. Zheng RZ, Lee KY, Qi ZX, Wang Z, Xu ZY, Wu XH, et al. Neuroinflammation Following Traumatic Brain Injury: Take It Seriously or Not. *Front Immunol* [Internet]. 2022 Mar 22 [cited 2023 Sep 6];13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35392083/>



74. Perrein A, Petry L, Reis A, ... ABM, 2015 undefined. Cerebral vasospasm after traumatic brain injury: an update. AudibertMinerva Anestesiologica, europepmc.org, [Internet]. 2015 [cited 2023 Sep 6];81(11). Available from: <https://europepmc.org/article/med/26372114>
75. Sussman ES, Pendharkar A V., Ho AL, Ghajar J. Mild traumatic brain injury and concussion: terminology and classification. Handb Clin Neurol [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Sep 7];158:21–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30482349/>
76. Mosquera Betancourt G, Varela Hernandez A. Traumatismo craneoencefálico en el adulto. Temas para la Atención primaria de salud [Internet]. ECIMED. Lázara Cruz Valdés, editor. Vol. 1. LaHabana: Editorial Ciencias Médicas; 2011 [cited 2023 Sep 7]. 1–78 p. Available from: https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Traumatismo+craneoencef%C3%A1lico+en+el+adulto.+Temas+para+la+Atenci%C3%B3n+primaria+de+salud&btnG=
77. Andres G, Cruz C, Santa F, De Bogotá F, Ramos Villegas Y, Andres W, et al. Trauma craneoencefálico. Manifestaciones clínicas. journalusco.edu.co [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 7]; Available from: <https://journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/49>
78. Cruz Benitez L, Ramírez Amezcua FJ. Estrategias de diagnóstico y tratamiento para el manejo del traumatismo craneoencefálico en adultos. academia.edu [Internet]. 2007 [cited 2023 Sep 20];10(2):46–57. Available from: <https://www.academia.edu/download/54625328/tm072e.pdf>
79. Cruz Portelles A, Marrero Reyes Y, Ocampo Trueba E. El examen de las pupilas en el neuromonitoreo clínico del paciente con trauma craneoencefálico. Rev Arg de Ter Int [Internet]. 2012 Aug 1 [cited 2023 Sep 20]; Available from: <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/292>
80. Bárcena-Orbe A, Rodríguez-Arias CA, Rivero-Martín B, Cañizal-García JM, Mestre-Moreiro C, Calvo-Pérez JC, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico.



- Neurocirugia [Internet]. 2006 Jan 1 [cited 2023 Sep 7];17(6):495–518. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130147306703141>
81. Shobhit Jain, Lindsay Iverson. StatPearls Publishing. 2023 [cited 2023 Sep 10]. Glasgow Coma Scale. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Glasgow&filter=years.1992-2023>
82. Vanhala H, Junttila E, Kataja A, Huhtala H, Luostarinen T, Luoto T. Incidence and Associated Factors of Anemia in Patients with Acute Moderate and Severe Traumatic Brain Injury. Neurocrit Care [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Sep 10];37(3):629–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35915348/>
83. Herwald H, Egesten A. C-Reactive Protein: More than a Biomarker. J Innate Immun [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Sep 21];13(5):257–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34469890/>
84. Xu LB, Yue JK, Korley F, Puccio AM, Yuh EL, Sun X, et al. High-Sensitivity C-Reactive Protein is a Prognostic Biomarker of Six-Month Disability after Traumatic Brain Injury: Results from the TRACK-TBI Study. J Neurotrauma [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Sep 10];38(7):918–27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33161875/>
85. Mozaffari K, Dejam D, Duong C, Ding K, French A, Ng E, et al. Systematic Review of Serum Biomarkers in Traumatic Brain Injury. Cureus [Internet]. 2021 Aug 10 [cited 2023 Sep 10];13(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34522534/>
86. Thelin EP, Zeiler FA, Ercole A, Mondello S, Büki A, Bellander BM, et al. Serial Sampling of Serum Protein Biomarkers for Monitoring Human Traumatic Brain Injury Dynamics: A Systematic Review. Front Neurol [Internet]. 2017 Jul 3 [cited 2023 Sep 10];8(JUL). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28717351/>
87. Hibi A, Jaberipour M, Cusimano MD, Bilbily A, Krishnan RG, Aviv RI, et al. Automated identification and quantification of traumatic brain injury from CT



