



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEADOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

CLEARANCE DE LACTATO COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR:

ELÍAS DEL CÓNDOR ATOCHE

ASESOR:

DR. HOMERO BURGOS OLIVEROS

TRUJILLO – PERÚ

2014

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. CABALLERO ALVARADO JOSE ANTONIO

PRESIDENTE

Dra. LOZANO PERALTA KATHERINE YOLANDA

SECRETARIO

Dra. VILLACORTA ACOSTA ROXANA

VOCAL

ASESOR: DR. HOMERO BURGOS OLIVEROS

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a JEHOVA MI DIOS.

Para mis dos seres de luz y regalos divinos que el señor JESUS en todo su infinito y misericordioso amor me dio, mis padres: Mary Atoche Zarate y Adolfo Del Cóndor y Condori por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos más difíciles de mi vida y apoyarme para alcanzar la cima cada día y escalarla siempre conmigo.

A mis dos hermanos: Adolfo Vladimir e Israel por ser más que hermanos mis amigos, y siempre estar presentes acompañándome para poderme realizarme cada día. A mi sobrino Ghael A. quien ha sido y es una motivación, inspiración y felicidad desde que llego a nuestras vidas.

Elias Del Cóndor Atoche.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece; Filipenses 4:13”

AGRADECIMIENTOS

A mi padre celestial, mi Dios, porque no me abandona y se hace presente de mil formas cada día de mi vida.

A mis padres, por su esfuerzo, cariño, apoyo y sabios consejos, que me son de utilidad cada día, para seguir en el camino de la vida.

A mis hermanos, cuñada, abuelos, tíos, primos, sobrinos, por su confianza vertida en mí, desde que empecé el camino de la vida y siempre estuvieron conmigo dando aliento en cada desanimo.

A mi grupo de rotación y amigos por ser mi pequeña familia durante la carrera.

“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas; Josué 1:9”

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
INDICE	5
I. RESUMEN	6
II. MATERIAL Y MÉTODOS	15
III. RESULTADOS	23
IV. DISCUSION	29
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. BIBLIOGRAFÍA	34

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar si el clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión es un predictor de mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio observacional, analítico, de casos y controles anidados, que evaluó 107 pacientes con trauma moderado a grave distribuidos en dos grupos, los casos: 20 pacientes que fallecieron y los controles: 87 pacientes que sobrevivieron.

RESULTADOS: La edad promedio para el grupo de casos fue $32,10 \pm 7,27$ años y para el grupo control fue $33,54 \pm 10,05$; el 85% de los pacientes correspondieron al sexo masculino en el grupo de casos y en el grupo control 82,76%. El trauma cerrado estuvo presente en 30% en el grupo de casos y 88,51% en el grupo control. En relación al clearance de lactato se observó que el promedio para el grupo de casos fue $-0,39 \pm 0,30$ y el promedio para los controles fue $-0,15 \pm 0,26$ respectivamente. En lo que respecta al aumento del clearance de lactato, 85% y 51,72% de los pacientes en el grupo de casos y controles respectivamente aumentaron su clearance de lactato. La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del clearance de lactato en predecir mortalidad fueron 85%, 48,28%, 27,42% y 93,33% respectivamente. El rendimiento diagnóstico del clearance de lactato fue 74,90%.

CONCLUSIONES: El clearance de lactato mostró un buen rendimiento diagnóstico en predecir mortalidad.

PALABRAS CLAVES: Clearance de lactato, mortalidad, trauma.

ABSTRACT

OBJECTIVE:To determine whether lactate clearance within 24 hours of admission is a predictor of mortality in patients with trauma in Trujillo Regional Teaching Hospital.

MATERIAL AND METHODS:We performed an observational, analytical, nested case-control study, which evaluated 107 patients with moderate to severe trauma divided into two groups, cases: 20 patients who died and controls: 87 patients who survived.

RESULTS:The mean age for the cases group was $32,10 \pm 7,27$ years and for the control group was $33,54 \pm 10,05$; the 85% of patients were males in the case group and the group Control 82,76%. The blunt trauma was present in 30% in the case group and 88,51% in the control group. In relation to the clearance of lactate was observed that the mean for the case group was $-0,39 \pm 0,30$ and the mean for the controls was $-0,15 \pm 0,26$ respectively. Regarding the increase in lactate clearance, 85% and 51,72% of patients in the cases group and controls, respectively increased in lactate clearance. The sensitivity, specificity, PPV and NPV of lactate clearance in predicting mortality were 85%, 48,28%, 27,42% and 93,33% respectively. The diagnostic performance of lactate clearance was 74,90%.

