

**ESTADO ÁCIDO BASE Y DE PERFUSION EN EL PACIENTE PRE
QUIRURGICO**

RENZO VILLA LARA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA
2017**

**ESTADO ACIDO BASE Y DE PERFUSION EN EL PACIENTE PRE
QUIRURGICO**

RENZO VILLA LARA

**Tesis para optar por el título
Especialista en anestesiología y reanimación**

**Director y Asesor Epidemiológico:
HÉCTOR JULIO MELÉNDEZ FLÓREZ Md MSc
Anestesiólogo Intensivista Epidemiólogo
Profesor Titular UIS**

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

2017

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	14
2. HIPÓTESIS	15
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. MARCO TEÓRICO	17
5. OBJETIVOS	22
5.1 OBJETIVO GENERAL	22
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
6. METODOLOGIA	23
6.1 TIPO DE ESTUDIO	23
6.2 POBLACIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA	23
6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	23
6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	23
6.5 CÁLCULO DE LA MUESTRA	24
6.6 VARIABLES	24
6.6.1 Variables resultados principales	24
6.6.2 Variable resultado secundaria	26
6.6.3 Variables independientes	26
6.7 MANEJO DEL PACIENTE Y RECOLECCIÓN DE DATOS	26
7. ASPECTOS ÉTICOS	27
8. RESULTADOS	28
8.1 MANEJO DE LA INFORMACION Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	28
8.2 RESULTADOS	28
8.2.1 Estado ácido base	31

8.2.2 Perfusión Tisular	33
8.2.3 Valores de Glicemia	36
8.2.4 Análisis bivariado y modelaje estadístico para Hiperlactatemia	37
9. DISCUSIÓN	40
10. CONCLUSIONES	45
11. DIVULGACIÓN	47
12. IMPACTO ESPERADO	48
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	49
14. PRESUPUESTO EJECUTADO	50
BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características Basales de los pacientes	29
Tabla 2. Comorbilidades	30
Tabla 3. Diagnósticos pre quirúrgicos.	30
Tabla 4. Participación por servicios	31
Tabla 5. Tipos de Estado ácido base.	31
Tabla 6. Prevalencia de disturbios ácido base (trastornos aislados)	32
Tabla 7. Estados ácido base por tipo de cirugía	32
Tabla 8. Trastornos ácido base por procedencia del paciente en cirugía electiva.	33
Tabla 9. Perfusión Tisular por tipo de cirugía y procedencia del paciente.	33
Tabla 10. Tiempos de ayuno según procedencia y tipo de cirugía.	34
Tabla 11. Riesgos Relativos Indirectos de Hiperlactatemia según procedencia del paciente y cirugía.	35
Tabla 12. Riesgo absoluto y relativo de alteración de perfusión tisular según tiempos de ayuno.	35
Tabla 13. Asociación entre disturbios ácido base e Hiperlactatemia.	36
Tabla 14. Valores de glicemia en pacientes pre quirúrgicos	36
Tabla 15. Relación entre valores de glicemia e Hiperlactatemia.	37
Tabla 16. Odds Ratio alteración perfusión tisular por diagnósticos pre quirúrgicos.	38
Tabla 17. Modelo para Hiperlactatemia.	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Riesgos Absolutos y Relativos de Hiperlactatemia según glicemia	37
Figura 2. Área bajo la curva ROC para modelo de Hiperlactatemia	39

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Algoritmo de elección de pacientes	57
Anexo B. Manejo del paciente	58
Anexo C. Instrumento de recolección	59
Anexo D. Consentimiento informado	61
Anexo E. Variables	63

“El primer paso del Acto Anestésico comprende el estudio integral y exhaustivo del paciente, así como la preparación a la que debe someterse antes de ser llevado a una intervención quirúrgica”

RESUMEN

TITULO: ESTADO ÁCIDO BASE Y PERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE PRE QUIRURGICO*

AUTOR: RENZO VILLA LARA **

PALABRAS CLAVES: gases arteriales, perfusión tisular, paciente quirúrgico.

Antecedentes: El equilibrio ácido base (EAB) y la perfusión tisular (PT) son dos variables relacionadas con la homeostasis del cuerpo humano que pueden impactar en la morbilidad y la mortalidad. El grupo de pacientes pre quirúrgicos no ha sido ampliamente estudiado en relación a esta temática, desconociéndose la prevalencia de alteraciones del EAB y de PT en esta población.

Objetivos: Describir la prevalencia de trastornos ácido base, perfusión tisular y valores de glicemia en los pacientes pre quirúrgicos. Relacionar trastornos EAB y PT con horas de ayuno y valores de glicemia. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo analítico tipo corte transversal, se definieron los trastornos EAB según criterios clínicos conocidos. La alteración de la PT se definió como lactato $>2\text{mmol/l}$. Se excluyeron pacientes de UCI, cirugías emergentes y reintervenidos. El tamaño de muestra se calculó según estudio piloto previo para detectar una prevalencia del 10%.

Resultados: La prevalencia de trastornos ácido básicos fue del 38.8% y de perfusión tisular del 20.74%. El Odds Ratio (OR) para hiperlactatemia estuvo asociado significativamente a las horas de ayuno con OR de 4.10 (IC 95% 1.2 -13.8). En los pacientes electivos predominaron los trastornos del equilibrio ácido base, mientras que las alteraciones en la perfusión tisular fueron más frecuentes en los pacientes urgentes. **Conclusiones:** Las alteraciones del EAB y de la PT son altamente prevalentes y se deben monitorizar en pacientes prequirúrgico preferencialmente en pacientes urgentes y con ayunos prolongados. Deben realizarse estudios de cohorte prospectiva y buscar asociaciones con complicaciones postoperatorios.

* Trabajo de Grado

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Director. MELÉNDEZ FLÓREZ Héctor Julio. Md MSc Anestesiólogo Intensivista Epidemiólogo.

ABSTRACT

TITLE: BASE ACID STATE AND TISSUE PERFUSION IN THE PRE-SURGICAL PATIENT *

AUTHOR: RENZO VILLA LARA **

KEY WORDS: arterial gases, tissue perfusion, surgical patient.

Background: The acid-base equilibrium and tissue perfusion are two variables related to the homeostasis of the human body that can affect the morbidity and the mortality. The group of patients in the pre surgical period has not been studied extensively as regards this topic, the prevalence of acid-base disorders and tissue perfusion alteration are unknown in this population. **Objective :** To describe the prevalence of acid-base disorders, tissue perfusion alterations and values of glycemia in patients in the pre surgical period. To relate acid-base disorders and tissue perfusion alteration with fasting and values of glycemia. **Materials and Methods:** Was defined the acid base disorders as well-known clinical criteria. The tissue perfusion alteration was considered by a cut point of serum lactate > 2mmol/l. The values of glycemia qualified according to criteria of the American Society of Endocrinology and Diabetes. There were excluded patients from UCI, emergent surgeries and procedures considered like re-interventions. The sample size was calculated according to previous pilot study to detect a prevalence of 10 %. **Results:** The prevalence of acid-base disorders was 38.8 % and tissue perfusion alterations was 20.74 %. Hyperglycemia (>127mg/dl) appeared in 15.5 % of not diabetic patients. Only one patient with diabetes presented hypoglycemia criteria. The indirect relative risk (OR) of presenting hyperlactatemia was associated significantly at the hours of fasting with OR of 4.10 (IC 95 % 1. 2-13. 8). In the elective patients the acid-base disorders were more prevalent, while tissue perfusion alterations were more frequent in the urgent patients. **Conclusions:** The alterations of the acid-base balance and tissue perfusion are highly prevalent and they must be monitored in patients in the pre surgical period preferentially in urgent and those patients with long fastings. Prospective cohort studies must be realized and look for associations with adverse post surgical events.

* Degree Paper

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Director. MELÉNDEZ FLÓREZ Héctor Julio. Md MSc Anestesiólogo Intensivista Epidemiólogo.

INTRODUCCIÓN

El equilibrio ácido base y la perfusión tisular, son dos variables relacionadas con la homeostasis del cuerpo humano, y sus alteraciones originan disturbios en el metabolismo celular, que, dependiendo de la magnitud y duración, pueden desencadenar daños irreversibles que comprometan la vida. Por esta razón se ha centrado la atención en los últimos años, en la evaluación periódica de estos parámetros, con la finalidad de implementar oportunamente intervenciones terapéuticas que eviten la instauración de etapas irreversibles de daño celular.

Esto ha sido evaluado en diferentes escenarios y población de pacientes. Hasta la fecha, el grupo de pacientes pre quirúrgicos no había sido ampliamente abordado en esta temática, a pesar del conocido trauma y stress al que son sometidos durante la intervención quirúrgica y el periodo peri operatorio.

Asimismo, la práctica anestesiológica actual ha adquirido una visión más integral del paciente, tomando protagonismo no solo durante eventos intra operatorios, sino en todo el peri operatorio, que buscan con la evaluación y optimización del paciente, reducir la morbilidad asociada al acto anestésico y quirúrgico, y sus intervenciones han pasado de ser basadas en hábitos y presunciones empíricas, ha hechos con sustento basado en evidencia.

Fue este parcial desconocimiento del tema en la población pre quirúrgica, la problemática que se decidió abordar con la realización del presente estudio descriptivo analítico, evaluando el estado ácido base y de perfusión tisular mediante el análisis de gases arteriales obtenidos en los pacientes pre quirúrgicos, describiendo la incidencia de las alteraciones de estos parámetros y relacionándolos con diferentes variables que son susceptibles de ser modificadas pre operatoriamente para prevenir su aparición.

1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los estados ácido base y de perfusión tisular que se presentan en los pacientes pre quirúrgicos?

¿Cuáles son los valores de glicemia y su relación con las horas de ayuno en pacientes pre quirúrgicos?

2. HIPÓTESIS

La prevalencia de alteraciones del equilibrio ácido base en el paciente pre quirúrgico es menor del 10%.

Las alteraciones de la perfusión tisular medidas por lactato no muestran diferencias entre pacientes de cirugía de urgencias y programada.

3. JUSTIFICACIÓN

El estado ácido base y de la perfusión tisular son factores determinantes en la regulación del medio interno. En las últimas décadas se han relacionado los diferentes trastornos en estas variables con desenlaces adversos dentro de diferentes grupos de pacientes, siendo más relevante aún, cómo las intervenciones que logran su corrección disminuyen la morbilidad y mortalidad en diferentes estados patológicos. Desafortunadamente, en la población de pacientes pre quirúrgicos esto no ha sido completamente estudiado, por lo que no se conocen estadísticas al respecto.

Reportes recientes nos indican como un ayuno prolongado pudiera impactar negativamente en los resultados del paciente y elevar cifras de glicemia.