- scans: Are we there yet? *Medicine* [Internet]. 2022 Nov 25 [cited 2023 Sep 7];101(47):E31848. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36451512/>
88. Vidhya V, Gudigar A, Raghavendra U, Hegde A, Menon GR, Molinari F, et al. Automated Detection and Screening of Traumatic Brain Injury (TBI) Using Computed Tomography Images: A Comprehensive Review and Future Perspectives. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 Jun 2 [cited 2023 Sep 7];18(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34208596/>
89. Mohammadifard M, Ghaemi K, Hanif H, Sharifzadeh G, Haghparast M. Marshall and Rotterdam Computed Tomography scores in predicting early deaths after brain trauma. *Eur J Transl Myol* [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 7];28(3):265–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30344974/>
90. Haghbayan H, Boutin A, Laflamme M, Lauzier F, Shemilt M, Moore L, et al. The Prognostic Value of MRI in Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 7];45(12):e1280–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29028764/>
91. Alarcon JD, Rubiano AM, Okonkwo DO, Alarcón J, Martínez-Zapata MJ, Urrútia G, et al. Elevation of the head during intensive care management in people with severe traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 Dec 28 [cited 2023 Sep 8];12(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29283434/>
92. Dunkley S, McLeod A. Therapeutic hypothermia in patients following traumatic brain injury: a systematic review. *Nurs Crit Care* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2023 Sep 8];22(3):150–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27150123/>
93. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Sep 8];80(1):6–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27654000/>



94. Shi J, Dong B, Mao Y, Guan W, Cao J, Zhu R, et al. Review: Traumatic brain injury and hyperglycemia, a potentially modifiable risk factor. *Oncotarget* [Internet]. 2016 [cited 2023 Sep 8];7(43):71052–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27626493/>
95. Nakae R, Murai Y, Morita A, Yokobori S. Coagulopathy and Traumatic Brain Injury: Overview of New Diagnostic and Therapeutic Strategies. *Neurol Med Chir (Tokyo)* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 8];62(6):261–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35466118/>
96. Claudio Soto A, Pablo Salinas T, Gabriela Hidalgo G. Aspectos Fundamentales en la rehabilitación post TEC en el paciente adulto y pediátrico. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2023 Sep 8];25(2):306–13. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700422>
97. Maresca G, Lo Buono V, Anselmo A, Cardile D, Formica C, Latella D, et al. Traumatic Brain Injury and Related Antisocial Behavioral Outcomes: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2023 Sep 8];59(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37629667/>
98. Torregrossa W, Raciti L, Rifici C, Rizzo G, Raciti G, Casella C, et al. Behavioral and Psychiatric Symptoms in Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Comprehensive Overview. *Biomedicines* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2023 Sep 19];11(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37239120/>
99. Simonovic M, Nedovic B, Radisavljevic M, Stojanovic N. The Co-Occurrence of Post-Traumatic Stress Disorder and Depression in Individuals with and without Traumatic Brain Injury: A Comprehensive Investigation. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2023 Sep 8];59(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37629756/>
100. Pavlovic D, Pekic S, Stojanovic M, Popovic V. Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae. Pituitary



- [Internet]. 2019 [cited 2023 Sep 9];22(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30929221/>
101. MacHamer J, Temkin N, Dikmen S, Nelson LD, Barber J, Hwang P, et al. Symptom Frequency and Persistence in the First Year after Traumatic Brain Injury: A TRACK-TBI Study. *J Neurotrauma* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2023 Sep 19];39(5–6):358. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35078327/>
 102. Kwak EH, Wi S, Kim M, Pyo S, Shin YK, Oh KJ, et al. Factors affecting cognition and emotion in patients with traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation* [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 9];46(3):369–79. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310194/>
 103. Shah SA, Goldin Y, Conte MM, Goldfine AM, Mohamadpour M, Fidali BC, et al. Executive attention deficits after traumatic brain injury reflect impaired recruitment of resources. *Neuroimage Clin* [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 8];14:233–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28180082/>
 104. Hart T, Sander A. Memory and Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2023 Sep 9];98(2):407–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28131161/>
 105. Wong Gonzalez D, Buchanan L. A meta-analysis of task-related influences in prospective memory in traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil* [Internet]. 2019 May 28 [cited 2023 Sep 9];29(5):657–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28421863/>
 106. Corrigan F, Wee IC, Collins-Praino LE. Chronic motor performance following different traumatic brain injury severity-A systematic review. *Front Neurol* [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 8];14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37288069/>
 107. Weis CN, Webb EK, deRoon-Cassini TA, Larson CL. Emotion Dysregulation Following Trauma: Shared Neurocircuitry of Traumatic Brain Injury and Trauma-Related Psychiatric Disorders. *Biol Psychiatry* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2023 Sep 8];91(5):470–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34561028/>



