



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
MEDICINA CRITICA PEDIATRICA

**“FRECUENCIA DE ALCALOSIS METABOLICA EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA ”**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA CRITICA PEDIATRICA

PRESENTA:

DR. JORGE NESTOR SORIANO MARTINEZ

RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE MEDICINA CRITICA PEDIATRICA
UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA

ASESOR DE TESIS:
DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO
INTENSIVISTA PEDIATRA

CIUDAD DE MÉXICO. FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Biblioteca Central

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INVESTIGADORES:

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dr. Arturo Fernandez Celorio
Matricula: 11490519
Teléfono: 57245900 ext. 23490
Correo: arturo_md1@hotmail.com

INVESTIGADORES ASOCIADOS

Dr. Jorge Néstor Soriano Martínez
Matricula: 99259608
Teléfono: 8117784020
Correo: necma26@gmail.com

DIRECCION DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

**“FRECUENCIA DE ALCALOSIS METABOLICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS PEDIATRICOS DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA**

**DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES
DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS**

**DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO
INTENSIVISTA PEDIATRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA CRITICA PEDIÁTRICA
UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS**

**DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO
INTENSIVISTA PEDIATRA ASESOR DE TESIS
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA CRITICA PEDIÁTRICA
UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS**

**DR. JORGE NESTOR SORIANO MARTINEZ
RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE MEDICINA CRITICA PEDIATRICA
UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS**

CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA IMSS

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a dios por permitirme recorrer este camino lleno de alegrías y de aprendizaje, de algunos días difíciles, pero que nunca se han comparado con el dolor de los pacientes o familiares que atendemos. Le doy gracias por enseñarme que todos los días pueden ser el último y por lo tanto me ha enseñado a disfrutarlos al máximo.

Indudablemente a mi familia quien es el pilar y la esencia de mi persona, sin su ejemplo probablemente la vida me llevaría por otros caminos.

A mis profesores quienes de muchas y variadas formas han enriquecido mi aprendizaje no solo profesional.

A mis pacientes quienes han confiado sin saberlo su salud en mi persona ya que ellos han sido los mejores libros de los cuales siempre terminamos aprendiendo.

“Aunque la muerte esta segura de su triunfo y nos da toda una vida de ventaja, la terapia intensiva es de alguna manera hacerle la vida imposible a la muerte”

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
OBJETIVOS.....	15
HIPÓTESIS.....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	17
ESTRATEGIA DE TRABAJO	18
VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN.....	19
RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.....	21
ANÁLISIS DE DATOS.....	21
ASPECTOS ÉTICOS.....	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN.....	24
CONCLUSIONES.....	27
GRAFICAS.....	28
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

RESUMEN

Título.

“Frecuencia de alcalosis metabólica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del centro médico nacional la raza.”

Dr. Jorge Néstor Soriano Martínez, Dr. Arturo Fernández Celorio.

INTRODUCCION

La alcalosis metabólica es el trastorno ácido base más frecuente en la unidad de cuidados intensivos, asociándose a mayor morbimortalidad, generalmente secundario a desequilibrio hidroelectrolítico grave. Se ha descrito alta frecuencia de presentación en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, en mayor proporción en la edad pediátrica y aunque su desarrollo suele ser de etiología multifactorial, se ha descrito factores de riesgo importantes como la depleción de volumen, uso de diuréticos de manera indiscriminada, uso de bicarbonato en bolos o infusión y la ventilación mecánica. La mayoría de nuestros pacientes presentan uno o más factores de riesgo para desarrollar alcalosis metabólica durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

OBJETIVO

Identificar la frecuencia de alcalosis metabólica en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Centro Médico Nacional La Raza.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron a todos los pacientes que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Gaudencio González Garza, del CMN La Raza IMSS del 1 de agosto de 2016 al 30 de septiembre de 2016. Y mediante la revisión de expedientes y hojas de control gasométrico se documentó la presencia de alcalosis metabólica.

Mediante estadística descriptiva se buscó frecuencia, media, Moda y relación entre los pacientes que presentaron alcalosis metabólica y los factores desencadenantes. Se realizó estadística inferencial mediante χ^2 para determinar la relación de alcalosis y sus factores desencadenantes.

RESULTADOS

De las 82 pacientes incluidos en el estudio, 50 pacientes fueron del sexo masculino que represento un 61% y 32 pacientes del sexo femenino que representaba 32%, la edad vario de 1 mes hasta 204 meses (17 años),

La frecuencia de alcalosis metabolica durante el periodo de estudio en la unidad de cuidados intensivos fue de 63.4% Siendo los pacientes con patologia de ingreso cardiovascular quienes presentaron alcalosis metabolica en un 84% y aquellos que son sometidos a circulacion extracorporea en un 92% El uso de diureticos (72%) y ventilacion mecanica (74%) representan factores de riesgo importantes para la presencia de alcalosis metabolica.

CONCLUSIONES: La alcalosis metabolica es un transtorno acido base frecuente en la unidad de cuidados intensivos con un porcentaje de 63.4% dentro de este estudio. Se deberan buscar alteranativas diagnosticas y de tratamiento para poder incidir en la incidencia de esta patologia en la unidad de cuidados intensivos.