El poder conocer estos tópicos en el paciente pre quirúrgico nos permitiría realizar intervenciones oportunas que potencialmente podrían disminuir la morbimortalidad intra y post operatoria, proponer guías y manejos en este tipo de pacientes, además de servir como base para futuras investigaciones que relacionen estas variables con desenlaces post operatorios adversos.

4. MARCO TEÓRICO

La utilidad clínica de los gases arteriales en la práctica médica actual, se encuentra fuera de toda discusión. Se han convertido en una de las herramientas principales en el diagnóstico “a la cabecera del paciente” dentro de diferentes escenarios clínicos [1-3]. Sin embargo, su camino hasta ocupar un lugar privilegiado dentro de los exámenes complementarios disponibles en la práctica médica habitual, ha sido extenso, lleno de debates y llevado de la mano por el entendimiento de aspectos fisiológicos esenciales.

La descripción de la diferencia de contenido entre la sangre venosa y arterial por parte de Heinrich Magnus y sus primeros intentos de análisis de gases a nivel sanguíneo; el papel de la hemoglobina en el transporte de oxígeno por Lotear Meyer; la cuantificación de la capacidad de carga de oxígeno por parte de la hemoglobina gracias a las investigaciones de Carl Gustav Hufner. El mecanismo mediante el cual se realizaba el intercambio gaseoso enunciados por Eduard Pflueger que sirvieron como base para las teorías de Cristian Bhor. La publicación de Gay Lussac sobre gases ideales, y los resultados de las investigaciones de Avogadro , que terminan en la postulación de la ley que lleva su nombre, al igual que las leyes de la electroneutralidad publicadas en 1833 por Faraday y el concepto de ion Hidrogeno por Arrhenius, sirvieron para dejar cimientos teóricos sólidos y un panorama óptimo para el desarrollo de tecnologías a comienzos del siglo XX, que permitieron la inclusión del análisis de gases sanguíneos en la práctica médica[4-6].

Con la epidemia de poliomielitis de la década del 50 en los países nor Europeos y la necesidad de soporte Ventilatorio mecánico de forma masiva, comienza el recorrido hacia la formación de la Medicina Critica como especialidad médica [7], qué, acompañado del desarrollo técnico-científico en medicina, derivó en la

concepción de las unidades de cuidados críticos como las conocemos hoy en día [8] .Ya por aquella época, la posibilidad de analizar el contenido de gases en muestras de sangre de una forma medianamente confiable y, sobre todo un entendimiento e interpretación coherente de sus resultados, permitían la realización de ajustes terapéuticos en pro de un mejor manejo de los pacientes [9].

Desde entonces se hizo prácticamente imposible la práctica del cuidado intensivo alejada de esta herramienta [10]. Aunque inicialmente y debido al contexto histórico (gran incidencia de insuficiencia respiratoria secundaria a poliomielitis) el principal reto fue el soporte ventilatorio, fue imposible que los clínicos no se vieran enfrentados a diferentes disturbios del estado ácido base, que rápidamente debieron aprender a resolver extrapolando los conocimientos adquiridos en los laboratorios físico-químicos, a un verdadero escenario de fisiología aplicada [11]. Posteriormente, con la extensión de la práctica del cuidado crítico y la necesidad de soporte orgánico para cada vez más un mayor número de patologías con diferentes sustratos fisiopatológicos, la importancia del equilibrio ácido base y su aproximación a través de los gases arteriales se hizo inestimable.

Diferentes estudios han demostrado la alta prevalencia de disturbios ácido-base en los pacientes admitidos en las unidades de cuidado crítico alrededor del mundo. Siendo, aún más relevante el hecho de cómo esto, se ha asociado de forma directa con aumento de la morbi-mortalidad en este grupo de pacientes [12,13]. Entender la importancia del equilibrio ácido base como piedra angular de la homeostasis y normal funcionamiento del medio interno, da claridad sobre la importancia de este [14,15].

Algunos reportes de casos de pacientes con desequilibrios ácido base peri-operatorios han sido publicados recientemente, principalmente casos de acidosis metabólica asociadas a manejo hídrico con soluciones no balanceadas [16] y condiciones especiales de ayuno pre quirúrgico [17], lo que se conoce, puede

desencadenar estados catabólicos que obligan al organismo a usar fuentes energéticas alternas a los carbohidratos con la subsecuente formación de cetoácidos [18]; efecto a los que la embarazada es especialmente susceptible debido a la resistencia a la insulina que originan los niveles plasmáticos incrementados de glucagón y lactógeno placentario (producidos en la placenta), los cuales alcanzan sus niveles picos en el tercer trimestre del embarazo, periodo de mayor riesgo para presentar estas alteraciones en la gestante [19,20].

Al igual que el equilibrio ácido base, la perfusión tisular se ha entendido como primordial para garantizar una adecuada oxigenación y metabolismo celular; por tanto, el gran objetivo terapéutico a tener en cuenta como trazador de nuestras intervenciones [21,22]. Algunos trabajos han validado la utilidad de ciertos parámetros que pudiesen utilizarse como marcadores de perfusión tisular. El ΔCO_2 , SvO_2 , ΔH , Lactato, entre otros; Todos ellos, prácticos durante la evaluación periódica del paciente y disponibles en la práctica médica cotidiana mediante el análisis de gases de muestra arterial y venosa, lo que ha resultado en reducción de la mortalidad de procesos mórbidos graves [23-25].

Probablemente de los parámetros anteriormente mencionados, el lactato ha sido uno de los más ampliamente estudiados. Su relación con los estados de hipoxia y los trabajos de Cannon en 1918, asociando la acidosis láctica con estado de bajo flujo sanguíneo anunciaron su importancia como marcador de gravedad [26]. Hecho demostrado en múltiples estudios, como por ejemplo el publicado en la década del sesenta por Broder y Weil, quienes demostraron diferencias estadísticamente significativas entre la supervivencia de pacientes críticamente enfermos con lactato sérico elevado a su ingreso, respecto a los que no presentaban este marcador; en este estudio se determinó 4mmol/l como punto de corte. [27]

De forma similar Soliman et al utilizando un punto de corte de 2 mmol/l con pacientes ingresados en UCI, encuentra una relación directamente proporcional entre los niveles de lactato sérico y el riesgo de muerte, aumentando desde un 17% entre los pacientes con niveles entre 2-4mmol/l hasta un 64% en el grupo de pacientes con elevaciones superiores a los 8 mmol/l [28]. La revisión sistemática publicada en el año 2011 en la revista escandinava de trauma, reanimación y medicina de emergencia soporta la monitorización del lactato como marcador de mortalidad intrahospitalaria, aconsejando como punto de corte el valor de 2.5 mmol/l, concluyendo adicionalmente que existe una buena correlación entre muestras venosas y arteriales para la obtención de dicho parámetro [29].

La concepción actual de la práctica anestesiológica ha adquirido una visión más integral del paciente, traspasando su accionar intraoperatorio para tomar protagonismo durante eventos pre y post quirúrgicos, que buscan con la evaluación y optimización peri operatoria, reducir la morbimortalidad asociada al acto anestésico y quirúrgico. Ejemplo de esto ha sido la implementación desde la década de los noventa de los llamados protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery, por sus siglas en ingles), que buscan, mediante la implementación de diferentes intervenciones en diferentes tiempos perioperatorios, mejorar los desenlaces en la recuperación del paciente, siendo primordial el papel del anestesiólogo [30].

A pesar de la utilidad clínica demostrada, la evaluación de gases arteriales no se encuentra estandarizada en este ámbito, encontrándose solo la recomendación, por parte de algunas guías, de realizarse en pacientes con comorbilidades principalmente pulmonares, enfocados a la evaluación de parámetros de oxigenación y siempre dejándose a “consideración del especialista” [31].

En la literatura se encuentran algunos estudios que han utilizado medición de gases arteriales en el periodo peri operatorio en ciertos procedimientos quirúrgicos específicos, pero limitando su evaluación a dichos parámetros.

Por ejemplo; Hansen y su grupo analizan la incidencia de complicaciones pulmonares en un grupo de pacientes sometidos a colecistectomía evaluando parámetros espirométricos y PaO₂, pH y PCO₂ en gases arteriales [32]; Liu et al lo evalúa en pacientes sometidos a cirugía correctiva de escoliosis, sin encontrar correlación significativa con los parámetros gasimétricos [33]. Singh N et al analizar los cambios en la PO₂ y PCO₂ de los gases arteriales seriados en el post operatorio de cirugía de Bypass coronario [33]; por su parte Pierce J. observa los cambios de oxigenación en pacientes pre medicados con opiáceos analizando muestra de gases arteriales en estos pacientes [35].

Actualmente no existen trabajos que describan los diferentes estados ácido base o de perfusión tisular en los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas, objetivo que nos planteamos en el presente trabajo y que pretendemos sirva para evaluar las conductas y manejo pre operatorio, así como base para futuras investigaciones que relacionen dichos trastornos con desenlaces post quirúrgicos que pudiesen impactar en la morbilidad de este grupo de pacientes.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Describir la incidencia de trastornos ácido base y perfusión tisular en los pacientes pre quirúrgicos.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir el tipo de estado ácido base y perfusión del paciente pre quirúrgico mediante el análisis de los gases arteriales, lactato sérico y glicemia.
- Describir si existen diferencias significativas respecto a trastornos ácido base y de perfusión entre pacientes de cirugía electiva y urgencias.
- Describir si existen diferencias significativas respecto a trastornos ácido base y de perfusión entre pacientes hospitalizados y procedentes del domicilio llevados a cirugía electiva.
- Relacionar la hiperlactatemia con los diferentes tiempos de ayuno pre quirúrgico.
- Describir los niveles de glicemia en los pacientes y correlacionarlos con horas de ayuno y estado ácido básico y de perfusión tisular.

6. METODOLOGIA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo analítico tipo corte transversal.

6.2 POBLACIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA

Población Blanco: Pacientes pre quirúrgicos usuarios del Hospital Universitario de Santander.

Población Elegible: Pacientes de la población blanco que ingresen al servicio de quirófanos.

6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes mayores de 18 años que van a ser intervenidos y que tengan reporte de gases arteriales, ácido láctico y glicemia.

6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes provenientes de la unidad de cuidados intensivo (UCI)
- Pacientes de cirugía emergente
- Pacientes llevados a reintervención quirúrgica.