CONCLUSIONS:Lactate clearance showed good diagnostic performance in predicting mortality.

KEYWORDS:Lactate clearance, mortality, trauma.

I. INTRODUCCIÓN

El trauma es considerado un problema de salud pública, que no solamente afecta a la víctima sino también a sus familias, comunidades y a la sociedad en general¹. Los costos generados por el trauma pueden llegar a ser enormes y se miden en la estimación de los años de vida perdidos y los años de vida ajustados por discapacidad^{2,3}.

Actualmente la mayoría de las muertes debidas a trauma se suceden en los países de bajo y mediano ingreso y la mitad ocurre en personas jóvenes, entre los 15 y 44 años de edad, la etapa económica más productiva en la vida de una persona, siendo la gran mayoría de los traumatismos más prevalentes en hombres que en mujeres^{4,5,6}.

El trauma grave puede conllevar al fracaso múltiple orgánico, y es el resultado de una serie de eventos y alteraciones fisiopatológicas que se producen después de un trauma⁷. Los mecanismos generales están basados y/o relacionados a isquemia, reperusión, activación del sistema celular-humoral, a la presencia de bacterias y a la subsecuente translocación bacteriana, liberación de endotoxinas, y de otros mediadores inflamatorios causantes o perpetuantes del desarrollo de fracaso multiorgánico^{8,9}.

En general, la respuesta del organismo a un trauma o estrés está mediada por mediadores derivados de la activación de cascadas humorales, y como complemento de los sistemas de coagulación y / o por una variedad de células, como los monocitos / macrófagos¹⁰. Esta respuesta, que se manifiesta como una inflamación, debería ser beneficiosa para el paciente. Sin embargo, a partir de un cierto nivel del umbral de activación / inactivación, puede haber un desequilibrio del sistema de mediación que puede perjudicar a los afectados por trauma sistémico siendo propensos a desarrollar disfunción multisistémico¹¹.

El lactato es un producto final de metabolismo anaeróbico y puede ser un marcador de hipoxia celular en varios estados de shock¹². Los valores de lactato sérico iniciales han sido asociados con un aumento de la mortalidad en pacientes ancianos con trauma cerrado y predecir la necesidad de transfusión sanguínea masiva y la mortalidad en un grupo grande de pacientes con trauma¹³. En combinación con la presión arterial sistólica (PAS), el lactato sérico puede mejorar la identificación precoz de trauma grave¹⁴. La interpretación de un solo valor de lactato puede, sin embargo, ser engañosa porque el trauma es una situación dinámica y la hipoxia tisular oculta puede ser subestimada. Otros pacientes pueden tener un lactato sérico elevado inicialmente que limpia rápidamente y no predicen un mal resultado; por lo tanto, un seguimiento del lactato en el tiempo puede ser una estrategia más apropiada^{15, 16}.

La rápida eliminación de lactato se asocia con un mejor resultado en los pacientes con shock séptico y en poblaciones mixtas de pacientes críticos ingresados en unidades de cuidados intensivos quirúrgicos y médicos. En algunas series pequeñas de pacientes con trauma, la elevación prolongada de lactato se asocia con mayor riesgo de infección y complicaciones¹⁷. El clearance de lactato representa probablemente un mejor indicador de hipoperfusión tisular en curso y, por tanto, puede ser una mejor guía para la reanimación en pacientes traumatizados¹⁸.

Billeter A et al, en el Hospital Universitario de Zúrich, Suiza, se propusieron evaluar si existe una asociación entre el clearance de lactato dentro de las 24 horas y el desarrollo de complicaciones infecciosas en pacientes con trauma, para lo cual estudiaron a 1757 pacientes con trauma grave, encontrando que la mortalidad intrahospitalaria fue del 10%. Los pacientes con un clearance de lactato dentro de las 24 horas insuficiente tuvo una alta tasa de mortalidad global e infecciones, concluyendo que un clearance de lactato dentro de las 24 horas inadecuado ayuda a identificar pacientes con trauma quienes podrían desarrollar complicaciones infecciosas sépticas¹⁹.

