

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN
PACIENTES CON ACIDOSIS METABÓLICA EN EL HOSPITAL
1ro. DE OCTUBRE DEL ISSSTE, EN MÉXICO, D.F.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ENFERMERIA DEL ADULTO EN ESTADO CRITICO

PRESENTA

FLORENTINO LIBRADO GUZMÁN VICTORIA

CON LA ASESORIA

DE LA DRA. CARMEN L. BALSEIRO

MÉXICO, D.F

JUNIO del 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Carmen Lasty Balseiro Almario asesora de esta Tesina por las enseñanzas en Metodología de la investigación y corrección de estilo, que hicieron posible la culminación de este trabajo.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por todas las enseñanzas de la Especialidad en Enfermería del Adulto en Estado Crítico que hicieron posible obtener los aprendizajes significativos, de sus excelentes maestros.

Al Hospital 1ro de Octubre del ISSSTE por haberme brindado la oportunidad de ser un Especialista en el Adulto en Estado Crítico y así

brindar los cuidados especializados de enfermería con calidad profesional.

DEDICATORIAS

A mis padres: Eliseo Guzmán García y Rogelia Victoria Merino, quienes han sembrado en mí el espíritu de la superación personal y profesional y a quien les debo lo que soy por haber guiado mi camino.

A mis hermanos: (as) Lucía, Elfega (+) María, Lorenza, Georgina, Gregoria, Laurentino Guzmán Victoria, quienes que gracias a su amor y comprensión he podido culminar esta meta profesional.

A mis sobrinos: Eduardo, Erika, Ulises, Gerardo, Sergio, Vanesa y Valeria, porque son fuente de lucha, amor y tenacidad en mi quehacer profesional.

A mis amigos: Miriam Ruth González, Alejandra Hernández, Lourdes Valerio, Vanesa García, Verónica García, Crystal Alcalá, Yadira Victoriano, pero sobre todo a Ángeles Tlaltenchi, quienes han compartido conmigo diferentes momentos de la Especialidad y que han enriquecido mi vida profesional, para beneficio de los pacientes.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. <u>FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN</u>	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA	6
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA	8
1.5 OBJETIVOS	8
1.5.1 General	9
1.5.2 Específicos	9
2. <u>MARCO TEÓRICO</u>	
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON ACIDOSIS METABÓLICA.	10
2.1.1 Conceptos básicos	10

- De Acidosis	10
- De Acidosis Metabólica	11
2.1.2 Etiología de la Acidosis Metabólica	13
- Con brecha aniónica normal	13
• Acidosis láctica	13
• Diarrea	14
• Insuficiencia renal aguda	15
• Acidosis tubular renal	15
• Acidosis tubular proximal	16
• Pérdida renal del Bicarbonato	16
- Con brecha aniónica elevada	17
• Cetoacidosis	18
• Acidosis láctica	18
• Insuficiencia renal	19
• Ingestión de medicamentos	20
a) por ácidos y cloro	20
b) por Colestiramina	21

c) por pérdida de Bicarbonato gastrointestinal	21
2.1.3 Fisiopatología de la Acidosis Metabólica	22
- Por amortiguación extracelular	22
- Por amortiguación intracelular	23
a) Proteína	23
b) Hemoglobina	24
- Por amortiguación respiratoria	24
- Por excreción renal de la carga de Hidrógeno	26
2.1.4 Manifestaciones clínicas de la acidosis metabólica	27
- Taquipnea	27
- Desmayos	27
- Tetania	28
- Vómitos	28
- Arritmias ventriculares	29
- Respiración de Kussmaull	30
- Cardíacas	30
- Neurológicas	31

- Óseas	31
2.1.5 Clasificación de la Acidosis Metabólica	32
- Acidosis metabólica con anión elevado	32
• Insuficiencia renal	33
• Acidosis láctica	33
• Toxinas	33
a) Salicilatos	34
b) Metanol y Etilenglicol	34
- Acidosis Metabólica con anión normal	35
2.1.6 Diagnóstico de la acidosis metabólica	35
- Diagnóstico médico	35
• Historia clínica	35
- Pruebas de laboratorio	36
• Gasometría arterial	37
• Electrolitos séricos	38
2.1.7 Tratamiento de la Acidosis Metabólica	39

- Específico	39
• En cetoacidosis diabética	39
• En acidosis láctica tipo A	40
• En acidosis láctica tipo B	40
• En insuficiencia renal	41
• En intoxicación por metanol	41
- Sintomático	
2.1.8 Complicaciones de la acidosis metabólica	42
-En el sistema cardiovascular	42
-En el sistema respiratorio	43
-En el sistema metabólico	43
2.1.9 Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica.	44
-En la prevención	
• Vigilar la aparición de hipotensión	44
• Vigilar la aparición de taquicardia	45
• Vigilar la hiperexcitabilidad del sistema nervioso central	45

- Observar la aparición de signos Neuromusculares de deficiencia de Potasio 46
 - Observar la aparición del signo de Trousseau 47
 - Observar la aparición del signo de Chvostek 48
 - Prevenir la hipopotasemia 49
 - Controlar la Diabetes mellitus 49
 - Llevar una dieta equilibrada 50
 - Visitar periódicamente al médico 50
 - Medir la frecuencia y profundidad de las respiraciones 52
 - Establecer una dieta baja en proteínas 53
 - Elaborar una dieta hiposódica 53
- En la atención.
- Colocar sonda urinaria 54
 - Notificar al médico la excreción urinaria 55
 - Medir la frecuencia y la profundidad de las respiraciones. 55
 - Registrar signos vitales cada hora 56
 - Registrar la Presión Venosa Central cada hora 57

- Vigilar la aparición de depresión del Sistema Nervioso Central 58
 - Administrar líquidos 58
 - Ministran medicamentos prescritos por el médico 59
 - Verificar el tipo de solución ministrada 60
 - Realizar estudios de electrolitos 61
 - Tomar gasometría arterial 61
 - Tomar gasometría venosa 62
 - Evitar la acidez de la sangre midiendo el pH arterial y venoso 63
 - Ministran bicarbonato sódico , si es Necesario 63
 - Brindar confianza en el trato al paciente 64
 - Vigilar la hidratación 65
 - Colocar sonda nasogástrica 65
 - Realizar curación y cuidados de catéteres 66
 - Evitar úlceras por presión en la piel 67
- En la rehabilitación
- Brindar asistencia cuidadosa en las alteraciones clínicas 68
 - Realizar movilización articular pasiva 68

- Movilizar frecuentemente al paciente 69
- Mantener los niveles de glucosa en parámetros normales 70
- Evitar la acidez en la sangre mediante estudios de laboratorio. 70

3. METODOLOGÍA

- 3.1 VARIABLES E INDICADORES 72
 - 3.1.1 Dependiente: INTERVENCIONES DE EN ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON ACIDOSIS METABÓLICA 72
 - Indicadores
 - En la prevención 72
 - En la atención 73
 - En la rehabilitación 74
 - 3.1.2 Definición operacional. ACIDOSIS METABÓLICA 74
 - 3.1.3 Modelo de relación de influencia de variable 79

3.2	TIPO Y DISEÑO DE TESINA	80
3.2.1	Tipo	80
3.2.2	Diseño	81
3.3	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS	82
3.3.1	Fichas de trabajo	82
3.3.2	Observación	82
4.	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	84
4.1	CONCLUSIONES	84
4.2	RECOMENDACIONES	90
5.	<u>ANEXOS Y APÉNDICES</u>	99
6.	<u>GLOSARIO DE TÉRMINOS</u>	112
7.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	129

ÍNDICE DE ANEXOS Y APÉNDICES

	Pàg.
ANEXO No. 1: ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL	101
ANEXO No. 2: REABSORCIÓN DEL BICARBONATO A NIVEL DEL TUBULO PROXIMAL Y COLECTOR	102
ANEXO No. 3: COMPENSACIÓN RESPIRATORIA Y RENAL	103
ANEXO No. 4: RESPIRACIÓN DE KUSSMAULL	104
ANEXO No. 5: ELECTROCARDIOGRAMA CON UNA ARRIT- MIA VENTRICULAR	105
ANEXO No. 6: ECUACIÓN DE HENDERSON-HHASSELBALCH	106

ANEXO No. 7: VALORES NORMALES DE LA GASOMETRÍA ARTERIAL Y VENOSA	107
ANEXO No. 8: VALORES NORMALES DE GASES ARTERIALES DE LA SANGRE	108
ANEXO No. 9: CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS A TRAVÉS DE LA INGESTA DE ALIMENTOS RECOMENDADOS.	109
ANEXO No. 10: PIRÁMIDE ALIMENTICIA	110
ANEXO No. 11: ALIMENTOS BAJOS EN PROTEÍNAS	111

INTRODUCCIÓN

La presente Tesina tiene por objeto analizar las intervenciones de Enfermería Especializada, en pacientes con Acidosis Metabólica en el Hospital 1^{ro}. de Octubre del ISSSTE, en México, D.F.

Para realizar esta investigación documental, se ha desarrollado la misma en siete importantes capítulos que a continuación se presentan: En el primer capítulo se da a conocer la Fundamentación del tema de la Tesina, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación-problema, identificación del problema, justificación de la tesina, ubicación del tema de estudio y objetivos general y específicos.

En el segundo capítulo se ubica el Marco teórico de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria, de los autores que tienen que ver con las medidas de atención de enfermería en pacientes con Acidosis Metabólica. Esto significa que el apoyo del Marco teórico ha sido invaluable para recabar la información necesaria que apoye el problema y los objetivos de esta investigación documental.