MARCO TERORICO

ANTECEDENTES

Alcalosis metabólica se define como un pH arterial mayor a 7.45 o incremento de los niveles de bicarbonato sérico mayor a 25mmol/l y es el resultado de una mayor producción de bicarbonato, disminución de la excreción del mismo o pérdida de hidrogeniones. Aunque la mayoría de los pacientes pueden tolerar la alcalosis metabólica leve, la alcalosis grave puede tener efectos adversos significativos sobre la función celular y conducir a un aumento de la mortalidad de los pacientes. La alcalosis metabólica leve – moderada con niveles de bicarbonato en suero inferior a 40 mmol / L, son generalmente asintomáticas, sin embargo, la mortalidad se aproxima a 45% cuando los pacientes desarrollan pH arterial de 7.55 y 80% cuando el pH es mayor que 7.65 ⁽¹⁾

La alcalosis metabólica es común, y representa en algunos casos hasta la mitad de todos los trastornos ácido-base en pacientes hospitalizados⁽²⁾, aunque la acidosis es común al momento de ingreso de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos el bicarbonato incrementa con el tiempo de estancia y la alcalosis puede ser pura o mixta ⁽³⁾.

Sin tratamiento, la alcalosis metabólica severa puede resultar en consecuencias adversas significativas como alteración en la perfusion, disminución del estímulo respiratorio, arritmias, convulsiones, incluso la muerte ⁽⁴⁾.

La alcalosis metabólica se ha asociado a un incremento en la morbilidad y mortalidad de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos y es frecuente en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, en su mayoría pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar. La alcalosis metabólica suele ser multifactorial. La formación de bases y ácidos durante la hipotermia en la circulación extracorpórea y durante la parada cardíaca por hipotermia profunda ha sido implicado como un factor en el desarrollo de los trastornos ácido-base. El enfoque óptimo para la gestión del pH durante la circulación extracorpórea con hipotermia y paro circulatorio en los recién nacidos sigue siendo controvertido ⁽⁵⁾

Wong y Chundu estudiaron 56 pacientes pediátricos y llegaron a la conclusión de que la edad más joven y el agotamiento de cloruro son importantes factores de riesgo en el desarrollo de alcalosis metabólica en lactantes y niños de corta edad. Se ha informado anteriormente en dos pacientes con insuficiencia cardíaca aguda postoperatoria que experimentan alcalosis metabólica mas grave. Con el fin de determinar una relación entre este tipo de complicaciones y la alcalosis metabólica en cirugía cardíaca pediátrica se ha realizado estudios sobre la incidencia de alcalosis metabólica y posibles factores de riesgo, y el resultado postoperatorio. La comprensión de la prevalencia y los mecanismos de que desencadenan la alcalosis metabólica, es incompleta, especialmente en el grupo de edad pediátrica después de una cirugía cardíaca. La alcalosis metabólica en adultos después de cirugía de corazón con derivación cardiopulmonar solía ser común en la década de 1960, principalmente relacionada con el uso de citrato de sangre anti coagulada, los pacientes, en los que se utiliza derivación

cardiopulmonar, más a menudo desarrollaron alcalosis metabólica en comparación con aquellos en los que no se utilizó circulación extracorpórea. Desde entonces han aparecido muy pocos informes sobre este fenómeno.

Wong y Chundu concluyeron que la depleción de volúmen y el agotamiento de cloruro son factores predominantes en la patogénesis de alcalosis metabólica⁽⁶⁾

La alcalosis metabólica es el trastorno ácido-base más común en pacientes críticamente enfermos en tratamiento con ventilación mecánica, se caracteriza por pH y el bicarbonato en plasma elevados con hipercapnia compensatoria en pacientes que respiran de manera espontánea⁽⁸⁾

En la UCI, habitualmente existe simultáneamente más de una causa de alcalosis. La alcalosis metabólica severa y alcalemia pueden estar asociados con secuelas significativas, tales como alteraciones de electrolitos (bajos niveles de calcio, potasio, magnesio, y fosfato en el plasma), trastornos neuromusculares (reducción de flujo sanguíneo cerebral en alcalemia aguda, tetania, convulsiones y alteración del estado mental), complicaciones cardiovasculares (predisposición arritmias supra ventriculares), y las secuelas respiratorias (hipoventilación compensatoria con hipercapnia). Dado que la ventilación mecánica en sí se asocia con complicaciones significativas, el tratamiento de la alcalosis metabólica y acortando el tiempo de ventilación mecánica puede ser importante.

Otros síntomas incluyen parestesias, calambres musculares y tetania, que son más probablemente causados por alteraciones electrolíticas asociadas con la alcalosis. Cuando los niveles de bicarbonato aumentan a 45 mmol / L, la compensación fisiológica es corregir la alcalosis con hipoventilación, dando lugar a hipoxemia, especialmente en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Una vez que aumentan los niveles de bicarbonato superior a 50 mmol / L, los pacientes pueden desarrollar convulsiones, alteración del estado de alerta y coma. Por lo tanto, la identificación oportuna de la causa de este trastorno ácido-base e inicio del tratamiento específico es importante. ⁽⁹⁾

El diagnóstico de la alcalosis metabólica depende de la historia clínica, química sérica y urinaria y del examen físico, un nivel de bicarbonato superior a 30 mmol / L en asociación con la hipokalemia es patognomónica de la alcalosis metabólica. Una vez se ha establecido el diagnóstico de alcalosis metabólica, es importante caracterizar completamente el trastorno mediante la obtención de una gasometría arterial o de gases en sangre venosa para obtener un pH y la medición PaCO₂ (presión parcial de dióxido de carbono, arterial), especialmente si la alcalosis es grave con los niveles de bicarbonato superiores a 40 mmol / L.

