

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar si los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés a la admisión tienen mayor probabilidad de morir que aquellos sin hiperglicemia inducida por el estrés en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo de Enero del 2010 a Julio del 2015.

MATERIAL Y MÉTODO: Realizamos un estudio observacional, analítico, de casos y controles anidados en una cohorte, que evaluó 205 pacientes con TEC grave, distribuidas en dos grupos: 73 que fallecieron (Grupo I) y 132 que sobrevivieron (Grupo II).

RESULTADOS: La edad promedio en los grupos I y II fueron $36,42 \pm 15,36$ y $32,46 \pm 12,99$ años respectivamente; siendo el 82,19% y 87,88% varones en estos grupos. En los pacientes que fallecieron el trauma cerrado se presentó en 87,67% las lesiones asociadas y la presencia de shock a la admisión en 39,73% y 19,18% respectivamente; el RTS promedio fue $3,71 \pm 1,04$. Los promedios de glicemia a la admisión en los grupos de fallecidos y sobrevivientes fueron $182,58 \pm 57,29$ y $145,43 \pm 47,11$ respectivamente ($p < 0,001$); 36,99% del grupo de pacientes que tuvo un nivel de glicemia ≥ 200 mg/dL fallecieron y solo 9,09% en los que sobrevivieron ($p < 0,001$), obteniéndose un OR = 5,87 IC 95% [2,74 – 12,55]. La estancia hospitalaria promedio en los grupos de fallecidos y sobrevivientes fueron $10,95 \pm 9,77$ días y $6,89 \pm 7,94$ días respectivamente.

CONCLUSIONES: La hiperglicemia inducida por el estrés estuvo asociada a la mortalidad en los pacientes con TEC grave, incrementando la probabilidad de muerte en casi 6 veces.

PALABRAS CLAVES: Hiperglicemia inducida por el estrés, trauma encefalocraneano grave, mortalidad.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To assess whether patients with severe traumatic brain injury that occur with stress-induced hyperglycemia on admission are more likely to die than those without hyperglycemia induced by stress at Hospital Belen de Trujillo during the period January 2010 to July 2015.

MATERIAL AND METHODS: We conducted an observational, analytical, case-control study nested in a cohort, which evaluated 205 patients with severe TBI, divided into two groups: 73 who died (Group I) and 132 survivors (Group II).

RESULTS: The mean age in groups I and II were 36.42 ± 15.36 and 32.46 ± 12.99 years respectively; it was 82.19% and 87.88% males in these groups. In patients who died the blunt trauma was 87.67%; associated injuries and the presence of shock on admission was 39.73% and 19.18% respectively; RTS mean was 3.71 ± 1.04 . The mean blood glucose on admission to the deceased and survivors groups were 182.58 ± 57.29 and 145.43 ± 47.11 respectively ($p < 0.001$); 36.99% of the group of patients who had a glucose level ≥ 200 mg / dL were died and only 9.09% in those who survived ($p < 0.001$), yielding an OR = 5.87 95% CI [2.74 - 12,55]. The mean hospital stay in surviving and deceased groups were 10.95 ± 9.77 days and 6.89 ± 7.94 days respectively.

CONCLUSIONS: The stress-induced hyperglycemia was associated with mortality in patients with severe TBI, increasing the likelihood of death by almost 6 times.

KEYWORDS: Stress-induced hyperglycemia, severe traumatic brain injury, mortality.

I. INTRODUCCIÓN

El traumatismo encefalocraneano (TEC) es una causa importante de discapacidad, muerte, y altos costos económicos para nuestra sociedad; es un problema de salud pública importante. Sólo en los Estados Unidos, se estima que 2,5 millones de visitas a urgencias y hospitalizaciones están asociados con TEC anualmente; y más de 50 000 personas mueren a causa de TEC ⁽¹⁾. Por otra parte, una considerable proporción de sobrevivientes de TEC presentan incapacidad temporal o permanente. La carga anual estimada de TEC en la economía de Estados Unidos es más de 76 mil millones dólares, con los costos de discapacidad y pérdida de productividad superiores a los costos de la atención médica aguda ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾.