6.5 CÁLCULO DE LA MUESTRA

Teniendo en cuenta que (posterior a búsqueda realizada en PubMed), no se encontraron trabajos en la literatura que reportaran la prevalencia y/o incidencia de los trastornos del equilibrio ácido base y de perfusión en el paciente pre quirúrgico, se calculó el tamaño de la muestra con base en los resultados obtenidos tras la realización de una prueba piloto, en el que se reclutaron 68 pacientes, que correspondían al 10% del promedio total de cirugías en la población adulta realizadas durante los años 2013 y 2014 en el HUS. Teniendo en cuenta la incidencia encontrada en dicha prueba piloto, se calculó la muestra para un nivel de confianza del 95%, precisión del 5%, poder del 80%, arrojando una muestra de 296 pacientes, ajustada a una pérdida del 10%.

6.6 VARIABLES

6.6.1 Variables resultados principales.

Estado ácido base: Se definió según el análisis de los gases arteriales y electrolitos de la siguiente forma:

a) DIFa (Diferencia de Iones Fuertes aparente): se calculó con la fórmula:
 $(Na+K+Ca) - (Cl+lactato)$.

b) Anion GAP (Brecha aniónica): se calculó con la fórmula:
 $(Na+K) - (Cl+HCO_3)$.

c) Estado ácido base en equilibrio – Gases arteriales normales:
Si pH entre 7.35 y 7.45 con PCO₂ entre 30 y 40, HCO₃ entre 18-24,
DIFa entre 40-42.

d) Acidosis respiratoria: pH Menor de 7.35 con PCO₂ mayor a 40.

- Aguda: Incremento de 1mmol/l en el HCO₃ por cada 10mmHg de PCO₂ por encima de 40mmHg.

- Crónica: Incremento de 4 mmol/l en el HCO₃ por cada 10mmHg de PCO₂ por encima de 40mmHg.

- Acidosis mixta: HCO₃ menor de esperado por compensación.

- Alcalosis metabólica asociada: HCO₃ mayor de esperado por compensación.

e) Alcalosis respiratoria: pH mayor de 7.45 con PCO₂ menor a 30.

- Aguda: Disminución de 2 mmol/l en el HCO₃ por cada 10mmHg de PCO₂ por debajo de 30mmHg.

- Crónica: Disminución de 5 mmol/l en el HCO₃ por cada 10mmHg de PCO₂ por debajo de 30mmHg.

- Alcalosis mixta: HCO₃ mayor de esperado por compensación

- Acidosis metabólica asociada: HCO₃ menor de esperado por compensación.

f) Acidosis metabólica: pH menor de 7.35 con HCO₃ menor de 18 mmol/l o
DIFa < 40

- Compensada: PCO₂ esperado = $HCO_3 \times 1.5 + 8 (+/- 2)$

- Acidosis mixta: PCO₂ mayor que el esperado por compensación.

- Alcalosis respiratoria asociada: PCO₂ menor del esperado por compensación.

g) Alcalosis metabólica: pH mayor de 7.45 con HCO₃ mayor de 24mmol/l o
DIFa > 42

- Compensada: PCO₂ esperado = $0.7 \times ([HCO_3] - 24) + 40 (+/- 2)$

- Alcalosis mixta: PCO₂ menor que el esperado por compensación.

- Acidosis respiratoria asociada: PCO₂ mayor del esperado por compensación.

Perfusión Tisular: Se definió de acuerdo el valor del Lactato reportado en los gases arteriales de la siguiente forma [29]:

- a) Normal: Lactato ≤ 2.0 mmol
- b) Alterada: Lactato > 2.0 mmol/l

6.6.2 Variable resultado secundaria.

Glicemia: Se tomó el resultado reportado en muestra de gases arteriales o glucometria.

6.6.3 Variables independientes. (Ver anexo E)

6.7 MANEJO DEL PACIENTE Y RECOLECCIÓN DE DATOS (Ver anexo B)

7. ASPECTOS ÉTICOS

El trabajo de investigación se realizó bajo los lineamientos de la declaración de Helsinki y la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano.

El protocolo de investigación recibió la aprobación por el comité de ética de Universidad Industrial de Santander (CEINCI-UIS) previamente a su implementación. El presente estudio fue considerado como investigación sin riesgo.

Se respetó el principio de autonomía de los pacientes, por lo cual, solo hasta recibir una explicación clara, detallada y comprensible de la finalidad del estudio y la aclaración de dudas, los pacientes decidieron, de forma libre y voluntaria, sobre su participación en la investigación, diligenciándose como constancia, en los casos de aceptación, el formato de consentimiento informado (ver 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 se utilizó solo por los investigadores a cargo. Cuando se detectó algún tipo de alteración en los paraclínicos revisados, se informó al anestesiólogo a cargo, quien tomó las medidas que consideró pertinente para su manejo.

8. RESULTADOS

8.1 MANEJO DE LA INFORMACION Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron recogidos en un instrumento diseñado para tal fin, posteriormente se digitaron en una base de datos en Excel y seguidamente se exportaron a Stata® 14.0, para su análisis. Las características clínicas de los pacientes se describen usando medias y proporciones y su respectivo intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

La evaluación de diferencias estadísticamente significativas se realizó con la prueba t de Student, χ^2 o análisis de varianza según el caso, para evaluar las diferencias entre las variables continuas, dicotómicas y ordinales respectivamente. Se determinó la prevalencia del estado ácido básico, de perfusión tisular y de hiperglicemia en la población general y los diferentes grupos de pacientes.

Finalmente se realizó análisis bivariado, multivariado y modelaje con el fin de evaluar posibles factores de riesgo para acidosis metabólica e hipoperfusión tisular.

Asumimos como diferencias estadísticamente significativas aquellas donde el valor de p fuese inferior a 0.05.

8.2 RESULTADOS

Durante el periodo de tiempo comprendido entre junio del 2014 y enero del 2017 se recolectó el 101% de la muestra calculada, todos los participantes firmaron el formato de consentimiento informado, no se presentó ninguna pérdida. El

promedio para la edad fue de 45.8 años (DS 19.06) con un rango entre 18 y 90 años. El 58.86% pertenecían al sexo masculino. El 38.8% (n=116) fueron cirugías de urgencia, y más del 50% de los pacientes tenían más de 10 horas de ayuno. las demás características generales se encuentran detalladas en la tabla No. 1.

Tabla 1. Características Basales de los pacientes

Variables	%	n
Sexo		
Masculino	58.86	176
Femenino	41.14	123
ASA		
1	41.47	124
2	34.45	103
3	22.74	68
4	1.34	4
Tipo de Cirugía		
Urgencias	38.8	116
Electiva	61.2	183
Procedencia del Paciente		
Servicio de Urgencias	50.17	150
Servicios de Hospitalización	26.09	78
Domicilio	23.75	71
Tiempo de Ayuno		
<2 Horas	0	0
2-4Horas	28.1	84
4-6Horas	3.01	9
6-8 Horas	4.68	14
8-10Horas	5.69	17
>10 Horas	58.52	175

El 46.15% de los pacientes tenía alguna comorbilidad asociada, de las cuales la HTA fue la mas prevalente. El diagnóstico quirúrgico más frecuente fue el abdomen agudo (23.41%) y los servicios de cirugía general y ortopedia aportaron el 63% de los pacientes. Los diferentes diagnósticos y especialidades se expresan en las tablas No. 2, 3 y 4 respectivamente.

Tabla 2. Comorbilidades

Comorbilidad	%*	n
Ninguna	53.85	161
Hipertensión	16.39	49
DMT2	6.4	19
Cancer	9.37	28
Neumopatía	7.02	21
Obesidad	3.68	11
Cardiopatía	2.01	6
ERC	1.33	4
DMT1	1.00	3
Neurologico	0.67	2
Otros	16.05	48

*En esta tabla la suma es >100% porque varios pacientes presentaron más de una comorbilidad. DMT2=Diabetes mellitus tipo 2, DMT1=Diabetes mellitus tipo 1

Tabla 3. Diagnósticos pre quirúrgicos.

Diagnósticos Pre – Quirúrgico	%	n
Abdomen agudo	23.41	70
Patología ortopédica miembro inferior	13.38	40
Patología ortopédica miembro superior	8.36	25
Trauma	7.69	23
Enfermedad ginecológica no oncológica	6.35	19
Neoplasia intra abdominal	4.35	13
neoplasia intracraneal	4.01	12
enfermedades de tejido blando	4.01	12
Hernias-colelitiasis	3.68	11
Patología urológica no oncológica	3.34	10
Otros oncológicos	3.34	10
Patología pleuro – pulmonar	3.01	9
Obstrucción intestinal	2.34	7
Lesión intracraneal no neoplásica	2.34	7
Enfermedad de mama neoplásica	1.34	4
Enfermedades ano -rectales	1	3
Neoplasias ginecológicas	0.33	1
Enfermedad de mama no neoplásica	0.33	1
Otros (quemaduras, patología oftalmológica)	7.36	22
TOTAL	100	299

Tabla 4. Participación por servicios

SERVICIO	%	n
Cirugía General	38.13	114
Ortopedia	25.42	76
Neurocirugía	7.69	23
Ginecología	6.35	19
Cirugía Oncológica	5.69	17
Urología	4.68	14
Cirugía Plástica	4.01	12
Cirugía de Tórax	2.34	7
Coloproctología	2.01	6
Cirugía de Cabeza y Cuello	1.67	5
Otorrinolaringología	0.33	1
Otros	1.67	5
TOTAL	100	299

8.2.1 Estado ácido base. El 38.8% de los pacientes presentaron alteración del estado ácido base y la alcalosis metabólica fue el trastorno más frecuente. El 63.3% de los casos de acidosis metabólica se encontraron junto a otro disturbio. (ver tablas No. 5)

Tabla 5. Tipos de Estado ácido base.

Tipo de Desequilibrio Acido-Básico	% (Fr)	IC 95%
Sin trastorno	61.2 (183)	86.5 – 93.4
Acidosis Metabólica	7.36 (22)	4.4 – 10.3
Alcalosis Metabólica	19.4 (58)	14.9 – 23.9
Acidosis Respiratoria	7.69 (23)	4.7 – 10.7
Alcalosis Respiratoria	14.38 (43)	10.4 – 18.4
Trastornos Mixtos	10.03 (30)	6.6 – 13.5

*En esta tabla la suma es >100% porque varios pacientes presentaron más de un trastorno

Al evaluar cada trastorno en forma aislada encontramos que la alcalosis metabólica persiste como el trastorno del EAB mas predominante (36.21%), seguida por los trastornos mixtos (25.86%), ver tabla No. 6.