Otra herramienta útil en el diagnóstico de alcalosis metabólica es la medición de la concentración de cloro en orina. La concentración de cloro en orina de menos de 10 mmol / L generalmente se observa en alcalosis metabólica cloruro sensible, mientras que una concentración mayor de 30 mmol / L generalmente se observa en los trastornos metabólicos no cloruro sensible, tales como exceso de mineralocorticoides. Los pacientes con alcalosis metabólica asociada con

hipokalemia severa, la depleción de volumen causada por el uso de diuréticos, síndromes de Bartter y Gitelman o la ingestión de álcali pueden tener una concentración de cloruro de orina en un rango indeterminado entre 10 y 30 mmol / L. ⁽¹⁰⁾

El tratamiento de la alcalosis metabólica cloruro sensible depende de la gravedad de la pH y de los signos y síntomas. Las arritmias cardíacas, hipoxemia, la vasoconstricción y la depresión ventilatoria son algunos de los efectos adversos comunes de la alcalosis metabólica severa. La gestión incluye la reposición de volumen con solución salina al 0,9% y el reemplazo de potasio. Intravenosa HCl (0,1 o 0,2 mol / L) se indica cuando las administraciones de NaCl y KCl están contraindicados. ⁽¹¹⁾.

El tratamiento de la alcalosis metabólica cloro sensible con HCL debe realizarse por vía central con una concentración de ácido clorhídrico comprendida entre 1.1 – 0.15N ya que las soluciones con mayor concentración tienen mayor riesgo de presentar tromboflebitis ⁽¹²⁾

Una de las causas más frecuentes de alcalosis metabólica son las dosificaciones tan altas de diuréticos de asa y tiazídicos, sin embargo existen otros fármacos que se han relacionado con la aparición de este desequilibrio ácido base, como penicilinas, aminoglucósidos, uso indiscriminado de bicarbonato, por lo cual una parte importante del tratamiento será disminuir su prescripción en los pacientes con factores de riesgo ⁽¹³⁾.

JUSTIFICACIÓN

La alcalosis metabólica es un trastorno ácido base frecuente en la terapia intensiva pediátrica, esta complicación se ha reportado en casi la mitad de los pacientes posterior a cirugía cardiovascular y sin tratamiento puede resultar en consecuencias adversas como perfusión alterada, disminución del estímulo respiratorio, arritmias, crisis convulsivas y muerte. En la terapia intensiva pediátrica del Centro Médico Nacional “La Raza”, debido a que es una unidad de atención multidisciplinaria en la que se encuentran pacientes sometidos a cirugía cardíaca, ventilación mecánica, con uso frecuente de diuréticos de asa, la incidencia de trastornos ácido base es alta, predominando la alcalosis metabólica. Motivo por el que es importante estimar la frecuencia real de la alcalosis metabólica en nuestro servicio, identificar los factores de riesgo y desencadenantes con el objetivo de reducir la incidencia de esta complicación y las secuelas de la misma en el paciente pediátrico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alcalosis metabólica es un trastorno ácido base frecuente en las unidades de cuidados intensivos, relacionada a aumento de la morbilidad y tiempo de estancia de los pacientes en las salas de terapia intensiva.

La población que recibe atención en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Centro Médico Nacional “La Raza”, cumple con factores de riesgo para presentar alcalosis metabólica (ventilación mecánica, uso de diuréticos, esteroides, cirugía cardiovascular y circulación extracorpórea) por lo cual, identificar la frecuencia real de presentación de la alcalosis metabólica y su relación con la patología de base, edad, género, entre otros, será el primer paso para emprender acciones para su prevención y adecuado tratamiento.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la frecuencia de alcalosis metabólica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar la frecuencia de alcalosis metabólica en pacientes pediátricos que ingresan a la unidad de terapia intensiva pediátrica del Centro Médico Nacional “La Raza”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la frecuencia de presentación de la alcalosis metabólica en los pacientes que ingresan en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.
- Describir los factores de riesgo que predisponen a presentar alcalosis metabólica.
- Describir las características generales de los pacientes con alcalosis metabólica, edad, género y enfermedad de base.

HIPOTESIS

HIPOTESIS

La alcalosis metabólica se presenta al menos en el 50 % de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General Gaudencio González Garza, del CMN La Raza IMSS.

MATERIAL Y METODOS

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- *Pacientes de 1 mes a 17 años 11 meses de edad que ingresen a la unidad de cuidados intensivos pediátricos que presenten alcalosis metabólica durante su estancia en el servicio.*

CRITERIOS DE EXCLUSION

- *Pacientes a los cuales no se realice ningun estudio gasometrico durante su estancia.*
- *Paciente con tratamiento a base de bicarbonato previo a su ingreso.*
- *Pacientes los cuales no cuenten con la hoja de registro gasométrico.*

CRITERIOS DE ELIMINACION

- *Paciente que no presente alcalosis metabolica durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.*

ESTRATEGIA DE TRABAJO

Se revisaron los expedientes clínicos de todos los pacientes que estuvieron hospitalizados en el servicio de terapia intensiva pediátrica del hospital general en el Centro Médico Nacional La Raza. En la hoja de recolección de datos se recabó la siguiente información: Nombre completo, edad al momento del ingreso, Sexo, peso del paciente, la presencia o ausencia durante su estancia de alcalosis Metabólica y si esta era presente se documentaron los niveles más altos de bicarbonato, el uso de diurético ya sea en bolos o en infusión, el tiempo de ventilación mecánica, uso de bicarbonato en bolo o en infusión continua, a su vez también se documentó si los pacientes fueron sometidos a cirugía cardiovascular.