108. Semple BD, Zamani A, Rayner G, Shultz SR, Jones NC. Affective, neurocognitive and psychosocial disorders associated with traumatic brain injury and post-traumatic epilepsy. *Neurobiol Dis* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2023 Sep 9];123:27–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30059725/>
109. Luo L, Langley C, Moreno-Lopez L, Kendrick K, Menon DK, Stamatakis EA, et al. Depressive symptoms following traumatic brain injury are associated with resting-state functional connectivity. *Psychol Med* [Internet]. 2023 Apr 20 [cited 2023 Sep 8];53(6):2698–705. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37310305/>
110. Corrigan F, Arulsamy A, Shultz SR, Wright DK, Collins-Praino LE. Initial Severity of Injury Has Little Effect on the Temporal Profile of Long-Term Deficits in Locomotion, Anxiety, and Cognitive Function After Diffuse Traumatic Brain Injury. *Neurotrauma Rep* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 Sep 8];4(1):41–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36726871/>
111. Psychiatry SSII of, 2022 undefined. A case report on psychosis following traumatic brain injury. *ncbi.nlm.nih.govS SireeshalIndian Journal of Psychiatry, 2022•ncbi.nlm.nih.gov* [Internet]. [cited 2023 Sep 10]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9129313/>
112. Brett BL, Gardner RC, Godbout J, Dams-O'Connor K, Keene CD. Traumatic Brain Injury and Risk of Neurodegenerative Disorder. *Biol Psychiatry* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2023 Sep 8];91(5):498–507. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34364650/>
113. Maher MD, Agarwal M, Tamhankar MA, Mohan S. Traumatic Brain Injury and Vision. *Neuroimaging Clin N Am* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2023 Sep 8];33(2):325–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36965949/>
114. Sandsmark DK, Elliott JE, Lim MM. Sleep-Wake Disturbances After Traumatic Brain Injury: Synthesis of Human and Animal Studies. *Sleep* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2023 Sep 8];40(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28329120/>



115. Calzolari E, Chepischeva M, Smith RM, Mahmud M, Hellyer PJ, Tahtis V, et al. Vestibular agnosia in traumatic brain injury and its link to imbalance. *Brain* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];144(1):128–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33367536/>
116. Sui S, Sun J, Chen X, Fan F. Riesgo de epilepsia después de una lesión cerebral traumática: una revisión sistemática y un metanálisis. *The Journal of Head Trauma*. [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 10]; Available from: https://journals.lww.com/headtraumarehab/Fulltext/9900/Risk_of_Epilepsy_Following_Traumatic_Brain_Injury_.54.aspx
117. Labastida-Ramírez A, Benemei S, Albanese M, D'Amico A, Grillo G, Grosu O, et al. Persistent post-traumatic headache: a migrainous loop or not? The clinical evidence. *J Headache Pain* [Internet]. 2020 May 24 [cited 2023 Sep 8];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32448142/>
118. Ashina H, Porreca F, Anderson T, Mohammad Amin F, Ashina M, Winther Schytz H, et al. Post-traumatic headache: epidemiology and pathophysiological insights. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2023 Sep 8];15(10):607–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31527806/>
119. Pierre K, Molina V, Shukla S, Avila A, Fong N, Nguyen J, et al. Chronic traumatic encephalopathy: Diagnostic updates and advances. *AIMS Neurosci* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 20];9(4):519–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36660076/>
120. Von Steinbuechel N, Rauen K, Covic A, Krenz U, Bockhop F, Mueller I, et al. Sensitivity of outcome instruments in a priori selected patient groups after traumatic brain injury: Results from the CENTER-TBI study. *PLoS One* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2023 Sep 9];18(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37027437/>
121. Wilson L, Boase K, Nelson LD, Temkin NR, Giacino JT, Markowitz AJ, et al. A Manual for the Glasgow Outcome Scale-Extended Interview. *J Neurotrauma*