En el tercer capítulo se muestra la Metodología empleada con la variable intervenciones de Enfermería en pacientes con Acidosis Metabólica, a si como también los indicadores de esta variable, la definición operacional de la misma y el modelo de la relación de influencia de la variable. Forma parte de este capítulo el tipo y diseño de la Tesina, así como también las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, entre los que están: las fichas de trabajo y la observación.

Finaliza esta Tesina con las Conclusiones y recomendaciones, los anexos y apéndices, el glosario de términos y las referencias bibliográficas, que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimo, respectivamente

Es de esperarse que, al culminar esta Tesina se pueda contar de manera clara con las Intervenciones de Enfermería Especializada de pacientes Adultos en Estado Crítico con afecciones de Acidosis Metabólica, para proporcionar una atención de calidad a este tipo de pacientes.

1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE TESINA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DEL PROBLEMA.

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) es un organismo descentralizado con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía orgánica cuyo propósito es otorgar seguridad social, prestaciones y servicios a la totalidad de los servidores públicos activos, pensionados y jubilados; así como a sus familias con eficiencia y calidad.¹ Por ello, el ISSSTE cuenta con diversos organismos que brindan atención de salud, en los que se encuentran Hospitales de segundo y tercer nivel de atención como el Hospital 1^{ro} de Octubre.

En la actualidad el Hospital Regional 1^{ro} de Octubre del ISSSTE brinda atención a diez millones de habitantes del país, lo que significa que uno de cada diez mexicanos es atendido por esta institución.

¹ Hospital 1° de Octubre del ISSSTE. *Historia General del Hospital*. Coordinación de Enfermería. México, 2001 p32.

El Hospital Regional 1º de Octubre inició su funcionamiento el 1º de Abril de 1975 con la atención del primer parto, y el 1º de Octubre del mismo año la primera cirugía mayor. A partir de esta fecha se inicia el funcionamiento integral de todas las áreas del Hospital dando atención a los derechohabientes de la zona Norte de la ciudad.²

Así el Hospital funcionó como Unidad de segundo nivel desde 1974 hasta 1978, otorgando atención a los derechohabientes de la zona Norte de la ciudad de México, Estado de México, Hidalgo y Querétaro, siendo considerado como el hospital con mayor población de derechohabientes. Para 1988 el Hospital Regional 1º de Octubre se convierte en un hospital de tercer nivel de atención comenzando a trabajar con programas prioritarios y permanentes³

El objetivo del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE es proporcionar atención de óptima calidad al derechohabiente, durante las 24 horas del día, los 365 días del año y el derecho a la salud, como una garantía social a todo ser humano. Actualmente cuenta con programas diversos como el SICORA (Sistema de Control y regulación de Abasto), SIATUR (Sistema Institucional de Atención del Trauma y Urgencias).

² I bid p.33

³ Id.

El Hospital Regional 1º de Octubre pertenece a un tercer nivel de especialidades médicas, atendiendo poblaciones en las diferentes etapas de la vida con diversidad de diagnóstico, para brindar la atención a trabajadores activos, jubilados, pensionados e hijos de trabajadores al servicio del estado, de diferentes entidades geográficas, como el Distrito Federal y Área Metropolitana, Estado de México y Estado de Hidalgo.

Dentro de la morbilidad de pacientes que registra el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE se encuentran: Diabetes Mellitus, Dolor Precordial, Dolor Abdominal, Traumatismos, Sangrado de Tubo Digestivo y Choque Séptico. Así mismo, también se registra mortalidad, causada por Diabetes Mellitus, Insuficiencia Renal Crónica, Enfermedad Vascul ar Cerebral, Infarto Agudo al Miocardio, Traumatismo, Sepsis y Neumonía.⁴

Para brindar la atención a los pacientes a todos éstos problemas las autoridades del hospital han fortalecido el papel de Enfermería como un recurso prioritario en la atención, logrando tener actualmente a tres jefes de servicio, veinte enfermeras especialistas veinticinco enfermeras generales y una auxiliar de enfermería distribuidas en los tres turnos.

⁴ I bid. p.34

A pesar de los esfuerzos de preparación del capital humano de enfermería, todavía existe carencia de personal especializado en los servicios, especialmente en las áreas críticas y de hospitalización donde se atiende pacientes con Acidosis Metabólica, por lo que es necesario incentivar a las enfermeras a especializarse ya que es necesario estar a la vanguardia, tanto de la tecnología como en los conocimientos y entender la fisiopatología de los padecimiento que se presentan en la Terapia Intensiva Adultos logrando un solo objetivo: la recuperación del paciente.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta eje de esta investigación documental es:

¿Cuáles son las intervenciones de Enfermería Especializada en el Adulto en Estado Crítico en pacientes con Acidosis Metabólica en el Hospital 1º de Octubre del ISSSTE, en México, D.F.?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA

La presente investigación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar porque la patología de los pacientes con Acidosis Metabólica, se está convirtiendo en una de las patologías más frecuentes en el país, en donde al haber una alteración metabólica, y las células producen un exceso de ácido láctico, hace que se presente una acidosis con un desequilibrio acido-base y lleve al paciente incluso a la muerte. Por ello, el aspecto preventivo es de suma importancia para evitar que los pacientes lleguen a sufrir un desequilibrio en su estado acido-base.

En segundo lugar, esta investigación documental se justifica porque se pretende valorar en ella la identificación y control de los factores de riesgo modificables para evitar el desequilibrio acido-base en los pacientes y por tanto, contribuir a la prevención de la Acidosis Metabólica.

Así el Enfermero Especialista en Adulto en Estado Crítico sabe que al llevar un control en la toma de gases arteriales del paciente y

mantener el valor normal del bicarbonato, pueden prevenir la presencia de Acidosis Metabólica. Por ello, en esta Tesina es necesario sentar las bases de lo que el Enfermero Especialista debe realizar a fin de proponer diversas medidas tendientes a disminuir la morbilidad por Acidosis Metabólica.

1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA

El tema de la presente investigación documental se encuentra ubicado en la especialidad de Medicina Interna y Enfermería. Se ubica en Medicina Interna porque la Acidosis Metabólica obedece casi siempre a una consecuencia del desequilibrio acido-base en donde existe un déficit proporcional de bicarbonato en el líquido extracelular, que puede resultar de aumento en los componentes ácidos o pérdida excesiva de bicarbonato.

Se ubica en Enfermería porque este personal, siendo Especialista en Adulto en Estado Crítico, puede suministrar una intervención a los pacientes con Acidosis Metabólica en los primeros síntomas y entonces aliviar a este tipo de pacientes. Por ello, la participación de el Enfermero especialista es vital tanto en el aspecto preventivo, como en el curativo y de rehabilitación, para evitar la mortalidad en estos pacientes.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Analizar las intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica en el Hospital 1^{ro} de Octubre del ISSSTE, en México, D.F.

1.5.2 Específicos

- Identificar las principales funciones y actividades del Enfermero Especialista del Adulto en estado crítico en el cuidado preventivo, curativo y de rehabilitación en pacientes con Acidosis Metabólica.
- Proponer las diversas actividades que el personal de enfermería especializado debe llevar a cabo en pacientes con Acidosis Metabólica.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON ACIDOSIS METABÓLICA

2.1.1 Conceptos básicos

- De acidosis

Para Manuel García García define a la acidosis como la ruptura del equilibrio acidobásico del plasma en el sentido de una mayor acidez y más exactamente por disminución de su alcalinidad el pH es inferior a 7.35⁵

La Acidosis es una condición patológica en la que tiende a descender el valor normal del pH de la sangre (acidemia); su origen puede ser un trastorno metabólico (acidosis metabólica) o pulmonar (acidosis respiratoria).⁶ Así la acidosis, es el resultado de la alteración

⁵ Manuel García García. *Acidosis y Alcalosis*. En Internet. Google.com
En la revista Universitaria Médica. Vol.55, 22. Madrid ,2010 150pp

⁶ Javier Lazo Guzmán. *Patología General*. Ed. Masson. México,2004
p 657.

metabólica donde las células producen un exceso de ácido láctico, el cual da por resultado acidosis, una situación en la cual el pH de la sangre baja de 7.35 a 6.8 o menos.⁷ Finalmente para Arturo Jiménez la acidosis es un término clínico que indica un trastorno hidroelectrolítico que puede conducir a acidemia y que viene definido por un pH sanguíneo inferior a 7.35. La acidosis puede ser metabólica o respiratoria.⁸

- De Acidosis Metabólica

Ciril Rozman define a la acidosis metabólica como un descenso del pH de la concentración plasmática de bicarbonato y de la PCO_2 . Este descenso corresponde a un estímulo del centro respiratorio debido a la acidemia. Si la acidosis metabólica no está complicada, la caída de la PCO_2 equivale a 1 – 1.5 veces el descenso del bicarbonato⁹ Para Carol Mattson Porth la Acidosis Metabólica es una deficiencia primaria de la base HCO_3 , junto con una disminución del pH plasmático. En la Acidosis Metabólica el organismo compensa el descenso del pH con un incremento de la frecuencia respiratoria en

⁷ Gerard J. Tortora y Cols. *Principios de Anatomía y Fisiología*. Ed. Harla. México, 2000 p 768.

⁸ Arturo Jiménez. *Acidosis*. En internet <http://www.colombia.com/medicina/enfermeria/Enfermeria/9206prevencion.htm>. p 3. Consultado el 23 de Abril del 2011.