Mediante estadística descriptiva se buscó frecuencia, media, Moda y relación entre los pacientes que presentaron alcalosis metabólica y los factores desencadenantes. Se realizará estadística inferencial mediante χ^2 para determinar la relación de alcalosis y sus factores desencadenantes.

VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION

Variables	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Variables de caracterización				
Género	Diferencia física y constitutiva del hombre y de la mujer	Lo referido en el expediente Clínico.	Cualitativa Dicotomica	Femenino Masculino
Peso	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa expresado en gramos.	Lo registrado en el expediente clinico el día de su ingreso al servicio.	Cuantitativa Discreta	Gramos
Edad	Periodo de tiempo de vida que tiene una persona.	Lo que resulte de la diferencia de fechas entre el día de nacimiento	Cuantitativa Continua.	años
Patología de base.	Condicion clinica patologica por la cual el paciente es candidato a ingresar a la sala de cuidados intensivos pediatricaos.	Patologia principal por la cual se haya indicado el ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos pediatricos.	Cualitativa	Respiratoria Neurologica Cardiaca Infecciosa Quirurgica.
Diuréticos	Farmcos utilizados para incrementar la uresis horaria. Su administracion puede ser en bolos o infusion continua.	Farmacos como furosemide, bumetanida que hayan sido administrados durante el periodo de alcalosis metabolica del paciente.	Cualitativa Dicotomica	Presente ausente
Bicarbonato de sodio	El Bicarbonato de sodio es un agente alcalinizante, usado para el tratamiento de acidosis metabólica como consecuencia de diferentes desórdenes como: cetoacidosis diabética, diarrea, problemas renales y shock	Farmaco que es utilizado para el tratamiento de ciertas condiciones que generen alcalosis metabolica su administracion puede ser en bolos o en la soluciones de mantenimiento que hayan sido administrados	Cualitativa Dicotomica	Presente Ausente

		previamente o durante el periodo de alcalosis metabolica.		
Ventilación Mecánica.	Terapia de soporte respiratorio que tiene como objetivo sustituir de forma artificial la función de oxigenación y ventilación en procesos fisiopatológicos severos.	Presencia de terapia de soporte respiratorio durante el periodo de alcalosis metabolica.	Cualitativa Dicoctómica	Presente Ausente
Esteroides	Farmacos antiinflamatorios derivados del cortisol utilizados en patologías inflamatorias o autoinmunes	Presencia de administración de farmacos esteroides al momento del periodo de alcalosis metabolica	Cualitativa Dicoctómica	Presente Ausente
Cirugía cardiovascular (Derivación cardiopulmonar)	Proceso quirúrgico mediante el cual se corrigen algunas cardiopatías congénitas. Método de	Antecedente de uso de derivación cardiopulmonar durante cirugía cardiovascular como motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos	Cualitativa Dicoctómica	Presente Ausente
Alcalosis metabólica	Proceso fisiopatológico anormal caracterizado por un déficit primario de la concentración de iones de hidrógeno de origen no respiratorio.	Presencia de un registro de pH mayor a 7.45 con un HCO_3^- mayor de 25 mmol/l documentado en la hoja de registro gasométrico.	Cuantitativa Discreta	Leve 7.45 – 7.50 HCO_3^- 25 -30mmol/l Moderada de 7.50– 7.60 HCO_3^- de 30 – 40mmol/l Severa > 7.60 HCO_3^- > 40mmol/l

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la hoja de recolección de datos anexa, propia del estudio.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

Este estudio se relizo con recursos propios del hospital, mediante el uso del expediente clinico, hojas de registro gasometrico, las muestras de gasometria se procesaron en un gasometro GEM Premier 3500 que es propio de la unidad de cuidados intensivos pediatricos.

ANÁLISIS DE DATOS

Mediante estadística descriptiva se buscó frecuencia, media, Moda y relación entre los pacientes que presentaron alcalosis metabólica y los factores desencadenantes. Se realizará estadística inferencial mediante χ^2 para determinar la relación de alcalosis y sus factores desencadenantes.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente protocolo de ajuste a los lineamientos de la ley general de salud de México promulgada en 1986 y a las Normas Internacionales de la Declaración de Helsinki, versión 59 asamblea General, Seúl Corea/ Octubre 2008.

La información obtenida por el paciente únicamente será utilizada para los objetivos de este estudio, sin otros fines.

El estudio es de riesgo mínimo porque se realizaron pruebas que habitualmente se utilizan para el seguimiento de los pacientes.

RESULTADOS.

Se revisaron 82 expedientes en el periodo de julio y agosto de 2016, siendo 50 pacientes del sexo masculino que represento un 61% de los ingresos y 32 pacientes del sexo femenino que representaba 32% de los ingresos. La edad vario de 1 mes hasta 204 meses que representa los 17 años.