Uno de los conceptos centrales que se conoce es que todo el daño neurológico del TEC no se produce en el momento del impacto, sino que evoluciona durante las horas siguientes y días ⁽⁵⁾. Por otra parte, la mejora en los resultados se da cuando la reducción de la perfusión cerebral al cerebro lesionado (lesión secundaria), se impide o responden al tratamiento ⁽⁶⁾. Esto se refleja en la reducción progresiva y significativa de la mortalidad en el TEC grave del 50% al 35% a 25%, siendo las más bajas en los últimos 30 años, incluso cuando se ajustan parámetros pronósticos a la admisión como la severidad de la lesión, la edad entre otros ⁽⁷⁾.

La injuria y el estrés, ya sea de un traumatismo u otras lesiones agudas, inducen una cascada inflamatoria que puede llevar a la hiperglucemia como resultado de la modificación del equilibrio metabólico entre la producción de glucosa, la secreción de insulina, y la sensibilidad de la insulina ⁽⁸⁾. La hiperglicemia resultante de una lesión aguda se ha denominado hiperglucemia inducida por el estrés (HIE) y se ha convertido en un tema de extensa investigación en cuanto a su etiología, bioquímica, progresión natural, tratamiento e implicancia para los resultados.

La HIE, previamente fue considerada ser un mecanismo protector en el contexto de lesión aguda, pero estudios realizados durante los últimos 20 años han demostrado que la hiperglicemia tiene una correlación positiva con la morbilidad y la mortalidad en los pacientes quienes experimentan infarto de miocardio ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾, enfermedad cerebrovascular ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾, y trauma ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾.

Entre los pacientes con trauma, las personas con TEC representan una subpoblación de pacientes que se sabe exhiben una fisiología alterada en comparación con sus homólogos sin TEC asociado y por ende justifican un régimen de tratamiento diferente. Por ejemplo, los pacientes con TEC son conocidos tener un mayor riesgo para las úlceras de estrés y hemorragia gastrointestinal clínicamente significativa, lo que indica un uso más estricto de terapia supresora ácido profiláctica ⁽¹⁵⁾. Además, los datos experimentales en

modelos animales son inconsistentes para determinar si la HIE es perjudicial, neutra, o beneficiosa para los resultados en pacientes con TEC ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾.

Bosarge P et al, (2015), USA, se propusieron examinar el efecto de la hiperglicemia de estrés versus la hiperglicemia diabética en pacientes con TEC grave, para lo cual se incluyeron un total de 626 pacientes con TEC grave definido tanto por el score de la ECG de 3-8 y un score AIS de la cabeza ≥ 3 . Un total de 184 pacientes fueron ingresados con hiperglicemia; 152 pacientes (82,6%) fueron diagnosticados con HIE, y 32 pacientes (17,4%) fueron diagnosticados con hiperglicemia diabética (HD). Al comparar los pacientes con TEC grave ajustado por edad, sexo, mecanismo de lesión, ISS, Revised Trauma Score (RTS), y el ácido láctico superior a 2,5 mmol / L, los pacientes con HIE tuvieron un 50% de aumento en la mortalidad (HR, 1,49; IC 95%, 1,13 a 1,95) en comparación con los pacientes no diabéticos normo glicémicos. Los pacientes con HD no tuvieron un aumento significativo en la mortalidad (HR, 0,94; IC 95%, 0,56-1,58) ⁽¹⁹⁾.

Kerby JD et al, (2012), USA, se propusieron determinar el impacto en pacientes con trauma de la hiperglicemia diabética e hiperglicemia inducida por el estrés; durante el período de estudio, se evaluaron 6 852 pacientes con trauma, y 5117 tuvieron glucosa disponible, la HbA1c, y los datos de comorbilidad. Los pacientes con HIE tuvieron un aumento en más del doble en el riesgo de mortalidad (RR 2,41; IC 95%: 1,81 a 3,23), y los pacientes con HD

tuvieron un aumento de casi el 50%, no significativo en el riesgo de mortalidad (RR 1.47, IC 95% 0,92-2,36). El riesgo de neumonía fue igualmente superior, tanto para la HD (RR 1,49; IC 95% 1.3 a 2.17) y la HIE (RR 1,44; IC del 95%: 1,08 a 1,93) ⁽²⁰⁾.