⁹ Ciril Rozman. *Medicina Interna*. Ed. Elsevier. Madrid, 2005 p 2104

un esfuerzo por disminuir los niveles de CO_2 y H_2CO . Se puede esperar un descenso de la PCO_2 de entre 1 y 1.5 mm Hg por cada 1 m Eq/ L. de descenso de la concentración de HCO_3 .¹⁰

Eduardo Rico Fontalvo afirma que la Acidosis Metabólica es la presencia de un pH disminuido, asociado a un descenso en la concentración del HCO_3 . Es la alteración ácido-base más frecuentemente encontrada en los pacientes en las Unidades de Cuidados Intensivos, teniendo múltiples causas que la expliquen, lo cual hace este trastorno muy diferente en términos de tratamiento y pronóstico, acorde con su causa.¹¹

¹⁰ Carol Mattson Porth. *Fisiopatología, Salud-Enfermedad: un Enfoque Conceptual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires, 2006 p 798.

¹¹ Jorge Eduardo Rico Fontalvo. *Acidosis Metabólica en la unidad de Cuidados intensivos*. Bogotá, 2010 p6.<http://www.unisimon.edu.co/Rdigital/biomédica/index.php/>. México 2010 p.6 Consultado el 25 de abril del 2011.

Por último para Vilma Álvarez Valdés la Acidosis Metabólica es un trastorno clínico caracterizado por un descenso del pH arterial y en la concentración de bicarbonato acompañado por una hiperventilación compensadora que se traduce en caída de la PCO_2 , es decir, el pH es más ácido que el apropiado para la PCO_2 . Esta definición enfatiza la importancia del componente respiratorio en el pH global. El pH es siempre un producto de dos componentes, respiratorio y metabólico y el componente metabólico es juzgado, calculado de acuerdo a los efectos de la PCO_2 ¹²

2.1.2 Etiología de la Acidosis Metabólica

Según Eduardo del rincón la etiología de la acidosis metabólica se presenta de dos formas: con brecha anionica normal y con brecha anionica elevada.

¹² Vilma Álvarez Valdés. *Acidosis Metabólica*. En Internet.google.com En La Revista Ciencia.<http://www.revistaciencia.com/publicaciones/EEyyvZZEFEiYyxgl>. Bogotá, 2010 p6. Consultado el 25 de abril Del 2011.

- Con brecha anionica normal
 - Acidosis láctica

La acidosis láctica se presenta con niveles superiores a 5 mEq/l, y ocurre generalmente por hipoxia tisular secundaria a hipovolemia, sepsis o insuficiencia respiratoria. Es importante tener en cuenta que si se trata de hipovolemia, se debe administrar una terapia hídrica inicial la cual, en muchas oportunidades basta para mejorar la acidosis.¹³

- Diarrea

La diarrea es una de las causas más frecuentes de Acidosis Metabólica. En casos de diarrea importante, se produce Acidosis Metabólica por tres mecanismos diferentes: Por la pérdida de líquidos, lo cual produce una hipovolemia e hipoperfusión lo cual, trae como consecuencia una caída de la filtración glomerular y luego una incapacidad para excretar H^+ .¹⁴ Así el fluido perdido por diarrea tiene un alto contenido de bicarbonato y bajo contenido de cloro. En casos de diarrea severa se pierden grandes cantidades de bicarbonato, pero

¹³ Eduardo del Rincón. *Acidosis Metabólica*. <http://www.saludymedicina.commxnota.asp>. México 2010, p 4. Consultado el 27 de Abril del 2011.

¹⁴ Id.

no de cloro con la consecuente producción de acidosis metabólica hiperclorémica. Iguales características se encuentran en casos de drenaje intestinal, drenaje biliar y pancreático, debido al alto contenido de bicarbonato de estos líquidos.¹⁵

- Insuficiencia renal aguda

En La insuficiencia renal aguda, la Acidosis Metabólica se produce por dos mecanismos fundamentales: retención de ácidos fijos, producto del metabolismo normal que no pueden ser excretados al disminuir la filtración glomerular e incremento en la producción endógena de ácidos.¹⁶ En casos crónicos, se agregan otros mecanismos. Entre ellos, la reducción de la síntesis de NH_3 en células tubulares, transporte defectuoso del NH_3 hacia la luz tubular, disminución de la eliminación de H^+ como ácidos titulables, umbral renal de bicarbonato muy disminuido con lo cual disminuye su reabsorción.¹⁷ (Ver Anexo No.1: Alteración de la función renal).

- Acidosis tubular renal

¹⁵ Eduardo del Rincón. Op.cit. p. 4

¹⁶ Eduardo del Rincón. Op.cit p 14

¹⁷ Eduardo del Rincón. op.cit p 16

La acidosis tubular renal se caracteriza por la disminución de la reabsorción de bicarbonatos, defecto en la secreción de H^+ por el tubo distal, o ambos, cursando con acidosis sistémica y una función glomerular normal o comparativamente menos afectada¹⁸ Además, cuando se sospecha una acidosis tubular renal es necesario determinar el anión Gap sérico (brecha anionica), la cual debe estar normal (menos de 16 mEq/l) y la brecha anionica urinaria.¹⁹

- Acidosis tubular proximal

La acidosis tubular proximal se presenta según Carol Mattson, cuando existe disminución en el umbral para la reabsorción de bicarbonato a nivel de la célula del túbulo proximal. Cuando el bicarbonato plasmático es menor al umbral de reabsorción tubular (aprox. 15 mEq/l), no hay pérdida urinaria de bicarbonato y el pH urinario puede llegar a valores de 5.5 o menos. Cuando hay Hipokalemia y requieren altas dosis de alcalinizante: 5 a 25 mEq/kg/día y de potasio.²⁰ (Ver Anexo No.2: Reabsorción del bicarbonato a nivel del túbulo proximal y colector).

¹⁸ I bid p. 17

¹⁹ I bid p.18

²⁰ Carol Mattson. O p.cit .p. 16

- Pérdida renal de bicarbonato

Para Florángel Urrusuna la pérdida de bicarbonato se da cuando este se reduce por debajo del rango normal ya que el riñón reclama todo el bicarbonato filtrado. En la medida en que el bicarbonato aumenta hacia lo normal, la reclamación completa de bicarbonato continua hasta que se alcance una concentración importante de bicarbonato casi 25 mEq/L. Por encima de este nivel, parte del bicarbonato filtrado escapa a la reclamación y es eliminado en la orina. Además de la reabsorción del bicarbonato, el riñón debe regenerar el bicarbonato que ha sido descompuesto por la entrada de los ácidos fijos en líquido extracelular o por la pérdida en la orina o las heces.²¹

Por lo tanto, el riñón genera bicarbonato al eliminar el ácido en forma de amoníaco (NH_4^+) o de ácido titulado. El efecto neto de la acidificación renal puede ser medido como la eliminación neta del ácido. El amoníaco urinario asume un papel al incrementar la excreción renal de H^+ y de esta forma, es responsable de la nueva

²¹ Florangel Urrusuna Carvajal. *Acidosis Metabólica*. En internet. Googel.com [http:// www.scielo.cl/pdf/rmc/v13512/art16.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v13512/art16.pdf) rmc/v13512/art16.pdf. México, 2010 p 2. Consultado el 23 de abril del 2011.

generación de bicarbonato. Las células tubulares metabolizan la glutamina, en alfaetoglutarato, liberando dos iones de NH_4 .²²

- Con brecha anionica elevada

- Cetoacidosis

La presencia de poliuria, polidipsia y pérdida de peso, infieren el diagnóstico de diabetes mellitus, que se confirma con la presencia de hiperglucemia, produciéndose deshidratación intracelular y diuresis osmótica por aumento de la carga filtrada. Consecutivamente hay depleción de líquido extracelular y exceso de ácidos grasos libres los cuales son transportados al hígado para ser degradados y aumentar la formación de ácidos orgánicos especialmente cetoácidos (ácido betahidroxibutírico y ácido acetoacético) causantes de la Acidosis Metabólica.²³ Para Vilma Álvarez Valdés, la cetoacidosis ocurre por sobre producción hepática de ácido acético y betahidroxibutírico debido a la disminución en la utilización de glucosa por una deficiencia absoluta o relativa de insulina.²⁴

²² Id.

²³ Eduardo del Rincón. Op cit p 22

²⁴ Vilma Álvarez Valdés. Op.cit. p 17

- Acidosis láctica

Para Carol Mattson la acidosis láctica es uno de los tipos más frecuentes de Acidosis Metabólica. Se desarrolla acidosis láctica cuando se produce una cantidad excesiva de ácido láctico o disminuye su eliminación en la sangre. En condiciones normales, el hígado y en menor medida los riñones eliminan el ácido láctico de la sangre y lo usan para producir energía o lo vuelven a convertir en glucosa.²⁵ Para Anthony S. Fauci y Cols. la acidosis láctica en el plasma puede ser secundaria a una hipoxia tisular obvia (tipo A), insuficiencia circulatoria, anemia intensa, cólera, etc. y trastornos más ocultos (tipo B) como hipoglucemia, convulsiones, diabetes mellitus, etanol, insuficiencia hepática y salicilatos, en los que puede darse una producción excesiva de lactato.²⁶

- Insuficiencia renal

Según Vilma Álvarez Valdés la Acidosis Metabólica en la insuficiencia renal el anión gap elevado es un hallazgo tardío y refleja una reducción importante en la velocidad del filtrado glomerular. Si la

²⁵ Carol Mattson Porth. Op. cit. p799

²⁶ Anthony S. Fauci y Cols. *Principios de Medicina Interna*. Ed. Graw- Hill. México, 2000 p 319.

función glomerular y tubular declinan en paralelo, se produce una Acidosis Metabólica con anión gap elevado. Sin embargo, si es más predominante la disfunción tubular ocurre una Acidosis Metabólica sin anión gap elevado.²⁷