- [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Jun 5];38(17):2435–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33740873/>
122. Wilson JTL, Pettigrew LEL, Teasdale GM. Structured interviews for the glasgow outcome scale and the extended glasgow outcome scale: Guidelines for their use. J Neurotrauma [Internet]. 1998 [cited 2023 Jun 5];15(8):573–80. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/neu.1998.15.573>
123. Boase K, Machamer J, Temkin NR, Dikmen S, Wilson L, Nelson LD, et al. Central Curation of Glasgow Outcome Scale-Extended Data: Lessons Learned from TRACK-TBI. J Neurotrauma [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Sep 9];38(17):2419–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33832330/>
124. McMillan T, Wilson L, Ponsford J, Levin H, Teasdale G, Bond M. The Glasgow Outcome Scale - 40 years of application and refinement. Nat Rev Neurol [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2023 Sep 9];12(8):477–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27418377/>
125. Dikmen S, Machamer J, Manley GT, Yuh EL, Nelson LD, Temkin NR. Functional Status Examination versus Glasgow Outcome Scale Extended as Outcome Measures in Traumatic Brain Injuries: How Do They Compare? J Neurotrauma [Internet]. 2019 Aug 15 [cited 2023 Sep 9];36(16):2423–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30827167/>
126. Mcmillan TM, Weir CJ, Ireland A, Stewart E. The Glasgow Outcome at Discharge Scale: an inpatient assessment of disability after brain injury. J Neurotrauma [Internet]. 2013 Jun 1 [cited 2023 Sep 9];30(11):970–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23230909/>
127. Levin HS, Boake C, Song J, McCauley S, Contant C, Diaz-Marchan P, et al. Validity and sensitivity to change of the extended Glasgow Outcome Scale in mild to moderate traumatic brain injury. J Neurotrauma [Internet]. 2001 [cited 2023 Sep 9];18(6):575–84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11437080/>
128. Su SH, Xu W, Li M, Zhang L, Wu YF, Yu F, et al. Elevated C-reactive protein levels may be a predictor of persistent unfavourable symptoms in patients with mild



traumatic brain injury: a preliminary study. *Brain Behav Immun* [Internet]. 2014
[cited 2023 Sep 21];38:111–7. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24456846/>



ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de recolección de datos.

HISTORIA CLINICA		DNI		teléfono	
1. Escala de Glasgow	#				
2. PCR	#				
3. Hiperglicemia	Si				
	No				
4. Hipotensión arterial	Si				
	No				
5. Reactividad pupilar	No Reactivas				
	Poco reactivas				
	Reactivas				
6. asimetría pupilar	Si				
	No				
7. Pérdida de conciencia	Si				
	No				
8. Anemia	Si				
	No				
9. Tiempo desde el trauma hasta procedimiento quirúrgico	Temprano (<6h)				
	Tardío (≥6h)				
10. Uso de ventilación mecánica y/o UCI	Si				
	No				
11. Edad	#				
12. Sexo	Masculino				
	Femenino				
13. Causa de lesión	Accidente de tránsito				
	Caída				
	Agresión				
	Otros				
14. Comorbilidades	Hipertensión				
	Diabetes mellitus				
	Otros				
15. Tipo de lesión	HSD				
	HEP				
	HSA				
	HIC				
GOSE AL ALTA	#				
GOSE A LA SEMANA	#				
GOSE AL MES	#				



ANEXO 2. Consentimiento informado para protocolos de investigación observacional.

Título del estudio: observacional, analítico, prospectivo

Investigador Principal: Fernando Quispe Mayta

Institución donde se realizará el estudio: Hospital III EsSalud Juliaca

Mediante el presente documento se le está pidiendo que participe en un estudio de investigación sobre **Traumatismo Craneoencefálico moderado a grave**. Este tipo de estudio se realiza para poder saber más sobre *su enfermedad* y así poder encontrar mejores tratamientos o modelos de seguimiento y cuidado para personas con traumatismo craneoencefálico.

Su participación es completamente voluntaria; si no desea participar, continuará con su atención habitual sin ningún inconveniente. Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión. Si así lo desea, puede llevarse el documento, consultarlo con otras personas y tomarse el tiempo necesario para decidir si acepta participar o no.

1) ¿Qué se conoce sobre Traumatismo Craneoencefálico? ¿Por qué se realiza este estudio?

El Traumatismo Craneoencefálico es una afectación del cerebro por un traumatismo en el cráneo. El propósito/objetivo de esta investigación es Evaluar el estado funcional al alta médica, a la semana y al mes después del alta en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a grave en el Hospital III EsSalud Juliaca Junio-agosto 2023.

2) Si acepto participar, ¿qué debo hacer?

Si Ud. acepta participar se realizarán los siguientes procedimientos: Acudir a las citas control en el consultorio externo de neurocirugía a la semana y al mes tras el alta médica de hospitalización de neurocirugía para que se evalúe su estado o resultado funcional tras el traumatismo craneoencefálico.

3) ¿Cuánto tiempo durará mi participación en el estudio?

Su participación durará sólo 1 mes tras el alta médica en 3 momentos: en el alta médica, a la semana y al mes posterior a dicha alta médica de hospitalización.