Jeremitsky E et al, (2005), USA, se propusieron analizar la relación de la hiperglicemia sobre los resultados en casos de TEC grave y examinar los factores que puedan ser responsables del estado hiperglicémico, para lo cual estudiaron a 77 pacientes con TEC grave; de los cuales 24 (31,2%) fallecieron. Los no sobrevivientes tuvieron niveles más altos de glucosa cada día. El score de hiperglicemia fue mayor para los que murieron: 2,4 +/- 1,7 frente a 1,5 +/- 1,4 (p = 0,02). El análisis de regresión de Cox mostró que la mortalidad se relacionó con la edad y el ISS. El score AIS de la cabeza y el score hiperglicémico fueron predictores independientes de scores de ECG al día 5 más bajos, mientras que un score hiperglicémico de 3 a 5 se relacionaron con prolongada estancia hospitalaria. La edad avanzada, la diabetes, y el score de la ECG más bajo al día uno se asoció con scores hiperglicémicos más altos, mientras que la tasa de infusión de carbohidratos, ISS, AIS de la cabeza, y la administración de esteroides no lo fueron ⁽²¹⁾.

JUSTIFICACION

El traumatismo encefalocraneano es un problema de salud pública en todo el mundo afectando a gente joven. En estos pacientes debido a los reactantes de fase aguda algunos de ellos cursan con hiperglicemia inducida por el estrés, sin embargo la literatura en este contexto específico de pacientes tanto la morbilidad como la mortalidad no está muy claro si se incrementa o disminuye, por ende, deseamos investigar la asociación entre la HIE y la mortalidad en pacientes con TEC grave.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

¿Los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés a la admisión tienen mayor probabilidad de morir que aquellos sin hiperglicemia inducida por el estrés en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo de Enero del 2010 a Julio del 2015?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar si los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés a la admisión tienen mayor probabilidad de morir que aquellos sin hiperglicemia inducida por el estrés en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo de Enero del 2010 a Julio del 2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la tasa de mortalidad en los pacientes con TEC grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés.
2. Determinar la tasa de mortalidad en los pacientes con TEC grave que no cursan con hiperglicemia inducida por el estrés.
3. Comparar la tasa de mortalidad en los pacientes con TEC grave que cursan con y sin hiperglicemia inducida por el estrés.

HIPÓTESIS

Ho: Los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés a la admisión no tienen mayor probabilidad de morir que aquellos sin hiperglicemia inducida por el estrés en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo de Enero del 2010 a Julio del 2015.

Ha: Los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave que cursan con hiperglicemia inducida por el estrés a la admisión si tienen mayor probabilidad de morir que aquellos sin hiperglicemia inducida por el estrés en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo de Enero del 2010 a Julio del 2015.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIALES Y MÉTODOS

La población en estudio estuvo constituida por todos los pacientes que tuvieron TEC grave y fueron admitidos en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Julio del 2015 en el Hospital Belén de Trujillo.

DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO ESTADÍSTICO DEL MUESTREO:

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la formula estadística para determinar la proporción poblacional:

$$n = \frac{(Z)^2 P (1 - P)}{E^2}$$

Dónde:

Z = Desvío estándar que corresponde a un nivel de significancia o error fijado (α) = 1,96 para $\alpha = 0.05$

E = Error tolerable

P = Proporción de elementos a favor de la característica de estudio

1 - P = Proporción de elementos no a favor de la característica

P1 = 15,87%

1 - P = 84,13%

E = 5%

Reemplazando los valores, se tiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 15,87(100 - 15,87)}{(5)^2}$$

$$n = 205$$

Datos obtenidos del trabajo realizado por *Bosarge PL et al*, que refiere una incidencia de hiperglicemia inducida por el estrés del 15,87% en los pacientes con TEC grave ⁽¹⁹⁾.

Unidad de Análisis

Pacientes adultos con diagnóstico de TEC grave.

Unidad de Muestreo

La unidad de análisis y la unidad de muestreo fueron equivalentes.

Método de Muestreo:

Se utilizó el muestreo aleatorio simple.

Criterios de Inclusión

- Pacientes > 17 años.
- Pacientes con TEC grave (score ECG 3 a 8).
- Pacientes con glicemia a la admisión
- Pacientes con historias clínicas con datos completos.

Criterios de Exclusión

- Pacientes referidos de otros hospitales, ya tratados.
- Pacientes con historias clínicas incompletas.