El diagnóstico más frecuente es la cirugía cardiovascular con 32 pacientes que representaron el 39%, seguido de cirugía general y diagnóstico neurologico ambos con 18 pacientes que representaban el 22%. Con respecto a la presencia de alcalosis metabolica fue diagnosticada en 52 de los 82 pacientes ingresados con un porcentaje del 63%. Se administro diureticos en un 87% de los pacientes , esteroides en 41% de los mismos. 34% de los paeintes fueron sometidos a circulacion extracorporea, 69 pacientes recibieron apoyo con ventilacion mecanica invasiva.

Realizando una relacion mediante el test estadistico de χ^2 entre la presencia de alcalosis metabolica y el uso de diureticos se observo una relacion estadisticamente significativa con un valor de P de 0.004. Asi mismo se realizo una corelacion entre la presencia de alcalosis metabolica y el diagnostico de ingreso con un porcentaje de 84% en los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, 80% de los pacientes con diagnostico de patologia neurologica como los mas relevantes. 92% de los pacientes que fueron sometidos a circulacion extracorporea presentaron alcalosis metabolica con un valor de P de 0.001 mediante χ^2 .

DISCUSION.

La alcalosis metabólica se define como un pH arterial mayor a 7.45 o incremento de los niveles de bicarbonato sérico mayor a 25mmol/l y es el resultado de una mayor producción de bicarbonato, disminución de la excreción del mismo o pérdida de hidrogeniones. Aunque la mayoría de los pacientes pueden tolerar la alcalosis metabólica leve, la alcalosis grave puede tener efectos adversos significativos sobre la función celular y conducir a un aumento de la mortalidad de los pacientes. La alcalosis metabólica leve – moderada con niveles de bicarbonato en suero inferior a 40 mmol / L, son generalmente asintomáticas, sin embargo, la mortalidad se aproxima a 45% cuando los pacientes desarrollan pH arterial de 7.55 y 80% cuando el pH es mayor que 7.65 ⁽¹⁾

La alcalosis metabólica es común, y representa en algunos casos hasta la mitad de todos los trastornos ácido-base en pacientes hospitalizados⁽²⁾, aunque la acidosis es común al momento de ingreso de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos el bicarbonato incrementa con el tiempo de estancia y la alcalosis puede ser pura o mixta ⁽³⁾. En nuestro estudio la alcalosis metabólica se presentó en un 63.4% de los pacientes lo cual se relaciona con lo descrito previamente y comprueba la hipótesis inicial del estudio.

También pudimos observar que los pacientes con diagnóstico de ingreso de patología cardiovascular tuvieron alcalosis metabólica en 84% y aquellos que fueron sometidos a circulación extracorpórea presentaron la alteración ácido – base en 92% de los casos.

La alcalosis metabólica se ha asociado a un incremento en la morbilidad y mortalidad de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos y es frecuente en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, en su mayoría pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar. La alcalosis metabólica suele ser multifactorial. La formación de bases y ácidos durante la hipotermia en la circulación extracorpórea y durante la parada cardíaca por hipotermia profunda ha sido implicado como un factor en el desarrollo de los trastornos ácido-base. El enfoque óptimo para la gestión del pH durante la circulación extracorpórea con hipotermia y paro circulatorio en los recién nacidos sigue siendo controvertido ⁽⁵⁾

La alcalosis metabólica es el trastorno ácido-base más común en pacientes críticamente enfermos en tratamiento con ventilación mecánica, se caracteriza por pH y el bicarbonato en plasma elevados con hipercapnia compensatoria en pacientes que respiran de manera espontánea ⁽⁸⁾ y en nuestro estudio 69 pacientes de 82 (84%) se sometieron a ventilación mecánica de los cuales 51 (74%) presentaron alcalosis metabólica lo cual nuevamente se corresponde con lo descrito en la literatura internacional y Dado que la ventilación mecánica en sí se asocia con complicaciones significativas, el tratamiento de la alcalosis metabólica y acortando el tiempo de ventilación mecánica puede ser importante.

Una de las causas más frecuentes de alcalosis metabólica son las dosificaciones tan altas de diuréticos de asa y tiazídicos, sin embargo existen otros fármacos que se han relacionado con la aparición de este desequilibrio ácido base, como penicilinas, aminoglucósidos, uso indiscriminado de bicarbonato, por

lo cual una parte importante del tratamiento será disminuir su prescripción en los pacientes con factores de riesgo ⁽¹³⁾.