Régnier M et al, en la Université Pierre et Marie-Curie-Paris 6, Paris, Francia, se propusieron determinar el rol del clearance de lactato en pacientes con trauma debido a que no ha sido evaluado previamente, para lo cual diseñaron un estudio retrospectivo que evaluó 586 pacientes con trauma,

encontrando que los niveles de lactato a la admisión estuvieron elevados en 327 (56%) de los pacientes. El clearance de lactato se contabilizó en las primeras 2 h después de la admisión como CL0-2 h y este se correlacionó con CL 0-4 h ($R = 0,55$, $P < 0,001$). El clearance de lactato proporciona información predictiva adicional a los niveles de lactato en sangre iniciales y a los scores de triaje y de referencia. Esta información adicional puede resumirse usando un enfoque categórico (es decir, menos de o igual a -20% / h) en contraste con el lactato en sangre inicial²⁰.

Odom S et al, en la Escuela de Medicina de Harvard, Massachusetts, USA, se propusieron determinar si el clearance de lactato es predictor de muerte en pacientes con trauma, para lo cual evaluaron a 4 742 pacientes, encontrando que el nivel de lactato inicial estuvo fuertemente correlacionado con la mortalidad: cuando el lactato fue $< 2,5$ mg/dL, 5,4% de pacientes murieron; con lactato 2,5 a 4 mg/dL, la mortalidad fue 6,4%; con lactato ≥ 4 mg/dL, la mortalidad fue 18,8%. Entre los pacientes con un lactato elevado inicialmente (≥ 4 mg/dL), el clearance bajo de lactato a las 6 horas fuertemente e independientemente predijo un riesgo elevado de muerte. Para clearances de $\geq 60\%$, 30 a 59% y $< 30\%$, el OR ajustado para muerte fue 1, 3,5 y 4,3 respectivamente²¹.

El trauma representa en la actualidad una enfermedad de rango pandémico, y como se vio anteriormente la población joven es la más vulnerable a sufrir un evento traumático; pacientes con lesiones cada vez más graves, y que en su curso evolucionan con disfunciones; incrementando la probabilidad de morbilidad y mortalidad; conocer algunos marcadores asociados a mortalidad como el clearance de lactato, puede permitirnos implementar estrategias de tratamiento médico crítico y cirugías precoces que podrían evitar la mortalidad asociada, por tal motivo nos propusimos investigar si el clearance de lactato predice mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

¿El clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión predice mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si el clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión sea un predictor de mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la sensibilidad y especificidad del clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión en predecir mortalidad en los pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.
2. Determinar el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión en predecir

mortalidad en los pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

3. Determinar la exactitud diagnóstica del clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión en predecir mortalidad en los pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

HIPÓTESIS

Ho: No es cierto que el clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión sea un predictor de mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

Ha: El clearance de lactato dentro de las 24 horas de la admisión si es un predictor de mortalidad en pacientes con trauma en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIALES Y MÉTODOS

POBLACIÓN DIANA O UNIVERSO:

La población en estudio estuvo constituida por todos los pacientes mayores de 17 años que ingresaron al servicio de emergencia del HRDT con trauma en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2008 a Diciembre del 2013 en los Servicios de Emergencia y de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo.

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Subconjunto de la población diana que cumplieron con los criterios de selección propuestos para este estudio.

CRITERIOS DE SELECCION:

Criterios de Inclusión

1. Pacientes mayores a 17 años de edad.

2. Pacientes con trauma moderado a grave
3. Pacientes con estudio de por lo menos 2 AGAS dentro de las primeras 24 horas de la admisión
4. Pacientes que hayan sido hospitalizados en el periodo de estudio.
5. Historias clínicas con datos completos.

Criterios de Exclusión

1. Pacientes \leq 17 años de edad.
2. Historias clínicas con datos incompletos.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO ESTADÍSTICO DEL MUESTREO:

Unidad de Análisis

La unidad de análisis estuvo constituida por cada uno de los pacientes mayores de 17 años que ingresaron al servicio de emergencia del HRDT con trauma moderado a grave en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2008 a Diciembre del 2013 en los Servicios de Emergencia y de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo.

Unidad de Muestreo

La de muestreo estuvo constituida por las historias clínicas de los pacientes.

Marco de Muestreo:

El marco muestral estuvo conformado por los pacientes mayores de 17 años que ingresaron al servicio de emergencia del HRDT con trauma en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2008 a Diciembre del 2013 en los Servicios de Emergencia y de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo.

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 = 7,5%

1 - P = 92,5%

E = 5%

Reemplazando los valores, se tuvo:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 7,5(100 - 7,5)}{(5)^2}$$

$$n = 107$$

Datos obtenidos del trabajo realizado por *Odom Set al*, que refiere un tasa de mortalidad del 7,5% cuando el clearance de lactato fue $\geq 60\%$ ²¹.