Cuando la velocidad de filtrado glomerular cae por debajo de 20 a 30 ml/min, las sustancias aniónicas que normalmente son filtradas (incluyendo sulfatos y fosfatos) son retenidas. Por lo tanto, la capacidad de los túbulos para secretar hidrogeniones no se relaciona necesariamente con la retención de aniones no medidos.²⁸ Sin embargo, aunque el anión gap puede ser normal o estar aumentado, generalmente es raro que esté por encima de 23 mEq/l y el bicarbonato por encima de 12 mEq/l en pacientes con insuficiencia renal no complicada. Es necesario buscar un segundo desorden del equilibrio ácido-base cuando la concentración de anión gap es más alto o de bicarbonato más bajo de las cifras indicadas.²⁹

²⁷ Vilma Álvarez Valdés. Op. cit. p 9

²⁸ Id

²⁹ Id

- Ingestión de medicamentos

- a) Por ácidos y cloro

La administración de soluciones de aminoácidos es una fuente común de ácido clorhídrico, por lo que la administración excesiva de este tipo de medicamentos puede afectar los valores normales de los electrolitos séricos de la sangre provocando que ésta se vuelva más ácida, generando una Acidosis Metabólica es más frecuente en pacientes con insuficiencia renal por que existe una retención de estos medicamentos ya que no se presenta una excreción adecuada del riñón para eliminar estas sustancias³⁰

- b) Por Colestiramina

La administración de Colestiramina, que es una resina de intercambio iónico no absorbible es empleada en el manejo de la hipercolesterolemia e intercambia su cloro por el bicarbonato endógeno, produciendo acidosis metabólica ya que sus efectos adversos se presentan en el sistema digestivo apareciendo diarrea,

³⁰ Id

náuseas y vómito, provocando disminución de los valores de los electrolitos sérico de la sangre.³¹

a) Pérdida de bicarbonato gastrointestinal

Cuando el bicarbonato se reduce por debajo del rango normal, el riñón reclama todo el bicarbonato filtrado, en la medida en que el bicarbonato aumenta hacia lo normal, la reclamación completa continua hasta que se alcanza una concentración importante de éste. Las pérdidas de bicarbonato gastrointestinales, su contenido es alcalino con respecto a la sangre, puesto que el bicarbonato se añade por las secreciones pancreáticas y biliares y el bicarbonato se intercambia por cloro a nivel del íleon y colon y la sangre se vuelve ácida³²

2.1.3 Fisiopatología de la Acidosis Metabólica

³¹ Id

³² Id

- Por amortiguación extracelular

El Bicarbonato es el amortiguador más importante del líquido extracelular y posee una gran capacidad para evitar cambios bruscos en el pH de la sangre arterial.³³ Para Vilma Álvarez Valdés el amortiguador extracelular llamado Bicarbonato representa el 75% de la capacidad amortiguadora de la sangre, siendo un buffer excelente a pesar de estar en relación 20-1 ya que su componente ácido es gaseoso y además muy difusible que permite una modificación muy rápida de sus niveles mediante la respiración. También está presente en el comportamiento intersticial y en menor cuantía intracelular.³⁴ Al mismo tiempo el sistema carbónico no es un amortiguador muy potente desde el punto de vista estrictamente químico, ya que el pH del ácido carbónico de 6.1 Y está alejado del pH 7.4 que se requiere amortiguar. A pesar de ello, se trata del sistema de mayor importancia en la homeostasis del pH porque se trata de un sistema que está presente en todos los medios tanto intracelulares como extracelulares. En el medio extracelular la concentración de bicarbonato es elevada 24 mEq.³⁵

³³ Enrique Lobato. *Trastornos del Equilibrio Acido- Base*. En internet <http://www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1>. México, 2010 p 1. Consultado el 3 mayo del 2011.

³⁴ Vilma Álvarez Valdés. *Op. cit.* p 13

³⁵ Id

- Por amortiguación intracelular

El hidrogeno también penetra a las células para combinarse con los amortiguadores celulares, particularmente proteínas, fosfatos y hemoglobinas: A este fenómeno que equilibra a todos los amortiguadores del cuerpo se le conoce como principio isohídrico o efecto del ión común.³⁶ Los amortiguadores son proteínas y hemoglobina.

- Proteína

La proteína es un amortiguador ya que está unido a sodio, potasio y lactato que se intercambian con los hidrogeniones que penetran en las células y son neutralizados por ellos, este proceso tarda de dos a cuatro horas.³⁷

- Hemoglobina

Para Vilma Álvarez Valdés el sistema hemoglobina merece especial mención ya que es la más abundante de la sangre por lo que las propiedades amortiguadoras de la hemoglobina desempeñan un papel fundamental en el transporte sanguíneo del CO₂ tisular hasta su

³⁶ Enrique Lobato. Op. cit. p.3

³⁷ Vilma Álvarez Valdés. Op cit. p 15

eliminación pulmonar. Así el CO_2 se convierte en ácido carbónico que se disocia dando un H^+ que rápidamente será tamponado por la hemoglobina y bicarbonato que saldrá fuera del hematíe en intercambio con iones cloro.³⁸

- Por amortiguación respiratoria

La acidosis estimula los quimiorreceptores que controlan la respiración e incrementan la ventilación alveolar, como resultado, la presión parcial de Dióxido de carbono PCO_2 descenderá en los pacientes con acidosis y el pH tenderá a la normalidad. La respiración típica del paciente acidótico se conoce como respiración de Kussmaull. La hipocapnia que resulta de la hiperventilación inducida por la acidemia es un mecanismo crítico para amortiguar el efecto de la carga ácida sobre la concentración de bicarbonato (HCO_3).³⁹

Para Vilma Álvarez Valdés la compensación respiratoria en la Acidosis Metabólica, el principal producto ácido del metabolismo celular es el dióxido de carbono (CO_2) que viene a representar un 98% de la carga ácida total. Aunque no se trate de un ácido, pues el CO_2 no contiene H^+ , se trata de un ácido potencial ya que su hidratación mediante una

³⁸ Id

³⁹ Eduardo del Rincón. Op. cit p17

reacción reversible catalizada por la anhidrasa carbónica, va a generar ácido carbónico. Al ser un gas, el CO_2 va a ser eliminado prácticamente en su totalidad por los pulmones sin que se produzca una retención neta de ácido por lo que se denomina ácido volátil.⁴⁰ (Ver Anexo No 3: Compensación respiratoria y renal).

Por otra parte, el metabolismo va a generar una serie de ácidos no volátiles, también denominados ácidos fijos que representan de 1 a 2% de la carga ácida y cuya principal fuente es el catabolismo oxidativo de los aminoácidos sulfurados de las proteínas. Estos ácidos fijos no pueden ser eliminados por el pulmón siendo el riñón el principal órgano responsable en la eliminación de los mismos.⁴¹

Por último la respiración regula indirectamente la concentración de ácido del organismo manteniendo la presión parcial de dióxido de carbono (PCO_2) en sangre arterial, la concentración de ácido carbónico es proporcional a la PCO_2 sanguínea, que su vez va a depender de la presión parcial de dicho gas a nivel del alvéolo pulmonar.⁴²

⁴⁰ Vilma Álvarez Valdés. Op. cit p 16

⁴¹ Id

⁴² Vilma Álvarez Valdez. Op. cit p.18

- Por excreción renal de carga hidrogeno

El riñón desempeña un papel crítico en el equilibrio ácido- base a través de la regulación del bicarbonato plasmático. Esto se lleva a cabo de dos maneras: por la reabsorción del bicarbonato filtrado que evita la pérdida urinaria y por la excreción de 50 a 100 mEq de H^+ en las 24 horas. En los humanos el pH mínimo que puede alcanzar la orina es de 4.5 a 5.0 unidades lo que equivale a una excreción de Hidrógeno de 0.04 mEq/l. Por lo tanto, para eliminar los 50 a 100 mEq de H^+ que produce el cuerpo por día es necesario que el Hidrógeno se elimine combinado con los amortiguadores urinarios.⁴³

2.1.4 Manifestaciones clínicas de la Acidosis Metabólica

- Taquipnea

La taquipnea consiste en un aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales más de veinte inspiraciones por minuto, se considera normal en adultos en reposo una frecuencia respiratoria de entre doce y veinte respiraciones por minuto. La compensación pulmonar aumenta la concentración de Hidrógeno

⁴³ Enrique Lobato. Op. cit p 13

estimula los centros nerviosos respiratorios dando aumento de la ventilación alveolar tanto por frecuencia como por volumen, el CO_2 se elimina y se reduce a límites predecibles eliminando ácido carbónico contribuyendo a compensar la acidosis. El CO_2 se elimina como CO_3H_2 (ácido carbónico) que se descompone en CO_2 y vapor de agua. La taquipnea da reducción del PCO_2 esto por un tiempo transitorio, el problema es que esto genera un gran trabajo muscular y gasto de energía que lleva a la fatiga e hipoventilación⁴⁴

- Desmayos

Un desmayo es la caída al suelo por la pérdida parcial o total del conocimiento, generalmente dura solo unos minutos y ocurren cuando en un espacio breve de tiempo, no llega suficiente sangre al cerebro debido a que los pacientes con Acidosis Metabólica presentan una estimulación en los centros nerviosos respiratorios aumentando la ventilación alveolar en frecuencia haciendo que se cansen los músculos respiratorios precediendo el desmayo⁴⁵

⁴⁴ Id

⁴⁵ id

- Tetania

Es una emergencia médica con espasmos en la musculatura estriada, es decir contracciones dolorosas de los músculos de las extremidades, provocados por la disminución del calcio en la sangre o por hipomagnesemia o por alcalosis tanto metabólica como respiratoria ya que estos pacientes con Acidosis Metabólica pierden cantidades consideradas de electrolitos séricos, y más aun si la causa es por diarrea o vómitos.⁴⁶