4) ¿Tendré beneficios por participar?

Ud. no se beneficiará directamente con los resultados de esta investigación; sin embargo, podrían ser útiles para personas que tengan su misma enfermedad en el futuro.]

5) ¿Existen riesgos por participar?

Ud. no tiene riesgo de lesiones físicas si participa en este estudio; se mantendrá el anonimato para proteger sus datos personales.

6) ¿Qué gastos tendré si participo del estudio? ¿Me pagarán por participar?

Ud. no tendrá gasto alguno por participar. No se le pagará por su participación en este estudio.

7) ¿Se compartirán mis datos personales? Y ¿quiénes tendrán acceso a ellos?

Para el estudio se le asignará un código y se evitará el uso de algún dato que permita identificarlo. En caso de que los resultados de este estudio sean publicados en revistas médicas o presentados en congresos médicos, su identidad no será revelada. Sólo el equipo de investigación y algunas instancias encargadas en la institución podrían acceder a sus datos.

8) ¿Puedo dejar de participar en cualquier momento, aún luego de haber aceptado?

Usted es libre de retirar su consentimiento para participar en la investigación en cualquier momento sin que esto lo perjudique en su atención médica posterior; simplemente deberá notificar al investigador de su decisión.

9) ¿Qué harán con mis muestras (tejido/células/sangre)?

No se le extraerá muestra alguna de tejidos, células, sangre u otros.

10) ¿Quién(es) financia(n) la investigación?



El presente estudio es autofinanciado.

11) ¿Me darán información sobre los resultados del estudio, luego de su finalización?

Sí, si Ud. lo desea se le otorgará la información de los resultados obtenidos de la investigación. Si Ud. desea conocer acerca de la investigación durante el desarrollo de la misma, también puede consultarlo y preguntarle al Investigador Principal.

12) ¿Puedo hablar con alguien si tengo dudas sobre el estudio o sobre mis derechos como participante de un estudio de investigación?

Para cualquier consulta acerca del estudio puede contactar al Investigador Principal, Fernando Quispe Mayta, al teléfono 929119526.

Declaración y firmas:

He leído el documento, y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidad del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento cuando lo desee, sin que esto perjudique mi atención en EsSalud y con la única obligación de informar mi decisión al médico responsable del estudio.

Nombre del participante	Firma	Fecha: Hora:
-------------------------	-------	-----------------



ANEXO 3. Entrevista ampliada con la escala GOSE.

CONCIENCIA		
1	¿La persona con lesión en la cabeza es capaz de obedecer órdenes simples o decir alguna palabra?	<input type="checkbox"/> 1 = No (VS) 2 = Sí
<p>Cualquiera que demuestre capacidad para obedecer incluso órdenes simples, o pronunciar cualquier palabra o comunicarse específicamente de cualquier otra manera, ya no se considera que esté en estado vegetativo. Los movimientos oculares no son evidencia confiable de una capacidad de respuesta significativa. Corroborar con el personal de enfermería. La confirmación de VS requiere una evaluación completa según las pautas del Royal College of Physician.</p>		

INDEPENDENCIA EN EL HOGAR		
2	¿Es imprescindible la asistencia de otra persona en casa cada día para algunas actividades de la vida diaria?	<input type="checkbox"/> 1 = No Si 2 = Sí "No", vaya a 3a.
<p>Para una respuesta "No", deberían poder cuidar de sí mismos en casa durante 24 horas si fuera necesario, aunque en realidad no necesitan cuidar de sí mismos. La independencia incluye la capacidad de planificar y llevar a cabo las siguientes actividades: lavarse, ponerse ropa limpia sin que se lo pidan, prepararse la comida, tratar con las personas que llaman y manejar crisis domésticas menores. La persona debe poder realizar actividades sin necesidad de que se le indiquen ni se lo recuerden, y debe poder quedarse sola durante la noche.</p>		
2	¿Necesitan ayuda frecuente o alguien que esté en casa la mayor parte del tiempo?	<input type="checkbox"/> 1 = No (DS superior) 2 = Sí (DS inferior)
<p>Para una respuesta "No", deberían poder cuidar de sí mismos en casa hasta 8 horas durante el día si fuera necesario, aunque en realidad no necesitan cuidar de sí mismos.</p>		
2	¿Era imprescindible la asistencia en casa antes de la lesión?	<input type="checkbox"/> 1 = No 2 = Sí