DISEÑO DEL ESTUDIO:

El presente estudio correspondió a un estudio de casos y controles anidados.

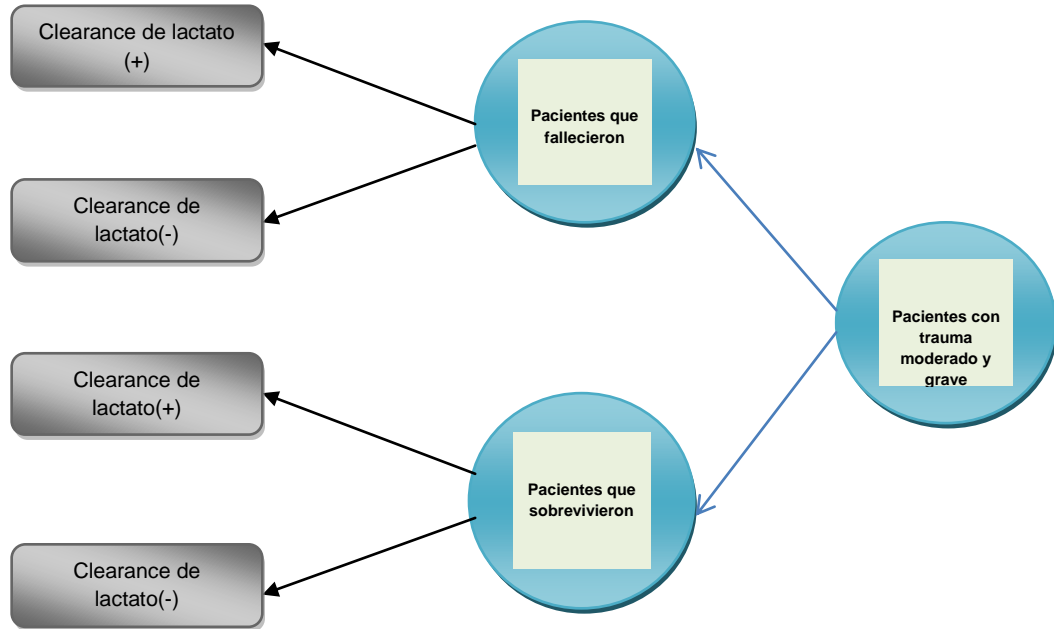
R	G1	O ₁ , O ₂
	G2	O ₁ , O ₂

R: Aleatoriedad

G1: Pacientes con trauma moderado y grave que fallecieron.

G2: Pacientes con trauma moderado y grave que sobrevivieron.

O₁ Clearance de lactato



DEFINICIONES OPERACIONALES:

- **CLEARANCE DE LACTATO**²²:

El clearance de lactato fue definido por la siguiente ecuación:

Clearance de lactato = $([\text{Lactato inicial} - \text{Lactato tardío}] / \text{Lactato inicial})$

Un valor positivo indicó una disminución en la tasa de lactato y valores negativos significaron un aumento.

- **TRAUMA MODERADO Y GRAVE**²³:

Se refirió al trauma que tuvo un NISS (New Injury Severity Score) \geq a 16.

Es la suma de los cuadrados anatómicos, de cada una de las tres injurias más severas, sin importar las regiones del cuerpo.

VARIABLES DE ESTUDIO:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	INDICE
DEPENDIENTE				
Mortalidad	Catagórica	Nominal	HC	si/no
INDEPENDIENTE				
Clearance de Lactato	Cuantitativa	De razón	HC	%
INTERVINIENTES				
Edad	Cuantitativa	De razón	HC	años
Sexo	Catagórica	Nominal	HC	hom/muj
Tipo de trauma	Catagórica	Nominal	HC	Cerrado Penetrante
Severidad del trauma NISS	Cuantitativa	De razón	HC	score

2. PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Ingresaron al estudio los pacientes > 17 años que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, que ingresaron a los Servicios de Emergencia y de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2008 a Diciembre del 2013.

1. Una vez que se identificaron los pacientes que tuvieron trauma moderado y grave, en el libro de egresos del Servicio de Emergencia o Trauma y Cirugía General, se hizo un listado de todos ellos y luego en forma aleatoria se seleccionaron los que ingresaron definitivamente al estudio para conformar los grupos: Grupo 1 (los que fallecieron); Grupo 2 (los que sobrevivieron).
2. De cada historia clínica seleccionada se tomaron los datos pertinentes para el estudio, para lo cual se construyó 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 ANÁLISIS DE DATOS

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos se procesaron 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% ($p < 0.05$). Dado que el estudio evaluó predicción, se calculó la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN.