- Vómitos

El vómito, también llamado emesis, es la expulsión violenta y espasmódica del contenido del estómago a través de la boca, puede aparecer como síntoma de muchas enfermedades no relacionadas con éstos, ni siquiera con el estomago, si éste síntoma se presenta de manera persistente se puede presentar Acidosis Metabólica por que se pierde grandes cantidades de electrolitos séricos y bicarbonato,

⁴⁶ Id

originando un desequilibrio acido-base en el paciente, por lo que la sangre se vuelve más ácida perdiendo su alcalinidad.⁴⁷

- Arritmias ventriculares

Las arritmias ventriculares generalmente se dividen en dos categorías: ventriculares y supraventriculares. Las arritmias ventriculares se producen en las cavidades inferiores del corazón, denominadas ventrículos. Las arritmias supraventriculares se producen en la zona que se encuentra encima de los ventrículos, generalmente en las aurículas, que son las cavidades superiores del corazón. En pacientes con Acidosis Metabólica que es causada por diarrea o vómito pierde electrolitos sobre todo potasio y calcio en cantidades consideradas, por lo que se generan arritmias sobre todo arritmias ventriculares que se reflejan en el trazo del electrocardiograma. Los latidos irregulares pueden ser demasiado lentos (bradicardia) o demasiado rápidos (taquicardia).⁴⁸

⁴⁷ Id

⁴⁸ Id

- Respiración de Kussmaull

La respiración de Kussmaull se caracteriza por una profunda y trabajada respiración con frecuencia normal o reducida, encontrada entre la gente con severa acidosis. Es una forma de hiperventilación que provoca la acidosis metabólica. Los gases de la sangre en un paciente con respiración de Kussmaull demostrarán una PCO_2 baja debido a una forzada creciente respiración, porque presentan un volumen de aire más grande de lo normal, donde puede ser con una frecuencia más grande o más disminuida de lo normal. Esta respiración es típica de personas que tienen acidosis metabólica, donde hiperventilan, es decir usan más volumen corriente, para poder eliminar más CO_2 y así compensar de forma respiratoria la acidosis metabólica que tienen⁴⁹ (Ver Anexo No. 4: Respiración de Kussmaull).

- Cardíacas

Para Isabel Hidalgo Acosta la acidosis, sobre todo si el pH se encuentra entre 7.1 y 7.15, predispone a la aparición de arritmias ventriculares potencialmente fatales y puede reducir tanto la contractilidad cardíaca como la respuesta inotrópica a

⁴⁹ I bid p 11

catecolaminas.⁵⁰ (Ver Anexo No 5: Electrocardiograma con una arritmia ventricular).

- Neurológicas

Los síntomas neurológicos oscilan de letargia a coma y parecen depender más de la caída del pH del líquido cefalorraquídeo, que del pH arterial. En general, estas anormalidades neurológicas son más prominentes en la acidosis respiratoria que en la acidosis metabólica. En otras ocasiones, los trastornos neurológicos ocurren a consecuencia de la hiperosmolaridad por elevación de la glucemia más que por un descenso en el pH arterial.⁵¹

- Óseas

La mayoría de las acidosis metabólicas son agudas; sin embargo, la insuficiencia renal y la acidosis tubular renal pueden asociarse con acidosis crónica. En estas condiciones, parte de la amortiguación del Hidrógeno retenido, se lleva a cabo con el carbonato proveniente del

⁵⁰ Isabel Hidalgo Acosta. *Acidosis Metabólica: un reto para los Intensivistas*. En internet http://www.bvs.sld.cu/ped/vol77_2_05/Ped08205.pdf. La Habana, 2005 p7 Consultado el 29 de mayo del 2011

⁵¹ Id

hueso. En pacientes con acidosis tubular renal, la sola corrección de la acidosis permite la cicatrización del hueso y un crecimiento normal.⁵²

2.1.5 Clasificación de la Acidosis Metabólica

- Acidosis metabólica con anión gap elevado

La Acidosis Metabólica con anión gap elevado un trastorno en el que la acidemia es causada por el incremento en la producción endógena de ácidos orgánicos, como ocurre en la acidosis láctica o en la cetoacidosis diabética, tras la ingestión de tóxicos y también, después de la administración de penicilina en grandes dosis. Todos estos aniones no cuantificables desplazan al bicarbonato y son responsables del incremento de la brecha anionica, y puede ser causada por diferentes patologías⁵³

⁵² Id

⁵³ Isabel Hidalgo Acosta. Op. cit. p.5 Consultado el 14 de mayo del 2011

- Insuficiencia renal

En el caso de la insuficiencia renal puede asociarse en ambas formas de acidosis, con gap aumentado por disminución de la filtración glomerular, que causa retención de ácidos fijos, o hiperclorémica por trastornos tubulares en la eliminación de aniones, generándose una mayor retención en el filtrado.⁵⁴

- Acidosis láctica

Para Lawrence M. Tierney y Cols. La acidosis láctica, la concentración de lactato es por lo menos de 4 a 5 mEq/litro. Hay dos tipos básicos de acidosis láctica y ambos se correlacionan con el incremento en la producción láctica y disminución en la utilización de lactato. El tipo A se caracteriza por hipoxia o disminución del riego tisular, mientras que la tipo B no hay evidencia clínica de hipoxia.⁵⁵

⁵⁴ Id

⁵⁵ Lawrence M. Tierney. *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*. Ed. Manual Moderno. México, 2000 p 839.

- Toxinas

- a) Salicilatos

La alteración del equilibrio ácido-base más frecuentemente alterada es la alcalosis metabólica por estímulo directo del centro respiratorio medular. La acidosis metabólica pura es rara, lo más frecuente es una mezcla de alcalosis respiratoria con acidosis metabólica con anión gap elevado.⁵⁶

- a) Metanol y etilenglicol

La intoxicación de metanol etilenglicol clínicamente puede manifestarse por una disminución del nivel de conciencia (letargia), un estado comatoso (debido a la depresión del sistema nervioso central) e insuficiencia renal aguda; se encuentra asociado a un desorden ácido-base (específicamente por Ac. Glicólico) causando acidosis metabólica del tipo anión-GAP (o también llamada brecha anionica o desequilibrio anionico), y osmolar elevados, pero si no se trabaja de forma rápida la cantidad osmolar de intoxicación de etilenglicol será mucho menor, ya que el etilenglicol al ser metabolizado deja menor

⁵⁶ Isabel Hidalgo Acosta. Op. cit p.6 consultado el 14 de mayo del 2011.

cantidad disponible en niveles séricos, disminuyendo esta medición y permitiendo dudar en el caso de pacientes que puedan haber sufrido este tipo de intoxicación. Hay una disminución leucocitosis y aparición de cristales de oxalato cálcico monohidrato. No se altera la concentración plasmática de sodio. Como fenómeno compensador al estado de acidosis metabólica se desencadena un cuadro de hiperventilación con excursiones respiratorias profundas (respiración de Kussmaul) disminuyendo la presión parcial de CO₂ arterial y llevando a 99% de unión de oxígeno en hemoglobina⁵⁷

- Acidosis metabólica con anión gap normal

En la acidosis metabólica con anión gap normal es secundaria a la pérdida de bicarbonato, ya sea a nivel gastrointestinal o renal. Ya que si no hay adición de ácidos, el anión gap es normal y el cloro aumenta para poder contrarrestar la pérdida de bicarbonato y así mantener la electroneutralidad y puede ser causada por acidosis tubular y diarrea.⁵⁸

⁵⁷ Id

⁵⁸ Id

2.1.6 Diagnóstico de la Acidosis Metabólica

- Diagnóstico médico
 - Historia clínica

Al tener un paciente con Acidosis Metabólica se impone inicialmente realizar una buena historia clínica haciendo especial énfasis en el interrogatorio acerca de la presencia de: vómitos, diarrea, falta de crecimiento, poliuria, fiebre y convulsiones entre otras. También es importante identificar factores predisponentes tales como enfermedad renal, diabetes mellitus, hipotermia, ingestión de tóxicos, síndrome hipoglucémico o errores innatos del metabolismo. Debe interrogarse además acerca de la historia familiar de muerte neonatal o trastornos metabólicos.⁵⁹

Anthony S. Fauci y Cols. refieren que al revisar la historia clínica en busca de claves etiológicas es preciso tener en cuenta las causas más comunes de los trastornos ácidos-base por ejemplo una insuficiencia renal crónica produce una acidosis metabólica, diarreas y vómitos. Los antecedentes farmacológicos son importantes, ya que los diuréticos de asa o los tiazídicos pueden ocasionar alcalosis

⁵⁹ Id

metabólica, y la acetazolamida puede dar lugar a una acidosis metabólica.⁶⁰

- Pruebas de laboratorio

- Gasometría arterial

Para Anthony S. Fauci y Cols. para la determinación de los gases sanguíneos es preciso tener cuidado al obtener la muestra de sangre arterial. En el laboratorio clínico se miden tanto el pH como la PCO_2 y el bicarbonato, se calcula a partir de la ecuación de Henderson-Hasselbalch (se utiliza para calcular el pH de una solución buffer o tapón a partir de P_k y de las concentraciones de equilibrio del ácido-base) (Ver Anexo No. 6: Fórmula de Henderson-Hasselbalch) este valor se debe comparar con el bicarbonato y CO_2 total medido en el perfil de electrolitos⁶¹ (Ver Anexo No. 7: Valores normales de gasometría arterial y venosa). Para Florangel Urrusuna Carvajal el término gasometría significa medición de gases en un fluido cualquiera y que se pueda realizar una gasometría en cualquier

⁶⁰ Anthony S. Fauci y Cols. Op.cit. p13

⁶¹ Id

líquido biológico, en donde mayor rentabilidad diagnóstica tiene, es en la sangre arterial.⁶²