DISEÑO DEL ESTUDIO:

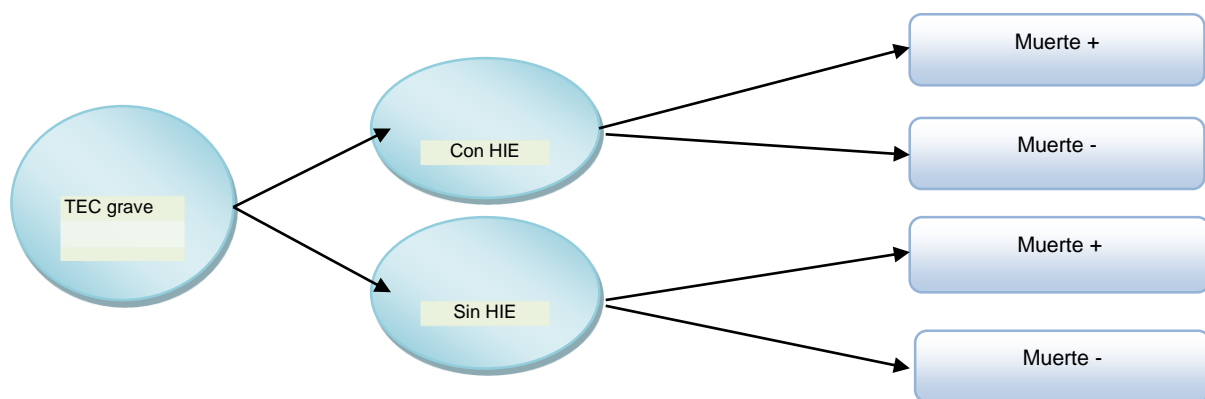
Este estudio correspondió a un diseño de casos y controles anidados en una cohorte.

G1	O ₁ , O ₂
G2	O ₁ , O ₂

G1: Pacientes con TEC grave y con hiperglicemia inducida por el estrés

G2: Pacientes con TEC grave y sin hiperglicemia inducida por el estrés.

O₁, O₂: muerte.



DEFINICIONES OPERACIONALES:

HIPERGLICEMIA INDUCIDA POR EL ESTRÉS ²³:

Es determinada por un nivel de glucosa sérica de 200 mg/dL o más en pacientes sin antecedentes de diabetes mellitus.

VARIABLES DE ESTUDIO:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	INDICE
DEPENDIENTE				
Muerte	Categórica	Nominal	HC	si/no
INDEPENDIENTE				
HIE	Categórica	Nominal	HC	$< y \geq 200$ mg/dL
INTERVINIENTES				
Edad	Cuantitativa	De razón	HC	años
Sexo	Cualitativa	Nominal	HC	M/F
Tipo de trauma	Cualitativa	Nominal	HC	C/P
RTS	Cuantitativa	De razón	HC	Score
Lesiones asociadas	Cualitativa	Nominal	HC	si/no
Estancia hospitalaria	Cuantitativa	De razón	HC	días

2. PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE DATOS

Ingresaron al estudio los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, que hayan acudido al Hospital Belén Trujillo durante el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Julio del 2015.

1. Una vez que hayan sido identificados los pacientes que acudieron a la Emergencia por TEC grave y fueron hospitalizados; se hizo un listado

de todos ellos e ingresaron definitivamente al estudio, si es que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

2. De cada historia clínica seleccionada se tomó los datos pertinentes para el estudio, en primer lugar la presencia de HIE, que permitirá al final formar los grupos de casos y controles; la variable resultado (muerte) también se obtuvo de las historias y fueron colocadas en una hoja de recolección de datos previamente diseñada para tal efecto (ANEXO 1).
3. Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V 22.0.

Estadística Descriptiva:

En cuanto a las medidas de tendencia central se calculó la media y en las medidas de dispersión la desviación estándar, el rango. También se obtuvieron datos de distribución de frecuencias.

Estadística Analítica

En el análisis estadístico se hizo uso de la prueba Chi Cuadrado (X^2), Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba t de student para variables cuantitativas; las asociaciones fueron consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ($p < 0.05$).

Consideraciones éticas:

La presente investigación contó con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Belén de Trujillo.

IV. RESULTADOS

Durante el período comprendido entre el 01 de Agosto al 30 de Setiembre del 2015 se estudiaron a 205 pacientes con diagnóstico de traumatismo encéfalo craneano grave (score de la ECG a la admisión 3 a 8), de los cuales 73 fallecieron (Grupo I) y 132 sobrevivieron (Grupo II), todos ellos atendidos en el servicio de trauma del Hospital Belén de Trujillo, durante el periodo de tiempo comprendido entre Enero del 2010 a Julio del 2015.

En lo referente a la edad; el promedio global fue $33,87 \pm 13,97$; para el grupo de pacientes que fallecieron fue $36,42 \pm 15,36$ años y para el grupo de sobrevivientes fue $32,46 \pm 12,99$ ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

En relación al sexo se tuvo que 85,85% del total de la muestra estudiada correspondieron al sexo masculino; en el grupo de pacientes que fallecieron la proporción de varones fue 82,19% y en el grupo de sobrevivientes 87,88% ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

En lo que respecta al tipo de trauma y mortalidad se observó que el trauma cerrado se presentó en 87,67% en el grupo de fallecidos y 93,94% en el grupo de sobrevivientes ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

En relación a la presencia de lesiones asociadas y la presencia de shock a la admisión, se observó que en los que fallecieron estuvieron presentes en 39,73% y 19,18% respectivamente y, 28,79% y 9,09% en el grupo de sobrevivientes respectivamente ($p > 0,05$; $p < 0,05$ respectivamente) (Cuadro 1).

En lo que respecta al score de RTS; los promedios en los grupos de fallecidos y sobrevivientes fueron $3,71 \pm 1,04$ y $5,85 \pm 1,03$ respectivamente ($p < 0,001$) (Cuadro 1).

Con respecto al nivel de glicemia a la admisión; los promedios en los grupos de fallecidos y sobrevivientes fueron $182,58 \pm 57,29$ y $145,43 \pm 47,11$ respectivamente ($p < 0,001$); al categorizar los niveles de glicemia y relacionarlo con los grupos de estudio se observó que 36,99% del grupo de pacientes que tuvo un nivel de glicemia ≥ 200 mg/dL fallecieron y solo

9,09% en los que sobrevivieron ($p < 0,001$), obteniéndose un OR = 5,87 IC 95% [2,74 – 12,55] (Cuadro 2).

En lo referente a la estancia hospitalaria; los promedios en los grupos de fallecidos y sobrevivientes fueron $10,95 \pm 9,77$ días y $6,89 \pm 7,94$ días respectivamente ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGÚN MORTALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO

ENERO 2010 - JULIO 2015

CARACTERISTICAS	GRUPO DE ESTUDIO		p
	FALLECIDOS	SOBREVIVIENTES	
*EDAD	36,42 ± 15,36	32,46 ± 12,99	= 0,05
**SEXO (M / T)	60/73 (82,19%)	116/132 (87,88%)	> 0,05
**TIPO DE TRAUMA (c/t)	64/73 (87,67%)	124/132 (93,94%)	> 0,05
**LESIONES ASOCIADAS	29/73 (39,73%)	38/132 (28,79%)	> 0,05
**SHOCK	14/73 (19,18%)	12/132 (9,09%)	< 0,05
*RTS	3,71 ± 1,04	5,85 ± 1,03	< 0,001
*GLICEMIA	182,58 ± 57,29	145,43 ± 47,11	< 0,001
*EH	10,95 ± 9,77	6,89 ± 7,94	> 0,05

* = t student; ** = χ^2

CUADRO 2

DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGÚN MORTALIDAD Y GLICEMIA CATEGORIZADA

HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO

ENERO 2010 - JULIO 2015

GLICEMIA \geq 200	GRUPO DE ESTUDIO		TOTAL
	FALLECIDOS	SOBREVIVIENTES	
SI	27 (36,99%)	12 (9,09%)	39 (19,02%)
NO	46 (63,01%)	120 (90,91%)	166 (80,98%)
TOTAL	73 (100%)	132 (100%)	205 (100%)

$\chi^2 = 23,74$; $p < 0,001$. OR = 5,87 IC 95% [2,74 – 12,55]

V. DISCUSIÓN

El traumatismo encefalocraneano (TEC) constituye una entidad de observación habitual en la práctica médica general, tiene un impacto socioeconómico considerable, siendo una de las principales causas de morbimortalidad, a menudo con una discapacidad permanente ²¹. Más aún, en las últimas décadas se ha observado un significativo incremento del trauma craneano grave, relacionado fundamentalmente con los accidentes de tránsito y las agresiones provocadas por la delincuencia ⁴. Es la principal causa de muerte en los pacientes menores de 40 años. Los accidentes de tránsito constituyen la causa más frecuente de trauma, y tienen una alta tasa de mortalidad que en Ibero-América oscila entre 11 a 16 por 100 000 habitantes por año, y constituyen la principal causa de TEC grave ⁷.

En lo que respecta a la edad y al sexo, las poblaciones susceptibles al TEC siguen siendo grupos etáreos jóvenes y del género masculino, *Holmes J et al* ⁽²²⁾ en California, USA encontraron que la edad promedio de los pacientes admitidos a un centro de trauma por trauma fue 33,8 años; *Bahloul M et al* ⁽²³⁾, encontraron 36 años como promedio; la predominancia del sexo masculino, presenta tasas que oscilan desde 81,6% hasta 90%, esto está en relación a la exposición de los varones y al estilo de vida que en general es similar en todo el

mundo ^{17, 23}, nuestros hallazgos son coincidentes con estos resultados, personas jóvenes y del sexo masculino.

En relación al tipo de trauma, cerrado o penetrante, el tipo de trauma predominante es el cerrado en sus diferentes causas como los accidentes de tránsito, caídas, agresiones con objetos contundentes, entre otros, **Holmes J et al** ⁽²²⁾, encontraron una predominancia en los accidentes de tránsito con un 69,2%, caídas 18,1%, causas intencionales 10,2%; hallazgos similares a los encontrados por **Bahloul M et al** ⁽²³⁾, quien refiere a los accidentes de tránsito también en primer lugar con el 85,6%, seguido por las caídas 7,3% asaltos 2,7%; estos hallazgos son similares a los encontrados por nosotros que tenemos como primera causa al trauma cerrado; y si bien es cierto que no consideramos al tipo específico de la causa del trauma, es evidente que la principal causa dentro de esta categoría es generada por los accidentes de tránsito, y esto provocado por el incremento de vehículos, la falta de cumplimiento de las reglas de tránsito; así mismo el incremento de la violencia social, y el problema tiende a aumentar debido a los problemas socioeconómicos que propician en cierta medida este último y a la mayor exposición de las personas a todo tipo de traumas, sobre todo de tipo craneoencefálico.

En lo referente al score de trauma fisiológico, RTS, **Servadei F et al** ⁽²⁴⁾ en el centro de Neurotrauma de Cesena, Italia encontraron un RTS en el grupo con lesiones inadvertidas y sin lesiones inadvertidas $10,3 \pm 1,7$ y $9,9 \pm 3,2$ respectivamente; **Holmes J et al** ⁽²²⁾ encontró un RTS de $7,13 \pm 1,32$ en pacientes con TEC; como se puede observar, ellos utilizaron el RTS de 12 puntos, nosotros utilizamos el RTS como valor máximo 7,84; sin embargo en cualquiera de ellos la disminución refleja que el trauma es más grave y en ese sentido si hay concordancia con nuestros hallazgos, sabiendo que el RTS evalúa tres variables (PAS, FR y score de Glasgow); la disminución del RTS siempre estará presente por el Glasgow y empeorado por la alteración de los otros dos.

En relación a la hiperglicemia inducida por el estrés (HIE) y la mortalidad de los pacientes con TEC, **Bosarge P et al** ⁽¹⁹⁾, al examinar el efecto de la hiperglicemia de estrés versus la hiperglicemia diabética en pacientes con TEC grave, en 626 pacientes con TEC grave encontraron que los pacientes con HIE tuvieron un 50% de aumento en la mortalidad (HR, 1,49; IC 95%, 1,13 a 1,95) en comparación con los pacientes no diabéticos normo glicémicos; **Kerby JD et al** ⁽²⁰⁾, en USA, se propusieron determinar el impacto en pacientes con trauma de la hiperglicemia inducida por el estrés; en 5 117 que tuvieron glucosa disponible. Los pacientes con HIE tuvieron un aumento en más del doble en el riesgo de mortalidad (RR 2,41; IC 95%: 1,81 a 3,23); **Jeremitsky E et al** ⁽²¹⁾, en USA, se propusieron analizar la relación de la hiperglicemia sobre los

resultados en casos de TEC grave y examinar los factores que puedan ser responsables del estado hiperglicémico, para lo cual estudiaron a 77 pacientes con TEC grave; de los cuales 24 (31,2%) fallecieron, estos pacientes tuvieron niveles más altos de glucosa cada día. El score de hiperglicemia fue mayor para los que murieron: 2,4 +/- 1,7 frente a 1,5 +/- 1,4 ($p = 0,02$); como se puede observar en estos reportes, la hiperglicemia inducida por estrés en los pacientes con TEC grave, es una condición muy frecuente, y esto se debe a que las lesiones y el estrés, ya sea por trauma u otras lesiones agudas, inducen una cascada inflamatoria que puede llevar a la hiperglucemia como resultado de la modificación del equilibrio metabólico entre la producción de glucosa, la secreción de insulina, y sensibilidad a la insulina. La hiperglucemia resultante de una lesión aguda que se ha denominado hiperglucemia inducida por el estrés (HIE) y como se verifica en los resultados de los autores referidos está asociada a mortalidad, hecho que es concordante con nuestros resultados.

VI. CONCLUSIONES

- Del total de pacientes con TEC grave que cursaron con hiperglicemia inducida por estrés (HIE) a la admisión si tienen mayor probabilidad de morir que aquellos que no cursan con hiperglicemia inducida por estrés en el Hospital Belén de Trujillo.
- El total de pacientes con TEC grave que cursaron con hiperglicemia inducida por estrés que fallecieron fue 36.99 %, mientras que el total de paciente con TEC grave que no cursaron con hiperglicemia inducida por estrés (HIE) y que fallecieron fue 63.01%
- El riesgo de morir de los pacientes con TEC grave que presentaron hiperglicemia inducida por estrés (HIE) a la admisión fue significativamente mayor que los pacientes con TEC grave que no presentaron hiperglicemia inducida por estrés (HIE).

VII. RECOMENDACIONES

Este trabajo tuvo varias limitaciones, desde logísticas hasta la calidad de la información recogida, por lo que recomendamos realizar estudios prospectivos e informatizar la información y realizar control de calidad de la misma.

Por otro lado debemos utilizar el nivel de glicemia a la admisión para identificar a aquellos que tienen riesgo de morir.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Traumatic Brain Injury in the United States - blue_book.pdf [Internet]. [citado 1 de agosto de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/pdf/blue_book.pdf
2. CDC Grand Rounds: Reducing Severe Traumatic Brain Injury in the United States [Internet]. [citado 1 de agosto de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6227a2.htm>
3. Seifert J. Incidence and economic burden of injuries in the United States. J Epidemiol Community Health. 2007;61(10):926.
4. Bonds BW, Dhanda A, Wade C, Massetti J, Diaz C, Stein DM. Prognostication of Mortality and Long term Functional Outcomes Following Traumatic Brain Injury: Can We Do Better? J Neurotrauma. 31 de julio de 2015;
5. 6606_01_p1-2 - Guidelines_Management_2007w_bookmarks.pdf [Internet]. [citado 1 de agosto de 2015]. Recuperado a partir de:

https://www.braintrauma.org/pdf/protected/Guidelines_Management_2007w_bookmarks.pdf

6. Brazinova A, Majdan M, Leitgeb J, Trimmel H, Mauritz W, Austrian Working Group on Improvement of Early TBI Care. Factors that may improve outcomes of early traumatic brain injury care: prospective multicenter study in Austria. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015;23(1):53.

7. Lu J, Marmarou A, Choi S, Maas A, Murray G, Steyerberg EW, et al. Mortality from traumatic brain injury. *Acta Neurochir Suppl.* 2005;95:281-5.

8. Goyal N, Kaur R, Sud A, Ghorpade N, Gupta M. Non Diabetic and Stress Induced Hyperglycemia [SIH] in Orthopaedic Practice What do we know so Far? *J Clin Diagn Res JCDR.* 2014;8(10):LH01-3.

9. Peng X, Zhao Y, Zou D, Gu P. [The role of diabetes mellitus as a risk factor of acute myocardial infarction]. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue Chin Crit Care Med Zhongguo Weizhongbing Jijiuyixue.* 2011;23(6):322-8.

10. Terlecki M, Bednarek A, Kawecka-Jaszcz K, Czarnecka D, Bryniarski L. Acute hyperglycaemia and inflammation in patients with ST segment elevation myocardial infarction. *Kardiol Pol.* 2013;71(3):260-7.
11. Kes VB, Solter VV, Supanc V, Demarin V. Impact of hyperglycemia on ischemic stroke mortality in diabetic and non-diabetic patients. *Ann Saudi Med.* 2007;27(5):352-5.
12. Staszewski J, Brodacki B, Kotowicz J, Stepień A. Intravenous insulin therapy in the maintenance of strict glycaemic control in nondiabetic acute stroke patients with mild hyperglycemia. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* 2011;20(2):150-4.
13. Safavi M, Honarmand A. The impact of admission hyperglycemia or hypoalbuminemia on need ventilator, time ventilated, mortality, and morbidity in critically ill trauma patients. *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES.* 2009;15(2):120-9.
14. Kreutziger J, Schlaepfer J, Wenzel V, Constantinescu MA. The role of admission blood glucose in outcome prediction of surviving patients

with multiple injuries. *J Trauma.* 2009;67(4):704-8.

15. Hurt RT, Frazier TH, McClave SA, Crittenden NE, Kulisek C, Saad M, et al. Stress prophylaxis in intensive care unit patients and the role of enteral nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(6):721-31.

16. High blood glucose does not adversely affect outcome in moderately brain-injured rodents. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 1 de agosto de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20504157>

17. Moro N, Ghavim S, Harris NG, Hovda DA, Sutton RL. Glucose administration after traumatic brain injury improves cerebral metabolism and reduces secondary neuronal injury. *Brain Res.* 2013;1535:124-36.

18. Moreira T, Cebers G, Pickering C, Ostenson C-G, Efendic S, Liljequist S. Diabetic Goto-Kakizaki rats display pronounced hyperglycemia and longer-lasting cognitive impairments following ischemia induced by cortical compression. *Neuroscience.* 2007;144(4):1169-85.

19. Bosarge PL, Shoultz TH, Griffin RL, Kerby JD. Stress-induced hyperglycemia is associated with higher mortality in severe traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(2):289-94.
20. Kerby JD, Griffin RL, MacLennan P, Rue LW. Stress-induced hyperglycemia, not diabetic hyperglycemia, is associated with higher mortality in trauma. *Ann Surg.* 2012;256(3):446-52.
21. Jeremitsky E, Omert LA, Dunham CM, Wilberger J, Rodriguez A. The impact of hyperglycemia on patients with severe brain injury. *J Trauma.* 2005;58(1):47-50.
22. Holmes J, Hendey G, Oman J, Norton V, Lazarenko G, Ross S et al. Epidemiology of blunt head injury victims undergoing ED cranial computed tomographic scanning. *Am J Emerg Med.* 2006;24(2):167-73.
23. Bahloul M, Chelly H, Ben Hmida M, Ben Hamida C, Ksibi H, Kallel H et al. Prognosis of traumatic head injury in South Tunisia: a multivariate analysis of 437 cases. *J Trauma.* 2004;57(2):255-61.
24. Servadei F, Antonelli V, Betti L, Chierigato A, Fainardi E, Gardini E. Regional brain injury epidemiology as the basis for planning brain injury treatment: The Romagna (Italy) experience. *J Neurosurg Sci* 2002; 46: 111-9.

IX. ANEXOS

ANEXO N° 1

ASOCIACION ENTRE HIPERGLICEMIA INDUCIDA POR ESTRÉS Y MORTALIDAD EN TRAUMATISMO ENCEFALOCRANEANO GRAVE

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

N°:

1. Edad: años
2. Sexo: (M) (F)
3. Tipo de trauma: (Cerrado) (Penetrante)
4. Glicemia a la admisión: mg/dL
5. RTS:
6. Lesiones asociadas: (Si) (No)
7. Shock: (Si) (No)
8. Estancia hospitalaria: días
9. Muerte: (Si) (No)