Tabla 6. Prevalencia de disturbios ácido base (trastornos aislados)

Tipo de Desequilibrio Acido-Básico	% (Fr)	IC 95%
Acidosis Metabólica	6.90 (8)	11.7 – 26.2
Anión GAP Alto	4.31 (5)	
Anión GAP Normal	2.59 (3)	
Alcalosis Metabólica	36.21 (42)	27.3 – 45.1
Acidosis Respiratoria	12.07 (14)	6.1 – 18.1
Alcalosis Respiratoria	18.97 (22)	11.7 -26.2
Trastornos Mixtos	25.86 (30)	17.8– 33.9

8.2.1.1 Estado ácido base y Tipo de cirugía. La prevalencia de alteraciones ácido base en los pacientes de cirugía electiva fue mayor pero no estadísticamente significativas al compararse con los pacientes urgentes. El único trastorno del EAB que no presentó diferencia significativa fue la Alcalosis Respiratoria. Cuando se evalúa el riesgo de presentar desequilibrio ácido básico según tipo de cirugía (urgente vs electivo), encontramos que los riesgos absolutos (RA) y riesgo relativo indirecto (OR) fue mayor y significativo para acidosis metabólica, acidosis respiratoria y trastornos mixtos: OR 6.1, 4.02 y 2.24 respectivamente (ver tabla No.7).

Tabla 7. Estados ácido base por tipo de cirugía

	Riesgo Absoluto Cirugía % (Fr)		Riesgo Relativo Indirecto (OR)	
	Electiva	Urgente	OR (IC95%)	Valor p
Desequilibrio Acido-Básico				
Con trastorno	55.17 (64)	44.83 (52)	1.51 (0.93-2.43)	0.088
Acidosis Metabólica	22.73 (5)	77.27 (17)	6.1 (2.18-17.1)	0.000
Acidosis Respiratoria	30.43 (7)	69.57 (16)	4.02 (1.60-10.1)	0.002
Trastornos Mixtos	43.33 (13)	56.67 (17)	2.24 (1.05-4.81)	0.034
Alcalosis Metabólica	74.14 (43)	25.98 (15)	0.44 (0.25-0.92)	0.024
Alcalosis Respiratoria	51.16 (22)	48.84 (21)	1.61 (0.85-3.09)	0.144

8.2.1.2 Estado ácido base y procedencia. El riesgo de presentar algún tipo de transtorno del EAB fue mayor y significativo en el paciente hospitalizado con un OR de 2.43. Cuando se evalúa la procedencia del paciente, encontramos que los riesgos absolutos y relativos son mayores en los pacientes hospitalizados, con un OR de presentar desequilibrio de 2.43 (IC95% 1.3-4.5). Al individualizar cada

trastorno, solo se presentó significancia estadística para los trastornos mixtos, los demás estuvieron muy cerca de la significancia, hallazgos que serán motivo de discusión (Ver tabla No.8).

Tabla 8. Trastornos ácido base por procedencia del paciente en cirugía electiva.

Desequilibrio Acido-Básico	Riesgo Absoluto % (Fr)		Riesgo Relativo Indirecto	
	Hosp.*	Dom.*	Hospitalizado Vs Ambulatorio	
			OR (IC 95%)	Valor p
Con trastorno	85.34 (99)	14.66 (17)	2.43 (1.3-4.5)	0.003
Trastornos Mixtos	93.33 (20)	6.67 (2)	4.83 (1.12–20.8)	0.020
Acidosis Metabólica	90.91 (20)	9.09 (2)	3.31 (0.75-14.6)	0.112
Alcalosis Metabólica	81.03 (47)	18.97 (11)	1.41 (0.7-2.9)	0.341
Acidosis Respiratoria	95.65 (22)	4.35 (1)	7.48 (0.99-56.5)	0.051
Alcalosis Respiratoria	81.03 (47)	18.97 (11)	2.64 (0.99-6.9)	0.051

Hosp. = Hospitalizado Dom. = Domicilio

8.2.2 Perfusión Tisular. La prevalencia de alteración en la perfusión tisular fue del 20.74% (n=62) (IC95%16.11– 25.4). Al comparar los pacientes que se intervinieron de forma urgente versus electiva y hospitalizado versus ambulatorio, los riesgos de presentar alteración de la perfusión tisular fueron mayores y significativos en el paciente urgente y el programado que se encuentra hospitalizado con un OR= 2.96 y 1.95 respectivamente (ver tablas No. 9).

Tabla 9. Perfusión Tisular por tipo de cirugía y procedencia del paciente.

Hiperlactatemia >2mmol/l 20.74% (n= 62) IC95% (16.11– 25.4)	Cirugía % (Fr)		Riesgo Relativo Indirecto	
	Riesgo Absoluto			
	Electiva	Urgente	OR (IC 95%)	Valor p
	40.32 (25)	59.68 (37)	2.96 (1.7 – 5.3)	0.0001
	Paciente Programado			
	Hospitalizado	Ambulatorio		
	74.19 (46)	25.81 (16)	1.95 (1.1 - 3.7)	0.035

8.2.2.1 Horas de ayuno, cirugía, procedencia y perfusión tisular. Se presentó una gran y significativa variabilidad al relacionar horas de ayuno con la procedencia y el tipo de cirugía independiente de la procedencia del paciente. ($p < 0.000$) diferencias que se mantienen al evaluar el estado de perfusión tisular ($p < 0.002$). Ver tablas No.10 y 11.

Tabla 10. Tiempos de ayuno según procedencia y tipo de cirugía.

Procedencia y Cirugía	Horas de Ayuno				Total
	< 4 Horas	4-6 Horas	6-8 Horas	>8 Horas	
Domicilio					
Cirugía Electiva	0	2	5	64	71
Hospitalizados					
Cirugía Electiva	71	0	0	0	71
Cirugía Urgente	7	0	0	0	7
Servicio de Urgencias					
Cirugía Electiva	0	2	2	37	41
Cirugía Urgente	6	5	7	91	109
Total	84	9	14	192	299

Pearson $\chi^2(12) = 271.9058$ Pr = 0.000

Cuando categorizamos y evaluamos el Riesgo Relativo de Hiperlactatemia según esta misma clasificación de paciente y cirugía tomando como referencia el paciente que viene del domicilio y sería sometido a una cirugía electiva, encontramos que el único tipo de paciente que presenta menor riesgo que el paciente electivo ambulatorio es el electivo hospitalizado, sin que sea significativo, como si lo es el paciente del servicio de urgencias sometido a cirugía urgente con un OR de 3.39 (ver tabla No.12).

Tabla 11. Riesgos Relativos Indirectos de Hiperlactatemia según procedencia del paciente y cirugía.

	Hiperlactatemia		
	OR	Valor p	IC 95%
Origen del Paciente			
Domicilio	1	-	-
Servicio Hospitalización			
Cirugía Electiva	0.87	0.796	0.32 – 2.41
Cirugía Urgencias	1.15	0.903	0.12 – 10.6
Servicio Urgencias			
Cirugía Electiva	1.67	0.335	0.59 - 4.73
Cirugía Urgencias	3.39	0.003	1.52 – 7.6

Al relacionar horas de ayuno y riesgo de Hiperlactatemia, encontramos riesgos absolutos progresivos a partir de las 4 horas y una asociación significativa entre la aparición de alteración en la perfusión tisular y ayuno superior a las 6 horas, con un OR de 4.10 y 1.48 para los intervalos de 6-8 horas y >8 horas respectivamente (ver tabla No. 12).

Tabla 12. Riesgo absoluto y relativo de alteración de perfusión tisular según tiempos de ayuno.

Horas de Ayuno	Hiperlactatemia	Riesgo Relativo	
	Riesgo Absoluto % (Fr)	OR IC 95%	Valor p
<= 4 horas	20.97 (13)	1	
4-6 Horas	3.23 (2)	1.56 (0.29-8.36)	0.603
6 -8 Horas	9.68 (6)	4.10 (1.2 -13.8)	0.023
> 8 horas	66.13 (41)	1.48 (0.10 – 0.33)	0.001

8.2.2.2 Trastornos de perfusión y desequilibrio ácido base. Al evaluar la relación entre estado ácido base y los trastornos de perfusión, encontramos que los pacientes con Hiperlactatemia presentan un riesgo absoluto mayor de tener trastorno ácido base y un riesgo relativo indirecto de 1.17 sin ser este

estadísticamente significativo, significancia que si se dio para el riesgo de presentar acidosis metabólica o trastornos mixtos cuando hay Hiperlactatemia : OR de 4.13 y 2.47 respectivamente. (ver tabla No. 13)

Tabla 13. Asociación entre disturbios ácido base e Hiperlactatemia.

Tipo de Desequilibrio Acido-Básico	Riesgo Absoluto	Riesgo Relativo Indirecto (OR)	
	Hiperlactatemia	OR (IC95%)	Valor p
Con trastorno	41.94 (26)	1.17 (0.66-2.10)	0.569
Acidosis Metabólica	17.74% (11)	4.43 (1.82 – 10.8)	0.001
Trastornos Mixtos	17.74 (11)	2.47 (1.11- 5.52)	0.027
Alcalosis Metabólica	16.13 (10)	0.75 (0.36-1.60)	0.466
Acidosis Respiratoria	12.9 (8)	2.19 (0.88-5.44)	0.090
Alcalosis Respiratoria	12.9 (8)	0.85 (0.37-1.95)	0.710

8.2.3 Valores de Glicemia. Un solo paciente Diabético se presentó a cirugía con cifras compatibles con Hipoglicemia según criterios ADA y ES [48] (Glucometria de 62 mg/dl). El 84.4% de pacientes no diabéticos presentaron glicemias menores a 128 mg/dl, el valor mínimo fue de 55 y el máximo de 216 mg/dl. Nuestra pacientes diabéticos fueron el 7.9% (n=22), de los cuales el 22.7% (n=5) tuvo cifras superiores a 180, (ver tabla No.14).

Tabla 14. Valores de glicemia en pacientes pre quirúrgicos

Glicemia (mg/dl)	No Diabeticos		Diabeticos	
	Observados	Media/DS	Observados	Media/DS
	92.6%(277)	108 /22.9	7.4% (22)	140.7 (64.9)
≤ 70			4.5% (1)	62
≤ 127	84.5% (234)	101 / 12.7	54.5% (12)	103 / 19.7
128- 140	6.5% (18)	133 / 4.3	4.5% (1)	129
141-180	7.9% (22)	157.5 / 10.5	77.3% (3)	146 / 6.1
>180	1.08% (3)	203 / 10.9	22.7% (5)	245 /37.8

DS Desviación Estándar

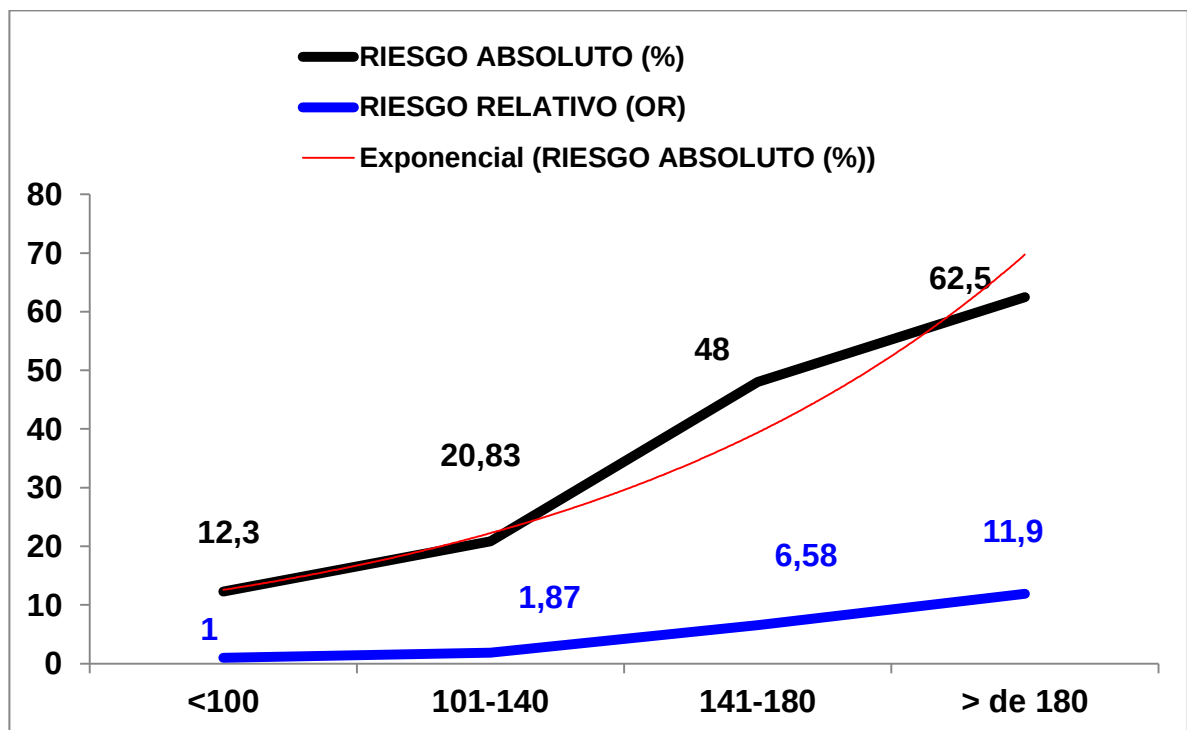
8.2.3.1 Glicemia e Hiperlactatemia. Para realizar esta evaluación, tomamos como referente, pacientes con glicemias menores o iguales a 100, en los cuales el riesgo absoluto de presentar hiperlactatemia fue del 12.3%. A partir de este valor el riesgo se incrementa en escala exponencial desde el 20 al 62%. Igual

incremento evidenciamos en los Riesgos Relativos Indirectos (OR de 1.8 a 12), pero con significancia estadística a partir de glicemia >141mg/dl. Ver Tabla No.15 y gráfica No. 1.

Tabla 15. Relación entre valores de glicemia e Hiperlactatemia.

	Hiperlactatemia	Riesgo Relativo Indirecto	
Valor Glicemia	Riesgo Absoluto % (Fr)	OR IC 95%	Valor p
Glicemia <=100	12.3 (15)	1	
101-140	20.83 (30)	1.87 (0.95-3.68)	0.067
141-180	48(12)	6.58 (2.53-17.07)	0.000
> de 180	62.5 (5)	11.9 (2.57-54.9)	0.002

Figura 1. Riesgos Absolutos y Relativos de Hiperlactatemia según glicemia



Valores de Glicemia

8.2.4 Análisis bivariado y modelaje estadístico para Hiperlactatemia.

Inicialmente realizamos evaluación entre el diagnóstico por el cual se iba a realizar la intervención quirúrgica y el riesgo de hiperlactatemia. Los riesgos relativos

fueron mayores para las patologías tipo obstrucción intestinal, trauma y neoplasias intracraneales, sin que este riesgo fuera significativo estadísticamente, hallazgo que será motivo de discusión (ver tabla No.16).

Tabla 16. Odds Ratio alteración perfusión tisular por diagnósticos pre quirúrgicos.

Diagnósticos	OR	Valor p	IC 95%
Obstrucción intestinal	2.53	0.255	0.51-12.5
Trauma	2.17	0.131	0.79-5.93
Neoplasia intracraneal	1.68	0.438	0.45-6.34
Lesión ortopédica Miembro Superior	1.12	0.799	0.45-2.79
Patología pleuro-pulmonar	0.96	0.966	0.18-5.11
Enfermedad Ginecológica No oncológica	0.90	0.867	0.26-3.1
Hernias-Colelitiasis	0.75	0.729	0.15-3.83
Lesión tejidos blandos	0.67	0.634	0.13-3.4
Lesión ortopédica Miembro Superior	0.64	0.473	0.19-2.15
Lesión intracraneal no neoplásica	0.56	0.606	0.06-5.02
Otros	0.53	0.357	0.12-2.03

Para cumplir con el objetivo de encontrar un modelo predictor para riesgo de presentar Hiperlactatemia en el paciente pre quirúrgico, nosotros realizamos un modelo bivariado, donde estuvieron incluidas las variables basales, el disturbio ácido base e hiperglicemia y ajustando por los valores establecidos previamente. En el modelo inicial incluimos todas aquellas cuyo valor de p fuese menor o igual a 0.20. Finalmente, las únicas variables significativas en el modelo fueron: Cirugía de urgencias, acidosis metabólica e hiperglicemia, todas comportándose como factores de riesgo (ver tabla No.17).

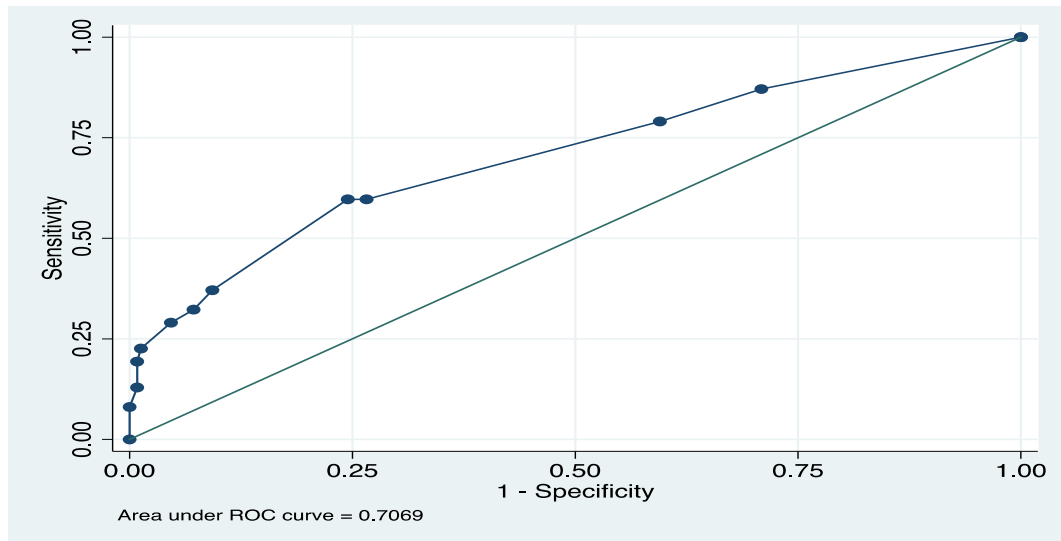
Tabla 17. Modelo para Hiperlactatemia.

Hiperlactatemia	Odds Ratio	Valor p	IC 95%
Acidosis Metabólica	4.23	0.006	1.52 – 11.80
Cirugía Urgencias	2.04	0.025	1.09 – 3.81
Valor Glicemia			
De 101 a 140	2.24	0.029	1.09-4.62
De 141-180	5.30	0.001	1.91-14.71
Mayor de 180	13.22	0.001	2.72-64.13

La capacidad predictiva del modelo mostró una baja sensibilidad, pero alta especificidad (98%) y una correcta clasificación del 82.94%. El Área bajo la curva

ROC fue aceptable con un valor de 0.7069 y la prueba de bondad de ajuste del modelo fue igual a probabilidad $\chi^2 = 0.5734$ (goodness-of-fit test), que indica que lo observado se correlaciona adecuadamente con lo predicho. Ver gráfica No. 2.

Figura 2. Área bajo la curva ROC para modelo de Hiperlactatemia



9. DISCUSIÓN

Los disturbios del estado ácido base y de la perfusión tisular han sido identificado como marcadores de morbilidad en diferentes escenarios clínicos, sin embargo, en el contexto pre operatorio, a pesar de conocerse como el estado ácido base impacta de forma directa sobre el comportamiento farmacocinético de múltiples drogas de uso cotidiano en el ámbito anestésico, así como cambios fisiológicos directos sobre el desempeño cardiovascular y el SNC [36], ni su incidencia, ni su relación con morbilidad ha sido esclarecida en la población pre quirúrgica.

Al analizar los datos recolectados en nuestro estudio se pudo identificar una alta prevalencia de trastornos ácido base, mayor del 10% planteada en nuestra hipótesis de trabajo.

El riesgo relativo de presentar algún tipo de trastorno ácido base fue similar entre los pacientes de cirugía electiva y urgencias, sin embargo esta tendencia no fue similar para todos los trastornos, específicamente, la acidosis metabólica y la acidosis respiratoria mostraron un riesgo relativo mayor en los pacientes de cirugía de urgencia, lo cual puede ser explicado por los diagnósticos presentados en ambos tipos de paciente, donde patologías como el abdomen agudo quirúrgico y el trauma, predominan en este contexto, y es bien conocido los cambios fisiopatológicos (SIRS, respiración superficial, dolor, hipovolemia) que conllevan frecuentemente a la aparición, principalmente, de dichos trastornos ácido base.

En cuanto a los pacientes de cirugía programada, encontramos OR mayores de presentar disturbios ácido base en los pacientes hospitalizados. Entendemos que los pacientes hospitalizados se encuentran ingresados por su estado de salud, casi siempre se tratan de patologías agudas o descompensadas que requieren manejo y cuidados por personal asistencial, a diferencia de los pacientes del

domicilio, que probablemente se encuentran compensados y sin alteración aguda de sus comorbilidades (lo que concuerda con lo observado, donde el 91.2% de los pacientes ASA 3 se encontraban hospitalizados). Si bien, estas diferencias solo fueron estadísticamente significativas para los trastornos mixtos, esto podría deberse a falta de poder de la muestra, ya que esta no se calculó para algún trastorno en específico.

En cuanto al hallazgo de la alcalosis metabólica como el trastorno de mayor incidencia, hay que tener en cuenta que el DIFa fue utilizado como criterio diagnóstico de trastornos metabólicos, lo cual, en algunos estudios como el de Boniatti et al [37], se ha visto asociado a una mayor sensibilidad diagnóstica, aumentando la prevalencia de dichos disturbios.

Con respecto a la prevalencia del 20.74% de hiperlactatemia como expresión de alteración en la perfusión tisular, no contamos con estudios similares en nuestro medio que permitan comparar nuestros resultados, sin embargo, si revisamos las cifras de hiperlactatemia reportada por Solliman et al [28] en un grupo de pacientes a su ingreso en la unidad de cuidados intensivos (45%), consideramos que nuestro resultados tiene relevancia, teniendo en cuenta el tipo de población estudiada.

Encontramos una prevalencia mayor en el subgrupo de pacientes en los cuales el procedimiento quirúrgico se practicó de forma urgente, con un OR de 2.96 para hiperlactatemia y asociación estadísticamente significativa. Nuevamente relacionamos este hallazgo a los cambios fisiopatológicos agudos que condicionan los estados patológicos en este contexto y que impactan de forma directa la homeostasis del organismo, lo que creemos explica dicho hallazgo. Aunque al realizar el análisis por diagnósticos pre quirúrgicos encontramos patologías con OR mayores (tal fue el caso de la obstrucción intestinal, trauma, lesiones intracraneales), estas no fueron estadísticamente significativa, pero entendemos

que la aparición de hiperlactatemia obedece a causas multifactoriales y no a la sola presencia de una entidad.

La relación entre alteración de la perfusión tisular y disturbios ácido base no mostró asociación estadísticamente significativa. El riesgo relativo de presentar hiperlactatemia como expresión de alteración en la perfusión tisular, fue similar entre los subgrupos de pacientes con y sin disturbios ácido base, excepto, en presencia de acidosis metabólica, hallazgo entendible por la relación o capacidad de la hiperlactatemia para producir y/o explicar algunos casos de acidosis metabólica con Anión Gap elevado y con los trastornos mixtos, donde aproximadamente la mitad de la veces aparecía la acidosis metabólica en compañía de otro tipo de alteración, similar a lo reportado por Cieza et al [38], en un estudio transversal realizado en pacientes hospitalizados, donde todos los casos de acidosis metabólica encontrados (33%) coexistieron con otro trastorno, categorizándose como trastornos mixtos.

Consideramos que una de las asociaciones más importantes encontradas en nuestro estudio, fue la relación entre tiempo de ayuno y alteración de la perfusión tisular. Son bien conocidas las respuesta hormonales y metabólicas que se desencadenan durante el ayuno, entendiendo esta situación como un estado de stress metabólico, donde el aporte calórico por sustratos difiere del presentado en condiciones normales [39], presentando adicionalmente, un consumo de la reserva de agua corporal para mantener los requerimientos calóricos durante el catabolismo, que pueden alcanzar rangos de 1ml/kg/cal producida. Es precisamente este el sustrato fisiopatológico que explicaría nuestros hallazgos, donde se observó que tiempos de ayunos mayores a las 6 horas se asocian de forma estadísticamente significativa con la aparición de hiperlactatemia. Si bien no se observó un aumento logarítmico al comparar los riesgos relativos entre los intervalos entre 6-8 horas y mayor a 8 horas de ayuno (RR 4.10 Vs 1.48) , esto podría deberse a dos puntos: Falta de poder del estudio y el hecho de no tomar

en cuenta el tiempo ni volumen de terapia hídrica parenteral recibida por los pacientes previamente a su llegada a quirófanos (en el caso de los pacientes que se encontraban hospitalizados en la institución antes del procedimiento) lo cual se podría considerar una debilidad de nuestro trabajo. Sin embargo, consideramos que este hallazgo reafirma la importancia de disminuir el tiempo de ayuno pre quirúrgico a los recomendados en las diferentes guías de ayuno preoperatorio [40-41], entendiendo que su correcta aplicación disminuye tanto los riesgos de broncoaspiración, como de aparición de efectos metabólicos deletéreos, estos últimos frecuentes cuando se prolongan y exageran los tiempos recomendados, como lo ha demostrado la implementación de los protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), donde uno de los puntos preoperatorios a implementar consiste en la reducción de los tiempos de ayuno, e incluso aporte de suplementos de malto dextrinas pocas horas antes de la intervención quirúrgica, consiguiendo efectos benéficos en el post operatorio[42].

La mayoría de pacientes de nuestro estudio se presentaron con glicemias comprendida entre 101-140 mg/dl (48.2%) y el 40.8% con cifras iguales o menores a 100mg/dl; resultados similares a los descritos por Maekawa et al [43], donde estudiaron una población pediátrica quirúrgica y realizaron mediciones de glicemia, niveles de triglicéridos y cetoácidos en pacientes con ayunos de 2, 4 y 12 horas, sin reportar ningún episodio de hipoglicemia y valores similares en los tres grupos, en rangos alrededor de los 5 mmol/l (90 mg/dl), pero si niveles mucho más elevados de cetoácidos en los grupos con 4 y 12 horas de ayuno, lo que evidencia la producción elevada de cetoácidos necesaria para mantener niveles de euglicemia. Aunque en nuestro estudio no realizamos mediciones de cetoácidos, si observamos un aumento del riesgo de hiperlactatemia, significativo desde el punto de vista estadístico con niveles de glicemia > 140mg/dl, que pudiese corresponder a ese estado de marcado estrés metabólico que condiciona tanto la aparición de hiperglicemia de estrés, factor relacionado con morbilidad post operatoria [44-45], como alteración de la perfusión tisular, encontradas en nuestra

población de pacientes pre quirúrgicos, probablemente asociadas a tiempos de ayunos exagerados.

Consideramos que la principal fortaleza de este trabajo de investigación radica en su aporte como primer paso hacia el abordaje de esta amplia temática en nuestro medio, donde la incidencia de las alteraciones tanto del estado ácido base y la perfusión tisular en la población pre quirúrgica, eran totalmente desconocida. Si bien, por el diseño del estudio (estudio de tipo corte transversal), no posee el más alto nivel de evidencia, su metodología y análisis fue desarrollada de manera adecuada, los datos obtenidos de forma confiable, evaluando parámetros objetivos, analizando la totalidad de los datos recogidos y cumpliendo los objetivos propuestos. Consideramos que, era este tipo de estudio el más pertinente para abordar una temática de la cual no se tenía ninguna publicación previa en nuestro medio regional ni nacional.

10. CONCLUSIONES

La incidencia de disturbios en el estado ácido base y perfusión tisular fueron de 38.8% y 20.74% respectivamente en la población de paciente pre quirúrgicos de nuestra institución.

La Alcalosis metabólica fue el trastorno ácido base diagnosticado con mayor frecuencia (36.2%), con una mayor distribución en la población de pacientes de cirugía electiva, seguida por los trastornos mixtos. La acidosis metabólica, fue responsable del 6.9% de los casos de alteración en el estado ácido base, apareciendo la mayoría de casos, asociada a otro tipo de trastorno.

Los pacientes de cirugía electiva fueron quienes presentaron mayor prevalencia de trastornos del equilibrio ácido base, mientras que las alteraciones en la perfusión tisular fueron más frecuentes en los pacientes de cirugía de urgencia.

La presencia de trastornos ácido base y alteración de la perfusión tisular en cirugía electiva fueron más frecuentes en los pacientes proveniente del servicio de hospitalización, diferencias estadísticamente significativo.

El riesgo Relativo Indirecto (OR) de presentar hiperlactatemia estuvo asociado significativamente a las horas de ayuno. OR para 6 horas de 4.10 y de 1.48 para mayor de 8 horas.

La hiperglicemia mayor de 140 y 180 mg/dl estuvo asociada significativamente con un mayor riesgo indirecto de presentar hiperlactatemia, con valores de OR 8.46 (3.16-22.7) y OR de 9.2 (2.03-41.4) cuando las cifras están entre 140-180 mg/dl y >180mg/dl respectivamente.

Nuestro modelo encontró que aquellos pacientes que tienen mayor riesgo de presentar hiperlactatemia, son quienes presentan las siguientes características: Son llevados a cirugía urgente, presentan acidosis metabólica e hiperglicemia.

11.DIVULGACIÓN

Se enviará nuestro trabajo de investigación a concursar en el XXXII congreso nacional de anestesiología organizado por la S.C.A.R.E. en la categoría Juan Marín para trabajos de investigación.

Igualmente se enviará un artículo con los resultados finales de nuestro estudio para evaluación de publicación a la revista MEDICAS UIS.

12.IMPACTO ESPERADO

Creemos que los resultados de nuestro estudio servirán como base a nuevas investigaciones que permitan evaluar el estado ácido base y la perfusión tisular en diferentes grupos quirúrgicos e incluso evaluar la eficacia de intervenciones que pretendan disminuir su aparición. También se ha decidido realizar una segunda fase de este proyecto de investigación, consistente en evaluar por medio de revisión de historia clínica la relación de los disturbios ácido base y de perfusión tisular encontrados con morbilidad post operatoria, índice de re intervenciones no planeadas, estancia hospitalaria y mortalidad.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Año	(2014)			(2015)				(2016)		2017
Actividad/Mes	1-6	6-11	12	1	2-6	7-9	10-12	1-9	10-12	1
Selección de la propuesta	X									
Búsqueda bibliográfica	X									
Presentación Ante-Proyecto		X	X							
Afinamiento del proyecto		X	X	X	X					
Diseño del instrumento	X	X	X	X	X					
Presentación Comité de Ética			X	X						
Prueba Piloto					XX					
Ejecución del trabajo					XX	XX	XX	XX	XX	
Verificación de los datos									XX	
Análisis de los datos									XX	XX
Preparación									XX	XX
Presentación										XX
Informe final										XX
Sustentación										XX

14. PRESUPUESTO EJECUTADO

PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

RECURSO HUMANO

	No	Hora/Sem	Meses	Mensual	Total
AUTOR	1	4	30	\$70.400.00	\$2.112.000.00
DIRECTOR	1	2	30	\$216.000,00	\$6.480.000.00
SUBTOTAL					\$8.592.000.00

MATERIALES Y EQUIPOS

Detalle	No	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
RESMA PAPEL	4	\$6.900.00	\$27.600.00
USO COMPUTADOR	1	\$180.000.00	\$180.000.00
COPIAS	1750	\$50.	\$72.000.00
<i>SUBTOTAL</i>			\$278.000.00
TOTAL		\$9.149.600.00	

BIBLIOGRAFIA

1. Apfelbaum J.L, Caplan R.A, Connis R.T, Epstein B.S, Nickinovich D.G. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. *Anesthesiology* 2011; 114:495–511.
2. Arulkumaran N, Corredor C, Hamilton M.A, Ball J, Grounds R.M, Rhodes A, et al. Cardiac complications associated with goal-directed therapy in high risk surgical patients: A meta-analysis. *BJA*. 2014; (112): 648-659
3. ASA Task Force on preanesthesia evaluation. Practice advisory for preanesthesia evaluation. *Anesthesiology* 2012; 116: 1-1.
4. Astrup P, Gotzsche H, Neukirch F. Laboratory Investigations during treatment of patients with poliomyelitis and respiratory paralysis. *BMJ* 1954; April 3: 780-786.
5. Bagnall NM, Malietzis G, Kennedy RH, Athanasiou T, Faiz O, Darzi A. A systematic review of enhanced recovery care after colorectal surgery in elderly patients. *Colorectal Dis*. 2014 Dec;16(12):947-56.
6. Berend K, de Vries A, Gans R. Physiological Approach to Assessment of Acid–Base Disturbances. *N Engl J Med* 2014;371:1434-45.
7. Berthelsen PG, Cronqvist M. The first intensive care unit in the world: Copenhagen 1953. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003; 47: 1190-1195.
8. Boniatti MM, Cardoso PR, Castilho R.K, Vieira SR. Acid-base disorders evaluation in critically ill patients: we can improve our diagnostic ability. *Intensive Care Med* 2009; 35: 1377-82.
9. Cahill JF. Fuel metabolism in starvation. *Annu. Rev. Nutr.* 2006. 26:1–22.
10. Cameron J. Principles of physiological measurement. London, El Sevier 1986. p. 145-163.

11. Carrillo R, Espinoza I, Perez A. Una nueva propuesta de la medicina perioperatoria. El protocolo ERAS. Rev Mex Anesthesiol 2013;36. Supl. 1 Abril-Junio pp 296-301.
12. Carrillo R. Acidosis metabólica hiperclorémica en el perioperatorio. Rev Mex Anesthesiol. 2006; 29:5.
13. Chen Y, Yang X, Meng K, Zeng Z, Ma B, Liu X, et al. Stress-Induced Hyperglycemia After Hip Fracture and the Increased Risk of Acute Myocardial Infarction in Nondiabetic Patients. Diabetes Care [Internet]. 2013;36(10):3328–. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc13>.
14. Cieza J, Velazquez S, Miyahira J, Estremadoyro L. Prevalencia de alteraciones del medio interno en pacientes adultos hospitalizados. *disponible on line en:* www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v7n4/v7n4ao2.
15. Cruz L.E, Diaztagle J.J, Giraldo Lopez E, Melo C, Sprockel J. Comparación de diferentes medidas para el abordaje fisiológico del estado ácido base en pacientes críticos: papel de los hidrogeniones metabólicos (H^+ met). Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2009; 9(2): 131-144.
16. Cuschieri J, Rivers E, Donnino M, Katilios M, Jacobsen G, Bryant Nguyen H, et al. Central venous-arterial carbon dioxide difference as an indicator of cardiac index. Intensive Care Med. 2005; 31:818-822.
17. Donati A, Loggi S, Preiser J-C, Orsetti G, Münch C, Gabbanelli V, et al. Goal-Directed intraoperative therapy reduces morbidity and length of hospital stay in high risk surgical patients. CHEST 2007;(132): 1817-1824.
18. Dueñas C, Espinosa C, Espinosa s, Madera AM, Fortich R, Ortiz G. Historia del análisis de los gases arteriales. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2010; 10(1): 73-80.
19. Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycaemia. Lancet. 2009 May 23;373(9677):1798-807.
20. Elbers P.WG. The Perioperative Period. En: Kellum J.A, Elbers P. WG, editores. Stewart's Textbook of acid-base. Second edition. United States of America;2009.p.463-478.

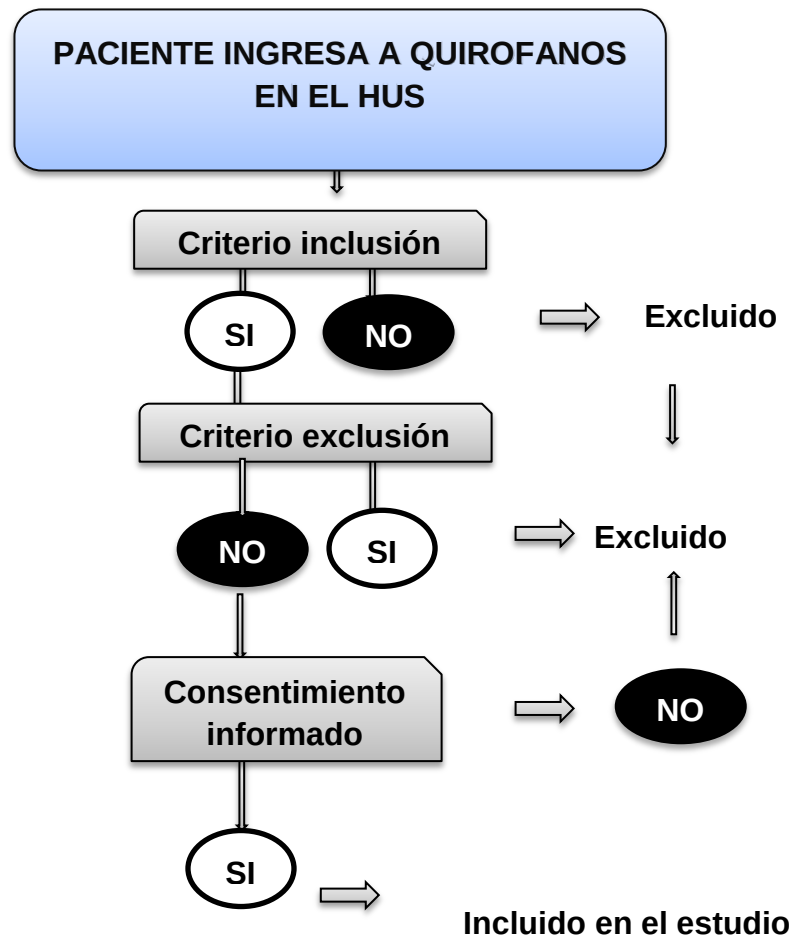
21. Fall P, Szerlip H. Lactic acidosis: From sour milk to septic shock. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2005; 20(5).
22. Frise CJ, Mackillop L, Joash K, Williamson C. Starvation ketoacidosis in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013; 167:1-7.
23. Gunnerson KJ, Kellum J. Acid base and electrolyte analysis in critically ill patients: Are we ready for the new millennium *Curr Opin Crit Care* 2003;(9): 468-473.
24. Gunnerson KJ, Srisawat N, Kellum J. Is there a difference between strong ion gap in healthy volunteers and intensive care unit patients?. *Journal of Critical Care* 2010;(25):520-524.
25. Hansen G, Drablos P.A, Steinert R. Pulmonary Complications, Ventilation and blood gases after upper abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1977; 21: 211-215.
26. Jones NL. The Ins and outs of breathing: How we learnt about the body's most vital function. Bloomington. iUniverse 2011. P 42-59.
27. Kellum J. Determinants of blood pH in health and disease. *Crit Care* 2000; (4):6-14.
28. Kruse O, Grunnet N, Bafod C. Blood lactate as a predictor for in-hospital mortality in patients admitted acutely to hospital: A systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011; 19:74.
29. Lamia B, Monnet X, Teboul J. Meaning of arterio-venous Pco₂ difference in cardiocirculatory shock. *Minerva Anesthesiologica* 2006; 72: 597-604.
30. Laverde-Sabogal C, Valencia A, Vega C. Una causa inusual de acidosis metabólica severa: Ayuno pre quirúrgico. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2014;42:312-6.
31. Liu J, Shen J, Zhang J, Zhao H, Li S, Zhao Y. Roles of preoperative arterial blood gas test in the surgical treatment of scoliosis with moderate or severe pulmonary dysfunction. *Chin Med J* 2012;125(2):249-252
32. López AC, Busto N, Braulio J. Guías de ayuno preoperatorio: actualización. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2015; 62:145-56.

33. Maekawa N, Mikawa K, Yaku H, Nishina K, Obara H. Effects of 2-, 4- and 12-hour fasting intervals on preoperative gastric fluid pH and volume, and plasma glucose and lipid homeostasis in children. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1993 Nov;37(8):783-7.
34. Martin MJ, Murray J, Berne T, Demetriades D, Belzberg H. Diagnosis of acid-base derangements and mortality prediction in the trauma intensive care unit: The physiochemical approach. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care* 2005; (58): 238-243.
35. Mendoza A. Importancia de la grasa para la supervivencia en el ayuno, vista a través de una enzimopatía. *Rev Mex Anesthesiol*. 2010; 29:9.
36. Ortiz G, Dueñas C, Lara A, Garay M, Diaz-Santos G. Transporte de oxígeno y evaluación de la perfusión tisular. *Acta colombiana de Cuidado Intensivo* 2014; 14(1).
37. Patel A, Felstead D, Doraiswami M, Stocks GM, Waheed U. Acute starvation in pregnancy: A cause of severe metabolic acidosis. *Int J Obstet Anesth*. 2011; 20:253-6.
38. Patiño JF. Enfoque sistémico para la interpretación de gases sanguíneos en la práctica clínica. En: Patiño JF. *Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda*. Séptima edición. Bogotá. Editorial Medica Internacional; 2005. p 183-238.
39. Pierce JA, Gorofalo MJ. Pre operative medication and its effect on blood gases. *JAMA* 1965; 194(5): 487-490.
40. Pramod S, Gunchan P, Sandeep P. Interpretation of arterial blood gases. *Indian J Crit Care Med*. 2010 14(2): 57–64
41. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, et al. Hypoglycemia and diabetes: a report of a workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. *Diabetes Care*. 2013;36(5):1384-1395.
42. Severinghaus JW. The invention and development of blood gas analysis apparatus. *Anesthesiology* 2002; 97: 253-256.

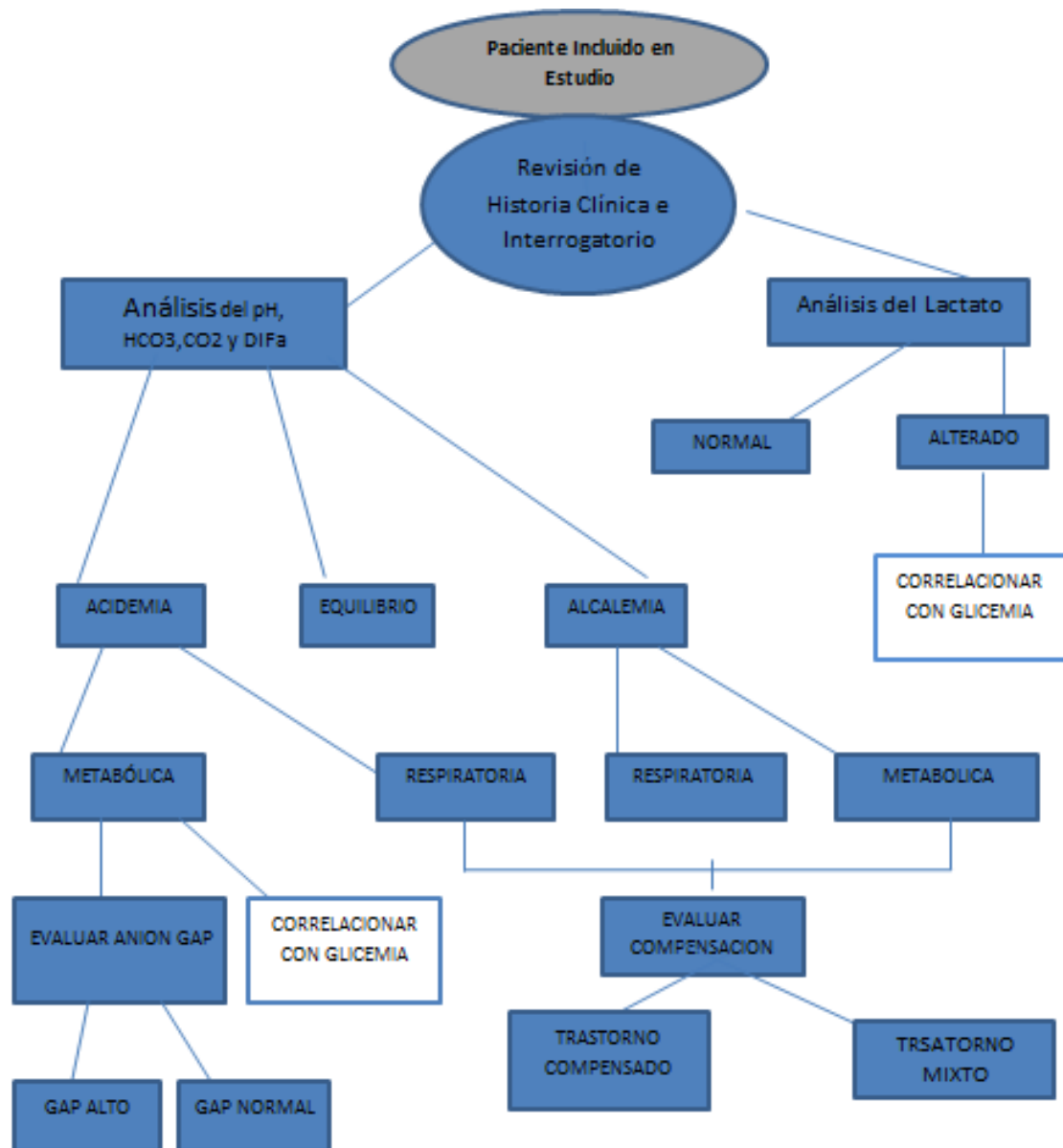
43. Singh N, Vargas F, Cuckier A, Terra-Filho, Texeira L, Light R. Arterial blood gases after Coronary arteries ByPass surgery. CHEST 1992; 102(5) :1331-1341.
44. Singh, V., Khatana, S., Gupta, P. Blood gas analysis for bedside diagnosis. National journal of maxillofacial surgery. 2013; 4(2): 136.
45. Soliman HM, Vincent JL. Prognostic value of admission serum lactate concentrations in intensive care unit patients. Acta Clin Bel. 2010;65(3): 176-81.
46. Vaahersalo J, Bendel S, Skrifvars M, et al. Arterial Blood Gas Tensions After Resuscitation From Out-of-Hospital Cardiac Arrest: Associations With Long-Term Neurologic Outcome. Crit Care Med. 2014; 42(6): 1463-1470.
47. Weil MH, Wanchun T. From intensive care to critical care medicine: A historical perspective. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2011; 183: 1451-1453.
48. West J. The physiological challenges of the 1952 Copenhagen poliomyelitis epidemic and renaissance in clinical respiratory physiology. J Appl Physiol 2005; 99(2): 424-432.

ANEXOS

Anexo A. Algoritmo de elección de pacientes



Anexo B. Manejo del paciente



Anexo C. Instrumento de recolección

ESTADO ACIDO BASE Y PERFUSION EN EL PACIENTE PRE QUIRURGICO					
INSTRUMENTO RECOLECCION DE DATOS					
1. NOMBRE: _____					
2. HC: _____		3. SEXO: _____		4. EDAD: _____ años	
5. #CASO: _____					
6. ANTECEDENTES PATOLOGICOS:					
HTA		CARDIOPATIA		ERC	
DM TIPO		NEUMOPATIA		NEUROLOGICOS	
OTROS: _____					
7. TRATAMIENTO FARMACOLOGICO:					
8. CLASIFICACION ASA:					
9. TIPO DE CIRUGIA		(marque con una x)			
PROGRAMADA		URGENCIAS			
10. PROCEDENCIA DEL PACIENTE		(marque con una x)			
HOSPITALIZACION		URGENCIAS		AMBULATORIO	
11. DIAGNOSTICO QUE AMERITA LA INTERVENCION					
12. SERVICIO QUE REALIZA LA INTERVENCION					
13. ¿EL PACIENTE MANIFIESTA SED? SI _____ NO _____					
14. ULTIMA DIURESIS: _____ horas					
15. TIEMPO DE AYUNO		(marque con una x)			
< 2 horas	2-4 h	4-6 h	6-8 h	8-10 h	>10 horas
16. LACTATO: VALOR _____ mmol/l					
17. GASES ARTERIALES					
pH: _____			HCO ₃ : _____		
Pco ₂ : _____			BEs: _____		
ANION GAP: _____			K: _____ Na: _____		
DIF aparente: _____			Cl: _____ Ca: _____		

DIAGNOSTICO ACIDO BASE , PERFUSION TISULAR Y GLUCOMETRIA						
ACIDOSIS RESPIRATORIA _____		ACIDOSIS METABOLICA _____				
ALCALOSIS RESPIRATORIA _____		ALCALOSIS METABOLICA _____				
TRASTORNO MIXTO: _____						
PERFUSION TISULAR :						
NORMAL		ALTERADA				
GLUCOMETRIA:		mg/dl				

Anexo D. Consentimiento informado

Título del Proyecto: Estado Acido Base y de Perfusión en el Paciente Pre quirúrgico

Resumen del proyecto:

Se trata de un estudio descriptivo, donde se analizará el resultado de los gases arteriales (examen solicitado por su Anestesiólogo tratante previo al procedimiento quirúrgico) y se relacionarán con algunos datos que serán recolectados mediante la revisión de su historia clínica y preguntas a usted realizadas.

La aceptación para ser incluido en el presente estudio, no implica realizar nuevos análisis, solo se analizarán los previamente realizados, por lo que su inclusión en el presente estudio no representa riesgo alguno para su salud.

De igual forma le garantizamos que la información personal por usted brindada y la derivada de la revisión de su historia clínica será manejada solo por los investigadores a cargo de la misma y para fines exclusivamente académicos, manteniéndose en todo momento la confidencialidad de sus datos personales.

También deseamos explicarle que su participación es absolutamente voluntaria y que su rechazo para participar en la misma no implicará dificultad alguna para continuar con su proceso de atención ni traerá consecuencias negativas para usted.

Yo, _____,
identificado (a) con **cedula de ciudadanía** _____,
declaro estar de acuerdo en participar en el estudio **“Estado ácido base y de perfusión del paciente pre-quirúrgico”**.

Certifico que he sido informado (a), de forma clara sobre el objetivo de dicha investigación, que mi colaboración es voluntaria y que los datos por mi proporcionados, así como los derivados de la consulta de mi historia clínica serán tratados de forma ética, bajo los principios de confidencialidad e intimidad, siendo los mismo utilizados solo para los fines académicos de esta investigación.

Firma Participante: _____

Fecha: _____

Firma Investigador Responsable: _____

Renzo Villa Lara

Cel: 320 842 7405

email:renzovilla@rocketmail.com

Información Adicional, favor comunicarse al comité de ética de la Universidad Industrial de Santander Teléfono: 6344000 ext: 3202

Anexo E. Variables

Variables Independientes

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION	TIPO	NIVEL OPERATIVO
SEXO	Fenotipo característico diferencial entre hombre y mujer consignada en la historia clínica	Cualitativa nominal	Masculino (m) Femenino(f)
EDAD	Años cumplidos registrados en la HC	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
ASA	Clasificación de estado físico de la American Society of Anesthesiologist	Cuantitativa discreta	1 2 3 4 5
PROCEDENCIA DEL PACIENTE	Lugar de donde proviene el paciente al llegar a quirófanos	Cualitativa nominal	Ambulatorio Hospitalización Urgencias
TIPO DE PROCEDIMIENTO	Característica del tiempo de preparación para la cirugía	Cuantitativa nominal	Electiva Urgencias
ESPECIALIDAD	Especialidad médica que realizara la intervención quirúrgica	Cuantitativa nominal	Especialidad quirúrgica
ENFERMEDADES CO EXISTENTES	Patologías diagnosticadas previamente al ingreso	Cualitativa nominal	Nombre patología pre-existente
pH	Valor registrado en la historia clínica de los gases arteriales	Cuantitativa continua	Valor
PCO2	Valor registrado en la historia clínica de los gases arteriales	Cuantitativa continua	Valor
Bicarbonato (HCO3)	Valor registrado en la historia clínica de los gases arteriales	Cuantitativa continua	Valor

ANION GAP	Valor calculado según formula : $(na+k)-(cl+hco3)$	Cuantitativa continua	Normal: 8-12 Elevado: >12 Disminuido < 8
DIFa	Valor calculado según formula $(na+k+ca) - (cl+lactato)$	Cuantitativa continua	Valor normal: 40-42
ELECTROLITOS	Valores registrados en historia clínica de potasio(k), sodio(na), cloro(cl), calcio(ca)	Cuantitativa continua	Valores
LACTATO	Valor registrado en historia clínica	Cuantitativa continua	≤ 2.0 mmol/l (normal) >2.0mmol/l (elevado)
AYUNO	Horas que el paciente lleva sin ingerir alimentos	Cuantitativa discreta	>10 horas 10-8 horas 8-6 horas 6-4 horas 4-2 horas <2 horas
SED	Sensación subjetiva del deseo de ingerir líquidos manifestada por el paciente	Cualitativa nominal	Si No
ULTIMA DIURESIS	Tiempo transcurrido en horas desde ultima micción reportado por el paciente	Cuantitativa discreta	Horas referidas por el paciente