Así la gasometría sirve para evaluar el estado del equilibrio ácido-base y para conocer la situación de la función respiratoria se realiza con sangre arterial. En ocasiones, puede utilizarse para valorar el estado hemodinámico, utilizándose la saturación venosa de oxígeno.⁶³ (Ver Anexo No. 8: Valores normales de gases arteriales en la sangre). De hecho la gasometría se realiza mediante un analizador de gases que mide directamente los siguientes parámetros: pH que se expresa en unidades absolutas; presión parcial de CO₂ que se expresa en mmHg; presión parcial de O₂ que se expresa en mmHg. A partir de estos parámetros, se calcula el bicarbonato sódico que se expresa en mEq/l.⁶⁴

- Electrolitos séricos

Para Alfonso Mendoza, los electrolitos son los diversos minerales que existen dentro de la sangre, además de otros líquidos corporales. Algunos electrolitos son: calcio, yodo, cloro, magnesio, potasio entre otros. Es importante que estos se mantengan dentro de sus

⁶² Florangel Urrusuna Carvajal. op .cit p 62

⁶³ Id

⁶⁴ Id

parámetros normales, de no ser así estos pueden afectar la cantidad de agua del cuerpo, la acidez (pH), además de la acción de los músculos.⁶⁵

Los valores normales de algunos de ellos son. Calcio: 8.5 a 10.9 mg/dl; Cloro: 101 A 111 mmol/L; fosforo: 2.4 a 4.1 mg/dl; potasio: 3.7 a5.2 mEq/l y sodio: 136 a 144 mEq/L. en particular el potasio es el electrolito que se encarga de que los músculos y nervios se comuniquen así como la movilización de los nutrientes dentro de las células, además, es un indicador importante para la función cardíaca.⁶⁶

2.1.7 Tratamiento de la Acidosis Metabólica

El tratamiento de la Acidosis Metabólica depende principalmente de la causa. Siempre que es posible, se trata la causa de base y puede ser de acuerdo a la patología que la genera.⁶⁷

⁶⁵ Alfonso Mendoza. *Enfermería Intensivista* En internet. Google.com [htt www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1](http://www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1). México.2010. p16. Consultado el 30 de marzo del 2011

⁶⁶ Id

⁶⁷ Id

- Especifico
 - En cetoacidosis diabética

En esta complicación es corregir el déficit de líquidos, establecer el esquema de la insulino terapia y corregir el estado hidroelectrolítico y la eliminación o tratamiento de la causa de base o factores predisponentes, por lo general la meta es sacar al paciente de la acidosis en un máximo de seis horas.⁶⁸ La corrección de la deshidratación puede intentarse por vía oral, si el paciente se encuentra orientado y consciente, si no es el caso se inicia vía parenteral. Además de lo anterior, debe considerarse la reposición de potasio si la concentración es menor de 3.3 mEq/L, y de bicarbonato si el pH es menor de 7.0, aunque ninguna de estas medidas debe ser prioritaria a la restitución de líquido y el tratamiento de la hiperglucemia. Aunque la concentración de potasio en sangre parezca ser fisiológica, todo paciente con cetoacidosis diabética tiene una disminución del potasio corporal que puede resultar ser grave.⁶⁹

⁶⁸ Id

⁶⁹ Alejandro Valderrama. *Cetoacidosis Diabética*. En internet http://www.igb.es/d_Mellitus/medico/complica/cetoacidosis/ket07htm p. 6 consultado el 25 de mayo del 2011.

- En acidosis láctica tipo A

Se debe conseguir un estado hemodinámico y respiratorio que asegure una adecuada disponibilidad de oxígeno y transporte del mismo a los tejidos. Por tanto en la acidosis láctica tipo A se infundirán soluciones vasopresoras e inotrópicas, de ser necesario.⁷⁰

- En acidosis láctica tipo B

En este tipo de complicación se debe tratar la causante, suspender drogas y aportar vitaminas, dentro de estas últimas se sitúan las debidas alteraciones sistémicas, al uso de fármacos o toxinas y a las que acompañan errores innatos del metabolismo.⁷¹

⁷⁰ Id

⁷¹ Id

- En insuficiencia renal

Cuando se presenta la insuficiencia renal se debe administrar bicarbonato si se ha detectado pérdida del mismo y dependiendo de la gravedad se debe optar por el tratamiento de hemodiálisis.⁷²

- En intoxicación por metanol

En la intoxicación con Metanol se debe iniciar con la ministración de bicarbonato o realizar una diálisis. El *Metanol* este producto tóxico puede causar acidosis metabólica muy grave por el metabolismo de estos compuestos y producir alteración de la función mitocondrial. Las infusiones intra-venosas de etanol, como parte del tratamiento de la intoxicación por metanol y etilenglicol, contribuyen indudablemente a la hiperlactacidemia que se observa en estos enfermos.⁷³

⁷² Id

⁷³ Id

- Sintomático

La acidosis por acumulación de un anión combustible (acidosis láctica, cetoacidosis) es sintomática solo si el pH es menor de 7.1 o el bicarbonato es menor de 5 mEq/l, algunos autores sostienen un valor menor de 9, momento en el cual la mortalidad por afectación cardíaca y del sistema nervioso central aumenta significativamente. Por el contrario la acidosis por acumulación de aniones no combustible (intoxicaciones, IRC) y la infusión del mismo, puede hacerse con más tranquilidad, la infusión de bicarbonato si se realiza de acuerdo a una fórmula establecida.⁷⁴

2.1.8 Complicaciones de la Acidosis Metabólica

- En el sistema cardiovascular

Según Jorge Eduardo Rico Fontalvo, los efectos de la Acidosis Metabólica sobre el sistema cardiovascular incluyen: disminución en el gasto cardíaco, con afección en la presión arterial sistémica, en el flujo sanguíneo hepático y renal y en la respuesta cardiovascular a las

⁷⁴ Id

catecolaminas. Además sensibiliza al corazón para arritmias por reentrada y disminuye el umbral para la fibrilación ventricular.⁷⁵

- En el sistema respiratorio

Desde el punto de vista respiratorio hay hiperventilación. Puede haber disminución en la fuerza de los músculos respiratorios y el paciente puede entrar en fatiga respiratoria con falla ventilatoria asociada.⁷⁶

- En el sistema metabólico

Con Acidosis Metabólica se puede presentar resistencia a la insulina, inhibición de la glucólisis anaerobia, reducción en la síntesis de ATP, aumento en el catabolismo proteico con incremento en las demandas metabólicas. La acidemia hace que el potasio entre en la célula, lo que va a generar hiperkalemia, efecto más notorio en la acidosis minerales que en las orgánicas. A nivel del Sistema Nervioso Central (SNC) la Acidosis Metabólica produce disminución de la actividad

⁷⁵ Jorge Eduardo Rico Fontalvo. Op. cit p.6

⁷⁶ Id

metabólica cerebral con la consecuente alteración del estado de conciencia con estupor y coma.⁷⁷

2.1.9 Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica.

- En la prevención.
 - Vigilar la aparición de hipotensión.

La presión arterial baja, o hipotensión, ocurre cuando la presión arterial durante y después de cada latido cardíaco es mucho más baja de lo usual, lo cual significa que el corazón, el cerebro y otras partes del cuerpo no reciben el flujo necesario de sangre. El factor más importante es cómo la presión arterial cambia a partir de la condición normal.⁷⁸ Por tanto, hay que tener en cuenta que en función de la estructura corporal de cada persona, lo que para una es una presión sanguínea baja, para otra puede ser normal. La mayoría de las presiones arteriales normales están en el rango de 1120/80 milímetros de mercurio (mm Hg) hasta 130/80 mmHg, por lo que es importante que el Enfermero Especialista lleve un registro estricto de la presión

⁷⁷ Id

⁷⁸ Ariel Lopez. *Hipertensión e Hipotensión*. En internet <http://www.dbsalliance.org/pdfs/vidasaludable.pdf>. México, 2010 p. 2 consultado el 20 de mayo del 2011.

arterial con horario para detectar cualquier cambio hemodinámico que presente este tipo de pacientes.⁷⁹

- Vigilar la aparición de taquicardia.

La taquicardia es el incremento de la frecuencia cardiaca. Es la contracción demasiado rápida de los ventrículos. Se considera taquicardia cuando la frecuencia cardíaca es superior a cien latidos por minuto en reposo. Las personas que padecen de taquicardia poseen una vida normal, ya que no es una enfermedad grave, aunque puede acortar la vida del corazón debido a su mayor trabajo.⁸⁰ Así, cuando se daña cualquier parte de este complejo sistema de conducción se altera el ritmo regular de los latidos y como resultado puede producirse diferentes trastornos del corazón, como un paro cardíaco, fibrilación ventricular, fibrilación auricular, bloqueo cardíaco o taquicardia, entre otras, de ahí se desprende la importancia de la vigilancia estrecha en el ritmo cardiaco del paciente por el Especialista de enfermería.⁸¹

⁷⁹ Id

⁸⁰ Id

⁸¹ Id

- Vigilar la hiperexcitabilidad del Sistema Nervioso Central

El Sistema Nervioso Central es el encargado de recibir y procesar las sensaciones recogidas por los diferentes sentidos y de transmitir las órdenes de respuesta de forma precisa a los distintos efectores. se puede decir que el sistema nervioso central es uno de los más importantes de todos los sistemas que se encuentra en nuestro cuerpo. Por tanto, el Enfermero Especialista debe vigilar estrechamente el SNC, mediante escalas neurológicas como la escala de Glasgow para valorar adecuadamente cualquier cambio neurológico que el paciente presente en cualquier momento y en las circunstancias de mejora o de deterioro progresivo.⁸²

- Observar la aparición de signos neuromusculares de deficiencia de Potasio

El potasio, es el catión mayor del líquido intracelular del organismo humano. Está involucrado en el mantenimiento del equilibrio normal del agua, el equilibrio osmótico entre las células y el fluido intersticial y el equilibrio ácido-base, determinado por el pH del organismo. El

⁸² Ariel López Op.cit p. 23

potasio también está involucrado en la contracción muscular y la regulación de la actividad neuromuscular, al participar en la transmisión del impulso nervioso a través de los potenciales de acción del organismo humano.⁸³ Así la hiperkalemia, o aumento de los niveles de potasio por encima de 5,5 meq/L, es uno de los trastornos electrolíticos más graves y puede ser causado por aumento del aporte (oral o parenteral: vía sanguínea), redistribución (del líquido intracelular al extracelular) o disminución de la excreción renal. Por todo lo anterior, el Enfermero Especialista debe realizar la toma de gasometrías dos veces por turno.⁸⁴

- Observar la aparición del signo de Trousseau.