ASPECTOS ÉTICOS:

El estudio contó con el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital Regional Docente de Trujillo.

IV. RESULTADOS

Durante el período comprendido entre el 01 de Enero al 28 de Febrero del 2014 se estudiaron a 107 pacientes con trauma moderado o grave, admitidos al Servicio de Trauma del Hospital Regional Docente de Trujillo, los cuales fueron distribuidos en dos grupos: Casos: 20 pacientes que fallecieron y Controles: 87 pacientes que sobrevivieron, todos ellos atendidos durante el periodo de tiempo comprendido entre los años 2008 al 2013.

En lo referente a la edad; el promedio para el grupo de casos fue $32,10 \pm 7,27$ años y para el grupo control fue $33,54 \pm 10,05$ ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

En relación al sexo se observó que el 85% de los pacientes correspondieron al sexo masculino en el grupo de casos y en el grupo control 82,76% ($p > 0,05$) (Cuadro 1).

En lo referente al tipo de trauma, se observó que el trauma cerrado estuvo presente en 30% en el grupo de casos y 88,51% en el grupo control ($p < 0,001$) (Cuadro 1)

Con respecto al score de severidad del trauma, se tuvo que el promedio del NISS en el grupo de casos y controles fueron $29,05 \pm 5,32$ y $20,63 \pm 3,17$ respectivamente ($p < 0,001$) (Cuadro 1).

En lo que respecta a los valores de lactato a la admisión y el lactato tardío dentro de las 24 horas se observó que el promedio para el grupo de casos fue $3,67 \pm 1,02$ y $4,89 \pm 0,93$ respectivamente y para el grupo control fue $1,40 \pm 0,88$ y $1,51 \pm 0,87$ respectivamente ($p < 0,001$ y $p < 0,001$ respectivamente)(Cuadro 2); en relación al clearance de lactato se observó que el promedio para el grupo de casos fue $-0,39 \pm 0,30$ y el promedio para los controles fue $-0,15 \pm 0,26$ respectivamente ($p < 0,001$) (Cuadro 2).

En lo que respecta al aumento o disminución en el clearance de lactato, 85% y 51,72% de los pacientes en el grupo de casos y controles respectivamente aumentaron su clearance de lactato ($p < 0,01$) con un OR = 5,29 IC 95% [1,44 – 19,36] (Cuadro 3).

En relación al rendimiento del clearance de lactato en predecir mortalidad, la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN fueron 85%, 48,28%, 27,42% y 93,33% respectivamente (Cuadro 4). El rendimiento diagnóstico del clearance de lactato en predecir mortalidad fue del 74,90%.

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGÚN CARACTERISTICAS GENERALES Y

GRUPO DE ESTUDIO

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

2008 - 2012

CARACTERISTICAS GENERALES	GRUPO DE ESTUDIO		p
	CASOS	CONTROLES	
EDAD	32,10 ± 7,27	33,54 ± 10,05	> 0,05*
SEXO (M/T)	17/20 (85%)	72/87 (82,76%)	> 0,05**
TIPO DE TRAUMA (C/T)	6/20 (30%)	77/87 (88,51%)	< 0,001**
NISS	29,05 ± 5,32	20,63 ± 3,17	< 0,001*

* = t student; ** = χ^2

- Tipo de trauma: se observó que el trauma cerrado estuvo presente en 30% en el grupo de casos y 88,51% en el grupo control ($p < 0,001$), se concluye como estadísticamente significativo.

- Con respecto al score de severidad del trauma, se tuvo que el promedio del NISS en el grupo de casos y controles fueron 29,05 ± 5,32 y 20,63 ± 3,17 respectivamente ($p < 0,001$). Se concluye como estadísticamente significativo

CUADRO 2

DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGÚN NIVELES DE LACTATO Y GRUPO DE ESTUDIO
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO
2008 - 2013

NIVELES DE LACTATO	GRUPO DE ESTUDIO		p
	CASOS	CONTROLES	
Lactato inicial	3,67 ± 1,02	1,40 ± 0,88	< 0,001
Lactato tardío	4,89 ± 0,93	1,51 ± 0,87	< 0,001
Clearance de lactato	-0,39 ± 0,30	-0,14 ± 0,26	< 0,001

t student;

- Valores de lactato a la admisión y el lactato tardío dentro de las 24 horas, siendo el promedio para el grupo de casos de $3,67 \pm 1,02$ y $4,89 \pm 0,93$ y para el grupo control fue $1,40 \pm 0,88$ y $1,51 \pm 0,87$ ($p < 0,001$ y $p < 0,001$), estadísticamente significativo.
- Clearance de lactato se observó que el promedio para el grupo de casos fue $-0,39 \pm 0,30$ y el promedio para los controles fue $-0,15 \pm 0,26$ respectivamente ($p < 0,001$), estadísticamente significativo.