INDEPENDENCIA FUERA DE CASA		
3	¿Pueden comprar sin ayuda?	<input type="checkbox"/> 1 = No (DS superior) 2 = Sí Si la respuesta es 'Sí', pase a 4ª
<p>Esto incluye poder planificar qué comprar, cuidar su dinero ellos mismos y comportarse apropiadamente en público. Normalmente no necesitan comprar, pero deben poder hacerlo.</p>		
3	¿Podían comprar sin ayuda antes de la lesión?	<input type="checkbox"/> 1 = No 2 = Sí

4	¿Pueden viajar localmente sin ayuda?	<input type="checkbox"/> 1 = No (DS superior) 2 = Sí Si la respuesta es 'Sí', pase a 5ª
<p>Pueden conducir o utilizar el transporte público para desplazarse. La capacidad de utilizar un taxi es suficiente, siempre que la persona pueda llamar por teléfono e instruir al conductor.</p>		
4	¿Podían viajar sin asistencia antes de la lesión?	<input type="checkbox"/> 1 = No 2 = Sí

TRABAJAR		
5	¿Pueden actualmente trabajar con su capacidad anterior?	<input type="checkbox"/> 1 = No 2 = Sí



		<input type="text"/>	Si la respu esta es 'Sí', vaya a 6ª
Si antes trabajaban, entonces su capacidad de trabajo actual debería estar al mismo nivel. Si estaban buscando trabajo antes, entonces la lesión no debería haber afectado negativamente sus posibilidades de obtener trabajo o el nivel de trabajo para el que son elegibles. Si el paciente era estudiante antes de la lesión, entonces su capacidad de estudio no debería haberse visto afectada negativamente.			
5 b	¿Qué tan restringidos son? a) Capacidad de trabajo reducida. b) Capaz de trabajar únicamente en un taller protegido o en un trabajo no competitivo, o actualmente incapacitado para trabajar.	<input type="text"/>	1 = a (DM superior) 2 = b (DM inferior)
5 c	¿Estaban trabajando o buscando empleo antes de sufrir la lesión (respuesta "sí") o no hacían ninguna de las dos cosas (respuesta "no")?	<input type="text"/>	1 = No 2 = Sí
ACTIVIDADES SOCIALES Y DE OCIO			
6 a	¿Pueden reanudar sus actividades sociales y de ocio habituales fuera de casa?	<input type="text"/>	1 = No 2 = Sí Si la respu esta es 'Sí', vaya a 7a
No es necesario que hayan retomado todas sus actividades de ocio anteriores, pero no deben verse impedidos por una discapacidad física o mental. Si han abandonado la mayoría de las actividades debido a la pérdida de interés o motivación, esto también se considera una discapacidad.			
6 b	¿Cuál es el alcance de la restricción de sus actividades sociales y de ocio? a) Participa un poco menos: al menos la mitad que antes de la lesión. b) Participa mucho menos: menos de la mitad de la frecuencia. c) Incapaz de participar: rara vez, o nunca, participa.	<input type="text"/>	1 = a (BR inferior) 2 = b (DM superior) 3 = c (DM inferior)
6 c	¿Participaban en actividades sociales y de ocio regulares fuera de casa antes de la lesión?	<input type="text"/>	1 = No 2 = Sí
FAMILIA Y AMISTADES			
7 a	¿Ha habido problemas psicológicos que hayan resultado en una ruptura familiar continua o en la ruptura de amistades?	<input type="text"/>	1 = No 2 = Sí Si 'No' vaya a 8a
Cambios típicos de personalidad postraumáticos: mal genio, irritabilidad, ansiedad, insensibilidad hacia los demás, cambios de humor, depresión y comportamiento irracional o infantil.			
7 b	¿Cuál ha sido el alcance de la perturbación o la tensión? a) Ocasional: menos de una semana b) Frecuente: una vez por semana o más, pero tolerable. c) Constante: diario e intolerable.	<input type="text"/>	1 = a (BR inferior) 2 = b (DM superior) 3 = c (DM inferior)
7 c	¿Hubo problemas con familiares o amigos antes de la lesión?	<input type="text"/>	1 = No 2 = Sí
Si había algunos problemas antes de la lesión, pero han empeorado notablemente desde la lesión, responda "No" a 7c.			
REGRESO A LA VIDA NORMAL			
8 a	¿Existe algún otro problema actual relacionado con la lesión que afecte la vida diaria?	<input type="text"/>	1 = No (BR superior) S i ,



2 = Sí (BR inferior)

N
o
,
v
a
y
a
a
s
i
g
u
i
e
n
t
e
p
á
g
i
n
a

Otros problemas típicos reportados tras un traumatismo craneoencefálico: dolores de cabeza, mareos, cansancio, sensibilidad al ruido o a la luz, lentitud, fallos de memoria y problemas de concentración.