El signo de Trousseau es un espasmo visible y doloroso del carpo al aumentar la presión del manguito de tensión arterial por encima de las cifras sistólicas durante 3 minutos. Es producido por niveles bajos de calcio en la sangre.⁸⁵ La compresión mecánica de la arteria braquial con el brazalete del tensiómetro, unos milímetros de mercurio por encima de la cifra de presión sistólica en el brazo, genera en toda la

⁸³ Id

⁸⁴ Id

⁸⁵ Id

extremidad cambios isquémicos que incrementa la sensibilidad de los músculos a la hipocalcemia generando espasmo carpopedal: que implica flexión de la muñeca y de las articulaciones metacarpofalángicas, hiperextensión de los dedos y la flexión del dedo pulgar sobre la palma de la mano.⁸⁶

Por lo anterior, La mano adopta una forma cónica. En adición al hallazgo visual, el paciente refiere parestesias en los dedos, fasciculaciones, sensación incontrolable de que “los dedos se van a torcer” y calambres. El signo de Trousseau es más sensible y específico que el de Chvostek para la tetania hipocalcémica. Se observa también en hipomagnesemia. Como estas dos condiciones con frecuencia son concomitantes, el diagnóstico diferencial debe hacerse por laboratorio.⁸⁷

Como mecanismo fisiopatológico se dice que la isquemia provocada por la maniobra de Trousseau aumenta la excitabilidad nerviosa, produciendo los cambios descritos en los grupos musculares de la extremidad. Algunos proponen que una vez desinflado el brazalete, se

⁸⁶ Id

⁸⁷ Id

pida al paciente que hiperventile a razón de 40 veces por minuto. Esta prueba debe mantener el espasmo carpopedal.⁸⁸

- Observar la aparición del signo de Chvostek

El signo de Chvostek tiene tres variables en su modalidad de exploración: La estimulación mecánica por frote del lóbulo de la oreja da como resultado la contractura del músculo orbicular de los párpados, los elevadores del ala de la nariz y los músculos de la comisura labial. Al percutir sobre los dos tercios superiores de la línea que une la comisura labial con el arco cigomático, se obtiene contractura de la comisura labial. Algunos autores opinan que esta respuesta puede considerarse un reflejo.⁸⁹

- Prevenir la hipopotasemia.

El factor predisponente más frecuente es la administración de diuréticos potentes, en especial tiacidas, no obstante este déficit

⁸⁸ Id

⁸⁹ Enrique Lobato. Op.cit p 3.

también puede acompañar a una pérdida excesiva de jugos intestinales por diarrea, vómitos, fistulas intestinales por diarrea e Intubación intestinal, también es frecuente en la fase de recuperación de la acidosis diabético. Por lo que el personal Especialista de enfermería debe ministrar los medicamentos en dosis correcta, sobre todo los diuréticos ya que si se presenta poliuria, el Potasio se pierden cantidades mayores.⁹⁰

- Controlar la diabetes mellitus

La Diabetes Mellitus (DM) es un conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre llamado hiperglucemia. La causan varios trastornos, siendo el principal la baja producción de la hormona insulina, secretada por las células β del páncreas o por su inadecuado uso por parte del cuerpo, que repercutirá en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas.⁹¹ (Ver Anexo No 9: Control de la Diabetes Mellitus a través de la ingesta de alimentos recomendados).

Las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus son: cardiovasculares, nefropatías, retinopatías, neuropatías y daños

⁹⁰ Id

⁹¹ Id

microvasculares son consecuencia del progreso de la enfermedad, el personal de enfermería deberá llevar un control estricto en el control de la glicemia, de preferencia que se realice de la gasometría arterial y verificar el tipo de dieta del paciente para evitar complicaciones metabólicas como la Acidosis.⁹²

- Llevar una dieta equilibrada.

Alimentarse correctamente es una preocupación cada día más extendida en todos los países. No solo es un tema que preocupe a los estudiosos, a los científicos y a los medios de comunicación, sino que muchas otras personas demuestran a diario su interés en seguir una alimentación equilibrada como un medio, el más sencillo, de alcanzar y disfrutar del bienestar personal.⁹³ (Ver Anexo No. 10: Pirámide alimenticia)

Numerosas enfermedades tienen una estrecha relación con la dieta. Algunas pueden deberse a la escasez de ciertos nutrientes. La dieta

⁹² Id

⁹³ Alejandra Miranda. *El buen comer*. En internet <http://www.dietas ynutriciónho.com/pirámide-nutricional.php>. México, 2011 consultado el 19 de mayo del 2011.

equilibrada es aquella manera de alimentarse que aporta alimentos variados en cantidades adaptadas a nuestros requerimientos y condiciones personales. Así llevar una alimentación equilibrada no es ingerir mucha comida, ya que es tan importante la cantidad como la calidad de la misma, por lo que el Enfermero Especialista tiene la capacidad de elaborar una dieta equilibrada al paciente para mejorar su estado nutricional y de esta manera se recupere con mayor eficacia el estado de salud del paciente.⁹⁴

- Visitar periódicamente al médico.

Visitar periódicamente al médico en busca de orientación es importante, ya que un control anual permite dar un mejor seguimiento al estado de salud. Durante la consulta el médico preguntará acerca de antecedentes para valorar si está expuesto a una enfermedad o sencillamente si ya se padece alguna, o de qué manera continuar los cuidados necesarios para que la enfermedad que se padezca sea controlada de manera exitosa. Por lo anterior cualquier control que se realice para este tipo de patologías no debe causar más situaciones alarmantes que pongan en peligro el estado de salud.⁹⁵

⁹⁴ Id

⁹⁵ Antonio Guevara. *El Bienestar Familiar*. En internet <http://www.dbsalliance.org/pdfs/vidasaludable.pdf>. México, 2011. consultado el 19 de mayo del 2011

- Medir la frecuencia y profundidad de las respiraciones

Las células tisulares captan oxígeno proveniente de los pulmones, el CO₂ y otras sustancias de desecho de las células son transportadas por la corriente sanguínea a los pulmones para ser expulsados, cada célula del organismo necesita oxígeno y nutrimentos para mantener su vida y sus funciones normales. Por lo que el Enfermero Especialista deberá saber detectar el tipo de respiración que el paciente presente, sobre todo en pacientes cetósicos en las que se presenta la respiración de Kussmaull o la de Cheyne Stokes, que son las más comunes en estos pacientes. Las características que influyen en la frecuencia y carácter de las respiraciones son edad, sexo, digestión, emociones, trabajo, etc.⁹⁶

⁹⁶ Eduardo del Rincón. Op. cit p 9

- Establecer una dieta baja en proteínas.

La dieta baja en proteínas es recomendada por los médicos a aquellas personas que tienen afecciones en sus riñones o hígado. Las personas que tienen problemas de funcionamiento de riñones o hígado, deberán tener un trabajo intenso con respecto a la nutrición, es decir controlar en forma exhaustiva el consumo de proteínas.⁹⁷ (Ver Anexo No.11: Alimentos bajos en proteínas).

- Establecer una dieta hiposódica

Un exceso de sal en la alimentación puede elevar la presión arterial, o aún peor, se puede poner en riesgo nuestra salud, en especial la del corazón y los riñones. El sodio es necesario para el organismo, además es uno de los minerales que ayudan a mantener nuestro pH correcto. Para los especialistas, la dosis diaria recomendable no debe ser superior a 3 miligramos, pero esto no siempre es así, sin darse cuenta, muchas veces los pacientes superan los 10 miligramos

⁹⁷ Alejandra Miranda. Op. cit p8

y esta medida constituye un nivel peligroso para quien sea hipertenso.⁹⁸

- En la atención

- Colocar sonda urinaria

El sondaje vesical es la colocación aséptica de una sonda en la vejiga urinaria a través del meato uretral. Se realiza para medir diuresis en pacientes que lo necesiten como pacientes deshidratados que es necesario llevar un control de líquidos en ellos, pacientes intubados o traumatizados que están incapacitados para realizar la micción por si solos. Además es la manera de llevar un control de la cantidad de líquidos que el paciente esta desechando.⁹⁹ También se realiza el sondeo vesical para recoger muestras de orina estéril, para verificar si existe alguna infección a nivel renal, incluso realizar irrigación vesical en caso de que exista hematuria. Esta intervención de enfermería permite llevar un control de líquidos, incluso proporciona datos de la función renal.¹⁰⁰

⁹⁸ Id

⁹⁹ Elizabeth Anne Mahoney y Cols. *Manual de Enfermería Médico Quirúrgica*. Ed. Interamericana .México, 2001 p57

¹⁰⁰ Id

- Notificar al médico la excreción urinaria

Llevar un control en la excreción de la diuresis de un paciente es importante desde el punto de vista renal, porque ello proporciona datos específicos de cómo se encuentra la función renal, sobre todo en pacientes que presenta insuficiencia renal o pacientes que se encuentran chocados, dado que en estos pacientes la cantidad de orina disminuye.¹⁰¹ La cantidad de diuresis no debe ser menos de 30 ml/ hora o mayor a 500ml/ hora, si se percata que se presenta esta cantidad de diuresis inmediatamente reportar al médico para que se tomen inmediatamente los estudios o medidas necesaria para corregir esta anormalidad. Por lo que el Enfermero Especialista deberá llevar control estricto de líquidos para detectar cual anomalía que se presente, como anuria, poliuria u oliguria que son los signos más comunes que se presentan y que se deben corregir¹⁰²

- Medir la frecuencia y profundidad de las respiraciones.