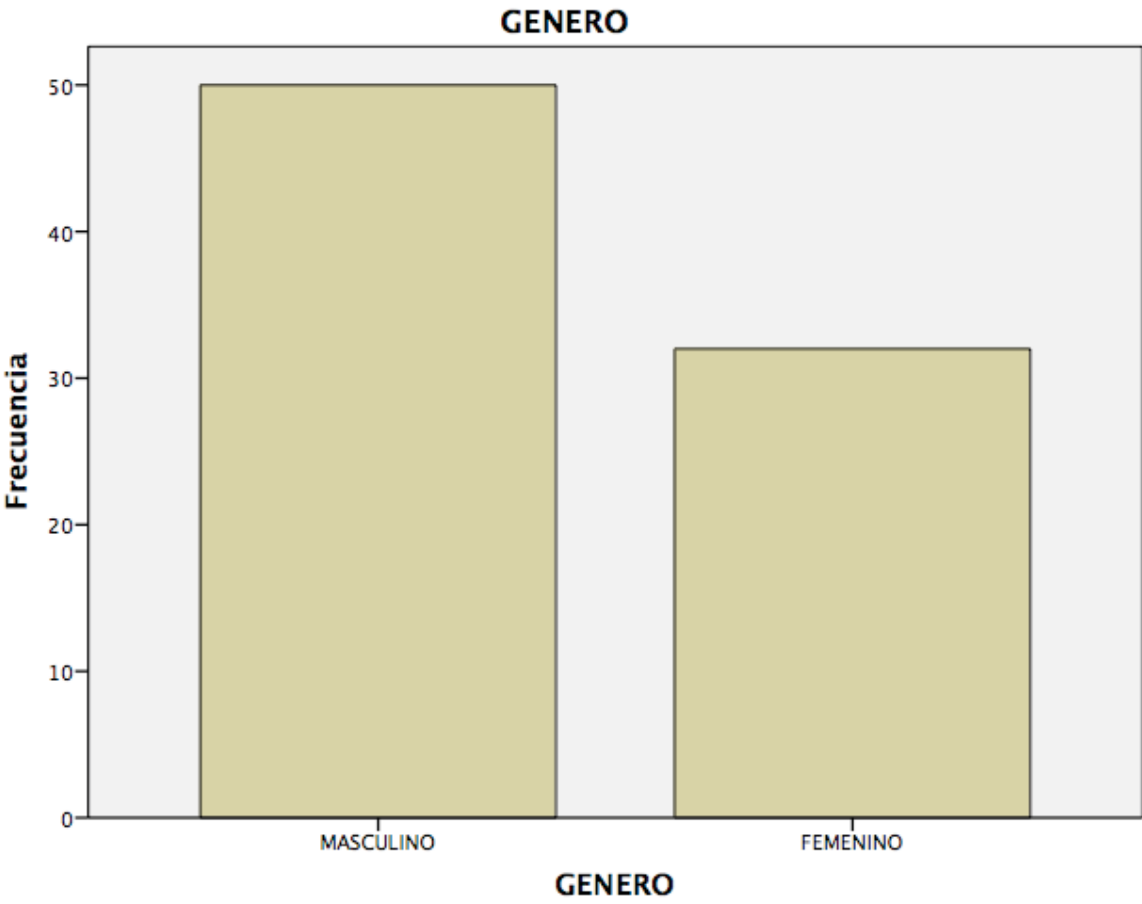
Nuestro estudio 72 pacientes de 82 ingresos utilizaron diurético lo que representa el 87% lo cual nos traduce un alto uso del diurético, además de que 72% de los pacientes que utilizaron diuréticos presentaron alcalosis metabólica con una correlación estadística mediante test de Fisher presenta una P estadísticamente significativa de 0.004.

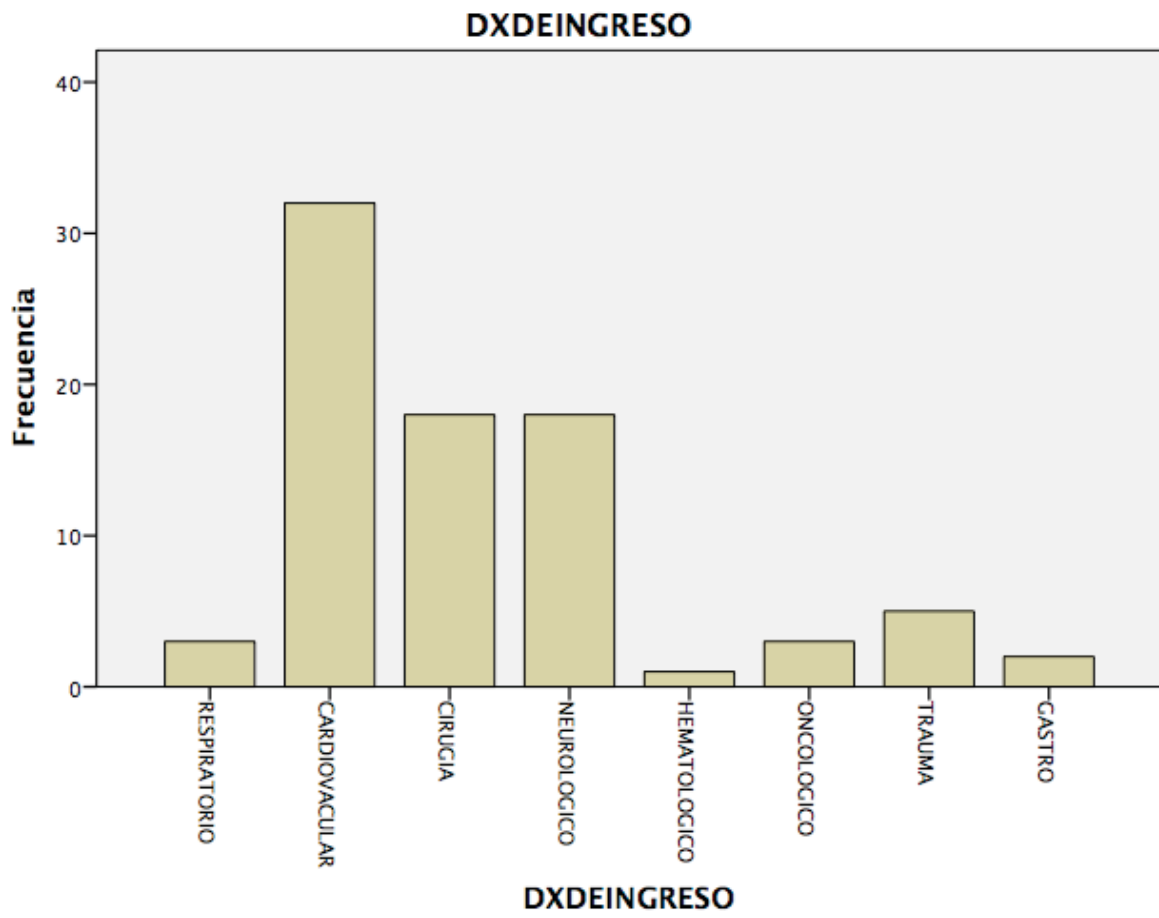
Por lo que la presencia de la alcalosis metabólica está en un 63.4% de los pacientes en nuestro servicio similar a lo encontrado en la literatura, debido a que contamos con muchos factores de riesgo para el desequilibrio ácido base por lo cual se deberán buscar soluciones y alternativas de tratamiento como acortar tiempos de ventilación mecánica, disminuir uso de diuréticos de asa agregando fármacos de la familia de las tiazidas para disminuir la incidencia de esta enfermedad.

CONCLUSIONES

- 1.- La alcalosis metabolica es un transtorno acido base frecuente en la unidad de cuidados intensivos con un porcentaje de 63.4%
- 2.- Los pacientes con patologia de ingreso cardiovascular presentan alcalosis metabolica en un 84% y aquellos que son sometidos a circulacion extracorporea en un 92 %
- 3.- El uso de diureticos (72%) y ventilacion mecanica (74%) representan factores de riesgo importantes para la presencia de alcalosis metabolica por lo cual se deberan buscar alternativas de tratamiento para disminuir la incidencia del transtorno acido base.
- 4.- Se deben realizar mas estudios para determinar la etiologia de la alcalosis metabolica y posteriormente realizar intervenciones terapueticas.

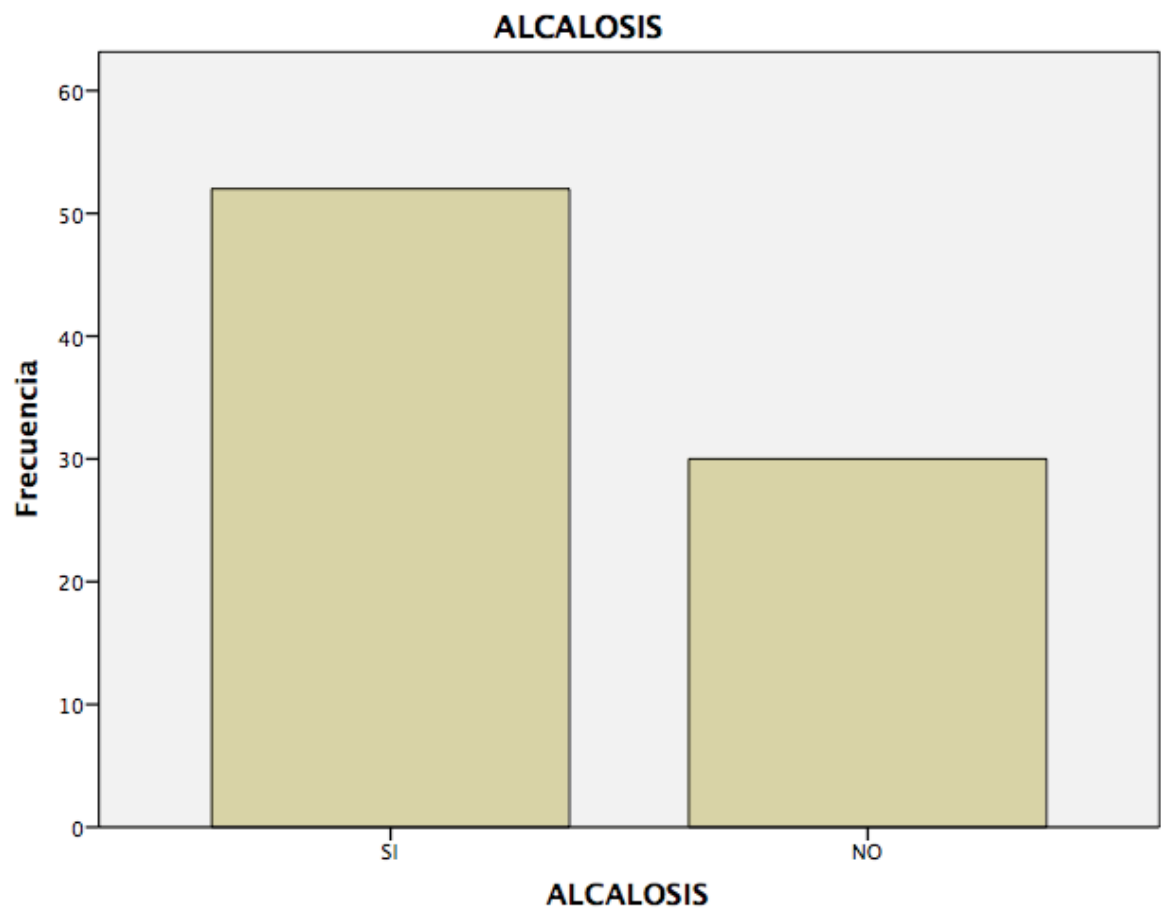
GRAFICAS.





2

2



?

?

?

?

?

?

?

?

?

???

?

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Protocolo de investigación:

“Frecuencia de alcalosis metabólica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del CMN La Raza”.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

NOMBRE _____ NUMERO DE
AFILIACIÓN: _____ FECHA: _____

SEXO M () F ()

Peso: _____ kg EDAD: _____ Años

DIAGNOSTICO DE INGRESO:

ALCALOSIS METABOLICA:

LEVE	MODERADA	SEVERA
$pH\ 7.45 - 7.50$	$pH\ 7.50 - 7.6$	$pH > 7.6$

NIVELES MAS ALTOS DE BICARBONATO.

25 – 30mmol/l	30 – 40 mmol/l	> 40mmol/l
---------------	----------------	------------

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS.

DIURETICOS	BOLO	INFUSION CONTINUA.
USO DE ESTEROIDES	BOLO	INFUSION CONTINUA.

CIRUGIA CARDIOVASCULAR

EXPOSICION A CIRCULACION EXTRACORPOREA	SI	NO
TIEMPO DE DERIVACION CARDIOPULMONAR		
TEMPERATURA MINIMA		

VENTILACION MECANICA:

1 – 3 DIAS	4 – 7 DIAS	> 7 DIAS
------------	------------	----------

BICARBONATO

BOLOS	EN SOLUCIONES DE BASE
-------	-----------------------

BIBLIOGRAFIA

1. Soifer J MD. Approach to Metabolic Alkalosis. Emerg Med Clin N am 32 (2014) 453 – 463.
2. Webster NR, Kulkarni V: Metabolic alkalosis in the critically ill. Crit Rev Clin Lab Sci 1999, 36:497–510.
3. Maehle K. MD. Metabolic alkalosis is the most common acid – base disorder in ICU patients. Critical care (2014) 18: 420
4. Andrews M. MD. Acetazolamide in Critically Ill Neonates and Children With Van Thiel R. MD Metabolic alkalosis after pediatric cardiac surgery. European Journal of cardio – Thoracic surgery 28 (2005) 229 – 233.
5. Metabolic Alkalosis. Annals of Pharmacology (2013) 47(9): 1130 – 1135
6. Wong HR, Chundu KR. Metabolic Alkalosis in Children undergoing cardiac surgery. Crit Care Med 1993 ; 21:884 – 7
7. SIK H. MD. Value of the measurement of urinary chloride in Hypokalaemic metabolic alkalosis. Nephrology 15 (2010) 133- 135.
8. Rubi S MD. A Patient with foot Ulcer and severe metabolic alkalosis. The American journal of Emergency Medicine (2012) 30, 260 – 268.
9. Soltvedt A. MD. A rare cause of Hypokalaemia and metabolic alkalosis. NTD Plus (2011) 4: 355 – 356.
10. Bar A MD. Acetazolamide Therapy for Metabolic Alkalosis in Critically Ill Pediatric Patients . Pediatric Cri Care Med, (2015) Vol 16 No 2.
11. Kyu Y MD. Acid – Base Disorders in ICU Patients Electrolyte Blood Press. 8: 66 – 71 2010
12. Garcia T. MD. Acido Clorhídrico en el tratamiento de la alkalosis metabólica severa. Farm Hosp. 2013; 37 (4) 335 - 338
13. Mesa O. MD. Alcalosis metabólica de origen dietético en el lactante. An Pediatr (Barc) 2009; 70 (4) 370 – 373.
14. Hooman N. MD. An infant with alternating metabolic acidosis and alkalosis. Pediatr Nephrol (2012) 27: 51 -52.
15. Kitterer D. MD. Drug – Induced acid – base disorder. Pediatr Nephrol (2015) 30: 1407 – 1423.

16. Miller J. MD. Ethacrynic Acid Continuous infusions in Critically ill Pediatric Patients. *J Pediatr Pharmacol Ther* 2014; 19 (1) 49 – 55.
17. Ricci Z. MD. Furosemide versus Ethacrynic acid in pediatric patients undergoing cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Critical Care* (2015) 19:2
18. Vasconcelos D. MD. Hypernatremic alkalosis or Chloride depletion alkalosis? *Intensive Care Med* (2013) 39: 1328 – 1329.
19. Querfeld Uwe. MD. Hypochloremic metabolic alkalosis and failure to thrive. *Pediatr Nephrol* (2011) 26: 893.
20. Morrison A. MD. Hypochloremic metabolic alkalosis in a child with henoch – Schonlein purpura. *Pediatrics International* (2012) 54, 309 3010
21. Abraham D. MD. Inherited Renal Tubulopathies Associated With Metabolic Alkalosis: Effects on blood pressure. *Semin Nephrol* (2006) 26: 422 – 433
22. Palmer B. MD. Metabolic complications Associated With Use of Diuretics. *Semin Nephrol* (2011) 31: 542 – 552
23. Palmer B. MD. Metabolic complications associated with use of thiazide diuretics. *Journal of the American Society of Hypertension*. 1 (6) 2007 381 – 392.
24. Reisman R. MD. Prolonged intravenous Hydrochloric Acid Infusion for severe metabolic alkalosis. *Intensive Care Med*. (1982) 8: 301 – 303.
25. Rapid correction of metabolic alkalosis in hypertrophic pyloric stenosis with intravenous cimetidine: preliminary results. *Pediatr Surg Int* (2009) 25: 269 – 271.
26. Webster NR, Kulkarni V: Metabolic alkalosis in the critically ill. *Crit Rev Clin Lab Sci* 1999, 36:497–510.