CUADRO 3

DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGÚN AUMENTO DEL CLEARANCE DE
LACTATO Y GRUPO DE ESTUDIO

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

2008 - 2013

AUMENTO DEL CLEARANCE DE LACTATO	GRUPO DE ESTUDIO		Total
	CASOS	CONTROLES	
SI	17 (85%)	45 (51,72%)	62 (57,94%)
NO	3 (15%)	42 (48,28%)	45 (42,06%)
Total	20 (100%)	87 (100%)	107 (100%)

$X^2 = 7,39$; $p < 0,01$; OR = 5,29 IC 95% [1,45 – 19,36]

- Respecto al aumento o disminución en el clearance de lactato, 85% y 51,72% de los pacientes en el grupo de casos y controles respectivamente aumentaron su clearance de lactato ($p < 0,01$) con un OR = 5,29 IC 95% [1,44 – 19,36].

CUADRO 4

RENDIMIENTO DIAGNOSTICO DEL CLEARANCE DE LACTATO EN LA PREDICCION DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

2008 - 2013

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
CLEARANCE	85%	48,28%	27,42%	93,33%
DE LACTATO	IC 95% [69,35 – 100]	IC 95% [37,78 – 58,78]	IC 95% [16,31 – 38,52]	IC 95% [86,05 – 100]

- En relación al rendimiento del clearance de lactato en predecir mortalidad, la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN fueron 85%, 48,28%, 27,42% y 93,33% respectivamente.(IC 95%).
- El rendimiento diagnóstico del clearance de lactato en predecir mortalidad fue del 74,90%..

V. DISCUSIÓN

Varios estudios han demostrado que la falta de entrega de oxígeno a los tejidos ha llevado a un incremento de las concentraciones de lactato en pacientes con trauma grave. Esta hiperlactatemia se debe a un metabolismo anaerobio de la glucosa a piruvato conocido como glucólisis; el piruvato es metabolizado a CO₂ y ATP por ausencia del oxígeno, lo cual condiciona una reducción del piruvato a lactato causando una hiperlactatemia hipóxica. Sin embargo, la elevación del lactato en el paciente con trauma grave no solo es debido a la hipoperfusión global, sino secundaria a alteraciones metabólicas en la célula tales como: glucólisis acelerada con producción de piruvato y lactato debido al aumento de la actividad de la bomba Na⁺/K⁺ ATP-asa del músculo esquelético y consumo de ATP en pacientes con trauma grave; inhibición del complejo piruvato deshidrogenasa; disminución de la depuración de lactato por el hígado, e incremento de la producción de lactato por células inflamatorias como los leucocitos.

En lo que respecta a la edad, las poblaciones susceptibles al trauma siguen siendo grupos etarios jóvenes, *Mayorga L*²⁴ en Bogotá, Colombia encontró que la edad promedio de los pacientes admitidos a un centro hospitalario por trauma fue 34,7 años; *Wong E et al*²⁵, encontraron 31 años

como promedio; estos hallazgos son muy similares a los promedios encontrados en nuestra población, verificándose que la enfermedad traumática es de gente joven.

Con respecto al género, es muy frecuente encontrarlo predominantemente en el sexo masculino, con tasas que oscilan desde 63,1% hasta 82%, esto en función a la ubicación geográfica donde se realizó el estudio, nuestros hallazgos tienen una proporción similar al límite superior referido, la razón de esta predominancia es el modo de vida de los varones con respecto al de las mujeres ^{26,27}.

En relación al clearance de lactato como predictor de mortalidad en pacientes con trauma, *Odom S et al*²¹, en la Escuela de Medicina de Harvard, USA, se propusieron evaluar si el clearance de lactato es predictor de mortalidad en pacientes con trauma, estudiaron a 4 742 pacientes encontrando que entre los pacientes con un lactato elevado inicialmente ($\geq 4,0$ mg / dl), el bajo clearance de lactato a las 6 horas predijo estrecha e independiente un mayor riesgo de muerte. Para clearances de lactato de 60% o mayor, de 30% a 59%, y menos del 30%, el odds ratio ajustado para la muerte fueron 1, 3,5 y 4,3 respectivamente; *Régnier M et al*²⁰, en la Université Pierre et Marie-Curie, Paris, Francia, se propusieron precisar su rol pronóstico en los pacientes con trauma, evaluando a 586 pacientes, encontrando que el clearance de lactato

proporcionó información predictiva adicional a los niveles de lactato en sangre iniciales y los scores de triaje y de referencia; estos hallazgos se resumieron usando un enfoque categórico (es decir, $\leq -20\%$ / h) en contraste con lactato en sangre inicial; los resultados fueron similares en los pacientes con alto nivel de lactato (≥ 5 mmol / l) en sangre inicial; *Billeter A et al*¹⁹, en el Hospital universitario de Zúrich, Suiza, se propusieron evaluar la asociación entre el clearance de lactato y los resultados en pacientes con trauma, para lo cual evaluaron a 1 757 pacientes con trauma moderado a grave, encontrando que los pacientes con un clearance de lactato dentro de las 24 horas insuficiente tuvieron una alta tasa de mortalidad global e infecciones; como se puede verificar en estos estudios el clearance de lactato fue un predictor de mortalidad en los pacientes con trauma, todos coinciden en sus resultados, hecho que es corroborado por nuestros resultados a pesar del tipo de trauma predominante y la severidad del trauma, el punto está en que si los niveles de lactato se incrementan con respecto al valor inicial nos está mostrando que la resucitación fue inadecuada o en su defecto la gravedad del trauma es tal que los esfuerzos terapéuticos no logran revertir tal condición y la probabilidad de muerte es muy elevada.

VI. CONCLUSIONES

1. La sensibilidad y especificidad del clearance de lactato en predecir mortalidad en pacientes con trauma moderado y grave fueron 85% y 48,28% respectivamente.
2. El valor predictivo positivo y negativo del clearance de lactato en predecir mortalidad en pacientes con trauma moderado y grave fueron 27,42% y 93,33% respectivamente.
3. El rendimiento diagnóstico del clearance de lactato en predecir mortalidad fue del 74,90%.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos incluir en la las evoluciones de los pacientes con trauma grave al clearance de lactato por su poder predictivo de mortalidad, así mismo continuar con estos estudios de predicción en forma prospectiva y con grandes poblaciones, lo que implica desarrollar líneas de investigación en los hospitales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. McGwin G Jr, Nunn A, Mann J, Griffin R, Davis G, MacLennan P et al. Reassessment of the tri-modal mortality distribution in the presence of a regional trauma system. *J Trauma*. 2009;66(2):526-30.
02. Epidemiology of traumatic deaths: comprehensive population-based assessment. Evans J, van Wessem K, McDougall D, Lee K, Lyons T, Balogh Z. *World J Surg*. 2010;34(1):158-63.
03. Nijendijk J, Post M, van Asbeck F. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in the Netherlands in 2010. *Spinal Cord*. 2014. doi: 10.1038/sc.2013.180. [Epub ahead of print].
04. Cabalag M, Wasiak J, Andrew N, Tang J, Kirby J, Morgan D. Epidemiology and management of maxillofacial fractures in an Australian trauma centre. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2014;67(2):183-9.
05. Davis J, Castilla D, Schulman C, Perez E, Neville H, Sola J. Twenty years of pediatric gunshot wounds: an urban trauma center's experience. *J Surg Res*. 2013;184(1):556-60.
06. Zuidgeest J, Jonkheijm A, van Dijk M, van As A. Is the golden hour optimally used in South Africa for children presenting with polytrauma?. *S Afr Med J*. 2013;103(3):166-7.

07. Márquez H, Pámanes J, Márquez H, Gómez A, Muñoz M, Villa A.[What you should know of the arterial blood gases during the watch].*Rev Med InstMexSeguro Soc.* 2012;50(4):389-96.
08. Gómez J, Boncompte M, Sucunza A, Louis C, Seguí-Gómez M, Otano T. Comparison of mortality due to severe multiple trauma in two comprehensive models of emergency care: Atlantic Pyrenees (France) and Navarra (Spain). *J Emerg Med.* 2009;37(2):189-200.
09. Meert K, McCaulley L, Sarnaik A. Mechanism of lactic acidosis in children with acute severe asthma. *Pediatr Crit Care Med.* 2012;13(1):28-31.
10. Jansen T, van Bommel J, Mulder P, Lima A, van der Hoven B, Rommes J, Snellen F, Bakker J. Prognostic value of blood lactate levels: does the clinical diagnosis at admission matter? *J Trauma.* 2009;66(2):377-85.
11. Tuhay G, Pein M, Masevicius F, Kutscherauer D, Dubin A. Severe hyperlactatemia with normal base excess: a quantitative analysis using conventional and Stewart approaches. *Crit Care.* 2008;12(3):R66.
12. Hodgman E, Morse B, Dente C, Mina M, Shaz B, Nicholas J et al. Base deficit as a marker of survival after traumatic injury: consistent across changing patient populations and resuscitation paradigms. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(4):844-51.
13. Elterman J, Brasel K, Brown S, Bulger E, Christenson J, Kerby J et al. Transfusion of red blood cells in patients with a prehospital Glasgow

Coma Scale score of 8 or less and no evidence of shock is associated with worse outcomes. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(1):8-14; discussion 14..

14. Mizushima Y, Ueno M, Watanabe H, Ishikawa K, Matsuoka T. Discrepancy between heart rate and makers of hypoperfusion is a predictor of mortality in trauma patients. *J Trauma.* 2011;71(4):789-92.
15. Neville A, Nemtsev D, Manasrah R, Bricker S, Putnam B. Mortality risk stratification in elderly trauma patients based on initial arterial lactate and base deficit levels. *Am Surg.* 2011;77(10):1337-41.
16. Callaway D, Shapiro N, Donnino M, Baker C, Rosen C. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma.* 2009;66(4):1040-4.
17. Linder A, Akesson P, Inghammar M, Treutiger C, Linnér A, Sundén-Cullberg J. Elevated plasma levels of heparin-binding protein in intensive care unit patients with severe sepsis and septic shock. *Crit Care.* 2012;16(3):R90.
18. Nguyen H, Rivers E, Knoblich B, Jacobsen G, Muzzin A, Ressler J et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med.* 2004;32(8):1637-42.
19. Billeter A, Turina M, Seifert B, Mica L, Stocker R, Keel M. Early serum procalcitonin, interleukin-6, and 24-hour lactate clearance:

- useful indicators of septic infections in severely traumatized patients. *World J Surg.* 2009;33(3):558-66.
20. Régnier M, Raux M, Le Manach Y, Asencio Y, Gaillard J, Devilliers C et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology.* 2012;117(6):1276-88.
 21. Odom S, Howell M, Silva G, Nielsen V, Gupta A, Shapiro N, Talmor D. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(4):999-1004.
 22. Marty P, Roquilly A, Vallée F, Luzi A, Ferré F, Fourcade O et al. Lactate clearance for death prediction in severe sepsis or septic shock patients during the first 24 hours in Intensive Care Unit: an observational study. *Ann Intensive Care.* 2013;3(1):3.
 23. Dunne J, Tracy J, Scalea T, Napolitano L. Lactate and base deficit in trauma: does alcohol or drug use impair their predictive accuracy?. *J Trauma.* 2005;58(5):959-66.
 24. Mayorga L. Mortality from traffic accidents in the Tunja-San Gil road area, Colombia, 2001. *Rev SaludPublica (Bogota).* 2003;5(2):158-71.
 25. Wong E, Leong M, Anantharaman V, Raman L, Wee K, Chao T. Road traffic accident mortality in Singapore. *J Emerg Med.* 2002;22(2):139-46.
 26. Aharonson L, Givon A, Peleg K. Gaps in injury statistics: multiple injury profiles reveal them and provide a comprehensive account. *Inj Prev.* 2005;11(4):197-200.

27. Di Bartolomeo S, Sanson G, Michelutto V, Nardi G, Burba I, Francescutti C et al. The Regional Study-Group on Major Injury. Epidemiology of major injury in the population of Friuli Venezia Giulia-Italy. *Injury*. 2004;35(4):391-400.

VII. ANEXO

Anexo I

CLEARANCE DE LACTATO COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Grupo :

FALLECIERON : ()
SOBREVIVIERON : ()

1. Edad: (años)
2. Sexo: (M) (F)
3. Tipo de trauma:
 - Cerrado ()
 - Penetrante ()
4. NISS:
5. Nivel sérico de Lactato inicial:
6. Nivel sérico de Lactato dentro de las 24 horas de admisión:
7. Clearance de lactato: