

**DEPURACIÓN DE LACTATO SÉRICO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS
EN ESTADO DE CHOQUE COMO PREDICTOR DE MORBIMORTALIDAD**

CARLOS ANDRES CORTES SAMACA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA
2018**

**DEPURACIÓN DE LACTATO SÉRICO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS
EN ESTADO DE CHOQUE COMO PREDICTOR DE MORBIMORTALIDAD**

CARLOS ANDRES CORTES SAMACA

**Tesis para optar por el título
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN**

**Director y Asesor Epidemiológico
HECTOR JULIO MELENDEZ FLOREZ
MSc. en Epidemiología Clínica**

**Co-director
DR. SAÚL ALVAREZ ROBLES
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA**

2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a mi madre y mi padre, que por su apoyo incondicional me han permitido alcanzar todas y cada una de mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros que fueron de valiosa ayuda en la fase de recolección de pacientes, así mismo a mis profesores en la asesoría y diseño del presente estudio.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. PREGUNTA DE INVESTIGACION	16
2. HIPOTESIS.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1. OBJETIVO GENERAL	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. JUSTIFICACION.....	19
5. ESTADO ACTUAL DEL LACTATO EN TRAUMA.....	20
6. METODOLOGIA	30
6.1. TIPO DE ESTUDIO.....	30
6.2. PARTICIPANTES	30
6.2.1. Población blanca.....	30
6.2.2. Población elegible.....	30
6.2.3. Criterios de inclusión.....	30
6.2.4. Criterios de exclusión.....	30
6.3. TAMAÑO DE MUESTRA	31
7. VARIABLES	32
7.1. VARIABLES RESULTADOS PRINCIPALES	32
7.2. VARIABLES EXPLICATORIAS.....	34
7.3. VARIABLES DEPENDIENTES	35
7.4. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	35
8. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	36
8.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
9. CONSIDERACIONES ETICAS	37
10. RESULTADOS.....	39

11. DISCUSION	48
12. DIVULGACION	55
13. CONCLUSIONES	56
BIBLIOGRAFIA	58
ANEXOS	65

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de selección de pacientes.....	39

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características generales.	40
Tabla 2. Distribución Anatómica del Trauma.	40
Tabla 3. Mortalidad, Morbilidad y estancias.....	41
Tabla 4. Incidencia de lactacidemia al ingreso, a las 6 horas y depuración.....	42
Tabla 5. Incidencia de déficit de base exceso al ingreso y a las 6 horas.....	42
Tabla 6. Incidencia de Índice de choque al ingreso y a las 6 horas.....	42
Tabla 7. Riesgo relativo de depuración menor a 20% de lactato para morbimortalidad.	43
Tabla 8. Riesgo relativo de lactacidemia al ingreso y a las 6 horas para morbimortalidad.	44
Tabla 9. Riesgo relativo de déficit de base exceso al ingreso y a las 6 horas para morbmortalidad.	45
Tabla 10. Riesgo relativo de índice de choque al ingreso y a las 6 horas para morbimortalidad.	46
Tabla 11. Asociación entre lactacidemia al ingreso, a las 6 horas, depuración menor el 20% y requerimiento de terapia transfusiones y vasopresores.....	47
Tabla 12. Modelo binomial para mortalidad.....	47

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Variable dependientes.....	65
Anexo B. Variables independientes	68
Anexo C. Carta de aval comite de etica proyecto	69
Anexo D. Formato de recoleccion.....	71
Anexo E. Certificado de curso de buenas practicas clinicas.....	73
Anexo F. Constancia de ganadores de primer lugar en investigacion clinica en el congreso mexicano de anestesiologia Merida 2017	75
Anexo G. Constancia de participacion como ponentes en el congreso chileno de anestesiologia 2017	76

RESUMEN

TÍTULO: DEPURACIÓN DE LACTATO SÉRICO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN ESTADO DE CHOQUE COMO PREDICTOR DE MORBIMORTALIDAD*

AUTOR: Carlos Andrés Cortés Samacá**

PALABRAS CLAVE: depuración de lactato, morbilidad, mortalidad, choque, predictor, trauma.

DESCRIPCIÓN:

Introducción: El lactato sérico, como medida de perfusión tisular, es un parámetro fundamental para el seguimiento de la respuesta terapéutica a la reanimación inicial en pacientes traumatizados y como predictor de mortalidad. Las respuestas fisiológicas a la hemorragia, como hipotensión y taquicardia, no son proporcionales a la pérdida de sangre, lo cual ha llevado a usar escalas como el índice de choque (IC), o biomarcadores como la depuración de lactato (DL) y déficit de base (DB) en la evaluación del paciente politraumatizado severo para su manejo oportuno.

Métodos: Estudio de cohorte prospectivo, analítico. Se calculó DL a las 6 horas; el IC severo, DB y lactato al ingreso y control a las 6 horas; se realizó seguimiento a 28 días para determinar morbilidad y mortalidad.

Resultados: Evaluamos 196 pacientes politraumatizados en estado de choque, intervenidos quirúrgicamente. La morbilidad fue del 46.24% y la mortalidad del 19,69%. El 83,67% lograron DL>20%. El IC se comportó como factor protector al ingreso y como riesgo a las 6 horas (RR 0.32 y 19.83 respectivamente $p<0.05$). Los RR para morbilidad como reintervención quirúrgica, infección sito operatorio, injuria renal aguda (IRA), neumonía, requerimientos de vasopresor y transfusiones fueron altos y significativos para DL<20%. El ICs y el DB severo al ingreso no fueron predictores significativos, pero a las 6 horas presentaron un comportamiento similar a la DL. En el modelo final, las variables significativas para mortalidad fueron: IRA, edad >45 años, dehiscencia, transfusiones y hiperlactatemia a las 6 horas.

Conclusiones: En pacientes politraumatizados en estado de choque, la baja DL, el IC y DB severo persistente, a las seis horas, son factores de riesgo significativos para morbilidad y deben promoverse como marcadores de seguimiento en las terapias de reanimación en choque.

* Trabajo de grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Anestesiología y Reanimación. Director: Héctor Julio Meléndez Flórez. Codirector: Saúl Álvarez Robles

ABSTRACT

TITLE: Serum lactate clearance in polytraumatized patients in shock as predictor of mortality and morbidity*

AUTHOR: Carlos Andrés Cortés Samacá**

KEYWORDS: lactate clearance, morbidity, mortality, shock, predictor, trauma.

DESCRIPTION:

Introduction: Serum lactate, as a measure of tissue perfusion, is a fundamental parameter for monitoring the therapeutic response to initial resuscitation in trauma patients and as a predictor of mortality. The physiological responses to hemorrhage, such as hypotension and tachycardia, aren't proportional to blood loss, which has led to the use of scales such as the shock index (SI), or biomarkers such as lactate clearance (LC) and base deficit (BD) for evaluation of the severe polytraumatization patients for its timely handling.

Materials and methods: It is a prospective, analytical cohort study. Were calculated LC at six hours; The SI, DB and lactate on admission and control at 6 hours; A 28-day follow-up was performed to determine morbidity and mortality.

Results: We evaluated 196 polytraumatized patients in a state of shock, surgically treated. Morbidity was 46.24% and mortality was 19.69%. The 83.67% achieved LC>20%. The severe SI behaved significantly as a protective factor at admission and at 6 hours how risk factor (RR) (0.32 and 19.83 respectively $p < 0.05$). The RRs for morbidity how surgical reoperation, operative site infection, acute renal injury (ARI), pneumonia, vasopressor requirements and transfusions were high and significant for LC<20%. The severe SI and DB on admission were not significant, but at 6 hours it presented a behavior similar to LC. In the final model, the significant variables for mortality were: ARI, age> 45 years, dehiscence, transfusion therapy and hyperlactatemia at six hours.

Conclusions: In patients with multiple trauma in the state of shock, the non-LC, the severe SI and persistent severe excess BD, at six hours, are significant risk factors for morbidity and mortality and should be promoted as follow-up markers in resuscitation therapies in shock.

* Graduation Project

** Faculty of Health. Department of Surgery. Specialization in Anesthesiology and Resuscitation. Director: Héctor Julio Meléndez Flórez. Codirector: Saúl Álvarez Robles.

INTRODUCCION

El lactato sérico, como medida de la perfusión tisular¹; si bien su descripción se hizo desde el siglo XIX, fue hasta que Manikis quienes con sus trabajos pioneros en trauma convirtieron desde mediados de la década de los noventa, el lactato en un parámetro fundamental para el seguimiento de la respuesta terapéutica a la reanimación inicial en pacientes traumatizados y como predictor de mortalidad², pero a diferencia de los pacientes con sepsis, donde los niveles elevados de lactato sérico está relacionado como predictor independiente de mortalidad y morbilidad, tomando como meta una depuración mayor del 20% en 6 horas lo que ha demostrado mejorar el pronóstico en estos pacientes³, revisando la literatura, si bien es cierto que hay un consenso generalizado en los beneficios de la depuración temprana de los niveles de lactato sérico elevados y como variable pronóstica independiente^{4 5 6 7}, no hay disponibles suficientes estudios de alta calidad dirigidos a determinar el lactato como un eje central en la reanimación en trauma⁸, los distintos autores concluyen que se deben realizar estudios de carácter prospectivo, para determinar si se pueden extrapolar la experiencia en sepsis⁹ a los pacientes

¹ BARANOV D, NELIGAN P. Trauma and Aggressive Homeostasis Management. *Anesthesiology Clin* 25 2007 49–63

² MANIKIS P, JANKOWSKI S, ZHANG H, KAHN RJ, VINCENT JL. Correlation of Serial Blood Lactate Levels to Organ Failure and Mortality After Trauma. *Am J Emerg Med*. 1995 Nov; 13(6):619-22.

³ DELLINGER R. Et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock, 2012. *Intensive Care Med*. 2013 Feb; 39(2):165-228.

⁴ OKELLO et al. Serum lactate as a predictor of early outcomes among trauma patients in Uganda. *International Journal of Emergency Medicine* 2014, 7:20.

⁵ SCHNÜRIGER B. Et al. Biochemical Profile and Outcomes in Trauma Patients Subjected to Open Cardiopulmonary Resuscitation: A Prospective Observational Pilot Study. *World J Surg* 2012 36:1772–1778

⁶ HUSAIN FA, MARTIN MJ, MULLENIX PS, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg* 2003; 185:485–91

⁷ NELIGAN P, BARANOV D. Trauma and Aggressive Homeostasis Management. *Anesthesiology Clin* 31 2013 21–39

⁸ *Ibíd.*

⁹ DELLINGER R. Et al. Op. Cit

politraumatizados. De esta manera se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿La depuración de lactato sérico en las primeras 6 horas, superior a un 20%, en pacientes politraumatizados en estado de choque reduce la morbimortalidad? Nosotros consideramos que la depuración de lactato sérico elevado en las primeras 6 horas, es un predictor independiente de mortalidad en pacientes con trauma.

1. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿La depuración de lactato menor al 20% a las 6 horas en pacientes politraumatizados está relacionada con morbilidad?

2. HIPOTESIS

La depuración de lactato menor al 20% a las 6 horas en pacientes politraumatizados se comporta como factor de riesgo para morbilidad y mortalidad.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar si la no depuración del lactato sérico mayor al 20% es factor de riesgo para mortalidad.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar si la no depuración del lactato sérico mayor al 20% es factor de riesgo para morbilidad
- Determinar el riesgo de lactacidemia (>4 mmol/l) al ingreso y después de 6 horas para mortalidad postquirúrgica.
- Determinar el riesgo entre déficit severo de base exceso y morbimortalidad postquirúrgica.
- Determinar correlación de Base Exceso en gases arteriales y niveles de lactato sérico.
- Determinar el riesgo entre índice de choque severo >1.0 y morbimortalidad postquirúrgica.
- Establecer asociación entre lactacidemia (>4 mmol/l) al ingreso y después de 6 horas y necesidad de transfusiones de hemoderivados y uso de vasopresores.

4. JUSTIFICACION

Los pacientes traumatizados son un problema de salud pública en nuestro país, por lo cual el número de pacientes en estado choque que se atienden a diario es ascendente, por lo que se hace prioritario tener más herramientas para el seguimiento objetivo de intervenciones usadas a diario (reanimación con cristaloides, uso de vasopresores, uso de hemoderivados), de esta manera, el conocer el comportamiento del lactato sérico, nos permitirá incluir la depuración del lactato sérico como parámetro adicional dentro del manejo guiado por metas, que potencialmente podrían disminuir la morbilidad y mortalidad perioperatoria.

La depuración del lactato sérico en pacientes traumatizados en las primeras seis horas pudiera ser un predictor de eventos favorables y disminución de complicaciones, por lo que se necesita estudios de un nivel de evidencia alto para confirmar esta hipótesis. Este trabajo por su diseño metodológico, al ser un estudio tipo cohorte prospectivo, tiene la ventaja de poder observar simultáneamente variables correlacionadas, estimar una secuencia temporal entre exposición (depuración de lactato) y desenlace (morbimortalidad) y poder estimar riesgos relativos (RR), puede evaluar y responder con un poder estadístico significativo nuestra pregunta de investigación.

5. ESTADO ACTUAL DEL LACTATO EN TRAUMA

El trauma ha sido identificado como la segunda causa de muerte en Colombia, posterior a enfermedades cardiovasculares, con 15.747 muertes en el 2012, donde las lesiones por arma de fuego y las lesiones por armas cortopunzantes encabezan el listado, causando 12.285 y 2.475 muertes, respectivamente¹⁰. Pero no solo es un problema a nivel de Colombia; la Organización Mundial de la Salud estimó que, en el año 2000, 5 millones de personas murieron en circunstancias violentas. La mayoría de estas muertes ocurrieron en países en vía de desarrollo¹¹. Pero también en países desarrollados, como Estados Unidos (EE. UU.), 29 millones de personas sufrieron accidentes no fatales. En EE. UU. el trauma es 3° causa de muerte en edades de 1 a 44 años, además del impacto en morbilidad, calidad de vida y gasto económico que esto significa¹².

La causa de la muerte en trauma durante las primeras horas es generalmente de origen hemorrágico ^{13 14}, superado sólo por Trauma Cráneo Encefálico^{15 16 17 18 19}, pero tiene la ventaja que responde a la terapéutica que se instaura en la mayoría de las instituciones de salud que se adhieren a las recomendaciones de reanimación inicial con cristaloides, más de 2L y el uso de hemoderivados, para mantener una

¹⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION World report on violence and health- summary. Geneva, , 2002.

¹¹ KAUVAR D. Et al. Impact of Hemorrhage on Trauma Outcome: An Overview of Epidemiology, Clinical Presentations, and Therapeutic Considerations. J Trauma. 2006;60: S3–S11

¹² AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Capítulo 1: Evaluación y Manejo Inicial. Manual del Estudiante: Curso en Advanced Trauma Life Support®. Ed 9°. Chicago. 2012. P. 2-22.

¹³ BARANOV D, NELIGAN P.Op. Cit.

¹⁴ MANIKIS P, JANKOWSKI S, ZHANG H, KAHN RJ, VINCENT JL. Op. Cit

¹⁵ WORLD HEALTH ORGANIZATION Op. Cit.

¹⁶ KAUVAR D. Et al. Op. Cit.

¹⁷ AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Op. Cit.

¹⁸ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Boletín No. 4 octubre 2014. [Acceso 01 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/boletin4/interactivo/tasasM.html>.

¹⁹ DUTTON R. Et al. Hypotensive Resuscitation during Active Hemorrhage: Impact on In-Hospital Mortality. J Trauma. 2002; 52:1141–1146

presión arterial sistólica normal, en el marco de la estrategia Advanced Trauma Life Support (ATLS)²⁰, disminuyendo entre un 30% a 40% la morbilidad²¹.

La dificultad que se ha encontrado en la evaluación y el seguimiento a nuestras intervenciones terapéuticas en la reanimación inicial con los signos vitales como se recomienda en ATLS²², es que se ha demostrado que tanto la Presión Arterial como la Frecuencia Cardiaca, pueden llegar a ser imprecisos y tener dificultades técnicas; así mismo dado los mecanismos neurohumorales como respuesta a la hemorragia, pueden estar dentro de parámetros normales incluso en estados avanzados de depleción de volumen intravascular, hipoperfusión e hipoxia^{23 24}, por lo que surgió la necesidad de pruebas más fidedignas para evidenciar de una manera dinámica el estado de perfusión del paciente²⁵. Así mismo, los parámetros tenidos en cuenta tradicionalmente para clasificar la estabilidad hemodinámica, como la Presión Arterial Sistólica (PAS) <90 mmHg, que ha representado el umbral para la hipotensión durante muchos años, estudios recientes han sugerido la redefinición de la hipotensión en los niveles de presión arterial, dado que se ha encontrado que pacientes con PAS <110 mmHg se ha relacionado con alta morbilidad²⁶. También como respuesta a la incertidumbre que se generó de la sensibilidad del ATLS para detectar los casos de hipoperfusión, en un estudio de Mutschler et al. se

²⁰ AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Op. Cit.

²¹ *Ibíd.*

²² KOTANEN, C. N., & GUISEPPI-ELIE, A. Monitoring systems and quantitative measurement of biomolecules for the management of Trauma. *Biomedical Microdevices*, 2013 15(3), 561–577. <https://doi.org/10.1007/s10544-013-9756-x>

²³ *Ibíd.*

²⁴ DUTTON, RP. Current Concepts in Hemorrhagic Shock. *Anesthesiology Clin.* 2007; 25: 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.atc.2006.11.007>.

²⁵ KRUSE, O., GRUNNET, N., & BARFOD, C. Blood lactate as a predictor for in-hospital mortality in patients admitted acutely to hospital: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 2011 19(1), 74. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-19-74>.

²⁶ HASLER R, NÜESCH E, JÜNI P, BOUAMRA O, EXADAKTYLOS A, LECKY F. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: Multicentre cohort study. *Resuscitation* 83 (2012) 476– 481

demostró la utilidad de la medición de la Base Exceso al ingreso para predecir mortalidad en pacientes traumatizados²⁷.

Conociendo la fisiopatología del choque hemorrágico, se sabe que una caída del volumen intravascular desencadena una respuesta sistémica predecible, mediada por cambios vasculares locales y modificaciones en el sistema neuroendocrino, con una respuesta inicial de producir vasoconstricción en órganos con tolerancia a la isquemia (músculo, grasa, piel), para preservar el flujo sanguíneo en órganos vitales, principalmente corazón y cerebro. Esto se realiza por estimulación adrenérgica con la descrita respuesta "pelea - huida"²⁸.

Si estos mecanismos anteriormente descritos son insuficientes para garantizar la homeostasis del paciente, por persistencia de la noxa causal, o por reanimación insuficiente, el paciente experimenta cambios en su medio interno, instaurándose la denominada "Triada de la muerte", que consiste en acidosis, coagulopatía e hipotermia²⁹. La hipoperfusión, con la reducción secundaria del oxígeno a nivel celular, lleva a un metabolismo anaeróbico a la célula, lo que hace que se acumule piruvato ante la falta de eficiencia de la enzima piruvato deshidrogenasa para convertirlo en acetil-CoA. El exceso de piruvato se convierte en lactato por reacción a través de la enzima lactato deshidrogenasa³⁰. El lactato, con un pK_a 3.8 aproximadamente, se libera de los tejidos acompañados por un protón, y a un pH por encima de 6, el ácido láctico se disocia completamente entonces la producción de lactato excesiva puede dar lugar a acidosis láctica³¹. La absorción de lactato a

²⁷ MUTSCHLER M, NIENABER U, BROCKAMP T, WAFSAIDE A, FABIAN T, PAFFRATH T, et al. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. Crit Care. 2013 ;17 : R42.

²⁸ NELIGAN P, BARANOV D. Op. Cit.

²⁹ DUTTON, RP. Op. Cit.

³⁰ REGNIER MA, RAUX M, LE MANACH Y, ASECIO Y, GAILLARD J, DEVILLIERS C, et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. Anesthesiology. 2012; 117:1276-88

³¹ DUTTON R. Et al.

partir de plasma se lleva a cabo en el hígado y el corazón, donde el lactato es utilizado como un sustrato de la producción de energía o, en el caso del hígado, como un precursor para la formación de la glucosa³², aunque con menos eficiencia, dado que por esta vía solo se obtienen 2 ATP, contrario al proceso de fosforilación oxidativa del Ciclo de Krebs que condiciones óptimas produce 36 ATP³³. La medida en que la acidosis, per se, daña el cuerpo es poco claro. La acidosis tiene un efecto inotrópico negativo, induce vasoplejía, altera la forma de la curva de disociación de la hemoglobina, y reduce la efectividad de los vasopresores. Además, la acidosis puede reducir la perfusión esplácnica, incluyendo la tasa de filtración glomerular³⁴.

Para efectos de definición de choque, en el presente estudio consideramos Choque hipovolémico³⁵ a el estado de inestabilidad hemodinámica caracterizado por las siguientes variables clínicas y paraclínicas, en el contexto de trauma y sospecha de hemorragia activa: 1) Hipotensión arterial sistémica: En los adultos, PAS <90 mmHg o PAM < a 70 mm Hg, con taquicardia asociada; 2) Signos clínicos de hipoperfusión tisular: Cutánea (piel fría y húmeda, con vasoconstricción y cianosis), renales (producción de orina de <0,5 ml por kilogramo de peso corporal por hora), neurológico (estado mental alterado, que suele incluir obnubilación, desorientación y confusión) y 3) Hiperlactatemia: indicando metabolismo celular del oxígeno anormal. La hiperlactatemia es clasificada de acuerdo con sus niveles séricos en leve: lactato de 1,8 a 2 mmol/L, hiperlactatemia moderada con niveles de 2 a 4 mmol/L, y hiperlactatemia severa o lactacidemia >4 mmol/L. En este trabajo el termino lactacidemia e hiperlactatemia severa se usan de manera indistinta.

En nuestro medio, González en 2016 realiza revisión sistemática de la literatura de la depuración de lactado en trauma como factor pronostico y concluye que un valor

³² LAVERDE C, CORREA A, JOYA A. Lactato y déficit de bases en trauma: Valor Pronóstico. rev colomb anestesiología. 2014; 42(1): 60–64

³³ Ibíd.

³⁴ DUTTON, RP. Op. Cit.

³⁵ VINCENT JL, et al. Circulatory Shock. n engl j med. October 31, 2013 369(18):1726

de aclaramiento de lactato en trauma no ha sido parametrizado y que hay heterogeneidad en las diferentes poblaciones de los estudios, y plantea la necesidad de más estudios prospectivos³⁶.

En 2016 Baxter y Bloom realizaron una revisión sistemática donde exponen que los niveles elevados de lactato en el servicio de urgencias están asociados con la mortalidad y pueden estar asociados con otros resultados clínicos en pacientes adultos con traumatismos; documentaron que el lactato elevado en ausencia de hipotensión indica un grupo de mayor riesgo en comparación con un lactato normal. Esto puede resaltar a un paciente con lesiones más graves sin otros marcadores fisiológicos de la gravedad de la enfermedad. El lactato es un marcador útil del resultado en trauma, además de los marcadores de gravedad actuales³⁷. Concluye que las funciones potenciales de la medición de lactato seriadas y el aclaramiento de lactato requieren más investigación con estudios prospectivos y con mejor diseño metodológico.

Oliveros en el 2017³⁸, encontró que un aclaramiento de lactato menor o negativo, especialmente a las 24 horas, determinó una mayor mortalidad, pero no fue posible establecer que el aclaramiento temprano mejorara el pronóstico. Odom y colaboradores en su estudio de 4742 pacientes con politrauma³⁹, encontraron que un pobre aclaramiento de lactato a las 6 horas se asocia con mayor mortalidad. Teniendo en cuenta que, en los pacientes con trauma, la mayoría de muertes

³⁶ GONZÁLEZ M, MORALES CH, SANABRIA Á. Aclaramiento de lactato como factor pronóstico en pacientes con traumatismo penetrante. Revisión sistemática de la literatura. Rev Colomb Cir. 2016; 31:34-43

³⁷ BAXTER, J., CRANFIELD, K. R., CLARK, G., HARRIS, T., BLOOM, B., & GRAY, A. J. Do lactate levels in the emergency department predict outcome in adult trauma patients? A systematic review. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2016 81(3), 555–566. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001156>.

³⁸ OLIVEROS-RODRÍGUEZ H, ESTUPIÑÁN-LÓPEZ R, RODRÍGUEZ-GÓMEZ J. Mediciones seriadas del lactato y su validez predictiva de la mortalidad temprana en los pacientes con politrauma que ingresan a la unidad de cuidado intensivo. Rev Colomb Anestesiología. 2017;45(3):166–172.

³⁹ ODOM SR, HOWELL MD, SILVA GS, NIELSEN VM, GUPTA A, SHAPIRO NI, et al. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. J Trauma Acute Care Surg. 2013; 74:999-1004

ocurren en las primeras 24 horas, es importante contar con variables que sirvan como predictores de morbilidad y mortalidad de forma temprana, por lo que vale la pena destacar un estudio realizado por Régnier y colaboradores⁴⁰ en el que el aclaramiento de lactato dentro de las 2 primeras horas de ingreso proporcionó información pronóstica. Además de evaluar la mortalidad, este estudio encontró asociación con complicaciones como necesidad de un procedimiento de emergencia y duración prolongada en la UCI.

En un estudio piloto en 2008 Jansen y cols⁴¹, en una cohorte prospectiva de pacientes encontró que los niveles de lactato en sangre prehospitales se asociaron con la mortalidad hospitalaria y proporcionaron información pronóstica superior a la proporcionada por los signos vitales del paciente. Así mismo plantea que existe potencial para la detección temprana del shock oculto y la resucitación prehospitalaria guiada por la medición de lactato. Sin embargo, manifiesta que se requiere una validación externa antes de la implementación generalizada de la medición de lactato en el entorno extrahospitalario.

En el 2007, Paladino y cols⁴², realizaron un estudio retrospectivo de una base de datos en un centro de traumatismos. En ese estudio se incluyeron pacientes >13 años que hubieran presentado politraumatismo. Ellos buscaban como variable resultado identificar lesión importante, definida como cualquier paciente traumatizado que recibió una transfusión de sangre, o que disminuyó su hematocrito > 10 puntos en las primeras 24 horas. Las variables exploratorias se definieron con los signos vitales anormales, dados por la frecuencia cardíaca > 100

⁴⁰ REGNIER MA, RAUX M, LE MANACH Y, ASECIO Y, GAILLARD J, DEVILLIERS C, et al. Op. Cit.

⁴¹ JANSEN TC, VAN BOMMEL J, MULDER PG, ROMMES JH, SCHIEVELD SJ, BAKKER J: The prognostic value of blood lactate levels relative to that of vital signs in the pre-hospital setting: A pilot study. Crit Care 2008; 12: R160

⁴² PALADINO L, SINERT R, WALLACE D, ANDERSON T, YADAV K, ZEHTABCHI S: The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. Resuscitation 2008; 77:363–8

latidos / min o la presión arterial sistólica <90 mmHg. Los parámetros metabólicos de gases arteriales más lactato se midieron en todos los pacientes al ingreso, con una definición anormal de Déficit de Base Exceso > -2.0 mmol/L o lactato > 2.2 mmol/L. Encontraron que los signos vitales alterados como única variable tenía una sensibilidad del 40,9% (IC del 95%, 34,7-47,1%) para identificar pacientes con lesiones graves. Cuando se agregaron parámetros metabólicos (déficit de base exceso) y de perfusión (lactato sérico) anormales, la detección de lesiones mayores aumentó significativamente a una sensibilidad del 76,4% (IC del 95%, 71,1-81,8%). Los investigadores concluyen que la adición del cálculo de Déficit de Base Exceso y lactato a los signos vitales tradicionales aumenta la capacidad de distinguir las lesiones mayores de las lesiones menores en los pacientes con traumatismos. Incluso en el subgrupo de pacientes con signos vitales normales, hay un valor significativo en la adición de BD y lactato, lo que mejora la identificación de la lesión mayor después del trauma.

➤ DÉFICIT DE BASE EXCESO

En cuanto al déficit de base exceso, Ibrahim y colaboradores⁴³ en el 2016 publicaron una revisión sistemática de estudios de los últimos 25 años en la que se encontró que valores de déficit de base mayores de 6 mmol/L se asocian a lesiones graves, complicaciones como síndrome de dificultad respiratoria del adulto, lesión pulmonar aguda, insuficiencia renal y falla multiorgánica, y aumento de mortalidad. Sin embargo, señalan que en los adultos mayores los valores de déficit de base predictores de morbilidad van de 4 a 9 mmol/L, por lo que el menor valor (4 mmol/L) es el que debe ser usado en los servicios de urgencias para la valoración de pacientes con trauma. Además, esta revisión encontró que la mejoría a las 48 horas en los valores de déficit de base se asociaba a una tasa de mortalidad más baja.

⁴³ IBRAHIM I, CHOR WP, CHUE KM, TAN CS, TAN HL, SIDDIQUI FJ, et al. Is arterial base deficit still a useful prognostic marker in trauma? A systematic review. Am J Emerg Med. 2016; 34:626–35.

Mutschler y colaboradores establecieron una nueva clasificación de choque hipovolémico basada en el valor de déficit de base (clase I $BD \leq 2$ mmol/L, clase II $BD > 2$ a 6 mmol/L, clase III $BD > 6$ a 10 mmol/L y clase IV $BD > 10$ mmol/L), con la cual se encontró una mejor relación entre el grado de choque y la necesidad de transfusión y mortalidad, al compararla con la clasificación propuesta en el Advanced Trauma Life Support (ATLS)⁴⁴. En sus resultados se identificó que un déficit de base de 6 mmol/L al ingreso es un adecuado punto de corte para mortalidad, la cual se incrementó de 7.4% en la clase I a 51.5% en la clase IV, además, las unidades de hemoderivados administradas aumentaron de 1.5 ± 5.9 a 20.3 ± 27.2 , con lo cual proponen que pacientes con choque hipovolémico clase I y II pueden ser observados y de acuerdo a la evolución clínica se debe considerar necesidad de transfusión, en pacientes clase III se debe estar preparado para realizar transfusión y en pacientes clase IV se debe contar con un protocolo de transfusión masiva ya que tienen más del 50% de probabilidad de requerirla.

Una revisión retrospectiva de 2954 pacientes, Davis y cols⁴⁵ encontraron que la transfusión de glóbulos rojos en las primeras 24 horas del ingreso fue necesaria en el 72% de los pacientes con déficit de base ≤ -6 y solo en el 18% de los pacientes con déficit de base ≥ -5 .

➤ **ÍNDICE DE CHOQUE (IC)**

Finalmente, el uso de la escala fisiológica descrita para predecir la mortalidad como es el índice de choque (IC), definida como la variable Frecuencia Cardíaca dividida sobre Presión arterial Sistólica, que nos permite establecer una alteración

⁴⁴ MUTSCHLER M, NIENABER U, BROCKAMP T, WAFSAIDE A, FABIAN T, PAFFRATH T, et al. Op. Cit.

⁴⁵ DAVIS JW, PARKS SN, KAUPS KL, GLADEN HE, O'DONNELL-NICOL S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. J Trauma. 1996; 41:769–74.

hemodinámica^{46 47}. En una revisión sistemática en el 2014, Olausson, concluye que el IC es simple y reproducible y útil para predecir transfusiones. En esta revisión, la mayoría de estudios usan un límite de ≥ 0.9 . Sin embargo, se observó que el límite de ≥ 1.0 tenía una especificidad más alta y podría ser más simple de calcular, en particular, para el personal prehospitalario⁴⁸. Así mismo el autor refiere que se requiere la validación prospectiva. Uno de los primeros autores en abordar esta interesante escala fue King, quien en una cohorte retrospectiva encontró que el IC comparado con hipotensión o taquicardia, era superior para predecir mortalidad a 24 horas, estancia en UCI > 1 día y transfusión de más de 2 unidades de hemoderivados⁴⁹.

En nuestro medio, Charry publicó en 2015 una cohorte de 170 pacientes y encontró que un IC >0,9 predice peor pronóstico a las 24 horas después de la lesión. Si bien este estudio colombiano tiene un tamaño de muestra pequeño comparado con otras series internacionales, es relevante dado que nos permite sacar conclusiones de nuestra propia casuística⁵⁰.

Bruijns en un trabajo de 2013, plantea en su estudio que el uso del IC comparado con el valor de los tradicionales signos vitales tiene mejor valor predictivo y puede contribuir a un mejor triage en trauma⁵¹. Una cohorte retrospectiva de 1149 pacientes, Fitzgerald encontró que un índice de choque prehospitalario mayor a 1.0

⁴⁶ KING, R. W., PLEWA, M. C., BUDERER, N. M., & KNOTTS, F. B. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 1996 3(11), 1041–1045. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1996.tb03351.x>.

⁴⁷ CHARRY JD, BERMEO JM, MONTOYA KF, CALLE-TORO JS, NÚÑEZ LR, POVEDA G. Índice de shock como factor predictor de mortalidad en el paciente con trauma penetrante de tórax. *Rev Colomb Cir.* 2015; 30:24-28.

⁴⁸ OLAUSSEN, A., BLACKBURN, T., MITRA, B., & FITZGERALD, M. Review article: Shock Index for prediction of critical bleeding post-trauma: A systematic review. *EMA - Emergency Medicine Australasia*, 26(3), 2014 223–228. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12232>.

⁴⁹ BRUIJNS, S. R., GULY, H. R., BOUAMRA, O., LECKY, F., & LEE, W. A. The value of traditional vital signs, shock index, and age-based markers in predicting trauma mortality. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 74(6), 2013 1432–1437. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31829246c7>.

⁵⁰ CHARRY JD, BERMEO JM, MONTOYA KF, CALLE-TORO JS, NÚÑEZ LR, POVEDA G. Op. Cit.

⁵¹ BRUIJNS, S. R., GULY, H. R., BOUAMRA, O., LECKY, F., & LEE, W. A. Op. Cit.

es una variable fácilmente calculable que puede identificar pacientes que tienen altas tasas de mortalidad así mismo riesgo de transfusiones⁵². Así mismo encontró que los pacientes que recibían una carga de cristaloides de 1 L y persistían con un IC elevado, tenían más requerimientos de transfusiones, mayor mortalidad y peores desenlaces que los pacientes que si respondían inicialmente a líquidos⁵³.

En otra cohorte retrospectiva de 16269 pacientes, McNab y cols, mediante coeficientes de correlación de Pearson revelaron que la relación entre los índices de shock prehospitalario con la duración de la estancia hospitalaria, la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos, el número de días de ventilación y el uso de hemoderivados. Así mismo índice de choque mayores de 0,9 indican una mayor probabilidad de disposición a la unidad de cuidados intensivos, cirugía de emergencia o muerte. Pero dado su naturaleza retrospectiva, los autores mencionan que es necesario estudios prospectivos para determinar el uso de esta medida como una herramienta de triage⁵⁴. En esa misma cohorte, McNab y cols, abordan una preocupación relacionada con la preocupación de la exactitud del índice de choque en ancianos. En un análisis por subgrupos, los valores de correlación para pacientes entre dieciséis y sesenta años fueron positivos ($p < 0,05$). En pacientes mayores de ochenta años, ninguna de las correlaciones con las variables de resultado fue estadísticamente significativa. En pacientes mayores de 60 años, un mayor índice de choque se correlacionó con un aumento en las tasas de mortalidad, concluyendo que el índice de choque prehospitalario por sí solo tiene una precisión decreciente para los pacientes mayores de sesenta años⁵⁵.

⁵² OLAUSSEN, A., BLACKBURN, T., MITRA, B., & FITZGERALD, M. Op. Cit.

⁵³ BRUIJNS, S. R., GULY, H. R., BOUAMRA, O., LECKY, F., & LEE, W. A. Op. Cit.

⁵⁴ McNAB, A., BURNS, B., BHULLAR, I., CHESIRE, D., & KERWIN, A. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality. *Surgery (United States)*. 2012, September <https://doi.org/10.1016/j.surg.2012.07.010>.

⁵⁵ McNAB, A., BURNS, B., BHULLAR, I., CHESIRE, D., & KERWIN, A. An analysis of shock index as a correlate for outcomes in trauma by age group. *Surgery (United States)*, 154(2), 2013 384–387. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.05.007>

6. METODOLOGIA

6.1. TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio tipo cohorte prospectivo, observacional y analítico.

6.2. PARTICIPANTES

6.2.1. Población blanca. Usuarios del Hospital Universitario de Santander

6.2.2. Población elegible. Pacientes traumatizados que ingresaron al Hospital Universitario de Santander en estado de choque que fueron intervenidos quirúrgicamente de manera emergente.

6.2.3. Criterios de inclusión.

- Pacientes traumatizados en estado de choque mayores de 18 años.
- Pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de manera emergente.
- Pacientes que tuvieron reporte de gases arteriales, lactato sérico en rango de hiperlactatemia desde el ingreso hasta máximo 2 horas de ingreso a quirófanos y control de lactato a las primeras 6 horas.
- Pacientes con seguimiento completo hospitalario de 28 días.

6.2.4. Criterios de exclusión.

- Pacientes quienes no se pudieron realizar seguimiento completo.

6.3. TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó estudio piloto con 80 pacientes, se calculó una muestra de 178 pacientes más una pérdida estimada de 10%, para un total de 196 pacientes.

7. VARIABLES

7.1. VARIABLES RESULTADOS PRINCIPALES

- Mortalidad intrahospitalaria a 28 días, definida como: Fallecimiento del paciente dentro de los 28 días del estudio.
- Morbilidad definida como:
- Terapia Transfusional⁵⁶: “Una transfusión de sangre es la transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un sujeto (donante) a otro (receptor)”.
- Neumonía⁵⁷: Es definida como una nueva infección del parénquima pulmonar que aparece más allá de 48 horas, después de haber ingresado al hospital, y excluye cualquier infección que se esté incubando al momento de la admisión. Un corte de cinco días se estableció para determinar una neumonía de comienzo temprana o comienzo tardío. Criterios diagnósticos: Dos o más radiografías del tórax con al menos uno de los siguientes parámetros: infiltrados nuevos o progresivos y persistentes; Consolidación; Cavitación; así mismo, al menos uno de los siguientes parámetros clínicos: Fiebre (>38°C) sin otra causa reconocida, Leucopenia (<4.000/mm³) o leucocitosis (>12.000/ mm³); Para adultos mayores de 70 años, alteración del estado mental sin otra causa conocida, Y al menos dos de los siguientes: Nuevo cuadro de esputo purulento o cambios en las características del esputo, o incremento en las secreciones bronquiales, o incremento en los requerimientos de succión; Tos de reciente aparición o

⁵⁶ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS. Temas de salud: Transfusión de sangre. [Último acceso 20 de octubre de 2015]. Disponible en: http://www.who.int/topics/blood_transfusion/es/

⁵⁷ ATS and IDSA. Guidelines for the management of adults with Hospital acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am. J. Respir Crit Care 2005;171; 388 – 416.

incremento de la misma, o disnea, o taquipnea; Estertores u otros ruidos respiratorios; Empeoramiento del intercambio gaseoso (desaturación de O₂- PaFiO₂ < 240-, incremento en los requerimientos de O₂, o incremento en la demanda de ventilador).

- Infección del sitio operatorio⁵⁸: Ha sido definida como:
 - a. Presencia de secreción purulenta en la herida.
 - b. Drenaje espontáneo de pus proveniente de la herida.
 - c. Signos locales de infección (superficial) o evidencia radiológica de esta (profunda).
 - d. Presencia de un absceso durante el acto quirúrgico, posterior a la cirugía primaria
 - e. Diagnóstico de infección, definido por el cirujano.
- Injuria Renal Aguda (IRA)⁵⁹: IRA se definió como un aumento en la creatinina de $\geq 50\%$ de su valor de referencia y/o una caída en la tasa de filtración glomerular (TFG) de $\geq 25\%$ y/o una disminución en la producción de orina por debajo de 0,5 ml/kg/h para 6 horas o más. El elemento "agudo" de la definición de IRA requiere que la creatinina aumenta dentro de un marco de tiempo específico de ≤ 7 días.

⁵⁸ PIMIENTO J. Infección del sitio operatorio. En: Guías de manejo de urgencias. 3ra ed. Bogotá: FEPAFEM - Ministerio de Protección Social. Imprenta Nacional de Colombia; 2009

⁵⁹ THOMAS, MARK E. et al. The definition of acute kidney injury and its use in practice. *Kidney International* 2014 ; 87(1), 62-73. <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2014.328>.

- La dehiscencia de sutura⁶⁰: “La dehiscencia de la herida quirúrgica es la separación posoperatoria de la incisión que involucra todas las caras de la pared abdominal. Disrupción, separación o evisceración se utilizan como sinónimos, aunque puede haber dehiscencia sin evisceración”.
- La reintervención quirúrgica⁶¹: “Nueva intervención quirúrgica que suele derivarse de un primer procedimiento quirúrgico no satisfactorio o por complicaciones posquirúrgicas derivadas de factores intrínsecos y/o extrínsecos”.
- Estancia Hospitalaria en días: Número de días de estancia en salas generales de hospitalización.
- Estancia en UCI en días: Número de días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos.

7.2. VARIABLES EXPLICATORIAS

- a. Lactato Sérico⁶²: Producto de la degradación del piruvato cuando se metaboliza por vía anaeróbica en situaciones clínicas específicas donde el oxígeno cedido a los tejidos es insuficiente para responder a los requerimientos metabólicos normales. Puede ser medido en sangre arterial o venosa sin diferencias significativas⁶³. El punto de corte establecido es <2 mmol/L.

⁶⁰ SANCHEZ-FERNANDEZ P et al. Factores de riesgo para dehiscencia de herida quirúrgica. Cir Ciruj 2000; 68: 198-203

⁶¹ ORTIZ FERNÁNDEZ M, POMPA DE LA ROSA C, CRUZ PONCE R. Riesgo de reintervención quirúrgica abdominal; Estudio de casos y controles. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas 2005. 1025-28.

⁶² BARANOV D, NELIGAN P. Op. Cit.

⁶³ KRUSE, O., GRUNNET, N., & BARFOD, C. Op. Cit.

- b. Depuración del lactato: Se calculó de la siguiente formula⁶⁴: $(\text{Lactato sérico}_{T0} - \text{Lactato sérico}_{T6}) / \text{Lac serico}_{T0} * 100$; Siendo T0: Medida de lactato inicial y T6: Medida de lactato a las 6 horas.
- c. Hiperlactatemia moderada⁶⁵: niveles de lactato sérico entre 2,5 y 4 mmol/L
- d. Hiperlactatemia severa o lactacidemia⁶⁶: niveles de lactato sérico >4 mmol/L.
- e. Déficit de Base Exceso severo⁶⁷: Base exceso menor de -6 mEq/L.
- f. Déficit de base exceso moderado⁶⁸: Déficit de base 0 a -6 mEq/L.
- g. Índice de choque severo⁶⁹: Definido como Frecuencia Cardiaca dividida sobre Presión arterial Sistólica, con un valor >1.

7.3. VARIABLES DEPENDIENTES

Ver anexo A.

7.4. VARIABLES INDEPENDIENTES

Ver anexo B.

⁶⁴ REGNIER MA, RAUX M, LE MANACH Y, ASECIO Y, GAILLARD J, DEVILLIERS C, et al. Op. Cit.

⁶⁵ CALLAWAY DW, SHAPIRO NI, DONNINO MW, BAKER C, ROSEN CL. Serum Lactate and Base Déficit as Predictors of Mortality in Normotensive Elderly Blunt Trauma Patients. J Trauma. 2009; 66:1040–1044

⁶⁶ Ibíd.

⁶⁷ Ibíd.

⁶⁸ Ibíd.

⁶⁹ OLAUSSEN, A., BLACKBURN, T., MITRA, B., & FITZGERALD, M. Op. Cit.

8. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Se realizó capacitación a los médicos residentes y especialistas para el correcto diligenciamiento de los instrumentos de recolección (anexo D). Los datos se registraron en una base de datos en Excel por duplicado, luego se verificaron y finalmente se depuraron hasta obtener una sola base de datos, la cual se llevó al análisis final en Stata® 14.

8.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las características clínicas de las pacientes se describen usando medias y proporciones con su respectivo intervalo de confianza al 95%. Test de la t y el test exacto de Fischer con su significancia al 0.05 se usó para evaluar las diferencias entre las variables dicotómicas y continuas respectivamente. El Riesgo Relativo (RR e IC 95%) de morbilidad y mortalidad se estimó para las variables de lactato sérico, tasa de depuración de lactado, déficit de base exceso e índice de choque tanto al ingreso como control a las 6 horas. Se realizó análisis univariado, bivariado y, por último, regresión logística, esta última con el fin de evaluar los efectos independientes de los posibles factores de riesgo clínicos para mortalidad. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado significativo. Finalmente se realizó bondad de ajuste del modelo, con el fin de evaluar si los datos encontrados se relacionan con los esperados.

9. CONSIDERACIONES ETICAS

De acuerdo con las definiciones que se establecen en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, en el Título 2, artículo 11, numeral a) en el que se cita la definición de investigación sin riesgo: “Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”, de esta manera la presente investigación fue catalogada como investigación sin riesgo, pues se trató de un estudio observacional que solo tomó datos de la historia clínica, como se estipula en la Resolución 8430/93 del Ministerio de Salud de Colombia.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la investigación fue catalogada como investigación sin riesgo, según el artículo 16 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, párrafo primero que relata: “En el caso de investigaciones con riesgo mínimo, el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora, por razones justificadas, podrá autorizar que el Consentimiento Informado se obtenga sin formularse por escrito y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo”, no se realizó solicitud de consentimiento informado escrito, se informó y obtuvo el consentimiento de manera verbal, y en caso de pacientes politraumatizados con compromiso del estado de conciencia se dispensó.

Además, se garantizó la confidencialidad de los datos obtenidos de la historia clínica y se garantizará en las publicaciones que se deriven de este trabajo.

El presente estudio obtuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación Científica – CEINCI de la Universidad Industrial de Santander (Anexo C). Para entender y profundizar las implicaciones éticas que acarrearán estudios clínicos, el investigador y su codirector realizaron el curso de capacitación de la Oficina de investigaciones de Institutos Nacionales de Salud (NIH) a través de Internet “Protección de los participantes humanos de la investigación” (anexo D).

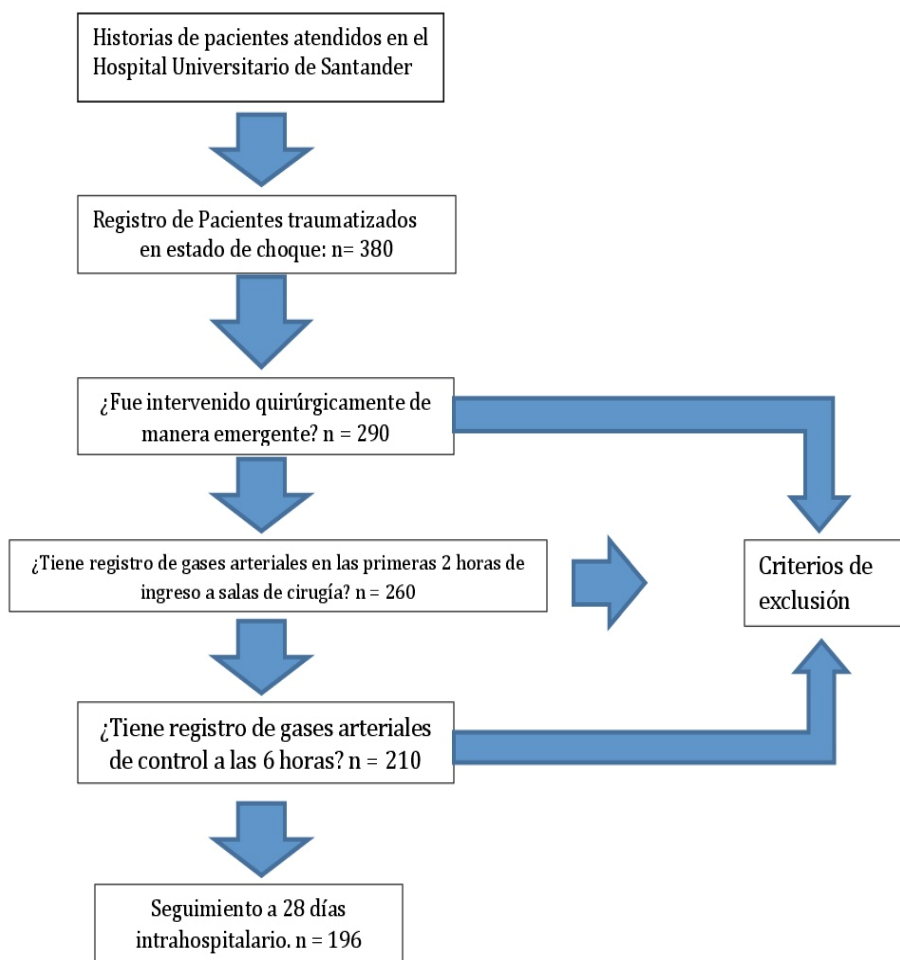
Los datos personales de los participantes se manejaron bajo lo estipulado en la Ley 1581 de 2012, garantizándose la intimidad y confidencialidad de la información personal, la cual será utilizada solo por los investigadores a cargo, restringiéndose el acceso a la misma a cualquier otra persona ajena a la investigación. Para garantizar la confidencialidad, en la base de datos, cada paciente tuvo un consecutivo y así se evitó registrar número de historia clínica y nombre del paciente.

10. RESULTADOS

RESULTADOS PRINCIPALES

En un periodo de recolección de pacientes de 16 meses desde abril 2016 a julio de 2017, se logró el seguimiento de 100% del tamaño de la muestra calculada de 176 pacientes más un 10% de posibles pérdidas. El diagrama de flujo se relacionan el proceso de selección de los pacientes (figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de selección de pacientes.



Resultados generales

Del total de 196 pacientes incluidos en el estudio, sólo el 8.16% fueron de sexo femenino, la edad promedio de 30 años, la clasificación ASA se detalla en la tabla 1. La estancia hospitalaria en sala general tuvo un promedio de 7,6 días y en Unidad de Cuidado intensivos de 1,59 días. Los sitios anatómicos intervenidos quirúrgicamente se relacionan en la tabla 2.

Tabla 1. Características generales.

Variable	Media (Mínima – Máxima)
Edad	30 (18 - 89)
Variable	% (Fr)
Masculino	91.84% (180)
Femenino	8,16% (16)
ASA 3	12,76% (25)
ASA 4	77.04% (151)
ASA 5	10.25 (20)

Tabla 2. Distribución Anatómica del Trauma.

Distribución anatómica de trauma	Abierto	Cerrado	Total
Cerebro	HACP: 0	17 (8,67%)	17 (8,67%)
	HPAF: 0		
Cervical	HACP: 11 (5,61%)	0	12 (6,12%)
	HPAF: 1 (0,51%)		
Torax	HACP: 69 (35,2%)	3 (1,53%)	80 (40,81%)
	HPAF: 8 (4,08%)		
Abdomen	HACP: 37 (18,87%)	7 (3,57%)	73 (37,24%)
	HPAF: 29 (14,79%)		
Extremidades	HACP: 11 (5,61%)	0	14 (7,14%)
	HPAF: 3 (1,53%)		
Total	169 (86,22%)	27 (13,78%)	196 (100%)

HACP: Herida por arma cortopunzante; HPAF: Herida por arma de fuego.

Mortalidad y Morbilidad

La Mortalidad a los 28 días fue del 9.69% (IC 95% 0.06 - 0.147), y de ellos el 52% (n=10) fallecieron en las primeras 24 horas. La Morbilidad a 28 días, excluyendo los pacientes de mortalidad temprana fue del 46.24% (n=86). La morbilidad específica y otras variables pueden verse en la tabla No.3.

Tabla 3. Mortalidad, Morbilidad y estancias

Variable	Promedio (Mínima - Máxima)
Estancia UCI (Días)	1.59 (2-28)
Estancia Salas (Días)	7.66 (1-28)
Mortalidad	% (Fr)
General (a 28 días)	9.69% (19)
Temprana (24 Horas)	5.10% (10)
Morbilidad General	46,24% (86)
Morbilidad Especifica	% (Fr)
Reintervención	17,74% (33)
Injuria Renal Aguda	14,52% (27)
Neumonía	6,45%(12)
Infección Sitio Operatorio	5,91% (11)
Dehiscencia de sutura	1,61% (3)
Terapias usadas	% (Fr)
Requerimiento Transfusional	47,85% (89)
Uso de Vasopresores	31,72% (59)

Valores y depuración de lactato

El lactato sérico al ingreso tuvo un valor promedio de 6.2 mmol/L, valor que disminuyo a 3,27 mmol/L a las 6 horas. La depuración temprana del lactato (6 horas) mayor al 20% se presentó en el 84% de los pacientes. Ver tabla 4.

Tabla 4. Incidencia de lactacidemia al ingreso, a las 6 horas y depuración.

Lactato	Definición	Al Ingreso	A las 6 Horas
		% (Fr)	% (Fr)
Lactato entre 2-4 mmol/L	Hiperlactatemia	26.02% (51)	51,53% (101)
Lactato >4 mmol/L	Lactacidemia	73.98% (145)	19,39% (38)
Normalidad Lactato <2	Normalidad	0%	29.08% (57)
Depuración Lactato >20%	-----	-----	84,18% (165)

Valores de Base Exceso

El déficit de la base exceso documentado al ingreso tuvo un valor promedio de -8,39 mEq/L, el cual disminuyó a las 6 horas con promedio de -3,89. En la tabla 5 se describe la incidencia de déficit de base exceso de acuerdo con su severidad.

Tabla 5. Incidencia de déficit de base exceso al ingreso y a las 6 horas.

Variables	Al Ingreso	A las 6 Horas
	% (Fr)	% (Fr)
Déficit de Base Exceso Severo (-6 mEq/L)	87.24% (171)	58.67% (115)

Índice de choque

El índice de choque al ingreso se evidenció un valor promedio 1.48, en tanto este índice a las 6 horas se registró una disminución de este índice con promedio de 0,80. En la tabla 6 se registra las incidencias al ingreso y a las 6 horas.

Tabla 6. Incidencia de Índice de choque al ingreso y a las 6 horas.

Índice Choque	Al Ingreso	A las 6 Horas
	% (Fr)	% (Fr)
>1	93,37% (183)	16.33% (32)

Depuración de lactato y morbilidad

A las 6 horas de seguimiento se determinó que el 15,82% (n=32), depuraron menos del 20%, de los cuales el 45,16% fallecieron; el RR para mortalidad fue de 14,90 (IC 95% 5,78 a 38,39; $p < 0,05$); Los RR para morbilidad fueron todos significativos y mayores de 1. Ver en la tabla 7.

Tabla 7. Riesgo relativo de depuración menor a 20% de lactato para morbilidad.

Variable	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p
Mortalidad	14.90 (5.78-38.39)	< 0.05
Infección Sito Operatorio	23.95 (5.43 - 105.57)	< 0.05
Injuria Renal Aguda	12.64 (6.08 - 26.27)	< 0.05
Neumonía	7.45 (2.52 - 21.97)	< 0.05
Reintervención Quirúrgica	7.22 (4.06 - 12.82)	< 0.05
Dehiscencia de Sutura	No calculable	

Lactato inicial, a las 6 horas y morbilidad

Se hizo una comparación entre pacientes con lactacidemia (>4 mmol/L) vs hiperlactatemia moderada (2 a 4 mmol/L). Del total de pacientes que presentaron lactacidemia al ingreso, 11,72% fallecieron, con un RR 2,99 (IC 0,71 a 12,49 $p: 0,10$) para mortalidad, en tanto del absoluto de pacientes a las 6 horas que persistían con lactacidemia, el 32,55% murieron, con un RR 5,92 (IC 95% 2.28-15.39, $p < 0,05$) para mortalidad. Para la lactacidemia al ingreso, las variables de morbilidad y mortalidad no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, en tanto la persistencia de lactacidemia a las 6 horas si se relaciona con mayor morbilidad y mortalidad (ver tabla 7).

Tabla 8. Riesgo relativo de lactacidemia al ingreso y a las 6 horas para morbilidad y mortalidad.

Variable	Lactacidemia al ingreso		Lactacidemia a las 6 horas	
	RR (IC 95%)	Valor de p	RR (IC 95%)	Valor de p
Mortalidad	2.98 (0.71-12.49)	0.10	5.92 (2.28-15.39)	<0,05
Reintervención Quirúrgica	1.96 (0.80 - 4.82)	0.11	3.52 (1.90 - 6.53)	<0,05
Infección Sitio Operatorio	0.93 (0.25 - 3.40)	0.92	1.76 (0.56 - 5.45)	0,32
Injuria Renal Aguda	2.02 (0.73 - 5.56)	0.15	5.02 (2.39 - 10.55)	<0,05
Neumonía	1.05 (0.29 - 3.74)	0.93	4.93 (1.34 - 18.17)	<0,05
Dehiscencia de Sutura	1.05 (0.29 - 3.74)	0,77	4.23 (0.39 - 45.40)	0,19

Déficit de Base exceso severo al ingreso y a las 6 horas

El déficit de base exceso al ingreso y a las 6 horas, no estuvo asociado con mortalidad ni morbilidad, pero su persistencia a las 6 horas fue significativamente estadística para morbilidad, con excepción de dehiscencia de sutura. Ver tabla 9.

Tabla 9. Riesgo relativo de déficit de base exceso al ingreso y a las 6 horas para morbilidad y mortalidad.

	Déficit de base exceso al ingreso		Déficit de base exceso a las 6 horas	
Variable	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p
Mortalidad	1.24 (0.30 - 5.05)	0,75	No calculable	
Reintervención Quirúrgica	2.26 (0.57 - 8.89)	0,2	7.95 (3.20 - 19.71)	<0,05
Terapia transfusional	1.71 (0.89 - 3.27)	0,06	2.09 (1.52 - 2.86)	<0,05
Infección Sitio Operatorio	1.46 (0.19 - 10.93)	0,7	6.38 (1.41 - 28.79)	<0,05
Injuria Renal Aguda	0.84 (0.31 - 2.22)	0,72	36.91 (5.11 - 266.54)	<0,05
Requerimiento Vasopresor	0.76 (0.41 - 1.43)	0,42	4.49 (2.50 - 8.05)	<0,05
Neumonía	0,43 (0.12 - 1.51)	0,18	7.09 (1.59 - 31.53)	<0,05
Dehiscencia de Sutura	No calculable		2.83 (0.26 - 30.79)	0,36

Correlación entre Déficit de base exceso y lactato

Se calcularon coeficientes de correlación entre Déficit de base exceso de ingreso y lactato al ingreso con el método de Pearson donde encontramos correlación negativa (-0.74), en tanto la correlación de Déficit de base exceso a las 6 horas y niveles de lactato a las 6 horas, hay correlación de tipo negativa (-0.75).

Índice de choque

Las únicas variables con asociación significativa con índice de choque severo al ingreso fueron mortalidad y requerimiento de terapia transfusional. La persistencia de un índice de choque severo a las 6 horas, se asoció con mayor morbilidad y mortalidad,

con los riesgos relativos estadísticamente significativos, excepto para neumonía, dehiscencia de sutura e infección del sitio operatorio, descritos en la tabla 10.

Tabla 10. Riesgo relativo de índice de choque al ingreso y a las 6 horas para morbimortalidad.

	Ingreso		A las 6 Horas	
Variable	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p
Mortalidad	0.32 (0.11 - 0.97)	<0,05	19.83 (7.05 - 55.79)	<0,05
Terapia Transfusional	5.70 (2.86 - 37.48)	<0,05	2.30 (1.81 - 2.92)	<0,05
Reintervención Quirúrgica	2.09 (0.31- 14.06)	0,41	4.97 (2.83 - 8.75)	<0,05
Requerimiento Vasopresor	0.73 (0.31 - 1.70)	0,49	4.67 (3.10 - 7.04)	<0,05
Injuria Renal Aguda	0.54 (0.17 - 1.43)	0,21	7.69 (3.95 - 14.96)	<0,05
Neumonía	No calculable		1.98 (0.55 - 7.06)	0,28
Infección Sito Operatorio	No calculable		1.98 (0.55 - 7.06)	0,28
Dehiscencia de Sutura	No calculable		2.64 (0.24 - 28.28)	0,4

Lactacidemia y terapia transfusional y vasopresora

La lactacidemia al ingreso, 6 horas y su falta de depuración mayor al 20% presentaron RR elevados para uso de hemoderivados y vasopresores, todos con significancia estadística con excepción de lactacidemia al ingreso y uso de terapia vasopresora. Ver Tabla 11

Tabla 11. Asociación entre lactacidemia al ingreso, a las 6 horas, depuración menor el 20% y requerimiento de terapia transfusiones y vasopresores.

Variable	Terapia transfusional		Terapia vasopresora	
	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p
Lactacidemia al ingreso	2.25 (1.34 - 3.78)	<0,05	1.24 (0.69 - 2.24)	0,45
Lactacidemia a las 6 horas	2.24 (1.66 - 3.01)	<0,05	3.11 (1.89 - 5.12)	<0,05
Depuración menor de 20%	1.85 (1.40 - 2.45)	<0,05	5.32 (3.56 - 7.94)	<0,05

Modelo binomial

Evaluamos el grupo como un todo y realizamos un análisis bivariado, buscando encontrar variables que se pudiesen comportar como factores de riesgo. Usando un modelo de regresión logística se encontró que edad >45 años, transfusión de hemoderivados, falla renal e hiperlactatemia severa persistente a las 6 horas después del ingreso, fueron predictores de mortalidad estadísticamente significativas (valor de $p < 0.05$ fue considerado significativo), los cuales se detallan en la tabla 12. Cabe resaltar que en este modelo se realizó bondad de ajuste la cual nos permitió ver como los resultados observados y esperados eran muy similares.

Tabla 12. Modelo binomial para mortalidad.

Variable	Riesgo Relativo (IC 95%)	Valor de p
Injuria Renal Aguda	49,19 (6,82 - 354,51)	< 0.05
Edad > 45 años	2,45 (1,64 - 3,65)	< 0.05
Dehiscencia de Sutura	1,72 (1,15 - 2,56)	< 0.05
Lactacidemia a las 6 horas	1,42 (1,42 - 1,43)	< 0.05
Terapia transfusional	1,17 (1,17 - 1,73)	< 0.05

11. DISCUSION

Nuestro estudio, por su diseño, análisis y seguimiento, tienen validez y adecuado nivel de evidencia, por lo tanto, los resultados son válidos y aplicados a la población donde se realizó el mismo.

Uno de los primeros autores en documentar la asociación entre depuración de lactato y morbilidad y mortalidad en trauma fue Abramson, quien en 1993 encontró que la mortalidad aumentaba en los pacientes que tenían un retraso en la disminución de niveles de lactato a niveles basales después de 24 a 48 horas, pero quienes lograban una depuración del 100% en las primeras 24 horas, la supervivencia aumentaba significativamente⁴². En nuestro estudio encontramos que la mortalidad aumenta en los pacientes en quien hay persistencia de lactacidemia en periodos más cortos de tiempo como 6 horas. En la década de los noventa, se demostró que no solo el nivel elevado de lactato sérico al ingreso, sino su aclaramiento en las primeras 24 horas^{3,4}, disminuían la morbilidad y mortalidad, lo cual pudimos observar en nuestro estudio, pues la mayor tasa de complicaciones y mortalidad se encontró en aquellos pacientes que no tuvieron una depuración mayor del 20%. Han surgido investigaciones, donde se encuentra que el monitoreo al ingreso es bastante útil para predecir desenlaces y que la tendencia del monitoreo seriado es una valiosa aproximación de mortalidad hospitalaria¹⁷; en nuestro estudio la medición de hiperlactemia al ingreso solo se asoció con riesgo de transfusiones, sin lograrse asociar con mortalidad o demás morbilidades, al contrario que la tasa de depuración y medición de lactato a las 6 horas, donde si encontramos asociaciones estadísticamente significativas. Se cuenta con varios estudios, vale destacar la revisión sistemática de Kruse¹⁵, quien recopila los estudios realizados hasta el 2011, donde encuentra 8 estudios retrospectivos de moderada calidad y al igual que un estudio retrospectivo de Odom y Shapiro²⁴, autoridades a nivel mundial en tema de

perfusión y microcirculación, donde plantean el lactato inicial y la depuración de lactato sérico a las 6 horas, como un predictor independiente de mortalidad en pacientes con trauma, los autores recomiendan la realización de estudios de carácter prospectivo. González en su revisión sistemática²¹, concluye que un valor de aclaramiento de lactato en trauma no ha sido estandarizado y que hay heterogeneidad en las diferentes poblaciones de los estudios y en sus manejos; nosotros proponemos que un punto de corte de depuración de 20% es adecuado, dado que mayores porcentajes de depuración pudieran relacionarse con terapia hídricas más agresivas y potenciales eventos adversos²². En un estudio de cohorte prospectivo observacional⁹, Regnier considera que la depuración temprana de lactato, definido por el autor como 2 y 4 horas, encuentra como una importante variable pronóstica independiente, pero con periodos de medición muy estrechos, y dado la dinámica de nuestros servicios, el volumen de pacientes y nuestro ambiente universitario, consideramos muy cortos y no permiten de manera eficiente y costo-efectiva la evaluación de estos pacientes.

De manera más reciente. Oliveros et al, publico una cohorte prospectiva de pacientes con diagnóstico de politrauma que fueron admitidos a UCI y realizaron mediciones de lactato a las 12 y 24 horas. El estudio permitió determinar un comportamiento del lactato similar al encontrado en otras publicaciones, con asociación a mortalidad y permanencia de lactato elevado por encima de 2,35 a las 24 horas ²³. Este estudio tiene la desventaja de no evaluar el comportamiento intraquirúrgico y las complicaciones intraoperatorias, así mismo tiene sesgo de selección, dado que solo evalúa los pacientes más graves que son trasladados a la Unidad de Cuidados Intensivos y no tiene en cuenta los pacientes que llegaron en estado de choque, pero tuvieron una adecuada respuesta terapéutica y completaron su evolución en la Unidad de Cuidados PostAnestésicos y/o salas generales. Nuestro estudio tiene la bondad que evalúa a los pacientes desde el ingreso a la institución, así mismo hace seguimiento de morbilidad a 28 días, suficiente para detectar las diferentes complicaciones que presentan estos pacientes.

Dekker ⁴⁵ compara en 2016 los diferentes métodos de cálculo de depuración de lactato y medida de lactato inicial, y concluye que no hay superioridad en la predicción de morbilidad y mortalidad en el cálculo de la depuración versus medida de lactato inicial. En nuestro estudio, nosotros documentamos que tiene mayor capacidad de predicción de mortalidad y morbilidad la depuración de lactato comparado con la medida inicial de lactato. En ese estudio retrospectivo, dentro de las limitaciones que plantea el autor, refiere el posible sesgo de selección y los pacientes con lesiones más graves no haber sobrevivido hasta la obtención de una segunda medición de lactato.

Baxter y cols realiza una revisión sistemática donde demuestra una relación clara entre los niveles de lactato en pacientes lesionados y la mortalidad ²². Además, esta revisión encontró que hay pruebas limitadas para apoyar el uso de los límites de lactato específicos y el aclaramiento de lactato en pacientes con traumatismos para otros resultados clínicos específicos. Nosotros utilizamos un punto de corte de Hiperlactatemia Severa de >4 mmol/L, con el cual pudimos documentar asociaciones estadísticamente significativas. Un lactato elevado en ausencia de hipotensión indica un grupo de mayor riesgo en comparación con un lactato normal. Esto también lo encontramos en nuestra revisión de la literatura, y lo evidenciamos en varios pacientes, donde la recuperación de parámetros macrohemodinámicos no se correlacionaban necesariamente con adecuada microcirculación. Esto puede revelar a un paciente con lesiones más graves sin otros marcadores fisiológicos de la gravedad de la enfermedad. Los autores concluyen que el lactato se debe considerar como parte de la evaluación de la gravedad de la enfermedad en pacientes adultos con traumatismo, junto con otras medidas utilizadas de forma rutinaria, para respaldar la toma de decisiones clínicas y, potencialmente, para descartar lesiones significativas, lo cual pudimos confirmar en varios casos de nuestros pacientes, que inicialmente eran manejados con la estrategia de Control de Daños, y aquellos que no tenían una adecuada evolución, incluyendo

inadecuada depuración de lactato, eran reintervenidos y en la mayoría de casos, se trataba de una lesión no controlada previamente.

En un estudio prospectivo, de 1829 pacientes, Gale et al ⁴⁶, compararon el lactato inicial y el déficit de base exceso iniciales al ingreso en un grupo de pacientes con trauma como predictores de mortalidad; ellos encontraron que el lactato es mejor predictor de mortalidad que la base exceso, y concluyen que la superioridad del lactato radica en que mide directamente los bioproductos del metabolismo anaerobico en tanto el déficit de base exceso es un valor calculado y es multifactorial. Nosotros coincidimos con estos autores en afirmar que el lactato es superior que el déficit de base exceso en predecir mortalidad, pero no al ingreso, sino a las 6 horas, pues nuestros resultados al ingreso, la única diferencia entre lactato y base exceso, es en la predicción de terapia transfusional mas no en mortalidad.

En cuanto al déficit de base exceso, Ibrahim y colaboradores ²⁷ recientemente publicaron una revisión sistemática de estudios de los últimos 25 años en la que se encontró que valores de déficit de base mayores de 6 mmol/L se asocian a lesiones graves, complicaciones como síndrome de dificultad respiratoria del adulto, lesión pulmonar aguda, insuficiencia renal y falla multiorgánica, y aumento de mortalidad. En nuestro estudio encontramos que se asocia a morbilidades como neumonía, injuria renal aguda, reintervención quirúrgica, requerimiento de terapia de transfusiones y vasopresores, pero no se pudo relacionar con riesgo de mortalidad. Además, esta revisión encontró que la mejoría a las 48 horas en los valores de déficit de base se asociaba a una tasa de mortalidad más baja, pero no nosotros no la pudimos documentar ni al ingreso ni a las 6 horas.

Mutschler y colaboradores identificaron que un déficit de base de -6 mmol/L al ingreso es un adecuado punto de corte para mortalidad; por el contrario, en nuestro estudio esta relación no fue encontrada. En este mismo estudio se estableció una

nueva clasificación de choque hipovolémico basada en el valor de déficit de base, con la cual se encontró una mejor relación entre el grado de choque y la necesidad de transfusión al compararla con la clasificación propuesta en el Advanced Trauma Life Support (ATLS), lo cual es apoyado por una revisión retrospectiva de 2954 pacientes ¹⁷, en la que se documentó que la transfusión de glóbulos rojos en las primeras 24 horas del ingreso fue necesaria en el 72% de los pacientes con déficit de base ≥ -6 mmol/L, lo cual también se relaciona con nuestros resultados, en los que se identifica que pacientes que persisten con un valor de déficit de base severo a las 6 horas, presentan 2 veces más riesgo de requerir terapia transfusional.

Finalmente, expondremos la discusión del uso del índice de choque (IC). En la revisión sistemática, Olaussen ³¹, concluye que el IC es simple y reproducible y útil para predecir transfusiones, y se observó que el límite de ≥ 1.0 tenía una especificidad más alta, por lo que en nuestro estudio lo definimos también como punto de corte >1.0 ; así mismo en nuestros resultados se encontró que un índice de choque mayor a 1 predice requerimiento de terapia transfusional.

En nuestro medio, Charry ³⁰ publicó en 2015 una cohorte de 170 pacientes y encontró que un IC $>0,9$ predice peor pronóstico a las 24 horas después de la lesión. Otro hallazgo destacado tanto en el estudio mencionado, como en el nuestro es que el lactato sérico también se correlaciona con un índice de shock mayor de 1 en forma estadísticamente significativa en mortalidad. Pero nuestro estudio tiene la bondad adicional de que no solo con el índice de choque predecimos mortalidad, también pudimos establecer predicción de morbilidad y de terapia transfusional y vasopresores.

Una cohorte retrospectiva de 1419 pacientes, Mitra y Fitzgerald ⁴⁷ encontraron que los pacientes que recibían una carga de cristaloides de 1 L y persistían con un IC elevado, tenían más requerimientos de transfusiones, mayor mortalidad y peores desenlaces que los pacientes que si respondían inicialmente a líquidos. Si bien

nosotros no evaluamos efectos terapéuticos específicos, documentamos que, si no hay mejora del índice de choque a las 6 horas, la mortalidad, el requerimiento de transfusiones y vasopresores y la morbilidad aumenta de forma dramática.

En otra cohorte retrospectiva de 16269 pacientes, McNab y cols, estudiaron la relación entre índices de choque prehospitalario severo con la duración de la estancia hospitalaria, la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos, el número de días de ventilación y el uso de hemoderivados; un índice de choque $> 0,9$ indican una mayor probabilidad de disposición a la unidad de cuidados intensivos, cirugía de emergencia o muerte. En nuestro estudio logramos establecer el índice de choque inicial, que extrapolando a este estudio sería equivalente al índice de choque prehospitalario, solo logramos establecer mayor requerimiento de hemoderivados, y en la predicción de mortalidad, nosotros encontramos que tener un índice de choque severo al ingreso es un factor protector, con significancia estadística, lo cual nosotros consideramos que en este tipo de pacientes que llegan en estas condiciones el equipo de trauma se activa de una manera más ágil y se aplican los conceptos de damage control, lo que pudiera llegar a impactar en morbilidad y mortalidad ³³.

En esa misma cohorte, McNab y cols, abordan una preocupación relacionada con la exactitud del índice de choque en ancianos. En un análisis por subgrupos, los valores de correlación para pacientes entre dieciséis y sesenta años fueron positivos ($p < 0,05$). En pacientes mayores de ochenta años, ninguna de las correlaciones con las variables de resultado fue estadísticamente significativa. En pacientes mayores de 60 años, un mayor índice de choque se correlacionó con un aumento en las tasas de mortalidad, concluyendo que el índice de choque prehospitalario por sí solo tiene una precisión decreciente para los pacientes mayores de sesenta años³⁴. En nuestro estudio, la edad media poblacional fue de treinta años, no tendríamos problema de validez externa dada por las edades mayores de sesenta años. Los pacientes geriátricos tienen mecanismos compensadores fisiológicos reducidos

cuando se exponen a trauma ⁴⁸. Además, otras intervenciones como uso de betabloqueadores, uso de dispositivos cardiacos como marcapasos, cardiodesfibriladores implantables, cirugía cardiaca y trasplantes de corazón, impiden la compensación y sesgarán la presentación hacia un índice menos conmocionado ⁴⁹, por lo que en este grupo etareo se plantea utilizar puntos de corte más bajos. En nuestro estudio, la población prevalente es pacientes más jóvenes, con un promedio de 30 años, de manera que los valores de índice de choque que obtuvimos no estarían sesgados y tendrían una adecuada validez externa.

Aunque pudiera considerarse una limitación el tamaño de muestra del presente estudio en comparación con otras series internacionales, nuestro estudio, de carácter prospectivo tuvo un estudio piloto inicial con el cual hicimos un cálculo de muestra, de tal manera que los resultados que obtuvimos son significativos estadísticamente, así mismo son totalmente aplicables no solamente para nuestra población colombiana y para la institución donde laboramos, sino tienen validez externa para poder extrapolarlos a diferentes escenarios geográficos. Si bien el promedio de edad de los pacientes de nuestro estudio fue de 30 años, no se pudo realizar una adecuada valoración por subgrupos para ver el comportamiento en las diferentes etapas de la vida. Así mismo no se evaluaron intervenciones realizadas a los pacientes, lo cual plantea la posibilidad de realizar nuevos trabajos.

12. DIVULGACION

El presente trabajo de investigación se presentó como ponencia en el marco del Congreso Chileno de Anestesiología 2017 y en el Congreso Mexicano de Anestesiología Mérida 2017, en donde se participó en el concurso de Investigación Clínica, ocupando el primer lugar (ver anexo F). Igualmente, se enviaron dos artículos para publicación de los resultados de nuestro estudio, en revistas indexadas.

13. CONCLUSIONES

- La depuración del lactato sérico menor al 20% a las 6 horas es factor de riesgo para mortalidad y morbilidad.
- La Lactacidemia persistente después de 6 horas es factor de riesgo para morbimortalidad postquirúrgica, en contraste con lactacidemia al ingreso, en el cual no logramos establecer asociación.
- La Lactacidemia a las 6 horas y su falta de depuración es factor de riesgo significativo para terapia transfusional y uso de Vasopresores.
- El déficit de base exceso severo al ingreso no presento asociación estadísticamente significativa para morbimortalidad,
- El déficit de base exceso severo a las 6 horas es factor de riesgo para mortalidad y morbilidad a excepción de dehiscencia de sutura
- El índice de choque severo al ingreso se comporta como factor protector para mortalidad, pero su persistencia a las 6 horas está asociada con mayor mortalidad y mayor morbilidad, excepto para neumonía, dehiscencia de sutura e infección del sitio operatorio.
- No demostramos correlación positiva entre aumento o disminución de base exceso y aumento o disminución la lactato sérico.

- Finalmente, consideramos que el trabajo logro los objetivos planteados, comprobó la hipótesis investigativa y abre la posibilidad de servir para protocolos de manejo en pacientes en choque.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMSON D, SCALEA TM, HITCHCOCK R, TROOSKIN SZ, HENRY SM, GREENSPAN J. Lactate clearance and survival following injury. J Trauma. 1993; 35:8–584.

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Capítulo 1: Evaluación y Manejo Inicial. Manual del Estudiante: Curso en Advanced Trauma Life Support®. Ed 9°. Chicago. 2012. P. 2-22.

ARISTIZÁBAL R et al. Equilibrio ácido-base: el mejor enfoque clínico. Rev Colomb Anesthesiol. 2015; 43:219-24.

ATS AND IDSA. Guidelines for the management of adults with Hospital acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am. J. Respir Crit Care 2005;171; 388 – 416.

BARANOV D, NELIGAN P. Trauma and Aggressive Homeostasis Management. Anesthesiology Clin 25 (2007) 49–63.

BAXTER, J., CRANFIELD, K. R., CLARK, G., HARRIS, T., BLOOM, B., & GRAY, A. J. Do lactate levels in the emergency department predict outcome in adult trauma patients? A systematic review. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 81(3), 2016 555–566. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001156>.

BRUIJNS, S. R., GULY, H. R., BOUAMRA, O., LECKY, F., & LEE, W. A. The value of traditional vital signs, shock index, and age-based markers in predicting trauma mortality. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 74(6), 2013 1432–1437.

<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31829246c7>.

CALLAWAY DW, SHAPIRO NI, DONNINO MW, BAKER C, ROSEN CL. Serum Lactate and Base Déficit as Predictors of Mortality in Normotensive Elderly Blunt Trauma Patients. *J Trauma*. 2009; 66:1040–1044.

CHARRY JD, BERMEO JM, MONTOYA KF, CALLE-TORO JS, NÚÑEZ LR, POVEDA G. Índice de shock como factor predictor de mortalidad en el paciente con trauma penetrante de tórax. *Rev Colomb Cir*. 2015; 30:24-28.

DAVIS JW, PARKS SN, KAUPS KL, GLADEN HE, O'DONNELL-NICOL S. Admission base déficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *J Trauma*. 1996; 41:769–74.

DEKKER SE, DE VRIES HM, LUBBERS WD, VAN DE VEN PM, TOOR EJ, BLOEMERS FW, Geeraedts LMG, Schober P, Boer C. Lactate clearance metrics are not superior to initial lactate in predicting mortality in trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016;42(5):1-11. <https://doi.org/10.1007/s00068-016-0733-y>.

DELLINGER R. Et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock, 2012. *Intensive Care Med*. 2013 Feb; 39(2):165-228.

DUTTON R. Et al. Hypotensive Resuscitation during Active Hemorrhage: Impact on In-Hospital Mortality. *J Trauma*. 2002; 52:1141–1146.

DUTTON, RP. Current Concepts in Hemorrhagic Shock. *Anesthesiology Clin*. 2007; 25: 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.atc.2006.11.007>.

FISCHER S, BADER A Y SWEITZER BJ. Valoración preoperatoria. En Robert Miller y Manuel Pardo editores. Anestesia de Miller. Ed 8°. Madrid: Elsevier; 2013 (p. 767 - 768).

GALE, S. C., KOCIK, J. F., CREATH, R., CRYSTAL, J. S., & DOMBROVSKIY, V. Y. A comparison of initial lactate and initial base deficit as predictors of mortality after severe blunt trauma. *Journal of Surgical Research*. 2016; 205(2), 446–455. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.06.103>.

GONZÁLEZ M, MORALES CH, SANABRIA Á. Aclaramiento de lactato como factor pronóstico en pacientes con traumatismo penetrante. Revisión sistemática de la literatura. *Rev Colomb Cir*. 2016; 31:34-43.

HASLER R, NÜESCH E, JÜNI P, BOUAMRA O, EXADAKTYLOS A, LECKY F. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: Multicentre cohort study. *Resuscitation* 83 (2012) 476– 481.

HUSAIN FA, MARTIN MJ, MULLENIX PS, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg* 2003; 185:485–91.

HOLTE K, FOSS NB, ANDERSEN J, VALENTINER L, LUND C, BIE P, KEHLET H. Liberal or restrictive fluid administration in fasttrack colonic surgery: a randomized, double-blind study. *Br J Anaesth*. 2007;99(4):500-8.

IBRAHIM I, CHOR WP, CHUE KM, TAN CS, TAN HL, SIDDIQUI FJ, et al. Is arterial base deficit still a useful prognostic marker in trauma? A systematic review. *Am J Emerg Med*. 2016; 34:626–35.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Boletín No. 4 octubre 2014. [Acceso 01 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/boletin4/interactivo/tasasM.html>.

JANSEN TC, VAN BOMMEL J, MULDER PG, ROMMES JH, SCHIEVELD SJ, BAKKER J: The prognostic value of blood lactate levels relative to that of vital signs in the pre-hospital setting: A pilot study. Crit Care 2008; 12: R160.

KAUVAR D. Et al. Impact of Hemorrhage on Trauma Outcome: An Overview of Epidemiology, Clinical Presentations, and Therapeutic Considerations. J Trauma. 2006;60: S3–S11.

KING, R. W., PLEWA, M. C., BUDERER, N. M., & KNOTTS, F. B. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine, 1996 3(11), 1041–1045. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1996.tb03351.x>.

KOTANEN, C. N., & GUISEPPI-ELIE, A. Monitoring systems and quantitative measurement of biomolecules for the management of Trauma. Biomedical Microdevices 2013 , 15(3), 561–577. <https://doi.org/10.1007/s10544-013-9756-x>.

KRUSE, O., GRUNNET, N., & BARFOD, C. Blood lactate as a predictor for in-hospital mortality in patients admitted acutely to hospital: a systematic review. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 19(1), 2011 74. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-19-74>.

LAVERDE C, CORREA A, JOYA A. Lactato y déficit de bases en trauma: Valor Pronóstico. rev colomb anestesiología. 2014; 42(1): 60–64.

MANIKIS P, JANKOWSKI S, ZHANG H, KAHN RJ, VINCENT JL. Correlation of Serial Blood Lactate Levels to Organ Failure and Mortality After Trauma. *Am J Emerg Med*. 1995 Nov; 13(6):619-22.

MCNAB, A., BURNS, B., BHULLAR, I., CHESIRE, D., & KERWIN, A. (). An analysis of shock index as a correlate for outcomes in trauma by age group. *Surgery (United States)*, 154(2), 2013 384–387. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.05.007>.

McNAB, A., BURNS, B., BHULLAR, I., CHESIRE, D., & KERWIN, A. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality. *Surgery (United States)*. 2012, September <https://doi.org/10.1016/j.surg.2012.07.010>.

MITRA, B., FITZGERALD, M., & CHAN, J. (). The utility of a shock index ≥ 1 as an indication for pre-hospital oxygen carrier administration in major trauma. *Injury*, 45(1), 2014 61–65. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.01.010>.

MUTSCHLER M, NIENABER U, BROCKAMP T, WAFSAIDE A, FABIAN T, PAFFRATH T, et al. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Crit Care*. 2013 ;17 : R42.

NEIDEEN T, LAM M, BRASEL KJ. Preinjury beta blockers are associated with increased mortality in geriatric trauma patients. *J. Trauma* 2008; 65: 1016–20.

NELIGAN P, BARANOV D. Trauma and Aggressive Homeostasis Management. *Anesthesiology Clin* 31 2013 21–39.

ODOM SR, HOWELL MD, SILVA GS, NIELSEN VM, GUPTA A, Shapiro NI, et al. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. J Trauma Acute Care Surg. 2013; 74:999-1004.

OLAUSSEN, A., BLACKBURN, T., MITRA, B., & FITZGERALD, M. Review article: Shock Index for prediction of critical bleeding post-trauma: A systematic review. EMA - Emergency Medicine Australasia, 26(3), 223–228. 2014 <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12232>.

OLIVEROS-RODRÍGUEZ H, ESTUPIÑÁN-LÓPEZ R, RODRÍGUEZ-GÓMEZ J. Mediciones seriadas del lactato y su validez predictiva de la mortalidad temprana en los pacientes con politrauma que ingresan a la unidad de cuidado intensivo. Rev Colomb Anesthesiol. 2017;45(3):166–172.

OKELLO et al. Serum lactate as a predictor of early outcomes among trauma patients in Uganda. International Journal of Emergency Medicine 2014, 7:20.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS. Temas de salud: Transfusión de sangre. [Último acceso 20 de octubre de 2015]. Disponible en: http://www.who.int/topics/blood_transfusion/es/

ORTIZ FERNÁNDEZ M, POMPA DE LA ROSA C, CRUZ PONCE R. Riesgo de reintervención quirúrgica abdominal; Estudio de casos y controles. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas 2005. 1025-28.

PALADINO L, SINERT R, WALLACE D, ANDERSON T, YADAV K, ZEHTABCHI S: The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. Resuscitation 2008; 77:363–8.

PIMIENTO J. Infección del sitio operatorio. En: Guías de manejo de urgencias. 3ra ed. Bogotá: FEPAFEM - Ministerio de Protección Social. Imprenta Nacional de Colombia; 2009.

RÉGNIER MA, RAUX M, LE MANACH Y, ASECIO Y, GAILLARD J, DEVILLIERS C, et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology*. 2012; 117:1276-88.

SALOTOLLO K, MAINS CW, OFFNER PJ, BOURG PW, BAR-OR D. A retrospective analysis of geriatric trauma patients: venous lactate is a better predictor of mortality than traditional vital signs. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med*. 2013; 21: 7.

SANCHEZ-FERNÁNDEZ P et al. Factores de riesgo para dehiscencia de herida quirúrgica. *Cir Ciruj* 2000; 68: 198-203.

SCHNÜRIGER B. Et al. Biochemical Profile and Outcomes in Trauma Patients Subjected to Open Cardiopulmonary Resuscitation: A Prospective Observational Pilot Study. *World J Surg* (2012) 36:1772–1778.

THOMAS, Mark E. et al. The definition of acute kidney injury and its use in practice. *Kidney International* 2014 ; 87(1), 62-73. <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2014.328>.

VINCENT JL, et al. *Circulatory Shock*. *n engl j med*. October 31, 2013 369(18):1726.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, World report on violence and health- summary. Geneva, 2002.

ANEXOS

Anexo A. Variable dependientes

VARIABLES DEL ESTUDIO				
<i>Dependientes</i>	<i>Escala de Medición</i>			
<i>(Confusoras)</i>	<i>Cuantitativas</i>		<i>Cualitativas</i>	
	Interválica	De razón	Ordinal	Nominal
Frecuencia cardiaca		XXXX		
Presión Arterial		XXXX		
Gasto Urinario		XXXX		
pH		XXXX		
PO2		XXXX		
Pco2		XXXX		
Base Exceso		XXXX		
Hco3		XXXX		
Índice de trauma RTS	XXXX			
Clasificación ASA			XXXX	
Requerimiento vasopresor				XXXX
Diagnóstico				XXXX

Frecuencia cardiaca. La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Esta es medida a través del cardiovisoscopio, parte del monitoreo básico del paciente. La unidad utilizada para expresar esta variable es número de latidos por minuto.

Presión Arterial. La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre al circular por las arterias. Esta medida se obtiene a través del esfigmomanómetro, incluido en el monitoreo básico del paciente. La unidad utilizada para expresar esta variable es milímetros de mercurio (mmHg).

Gasto urinario. Se refiere a la cantidad de orina excretada por los riñones por unidad de tiempo por kilogramo del paciente. Para efectos del estudio, se consideró la orina producida en las primeras 6 horas, y se expresó en mililitros por kilogramo del paciente por hora (ml/kg/hora).

pH. El pH es definido como el logaritmo negativo (en base 10) de la concentración sanguínea de la concentración de ion hidrógeno libre (H^+). Este parámetro se obtiene de la medición en gases arteriales (46). Su valor oscila entre 0 a 14, y para efectos fisiológicos, se ha catalogado como normalidad un pH entre 7.35 a 7.45.

PO₂. La presión parcial de oxígeno de la sangre es la medida del oxígeno disuelto en el plasma. Se obtiene a través del análisis de gases arteriales. La unidad en que se registra este parámetro es en milímetros de mercurio (mmHg) ⁵⁰.

PCO₂. Indica la presión parcial del dióxido de carbono (CO₂) en la sangre. La unidad en que se registra este parámetro es en milímetros de mercurio (mmHg). Indica la efectividad de la eliminación o excreción pulmonar del CO₂, la cantidad de ácido carbónico presente en plasma y refleja la eficiencia del funcionamiento pulmonar ⁵⁰.

Base Exceso. Se define como la cantidad de base requerida para revertir el pH de 1 litro de sangre de un individuo al valor normal (pH 7.4). La unidad para reportar es en miliequivalentes por litro (mEq/L). Es un valor calculado mas no medido ⁵⁰.

HCO₃⁻. Es un valor calculado mas no medido, que resulta de la siguiente ecuación:
 $[H^+] = (24 \times PCO_2) / HCO_3^-$, expresándose los valores de PCO₂ en mmHg y de los de HCO₃⁻ en mmol/L, se utiliza para caracterizar las acidosis y alcalosis metabólicas ⁵⁰.

Clasificación ASA. Se ideó en 1941 por Meyer Saklad ⁵¹. Esta clasificación fue el primer intento de cuantificar el riesgo asociado a la anestesia y la intervención

quirúrgica. Ni el tipo de anestesia ni la localización del procedimiento u operación se consideraron en el desarrollo ni como componentes de la clasificación del riesgo. El sistema intenta dar un riesgo subjetivo y relativo basado sólo en la anamnesis preoperatoria del paciente. Su última actualización se realizó en octubre 15 de 2014, no cambio la definición, solo que aporta nuevos ejemplos. ASA 1: Paciente sano, sin enfermedades orgánicas, bioquímicas ni psiquiátricas; ASA 2: Paciente con enfermedad sistémica leve, por ejemplo, asma, hipertensión arterial bien controlada, sin repercusión en la vida diaria, improbable que repercuta en la anestesia y en la intervención; ASA 3: Enfermedad Sistémica significativa o grave que limita la vida normal, p.ej. Enfermedad Renal Crónica en Diálisis, Falla cardíaca, hay repercusión en la vida cotidiana. Puede tener implicaciones en la anestesia y en la cirugía; ASA 4: Enfermedad grave que es una amenaza constante para la vida, requiere manejo intensivo, p.ej, Infarto Agudo de Miocardio, Insuficiencia Respiratoria que exige Ventilación Mecánica, hay limitación acentuada de la vida diaria, repercusión importante para la anestesia y la cirugía; ASA 5: Paciente moribundo que tiene las mismas probabilidades de morir en las siguientes 24 horas con o sin intervención quirúrgica; ASA 6: Donante de órganos. Muerte cerebral.

Anexo B. Variables independientes

VARIABLES DEL ESTUDIO				
INDEPENDIENTES	ESCALA DE MEDICION			
	CUANTITATIVAS		CUALITATIVAS	
	INTERVALICA	DE RAZON	ORDINAL	NOMINAL
SEXO				XXXX
EDAD		XXXX		

Sexo: Se refiere a aquella condición de tipo orgánica que diferencia al macho de la hembra, en el caso del ser humano, al hombre de la mujer, masculino de femenino.

Edad: Hace mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo. La unidad que se manejó fue años cumplidos desde el nacimiento.

Anexo C. Carta de aval comité de ética proyecto



4110

Bucaramanga,

Estudiante
CARLOS ANDRÉS CORTÉS SAMACÁ
Especialización en Anestesiología y Reanimación
Facultad de Salud
Universidad Industrial de Santander
Presente

Asunto: Aval Comité de Ética proyecto, "Depuración de lactato sérico en pacientes politraumatizados en estado de choque como predictor de morbilidad y mortalidad".

Cordial Saludo. El Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI-UIS) en reunión realizada el 4 de marzo de 2016, según consta en el acta N° 04, evaluó los ajustes realizados al proyecto del asunto y al respecto conceptúa:

En consideración a que el proyecto cumple con todos los requerimientos del CEINCI-UIS, el Comité acuerda por consenso **APROBAR** el documento última versión digital.

Se recomienda aplicar según corresponda a la investigación, la normatividad del Sistema de Gestión Integral de la Universidad, que está disponible en el enlace: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/calidad.html>, especialmente lo relacionado con el Manual de Gestión Integrado.

De otra parte, adoptar los mecanismos necesarios para garantizar la confidencialidad de la información recabada. Todo ello amparado en lo reglamentado en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 del Congreso de la República de Colombia, por la cual se dictan disposiciones para la protección de datos personales y en la Resolución de Rectoría 1227 del 22 de agosto de 2013, sobre el tratamiento de datos personales.

Así mismo, realizar los trámites necesarios en las instituciones para acceder a la información. De igual manera, socializar los resultados generados en este proyecto en las instancias correspondientes.

Elaboró César Hastamorir, revisó Dora Inés Parra, aprobó Lina Vera.

4110

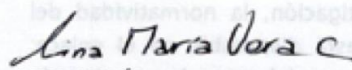
Se solicita que se remita al correo del Comité, información de las siguientes circunstancias, cuando lleguen a ocurrir:

- Reporte de mala práctica científica por parte de cualquier miembro del equipo investigador.
- Notificación previa de las modificaciones realizadas al protocolo.
- Reporte de cualquier eventualidad que usted considera deba conocer el CEINCI-UIS.
- Informe de avance sobre los aspectos éticos según guía e instructivo anexo. Este informe debe enviarse a la mitad del desarrollo de la investigación y al finalizar la misma según el cronograma establecido en el Formato FIN 65.
- El informe debe ser enviado al correo: ceinci.seguimientos@uis.edu.co

En el momento del seguimiento se verificará el cumplimiento de las consideraciones éticas.

En nombre del CEINCI-UIS le ofrecemos el apoyo que usted considere necesario, para la aplicación y salvaguarda de los asuntos éticos durante la investigación.

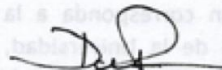
Atentamente,



LINA MARÍA VERA CALA

Presidente (e)

CEINCI- UIS



DORA INÉS PARRA

Secretaria Técnico Científica

CEINCI- UIS

Copia: Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez, Director Trabajo de Investigación.

Dr. Rafael Serrano, Coordinador Especialización en Anestesiología y Reanimación.

Archivo Comité de Ética en Investigación Científica.

Elaboró César Hastamorir, revisó Dora Inés Parra, aprobó Lina Vera.

Anexo D. Formato de recolección



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION
 “Depuración de lactato sérico en pacientes traumatizados
 en estado de choque como predictor de morbilidad”

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

FECHA: ____/____/____

CONSECUTIVO # _____

HC:	EDAD:	SEXO: M F	ASA :		RTS:
DIAGNOSTICO:			PROCEDIMIENTO:		

PARAMETRO	INGRESO	6 HORAS
LACTATO SERICO		
TENSION ARTERIAL		
FRECUENCIA CARDIACA		
PH DE GASES ARTERIALES		
HCO3 DE GASES ARTERIALES		
BEef DE GASES ARTERIALES		
PO2 DE GASES ARTERIALES		
PCO2 DE GASES ARTERIALES		

¿Requirió uso de vasopresor?	SI	NO
Gasto urinario en las primeras 6 horas		
¿Requirió transfusión de ugre?	No	Si ¿Cuántas?

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
ESCUELA DE MEDICINA-DEPARTAMENTO DE CIRUGIA	
Depuración de lactato sérico en pacientes traumatizados en estado de choque como predictor de morbimortalidad.	
FORMATO N.º: _____	
Reporte de complicaciones observadas:	
Neumonía	Fecha de diagnóstico:
Reintervención quirúrgica	Fecha de diagnóstico:
Lesión Renal Aguda	Fecha de diagnóstico:
Dehiscencia de sutura	Fecha de diagnóstico:
Infección de sitio operatorio	Fecha de diagnóstico:

Hospitalización	Fecha ingreso:	Fecha Egreso:
Unidad de Cuidados Intensivos	Fecha Ingreso:	Fecha Egreso:
Egreso hospitalario VIVO		
Egreso hospitalario – Fallece		

Anexo E. Certificado de curso de buenas prácticas clínicas

Protección de los participantes humanos de la investigación





NIDA Clinical Trials Network

Certificate of Completion

is hereby granted to

Hector Julio Meléndez Flórez

to certify your completion of the six-hour required course on:

GOOD CLINICAL PRACTICES

MODULE:	STATUS:
Introduction	N/A
Institutional Review Boards	Passed
Informed Consent	Passed
Confidentiality & Privacy	Passed
Participant Safety & Adverse Events	Passed
Quality Assurance	Passed
The Research Protocol	Passed
Documentation & Record-Keeping	Passed
Research Misconduct	Passed
Roles & Responsibilities	Passed
Recruitment & Retention	Passed
Investigational New Drugs	Passed

Course Completion Date: 16 May 2017

CTN Expiration Date: 16 May 2020

Tracee Williams, Training Coordinator
NIDA Clinical Coordinating Center

This training has been funded in whole or in part with Federal funds from the National Institute on Drug Abuse, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, under Contract No. HHSN27201201000024C.

**Anexo F. Constancia de ganadores de primer lugar en investigación clínica
en el congreso mexicano de anestesiología Merida 2017**



**Congreso Mexicano de
ANESTESIOLOGÍA
MÉRIDA 2017**
21 al 25 de Noviembre 2017, Centro de Convenciones Siglo XXI





1er Encuentro Científico y Académico MÉXICO-COLOMBIA
Sociedad Colombiana de Anestesia y Reanimación

FEDERACIÓN MEXICANA DE COLEGIOS DE ANESTESIOLOGIA, A.C.

CONSTANCIA

AL TRABAJO LIBRE:

**DEPURACIÓN DE LACTATO SÉRICO EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN ESTADO DE CHOQUE COMO
PREDICTOR DE MORBIMORTALIDAD.**

AUTORES:

Carlos Andrés Cortes Samaca, Saúl Álvarez Robles, Héctor Julio Meléndez Florez, Henry Jair Mayorga Anaya,
Carla Andrea Puche Cogollo.

POR HABER OCUPADO EL PRIMER LUGAR DEL TIPO: INVESTIGACION CLÍNICA.

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
21 AL 25 de Noviembre de 2017



Dr. Ariel Abel Canto Bolio
Presidente



Dr. Manuel Jesús Blanco Pajón
Comité de Investigación

**ANEXO G. Constancia de participación como ponentes en el congreso
chileno de anestesiología 2017**



La Sociedad de Anestesiología de Chile se complace en otorgar el presente certificado por
Presentación de trabajo Modalidad ePoster
presentado en el 45° Congreso Chileno de Anestesiología 2017, a:

Dr. Carlos Andres Cortes Samaca

Título: Déficit de base , índice de choque y lactato como predictores de morbilidad en pacientes politraumatizados.
ID: 27
Autores: Hector Julio Melendez Florez, Henry Jair Mayorga Anaya , Carla Andrea Puche Cogollo, Saul Alvarez Robles.



Dr. Christian Nilo SCH
Presidente Sociedad de Anestesiología de Chile

11 Noviembre 2017