8 ¿Había problemas similares presentes antes de la lesión?

1 = No
2 = Sí

Si había algunos problemas antes de la lesión, pero han empeorado notablemente desde la lesión, responda "No" a 8b.

¿Cuál es el factor más importante en el resultado?

Efectos de una lesión en la cabeza __ Efectos de una enfermedad o lesión en otra parte del cuerpo __ Una mezcla de estos ____

Puntuación: la calificación general del paciente se basa en la categoría de resultado más baja indicada en la escala. Consulte las Pautas para obtener más información sobre la administración y la puntuación.

-
- 1 Muerto
 - 2 Estado vegetativo (VS)
 - 3 Discapacidad severa más baja (DE más baja)
 - 4 Incapacidad severa superior (SD superior)
 - 5 Discapacidad moderada inferior (DM inferior)
 - 6 Discapacidad moderada superior (DM superior)
 - 7 Menor buena recuperación (menor GR)
 - 8 Recuperación Buena Superior (GR Superior)
-

© Lindsay Wilson, Laura Pettigrew, Graham Teasdale 1998



ANEXO 4. Evaluación de la confiabilidad del instrumento de recolección de datos con la prueba KR-20.

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15
1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
5	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0

Estadística de confiabilidad KR-20

KR-20	N° de items
0,781	15



ANEXO 5. Constancia y apreciación de validación de instrumento.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO DESFAVORABLE EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO MODERADO A GRAVE, HOSPITAL III ESSALUD JULIACA JUNIO-AGOSTO 2023". Del autor universitario Fernando Quispe Mayta, tesis de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Dichos instrumentos fueron aplicados a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión para este estudio.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas, Por lo tanto, cuenta con la validez y la confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación. Se extiende la presente constancia a solicitud de interesado (a) para los fines que consideren pertinentes.

Juliaca, 21 de Junio del 2023



Dr. ALFREDO TUMI FIGUEROA
MEDICO NEUROCIRUJANO
C.O.P. 84574 - R.N.E. 35930

Firma de experto



APRECIACION DEL INSTRUMENTO

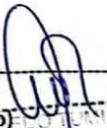
(Juicio de expertos)

N°	CRITERIOS	APRECIACION		OBSERVACIONES
		SI (1)	NO (0)	
1	El instrumento responde al planteamiento del problema	Si		
2	El instrumento responde a los objetivos a investigar	Si		
3	El instrumento responde a la operacionalización de las variables	Si		
4	La estructura que presenta el instrumento es secuencial	Si		
5	Los términos utilizados son comprensibles	Si		
6	El lenguaje utilizado se adecua a la población de estudio	Si		
7	El número de ítems es adecuado	Si		
8	Se debe incrementar el número de ítems (que y cuantos)		NO	
9	Se debe eliminar el número de ítems (cuales)		NO	
10	Guarda correspondencia cada técnica con su respectivo instrumento	Si		

Aportes y/o sugerencias para mejorar el instrumento:

.....
.....

EL INSTRUMENTO ES VALIDO PARA SU APLICACIÓN

FIRMA (Experto) 
DR. ALBERTO J. FIGUEROA
MÉDICO NEURÓLOGO
C.M.P. 84074 - R.M.E. 35930
HOSPITAL III JULIACA
EsSalud



ANEXO 6. Autorización de ejecución del proyecto de investigación.

CARTA DE ACEPTACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR EL JEFE DE DEPARTAMENTO/SERVICIO/ÁREA O JEFE INMEDIATO SUPERIOR.

Dr. John Raymundo Benites Zapana
Gerente del órgano.

De mi consideración:



El Jefe del Departamento de Cirugía y Especialidades Quirúrgicas del establecimiento de salud, hospital EsSalud Base III de la Red Asistencial Juliaca, donde se ejecutará el estudio titulado EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO DESFAVORABLE EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO MODERADO A GRAVE, HOSPITAL III ESSALUD JULIACA JUNIO -AGOSTO 2023. cuyo investigador principal es FERNANDO QUISPE MAYTA tiene el agrado de dirigirme a usted para manifestarle mi visto bueno para el proyecto señalado previamente, se ejecute en el departamento de Cirugía y Especialidades Quirúrgicas en el área de Neurocirugía.

Este proyecto deberá contar con la evaluación del comité institucional de ética en investigación y la aprobación correspondiente por su despacho antes de su ejecución.

Sin otro particular quedo de usted.

Atentamente.

Dr. Pedro G. Zuniga López
JEFE DE DEPARTAMENTO DE CIRUGIA Y ESPECIALIDADES QUIRURGICAS
RED ASISTENCIAL JULIACA
EsSalud

Jefe del departamento/servicio.

NIT:	AREA	AÑO	CORRELATIVO
	1299	2023	540



ANEXO 7. Dictamen del comité de ética del Hospital III EsSalud Juliaca

DICTAMEN DE COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

Resolución de Conformación de Ética N°067 GRAJUL-ESSALUD-2023

Investigador:

Sr. Fernando Quispe Mayta

Presente.-

1. Título del protocolo:

“Evaluación Funcional a Corto Plazo y Factores Asociados a resultado Desfavorable en Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Moderado a Grave, Hospital III Essalud Juliaca Junio – Agosto 2023”

2. Versión y fecha del protocolo:

3. Tipo de estudio:

1. Observacional

- a. Exploratorio
- b. Descriptivo
- c. Analítico

2. Cuasi experimental

3. Analítico

4. Fuente de datos:

1. Primarios

2. Secundarios

5. Del tipo de intervención:

1. Sin intervención

2. Con intervención

6. Número de registro CIEI: 1299-2023-540

7. Patrocinador: Autofinanciado

8. Institución de investigación: ESSALUD

9. Revisión del Comité: 27 de JULIO de 2023

10. Decisión del Comité: Aprobado

De nuestra consideración:

El Comité Institucional de ética en Investigación del Hospital III, Red Asistencial Juliaca ha revisado la solicitud de evaluación al protocolo de la referencia expresada en su carta del 27/07/2023.

Para la aprobación se ha considerado el cumplimiento de las consideraciones éticas para la investigación en salud con seres humanos señaladas en la Resolución Ministerial N°233-2020.



En virtud a ello ha aprobado el siguiente documento:

- Protocolo de investigación: "Evaluación Funcional a Corto Plazo y Factores Asociados a resultado Desfavorable en Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Moderado a Grave, Hospital III Essalud Juliaca Junio – Agosto 2023"

Incluyendo los siguientes documentos relacionados al protocolo que se detallan a continuación (*Descripción detallada de los documentos evaluados y aprobados, incluir fecha y número de la versión vigente aprobada*).

DOCUMENTO

- Solicitud de evaluación del protocolo dirigida a UCID - RAJUL (Anexo 8)
- Cuenta con solicitud de exceptuación de evaluación de protocolo (Anexo 3)
- Curriculum vitae de investigadores, según formato de CONCYTEC
- Protocolo de investigación, adjunta 01 ejemplar digital (CD)
- Declaración jurada del trabajador de Essalud (Anexo 9.2)
- Carta de aprobación del jefe de departamento, servicio o responsable designado (Anexo 6)
- Carta de presentación del investigador de institución de origen (para tesis pregrado)
- Declaración de conflicto de intereses del (a) investigador (a) principal

Ninguno de los miembros arriba mencionados declaró tener conflicto de interés.

El periodo de vigencia de la presente aprobación será de **diez (10) meses**; desde el día 1 de agosto de 2023 hasta 1 de junio de 2024, debiendo solicitar la renovación con 30 días de anticipación.

Cualquier enmienda en los objetivos secundarios, metodología y aspectos éticos debe ser solicitada a este CIEI.

Sírvase hacernos llegar los **informes de avance del estudio en forma trimestral** a partir la presente aprobación y el artículo científico una vez concluido el estudio.

Juliaca, 27 de julio de 2023


Nayra P. Cárdenas
MEDICO FISIÓLOGO
CMP. 56957 RNE 34483
Essalud

06/01/23
Folios (02)
NIT: 1599-2023-315
*En caso de Ensayos clínicos
**Para casos de EC la vigencia de aprobación es de 12 meses.



ANEXO 8. Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo FERNANDO QUISPE MAYTA,
identificado con DNI 70301382 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO DESFAVORABLE EN PACIENTES CON TRAVICATISMO CEREBROVASCULAR MODERADO A GRAVE, HOSPITAL III ESPALDO JULIACA JUNIO-AGOSTO 2023.”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación e Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 09 de NOVIEMBRE del 20 23


FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 9. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo fernando Quispe MAYTA
identificado con DNI 70301382 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EVALUACIÓN FUNCIONAL A CORTO PLAZO Y FACTORES ASOCIADOS A RESULTADO
DEFAVORABLE EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
MODERADO A SEVERO, HOSPITAL III ESALUD JULIACA JUNIO - AGOSTO 2023."

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 09 de NOVIEMBRE del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella