



República Bolivariana de Venezuela

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Postgrado

Especialización en Medicina Crítica de Adultos: CHET

Trabajo Especial de Grado



**NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA
COMO FACTORES PRONÓSTICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO.**

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER CHET.

ENERO – JUNIO 2015.

Autora: Tringalis Petrella, Mariangela.

Valencia, Octubre 2015.



República Bolivariana de Venezuela

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Postgrado

Programa: Especialización en Medicina Crítica de Adultos: CHET

Trabajo Especial de Grado



**NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA
COMO FACTORES PRONÓSTICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO.**

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER CHET.

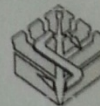
ENERO – JUNIO 2015.

Autora: Tringalis Petrella, Mariangela.

Tutora: Zavala Laya, Mireya Helena.

**Trabajo que se presenta ante la ilustre Universidad de Carabobo para optar al Título de Especialista en
Medicina Crítica de Adultos.**

Valencia, Octubre 2015.



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA COMO FACTORES PRONÓSTICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER CHET. ENERO - JUNIO 2015.

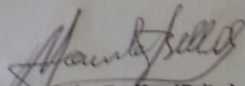
Presentado para optar al grado de **Especialista en Medicina Crítica Adultos** por el (la) aspirante:

TRINGALIS P., MARIANGELA

C.I. V - 17025706

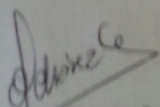
Habiendo examinado el Trabajo presentado, decidimos que el mismo está **APROBADO.**

En Valencia, a los veintiún días del mes de octubre del año dos mil quince.


Prof. Mariela Bello (Pdte)

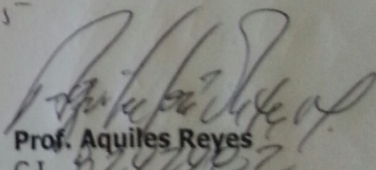
C.I. 4451462

Fecha 21-10-2015


Prof. Olivia Chávez

C.I. 5370957

Fecha 21-10-2015


Prof. Aquiles Reyes

C.I. 8244622

Fecha 21/10/2015

TG: 25-15



República Bolivariana de Venezuela

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Postgrado

Programa: Especialización en Medicina Crítica de Adultos: CHET

Trabajo Especial de Grado



**NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA
COMO FACTORES PRONÓSTICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO.**

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER CHET.

ENERO – JUNIO 2015.

Autora: Tringalis Petrella, Mariangela

RESUMEN

Las alteraciones en los niveles del sodio y potasio se encuentran entre las complicaciones electrolíticas más frecuentes que presentan los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE). El control glicémico y determinación de la osmolaridad plasmática forman parte de la monitorización metabólica en estos pacientes. Objetivo general: Analizar los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática como factores pronósticos en los pacientes con traumatismo craneoencefálico. Materiales y Métodos: Estudio no experimental, descriptivo correlacional, corte longitudinal. La población estuvo constituida por 27 pacientes los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. Resultados: 66.7 % de los pacientes perteneció al sexo masculino, el grupo de edad predominante fue el de 19 a 36 años (70.37%). Al ingreso predominaron los pacientes con Glasgow de 7 puntos, porcentaje de mortalidad promedio según APACHE II de 25 a 29 % y Marshall clase III. Se detectó al ingreso prevalencia de hipernatremia con estado hiperosmolar hipernatremico secundario, con valores de glicemia inferiores a 140 mg/dl. El comportamiento hidroelectrolítico durante la hospitalización reveló persistencia de hipernatremia y osmolaridad plasmática elevada. Conclusiones: La hipernatremia moderada y grave y el aumento de la osmolaridad plasmática constituyen un factor pronóstico de mortalidad.

Palabras clave: Hipernatremia, osmolaridad plasmática, traumatismo craneoencefálico.



República Bolivariana de Venezuela

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Postgrado

Programa: Especialización en Medicina Crítica de Adultos: CHET

Trabajo Especial de Grado



**LEVELS OF SODIUM, POTASSIUM, GLUCOSE AND PLASMA OSMOLARITY
AS FACTORS PROGNOSIS IN PATIENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY.
INTENSIVE CARE UNIT DR. OSCAR LANDER CHET.
JANUARY - JUNE 2015.**

Author: Tringalis Petrella, Mariangela

ABSTRACT

Alterations in the levels of sodium are among the most frequent complications of traumatic brain injury (TBI). Glycemic control and determination of plasma osmolality are part of the metabolic monitoring in these patients. Objective: To analyze the electrolyte imbalance, blood sugar levels and plasma osmolality as prognostic factors in patients with head injury. Materials and Methods: non-experimental, descriptive correlational, longitudinal cut. The population consisted of 27 patients who met the inclusion criteria. Results: 66.7% of patients belonged to the male gender, the predominant age group was 19 to 36 years (70.37%). Income patients predominated Glasgow 7 points, percentage of mortality by APACHE II average of 25-29% and Marshall Class III. Income was detected with secondary prevalence of hypernatremia hypernatremic hyperosmolar state, with lower glucose values at 140 mg / dl. The electrolyte behavior during hospitalization revealed persistent hypernatremia and high plasma osmolality. Conclusions: The moderate and severe hypernatremia and increased plasma osmolality are a predictor of mortality.

Keywords: Hypernatremia, plasma osmolality, head injury.

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones en los niveles del sodio se encuentran entre las complicaciones más frecuentes que presentan los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) ¹

El daño cerebral agudo, desencadena una respuesta caracterizada por alteraciones bioquímicas y moleculares a nivel local y sistémico, que crean las condiciones para mayor daño cerebral o determinan procesos isquémicos secundarios que inician o aumentan esta respuesta. Destacan entre ellos alteraciones del sodio, glicemia y osmolaridad. ¹

Tras el trauma, el edema cerebral puede estimular una liberación excesiva de hormona antidiurética, lo que provoca retención de agua e hiponatremia dilucional produciéndose el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética; siendo necesarios los siguientes criterios para su diagnóstico: sodio sérico menor a 132 mEq/L, osmolaridad plasmática menor a 280 mOsm/L y osmolaridad urinaria mayor a 300 mOsm/L. ¹

Aunque la hiponatremia es a menudo la consecuencia del daño cerebral, constituye un nuevo insulto que agrava el daño preexistente, contribuyendo al empeoramiento del pronóstico de los pacientes con TCE. ¹

Por otra parte la hipernatremia es un trastorno que se relaciona comúnmente con la deshidratación, tanto por aporte insuficiente como a pérdidas aumentadas; se puede producir por afectación del eje hipotálamo - hipofisario, dando lugar a la diabetes insípida diagnosticada por una concentración de sodio plasmático mayor a 145 mEq/L, osmolaridad plasmática mayor a 300 mOsm/L y volumen urinario mayor a 200 mL/h. ¹

Es de gran importancia el reconocimiento temprano y la conducta adecuada ante el paciente hipernatrémico y con desbalance hídrico ya que dichas circunstancias aumentan considerablemente la mortalidad en el paciente con daño cerebral. ¹

En relación a los niveles de potasio, los pacientes con TCE pueden presentar hipokalemia en respuesta al estrés y al trauma ya que la estimulación beta adrenérgica causa una disminución del potasio sérico por pasaje del catión al interior de las células. También se ha descrito la hipokalemia secundaria al uso de diuréticos, fármacos empleados para el manejo del edema cerebral; por lo que juega un papel importante la monitorización de este electrolito de forma rutinaria así como la implementación de las estrategias de corrección en los casos requeridos para evitar efectos adversos que pueden contribuir al aumento de la mortalidad ².

En el mismo orden de ideas, el control glicémico forma parte de la monitorización metabólica de los pacientes críticos con TCE; la hiperglicemia de estrés se define como la concentración sérica de glucosa mayor a 126 mg/dl en ayuno o un valor superior a 200 mg/dl medido en cualquier momento, en un paciente crítico u hospitalizado por enfermedad no crítica sin antecedente de diabetes mellitus tipo 1 o 2 ³.

Los mecanismos involucrados en la génesis de la hiperglicemia en la lesión cerebral aguda son variados y multifactoriales, constituye una respuesta inespecífica, programada y adaptativa al estrés, en donde se produce activación del eje hipotálamo hipófisis adrenal con liberación de hormonas hiperglicemiantes y estimulación del sistema nervioso autónomo; el tratamiento de la hiperglicemia de estrés es uno de los aspectos más estudiados y controvertidos en la medicina crítica de los últimos años, han sido numerosos los estudios que se han realizado con el fin de dar respuesta a dos grandes interrogantes que son cuándo o a qué nivel tratar la hiperglicemia y en que rango debe mantenerse ⁴.

En vista de que la variabilidad de la glicemia se ha convertido en un factor de riesgo emergente que constituye un predictor de mortalidad en los pacientes críticos, las actuales recomendaciones de la American Diabetes Association y de la American Association of Endocrinologists plantean que el nivel óptimo de la glicemia en estos pacientes está comprendido entre 140 a 180 mg/dl ³.

La osmolaridad es definida como la concentración de solutos en un litro de solución, la del plasma está determinada por las concentraciones de sodio, potasio, glucosa y nitrógeno ureico; sin embargo el cálculo de la osmolaridad efectiva se obtiene al considerar los mismos elementos mencionados excepto el nitrógeno ureico porque atraviesa la membrana celular; siendo los valores normales 280 a 295 mOsmo/L ⁵.

En el 2014, en Cuba, se desarrolló una investigación denominada factores predictores de mortalidad por trauma craneoencefálico grave, concluyéndose una relación estadísticamente significativa ($P < 0.001$) entre la hipernatremia moderada y grave y el aumento de la osmolaridad plasmática con la mortalidad de los pacientes estudiados; resaltando que a pesar de que las guías de tratamiento del TCE recomiendan el uso de sustancias hiperosmolares para el manejo del edema cerebral debe monitorearse periódicamente la osmolaridad sérica y corregirla inmediatamente que esta se incremente por encima de los valores deseados ⁶.

En el 2012, en Venezuela, específicamente en el estado Zulia, se llevó a cabo un estudio titulado caracterización del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos críticos, se estudiaron un total de 33 pacientes. Predominaron pacientes entre 21 – 25 años (30,30%), del sexo masculino (75,76%), el puntaje según escala de Glasgow al momento del ingreso fue de 3– 8 puntos (63,64%), presentándose principalmente complicaciones de tipo respiratorias (51,51%) seguida de hidroelectrolíticas (42,42%) ⁷.

El traumatismo craneoencefálico, constituye en la sociedad moderna un importante problema de salud tanto en los países industrializados como en los que se encuentran en vías de desarrollo; los accidentes de tráfico y hechos violentos continúan aumentando el número de casos en todo el mundo, y a pesar de la creación de novedosos medios diagnósticos, introducción de nuevos fármacos neuroprotectores y la especialización en la atención neurointensiva, este tipo de trauma continúa presentando el mayor porcentaje de mortalidad entre todos los tipos de traumatismos ⁸.

En la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera (CHET), representa uno de los principales motivos de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Dr. Oscar Lander, la morbilidad en estos pacientes pudiera estar asociada no solo al mecanismo lesional primario responsable de las lesiones nerviosas y vasculares que aparecen inmediatamente después y hasta las 6-24 horas posterior al impacto sino también a las lesiones secundarias y las consecuencias hidroelectrolíticas y metabólicas de estas últimas; sobre las que se puede actuar de forma preventiva mediante la monitorización estricta y tratamiento precoz en los casos requeridos, por lo que surge la realización de este estudio, planteándose las siguientes interrogantes: ¿Serán frecuentes las alteraciones en los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática en los pacientes con traumatismo craneoencefálico?, ¿Repercutirán las alteraciones de los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática en la evolución de los pacientes con traumatismo craneoencefálico?.

La presente investigación tiene como objetivo general analizar los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática como factores pronósticos en los pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Cuidados Intensivos Dr. Oscar Lander, CHET, durante el período de tiempo Enero-Junio 2015; a través de los siguientes objetivos específicos: Distribuir a los pacientes por grupos de edad, sexo y agente causal del trauma; establecer la gravedad y pronóstico al ingreso en la UCI mediante las escalas Glasgow, APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) y Marshall; identificar los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática; relacionar los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática con la evolución de los pacientes y por último correlacionar los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática con las escalas pronósticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y nivel de investigación:

La presente investigación es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo correlacional ⁹.

Diseño de investigación:

En relación al diseño de investigación se encuentra enmarcada dentro de un estudio no experimental, prospectivo, de campo y corte longitudinal ⁹.

Población y muestra:

La población fue de tipo cautiva⁹; estuvo constituida por los pacientes con TCE ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Dr. Oscar Lander durante el período de tiempo enero a junio 2015, siendo en total 27 pacientes. Se realizó un muestreo no probabilístico y se conformó una muestra poblacional con los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión: pacientes con TCE intubados, reporte de niveles de sodio, potasio y glicemia y firma de consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y aquellos que no poseían TAC de cráneo posterior a las 48 horas del ingreso.

Métodos:

Los pacientes se distribuyeron por edad y sexo.

Se aplicó la técnica de observación participativa, ya que a cada integrante de la muestra se le realizó un examen físico al ingreso a la UCI sin sedación ni relajación enfocado en la evaluación neurológica a través de la escala de coma de Glasgow; escala validada a nivel mundial para la valoración objetiva del estado de conciencia para las víctimas de TCE. La escala consta de tres parámetros: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora, con un rango de puntuación de 3 a 15 puntos, permitiendo clasificar la gravedad del paciente según la puntuación obtenida¹⁰, sin embargo en los pacientes evaluados se le asignó una puntuación de 1 punto a la respuesta verbal, 4 a la respuesta ocular y 6 a la

motora por tratarse de pacientes con intubación orotraqueal presentando una puntuación máxima de 11 puntos.

Por otra parte se calculó el APACHE II al ingreso, el cual es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, dividido en dos componentes; el primero llamado APS o Acute Physiology Score que califica variables fisiológicas como temperatura, tensión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, PaO₂, pH arterial, sodio, potasio, creatinina, hematocrito, cuenta blanca y la puntuación de la escala de coma de Glasgow. El segundo componente, denominado Chronic Health Evaluation, califica la edad y el estado de salud previo. La escala tiene una puntuación mínima de 0 puntos y máxima de 71 puntos, a mayor puntuación mayor porcentaje de mortalidad: De 0 a 4 puntos 2% de mortalidad, 5 a 9 puntos 4%, 10 a 14 puntos 8%, 15 a 19 puntos 12%, 20 a 24 puntos 29%, 25 a 29 puntos 35%, 30 a 34 puntos 70% y puntuación mayor a 34 predice 88% de mortalidad.¹¹.

Se analizaron los hallazgos tomográficos empleando la escala de Marshall, la cual consta de seis categorías: Lesión difusa tipo I en donde no hay lesión visible en la TAC de cráneo, lesión difusa tipo II definida por desviación de la línea media entre 0 – 5 mm o lesión de densidades altas o mixtas menor de 25 cc, lesión difusa tipo III representada por cisternas comprimidas o ausentes con desviación de la línea media entre 0 – 5 mm sin lesiones de densidad alta o mixta mayor a 25 cc, lesión difusa tipo IV dado por desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de densidad alta o mixta mayor a 25 cc, categoría V correspondiente a masa evacuada definida como cualquier lesión quirúrgicamente evacuada y categoría VI correspondiente a masa no evacuada definida como aquella lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 cc, que no haya sido evacuada quirúrgicamente ¹².

De igual manera, se utilizaron datos de laboratorio al ingreso en la UCI como fueron los niveles séricos de sodio, potasio y glicemia con controles diarios de los mismos (realizados de forma rutinaria en la unidad), para posterior cálculo del

promedio durante la hospitalización, siendo los valores de referencia para el sodio 135 a 145 meq/litro, potasio 3.5 a 5 meq/litro; se adaptaron como valores normales de glicemia 140 a 180 mg/dl por tratarse de pacientes críticamente enfermos. A cada paciente se le realizó al ingreso a la UCI cálculo de osmolaridad plasmática a través de la fórmula de osmolaridad plasmática efectiva $2 (Na + K) + \text{glucosa} / 18$; considerándose como rango normal 280 a 295 mOsmo/L, con igual monitorización diaria.

Instrumento de recolección de información:

Se utilizó un cuestionario que incluyó las variables en estudio: género, edad, agente causal del trauma, escalas pronósticas (Glasgow, APACHE II, Marshall) y datos de laboratorios requeridos obtenidos de la revisión documental legal de las historias clínicas.

Criterios bioéticos:

Se siguieron las normas de investigación en seres humanos publicadas por el FONACIT con aprobación del estudio por el Comité de Bioética e Investigación de la CHET y la firma del consentimiento informado por un familiar directo por tratarse de pacientes adultos no competentes.

Análisis estadístico:

Una vez obtenidos los datos fueron sistematizados en una tabla maestra a partir de Microsoft® Excel, para luego ser analizados a través de las técnicas estadísticas descriptivas en tablas de asociación y de medias según los objetivos específicos planteados. Se compararon los valores séricos de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática al ingreso a partir de la prueba de hipótesis para la media para muestras correlacionadas (t student). Se asociaron los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática según la evolución de los pacientes a través del análisis no paramétrico de Chi Cuadrado para independencia entre variables (X^2) y se correlacionaron los valores séricos de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática con las escalas pronósticas a

partir del coeficiente de correlación ordinal de Spearman. Se adoptó como nivel de significancia estadística P valores inferiores a 0,05 ($P < 0,05$).

RESULTADOS

TABLA N° 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO POR GRUPOS DE EDAD, SEXO Y AGENTE CAUSAL
DEL TRAUMA. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
DR. OSCAR LANDER. CHET. ENERO – JUNIO 2015.

Sexo	Hombre		Mujer		Total	
Edad (años)	F	%	F	%	F	%
≤18	2	7,41	1	3,70	3	11,11
19 – 36	13	48,15	6	22,22	19	70,37
37 – 54	0	0	2	7,41	2	7,41
55 – 72	3	11,11	0	0	3	11,11
Agente causal	F	%	F	%	F	%
Accidente vial	11	40,74	7	25,93	18	66,67
Herida por arma de fuego	4	14,81	0	0	4	14,81
Caída de altura	2	7,41	0	0	2	7,41
Golpiza	1	3,70	2	7,41	3	11,11
Total	18	66,67	9	33,33	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Tringalis; 2015)

De los 27 pacientes estudiados se registró una edad promedio de 31,07 años $\pm$ 2,63, con una variabilidad promedio de 13,71 años, una edad mínima de 15 años, una máxima de 69 años y un coeficiente de variación de 34% (serie moderadamente heterogénea); donde las mujeres registraron una edad promedio de 29,4 años $\pm$ 7,61, mientras que los hombres una edad promedio de 31,9 años $\pm$ 7,69, no encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos promedios ($t = 0,43$; $P \text{ Valor} = 0,671 > 0,05$), siendo más frecuentes aquellos pacientes con 19 y 36 años (70,37%= 19 casos).

En cuanto al sexo predominaron los hombres con un 66,67% (18 casos) y en lo correspondiente al agente causal fue más frecuente el accidente vial con un 66,67% (18 casos).

TABLA N° 2
CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD Y PRONÓSTICO AL INGRESO EN LA
UNIDAD DE LOS PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
MEDIANTE LAS ESCALAS GLASGOW, APACHE II Y MARSHALL. UNIDAD
DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER. CHET.

ENERO – JUNIO 2015.

Sexo	Hombre		Mujer		Total	
Glasgow	F	%	F	%	F	%
7	7	25,93	6	22,22	13	48,15
8	7	25,93	0	0	7	25,93
9	2	7,41	0	0	2	7,41
10	1	3,70	2	7,41	3	11,11
11	1	3,70	1	3,70	2	7,41
Porcentaje de mortalidad por APACHE II	F	%	F	%	F	%
15 - 19 %	4	14,81	2	7,41	6	22,22
20 - 24 %	2	7,40	1	3,70	3	11,11
25 - 29 %	7	25,93	3	11,11	10	37,04
35 - 39 %	1	3,70	3	11,11	4	14,81
40 - 44 %	3	11,11	0	0	3	11,11
> 55 %	1	3,70	0	0	1	3,70
Marshall	F	%	F	%	F	%
II	1	3,70	0	0	1	3,70
III	10	37,04	9	33,33	19	70,37
IV	1	3,70	0	0	1	3,70
V	6	22,22	0	0	6	22,22
Total	18	66,67	9	33,33	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Tringalis; 2015)

Fueron más frecuentes aquellos pacientes con un Glasgow al ingreso de 7 puntos representando el 48,15% (13 casos) siendo la puntuación más frecuente en las mujeres (6/9), en los hombres representó similar proporción con aquellos que obtuvieron una puntuación de 8 puntos (7 casos por igual). Los hombres registraron un promedio de Glasgow de 8,0 +/- 0,57, mientras que las mujeres un promedio de 8,1 +/- 1,30, no encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos promedios ($t = -0,20$; $P \text{ Valor} = 0,8407 > 0,05$).

El porcentaje de mortalidad más frecuente por APACHE II fue el de 25 a 29% (37,04%= 10 casos). La clasificación de Marshall más frecuente fue la III con un 70,37% (19 casos), siendo la más frecuente en ambos sexos.

TABLA N° 3
NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA
EN LOS PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. UNIDAD
DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER. CHET.
ENERO – JUNIO 2015.

Momento	Ingreso		Hospitalización*	
Sodio	F	%	F	%
Alto	15	55,56	14	51,85
Normal	12	44,44	13	48,15
Potasio	F	%	F	%
Normal	18	66,67	26	96,30
Bajo	9	33,33	1	3,70
Glicemia	F	%	F	%
< 140	19	70,37	18	66,67
140 – 180	6	2,22	9	33,33
> 180	2	7,41	0	0
Osmolaridad Plasmática	F	%	F	%
Alto	19	70,37	18	66,67
Normal	8	29,63	9	33,33
Total	27	100	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Tringalis; 2015)

*Promedio durante los días de hospitalización en UCI

Cuando se realizó al ingreso a la UCI la determinación de los niveles de sodio se encontró que el valor promedio fue de 149,4, con un valor mínimo de 138 y máximo de 175. La hipernatremia representó el 55.6% de los casos, seguido de 44,4% de valores de sodio dentro de límites normales, no encontrándose casos de hiponatremia.

En relación al potasio se obtuvo al ingreso a la UCI un valor promedio de 3,6, con un mínimo de 1.7 y máximo de 4,9; el 66,7% de los casos presentó este electrolito dentro de límites normales, seguidos de un 33,3 % de hipokalemia.

En cuanto al estudio de la glicemia el valor promedio al ingreso a la UCI fue de 131,56 con un mínimo de 88 y máximo de 269; prevaleciendo los niveles de glicemia inferiores a 140 mg/dl en un 70,37%.

Cuando se calculó la osmolaridad plasmática al ingreso a la UCI se encontró un valor promedio de 308,4 con un mínimo de 286 y máximo de 345, obteniéndose que el 70,37 de los casos presentó esta variable elevada.

Al estudiar el comportamiento de los niveles de sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática en los pacientes con TCE durante su hospitalización en la UCI, se detectó que respecto al sodio el valor promedio fue de 147,5, con un mínimo de 139 y máximo de 165; prevaleciendo la hipernatremia leve con 51,85% seguida de 48,15% de casos normales. Por su parte el potasio se mantuvo dentro de límites normales en el 96,30% de los casos. En cuanto a la glicemia la tendencia fue valores inferiores a 140 mg/dl con un 66,67%. En relación a la osmolaridad plasmática continuaron siendo más frecuentes los casos de estado hiperosmolar (66,67%= 18 casos).

TABLA N° 4
RELACIÓN DE LOS NIVELES DE GLICEMIA Y OSMOLARIDAD PLASMÁTICA
CON LA EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR
LANDER. CHET. ENERO – JUNIO 2015.

Supervivencia	Sobreviviente		Fallecido		Total	
Sodio	F	%	F	%	F	%
Alto	7	26,93	7	25,93	14	51,85
Normal	13	48,15	0	0	13	48,15
Potasio	F	%	F	%	F	%
Normal	20	74,07	6	22,22	26	96,30
Bajo	0	0	1	3,70	1	3,70
Glicemia	F	%	F	%	F	%
< 140 mg/dl	15	55,56	3	11,11	18	66,67
140 – 180 mg/dl	5	18,52	4	14,81	9	33,33
Osmolaridad Plasmática	F	%	F	%	F	%
Alto	11	40,74	7	25,93	18	66,67
Normal	9	33,33	0	0	9	33,33
Total	20	74,07	7	25,93	27	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Tringalis; 2015)

Aunque predominaron los pacientes que sobrevivieron (74,07%= 20 casos), los 7 pacientes fallecidos (25,93%) presentaron hipernatremia y estado hiperosmolar, encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de sodio y la supervivencia ($X^2=6,36$; 1 gl; $P= 0,0058 < 0,05$).

TABLA N° 5
CORRELACIÓN DE LOS NIVELES DE SODIO, POTASIO, GLICEMIA Y
OSMOLARIDAD PLASMÁTICA SEGÚN LAS ESCALAS PRONÓSTICAS.
PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DR. OSCAR LANDER. CHET.
ENERO – JUNIO 2015.

Escalas	Glasgow	APACHE II	Porcentaje de Mortalidad	Marshall
Sodio Ingreso	-0,03 (0,8671)	0,04 (0,8232)	0,12 (0,5288)	-0,10 (0,5987)
Sodio Hospitalización	-0,07 (0,7226)	0,51 (0,0100)*	0,56 (0,0046)*	0,32 (0,1079)
Potasio Ingreso	-0,20 (0,2967)	-0,31(0,1139)	-0,31 (0,1141)	0,02 (0,9021)
Potasio Hospitalización	-0,16 (0,4125)	-0,32 (0,1050)	-0,32 (0,1043)	-0,07 (0,7383)
Glicemia Ingreso	-0,21 (0,2894)	0,16 (0,4062)	0,19 (0,3420)	0,13 (0,5138)
Glicemia Hospitalización	-0,004 (0,9833)	0,27 (0,1685)	0,29 (0,1406)	0,12 (0,5371)
Osmolaridad Plasmática Ingreso	-0,05 (0,8070)	0,03 (0,8660)	0,11 (0,5841)	-0,07 (0,7162)
Osmolaridad Plasmática Hospitalización	-0,08 (0,1573)	0,50 (0,0107)*	0,55 (0,0048)*	0,31 (0,1192)

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Tringalis; 2015)

*Denota una correlación estadísticamente significativa entre las variables ($P < 0,05$)

Cuanto se correlacionó el nivel del Glasgow con los niveles séricos del sodio, potasio, glicemia y osmolaridad plasmática las correlaciones fueron negativas (inversas) de grado baja y muy bajas, es decir que a medida que una aumenta la otra disminuye, no siendo estadísticamente significativas.

Con el APACHE II, fueron más frecuentes las correlaciones positivas de grado bajas y muy bajas, donde sólo la correlación con el sodio y la osmolaridad plasmática durante la hospitalización con el APACHE II fue estadísticamente significativa de grado media o sustancial ($P < 0,05$). Con la escala de Marshall en su mayoría las correlaciones fueron positivas (directas), donde ninguna fue estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

Según los grupos de edades propuestos fueron más frecuentes aquellos pacientes entre 19 y 36 años, predominando los hombres, resultados que coinciden con el estudio de Dalton Cabrera ⁷ en el cual predominaron pacientes entre 21 – 25 años (30,30%), del sexo masculino (75,76%) concluyendo que los traumatismos craneoencefálicos se presentan principalmente en adultos jóvenes del sexo antes mencionado.

Al determinar la gravedad y pronóstico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico al ingreso, se encontró según la escala de coma de Glasgow que casi la mitad de los casos se encontraba en 7 puntos, siendo estos los que presentaron mayor porcentaje de mortalidad por APACHE II, por otra parte en cuanto a la clasificación tomográfica de Marshall más de la mitad se correspondió a la clase III; según Cruz Portelles ⁶ el menor Glasgow, mayor APACHE II y mayor valor de la clasificación tomográfica de Marshall al ingreso se asocian a mayor mortalidad.

La alteración del sodio más frecuente al ingreso fue la hipernatremia y la del potasio la hipokalemia; es importante destacar que la mayoría de estos pacientes ingresaron a la unidad provenientes del área externa recibiendo tratamiento con manitol al 18%; según González y colaboradores¹³ entre las causas más comunes de dichas alteraciones hidroelectrolíticas destacan la excesiva diuresis inducida por diuréticos utilizados de forma rutinaria para el manejo del edema cerebral.

En el mismo orden de ideas, Soler Morejon ¹ manifiesta que en el paciente con daño cerebral, la hipernatremia es causa de deshidratación en el hemisferio no dañado y contribuye a aumentar el edema en el hemisferio afectado cuando la barrera hematoencefálica no está intacta; estas circunstancias de importancia máxima durante el tratamiento de la hipertensión intracraneana explican la necesidad de monitorizar estrechamente los niveles de sodio sérico.

Por otra parte, estas alteraciones no presentaron correlación con el porcentaje de mortalidad, por lo que se pudiera inferir que el uso del tratamiento anti edema cerebral en la fase aguda no afecta el porcentaje de mortalidad.

Durante la hospitalización, se evidenció que predominó la hipernatremia leve, como trastorno en los niveles del sodio más frecuente; con una correlación estadísticamente significativa con el porcentaje de mortalidad calculado por APACHE II lo que se puede interpretar que a mayor gravedad del paciente mayor porcentaje de mortalidad, considerando variables fisiológicas, bioquímicas y severidad del trauma; no existiendo correlación solo con la severidad del trauma evaluada por escalas de Glasgow y Marshall, esto coincide con el estudio realizado por Ibrahim M. Alharfi y colaboradores¹⁴ donde se concluye la asociación de la hipernatremia con incremento de la mortalidad.

En relación a los niveles de glicemia predominaron tanto en el ingreso a UCI como durante la hospitalización los casos inferiores a 140 mg/dl; cifras que difieren de las recomendaciones publicadas por la American Diabetes Association y American Association of Endocrinologists; sin embargo sin repercusión sobre la evolución favorable de los pacientes; W. Manzanares³, plantea como recomendación en su revisión que es necesaria la realización e implementación de protocolos de control de glicemia individualizados en cada unidad de cuidados intensivos.

Al estudiar el comportamiento de la osmolaridad plasmática, se detectó que tanto al ingreso a la UCI como durante la hospitalización hubo un predominio de esta variable elevada, según Hernández Pérez¹⁵ se puede establecer una equivalencia entre la hipernatremia e hiperosmolaridad; la hipernatremia mayor de 150 mEq/L y un estado neurológico deteriorado al ingreso constituyen un factor de riesgo que incrementa la mortalidad.

Por su parte en el estudio realizado por Cruz Portelles⁵ la mayor osmolaridad sérica predominó entre los fallecidos ($314 \pm 26,1$ vs. $299 \pm 34,1$, $p < 0,001$).

CONCLUSIONES

En relación a la distribución de los pacientes con TCE según sexo, edad y agente causal del trauma se evidenció que predominaron los hombres y el grupo de edad más joven, representando el accidente vial la principal causa en ambos sexos.

Al ingreso a la UCI se detectó que predominaron los pacientes con Glasgow de 7 puntos, porcentaje de mortalidad promedio según APACHE II bajo y Marshall clase III.

La mayoría de los pacientes estudiados presentaron al ingreso en la UCI hipernatremia con estado hiperosmolar hipernatremico secundario, potasio dentro de límites normales y cifras de glicemia entre 88 y 140 mg/dl.

Durante la hospitalización aunque predominó la hipernatremia y estado hiperosmolar se evidenció una disminución del número de casos respecto al ingreso, pudiendo estar esto asociado a la implementación de medidas terapéuticas específicas, existiendo asociación de estas alteraciones con el porcentaje de mortalidad por APACHE II por gravedad secundaria a alteraciones fisiológicas y bioquímicas ya que no hubo asociación con severidad del trauma por Glasgow y Marshall.

De los pacientes fallecidos, todos presentaron hipernatremia y osmolaridad plasmática elevada.

RECOMENDACIONES

Determinación al ingreso en la Unidad de Trauma Shock de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera como parte del protocolo de atención de los pacientes con TCE, niveles de sodio, potasio y glicemia con posteriores controles diarios; en especial en aquellos que inicien tratamiento con manitol al 18%.

Determinación al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos Dr. Oscar Lander de los niveles de osmolaridad plasmática en los pacientes con TCE con monitorización diaria en aquellos pacientes que reciban medidas anti edema cerebral.

Resaltar la importancia de la dotación de un equipo de gasometría arterial dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos, para el monitoreo más estrecho de las variables bioquímicas estudiadas.

Realizar estudios posteriores en la Unidad de Cuidados Intensivos Dr. Oscar Lander sobre la caracterización del TCE donde se correlacione la hipernatremia, severidad del trauma, tratamiento con diuréticos osmóticos y monitorización invasiva de la presión intracraneana, para establecer otras alternativas de tratamiento anti edema cerebral, evaluando no solo la supervivencia de los pacientes sino también la presencia de secuelas neurológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Soler C, León D, Larrondo H, Godoy D. Biochemical and molecular response to acute brain damage. Rev cubana med Vol 53 N1. [Internet]. 2014. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232014000100008&script=sci_arttext
- 2) Lovesio C. Traumatismos Encefalocraneanos. Medicina Intensiva, libro virtual intramed. [Internet]. 2006. Disponible en <https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-encefalocraneanos-lovesio.pdf>
- 3) Manzanares W, Aramendi I. Hiperglucemia de estrés y su control con insulina en el paciente crítico: evidencia actual. Med Intensiva Vol 34 N 4. [Internet]. 2010. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n4/revision.pdf>
- 4) Calvo J, Duarte J, Lee V, Espinoza R, Romero S, Sánchez G. Hiperglucemia por estrés. Med Int Mex Vol 29. [Internet]. 2013. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim132h.pdf>
- 5) García L, Mas P. Actualidades en el estudio y manejo de la hiponatremia. Med Int Mex Vol 23. [Internet]. 2007. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim2007/mim072i.pdf>
- 6) Cruz P, Marrero Y, Fernandez B, Terrero J, Batista I, Miranda I. Mortality Predictive Factors in Severe Traumatic Brain Injury. CCM Vol 18 N 3. [Internet]. 2014. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000300004
- 7) Dalton R. Caracterización del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos críticos. [Internet]. 2012. Disponible en http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4837
- 8) Calderón C, Sáenz X. Atención al Paciente con Trauma Craneoencefálico en el Servicio de Urgencias.

- 9) Tamayo. El proceso de la investigación científica. 2009.
- 10) Álvarez M, Nava J. Índices pronósticos en pacientes con traumatismo craneoencefálico.
- 11) Gien J, Salazar D, Lopez R, Ramirez J. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica Vol XX, N 1. [Internet]. 2006. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2006/ti061e.pdf>
- 12) Chang M, Lara J. Clinical - tomographic relation (GCS-Marshall) with the stadium of the Glasgow outcome scale for moderate to severe Traumatic brain injury (TBI) patients. Rev. Med. FCM-UCSG, Vol 17 N 1. [Internet]. 2010.
- 13) Gonzalez et al. Trauma encefalocraneano. Guía de práctica clínica basada en la evidencia. Convenio ISS – ASCOFAME.
- 14) Alharfi I. Hypernatremia Is Associated with Increased Risk of Mortality in Pediatric Severe Traumatic Brain Injury. Journal of neurotrauma Vol 30. [Internet]. 2013. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23057958>
- 15) Hernández F, González D. Evolución clínica de pacientes con estado hiperosmolar en el Servicio de Urgencias. Archivos de Medicina de Urgencia de México. Vol. 4, N 2. [Internet]. 2012. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2012/aur122d.pdf>