¹⁰¹ Elizabeth Anne Mahoney y Cols. Op. cit p32

¹⁰² Id

La respiración es el proceso mediante el cual se toma oxígeno del aire ambiente y se expulsa el anhídrido carbónico del organismo. El ciclo respiratorio comprende una fase de inspiración y otra de expiración. El patrón respiratorio normal se caracteriza por ser suave, regular, con frecuencia de 12 a 20 respiraciones por minuto en el adulto, normalmente la respiración no exige esfuerzos y es silenciosa.¹⁰³ Así el papel del Enfermero Especialista es enfocar su atención para detectar cualquier irregularidad en el patrón respiratorio sobre todo en pacientes con Acidosis Metabólica porque en ellos se presenta la respiración de Kussmaull , además para detectar tempranamente disnea, ortopnea, polipnea ,taquipnea, apnea etc. que lleven al paciente a un estado crítico de su salud.¹⁰⁴

- Registrar signos vitales cada hora

Los signos vitales son fenómenos o manifestaciones objetivas que se pueden percibir y medir en un organismo vivo, en una forma constante que incluye la temperatura, respiración, pulso y tensión arterial. En un estado de salud no varían, pero en la enfermedad cualquiera de ellos puede hacerlo de forma considerable.¹⁰⁵ Estas variaciones son factores importantes para poder formular un diagnóstico, conocer la evolución del padecimiento y la eficacia del tratamiento que se esté

¹⁰³ Eduardo del Rincón. Op. cit. p 9

¹⁰⁴ Id

¹⁰⁵ Susana Rosales y Eva Reyes. *Fundamentos de Enfermería*. Ed. Manual Moderno. México, 1999 p 148.

utilizando. Por lo que el Enfermero Especialista debe identificar cualquier alteración anormal en los signos vitales y reportarlo al médico del servicio.¹⁰⁶

- Registrar la presión venosa central cada hora

La Presión Venosa Central se registra principalmente en pacientes que se sospecha una pérdida de volumen, por sí sola la PVC no es un indicador de hipovolemia, porque puede estar normal o elevada en pacientes con mala función ventricular izquierda. Por lo tanto, no refleja el estado de volumen circulante, más bien indica la relación entre el volumen que ingresa al corazón y la efectividad que lo eyecta.¹⁰⁷

La presión normal en vena cava es de 6 a 14 y en la aurícula derecha de 0 a 5 cm de agua. Tomando en cuenta que el Enfermera Especialista es el que registra la toma de la PVC se debe tomar en cuenta el valor de esta medición ya que arroja datos muy importantes de pérdida de líquidos en el paciente que deben ser restituidos

¹⁰⁶ Id

¹⁰⁷ Gerard J. Tortora y Cols op.cit p 1232

inmediatamente para evitar complicaciones muy graves como un choque hipovolemico.¹⁰⁸

- Vigilar la aparición de depresión del Sistema Nervioso Central

Vigilar de una manera continua a un paciente neurológicamente es de vital importancia, ya que cualquier cambio o alteración que se presente en el paciente puede indicar un deterioro neurológico importante. En pacientes acidótico pueden presentarse delirios que se presentan en un contexto neurológico, aunque no están vinculados a ninguna enfermedad en particular. Otro síntoma que puede aparecer es el coma, que es un estado severo de pérdida de consciencia que puede resultar de una gran variedad de condiciones como anomalías metabólicas entre otras.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Id

¹⁰⁹ Jorge Ávila. *Sistema Nervioso Central*. En internet. <http://www.dbsalliance.org/pdfs/vidasaludable.pdf>. México , 2009 p.12 consultado el 22 de abril del 2011.

- Administrar líquidos

En estado de salud, el organismo conserva automatismo el equilibrio de líquidos. Solo rarísimas las enfermedades que amenazan tal equilibrio, pero lo común es que existe peligro de desequilibrio. Algunos de los síntomas comunes de desequilibrio son: sequedad de piel y las mucosas, edema, tono muscular anormal, somnolencia y desorientación cambios de la personalidad y en los signos vitales.¹¹⁰ Por tanto es importante incrementar o restringirse los líquidos y electrolitos los cuales contribuyen a la corrección de diferentes problemas. Así, Enfermería tiene la responsabilidad de ministrar adecuadamente la cantidad de cristaloides o coloides necesarios prescrito por el médico, sobre todo en pacientes con acidosis metabólica para revertir el proceso.¹¹¹

- Ministran medicamentos prescritos por el médico

El uso terapéutico de un medicamento se basa en criterios de eficacia y seguridad, considerados desde la perspectiva de la relación riesgo/beneficio. De manera general, un medicamento es seguro

¹¹⁰ LuVerne Wolff. Op. cit p 25

¹¹¹ Id

cuando sus riesgos se consideran aceptables con relación al beneficio terapéutico que aporta. Es decir, cuando el patrón de reacciones adversas resulta tolerable y el Especialista de Enfermería tiene la responsabilidad directa en cuanto a la ministración de medicamentos verificando la dosis correcta, la vía correcta y con horario establecido para lograr el objetivo propuesto, la estabilización o recuperación del paciente.¹¹²

- Verificar el tipo de solución ministrada

La ministración de soluciones parenterales como coloides y cristaloides se ministran de acuerdo a la necesidad del paciente y a la patología que presenta. Los cristaloides son aquellas que contienen agua, electrolitos y/o azúcares en diferentes proporciones, la capacidad de los cristaloides de expandir volumen va a estar relacionada con la concentración de sodio en cada solución. Dentro de ellas se encuentra la solución salina al 0.9%, lactato de ringer o hartman entre otras. Las soluciones coloides son aquellas cuya presión oncótica es similar a la del plasma como la albumina, las gelatinas etc. Por lo tanto el Enfermero Especialista deberá ministrar el tipo de solución parenteral que el paciente requiera de acuerdo a la necesidad del padecimiento que esté presente en el paciente.¹¹³

¹¹² Secretaria de Salud. *Norma Oficial Mexicana.NOM.220-SSA-1 2002.*

¹¹³ Gloria Maribel Carrillo. *Enfermería en la administración de Soluciones cristaloides y coloides.* En internet <http://www>.

- Realizar estudios de electrolitos

Los electrolitos son sustancias, que al disolverse en el agua de las células del cuerpo se rompen en pequeñas partículas que transportan cargas eléctricas. El papel que juegan es el de mantener el equilibrio de los fluidos en las células para que éstas funcionen correctamente. Los electrolitos principales son el sodio, el potasio y el cloro y en una medida menor, el calcio, el magnesio y el bicarbonato. La medición de los electrolitos es un procedimiento diagnóstico realizado comúnmente vía sangre.¹¹⁴

- Tomar gasometría arterial

La gasometría arterial es una medición de la cantidad de oxígeno y de dióxido de carbono presente en la sangre. Este examen también determina la acidez (pH) de la sangre. La indicación para la toma de gases sanguíneos será realizada en todo aquel paciente que se requiera hacer una valoración de la función pulmonar en términos de la oxigenación y ventilación y, del estado ácido base.¹¹⁵ Así la

encolombia.com/medicina/enfermería/REVISTA_10_2077/ México, 2011. consultado el 29 de mayo del 2011.

¹¹⁴ Juan Jorge Álvarez Ríos. *Fisiología Pulmonar y Anestesia en el Paciente crítico*. En internet <http://www.drcope.com/pac/anestesia-1/b1/créditos.htm>. México, 2011 consultado el 22 de mayo del 2011.

¹¹⁵ Id

gasometría arterial permite establecer el diagnóstico de las alteraciones de su equilibrio, en término de acidosis o alcalosis y de su etiología ya sea respiratoria o metabólica. Si el paciente esta consciente, el Enfermero Especialista le explicará el procedimiento a realizar, también es importante realizar la técnica de Allen para valorar si las arterias radial y cubital del paciente son permeables.¹¹⁶

- Tomar gasometría venosa

Para el análisis de gases en sangre no se recomiendan las muestras de sangre venosa periférica ya que no proporcionan ninguna información sobre el estado de oxigenación y sólo a grosso modo, reflejan el estado ácido-base arterial. La distribución del volumen minuto cardiaco total a los diversos sistemas orgánicos depende de la resistencia arteriolar local y del tono vasomotor de los lechos capilares respectivos.¹¹⁷ De hecho el sistema cardiovascular intenta mantener un flujo sanguíneo adecuado hacia los sistemas orgánicos ajustando las resistencias periféricas. Es por ello que los diferentes órganos no reciben una irrigación proporcional a sus demandas metabólicas, lo que se traduce en una variación de los valores de

¹¹⁶ Id

¹¹⁷ Id

oxígeno según el sistema orgánico del que proviene la sangre venosa.¹¹⁸

- Evitar la acidez de la sangre midiendo el pH arterial y venoso.

El pH es una medida utilizada por la ciencia, en particular la Química, para evaluar la acidez o la alcalinidad de una solución. Por lo general, la medida se realiza en estado líquido, pero también se puede utilizar para gases. El valor de pH equivale a la concentración de hidrogeniones [H+] existentes en la sangre. El pH expresa numéricamente su mayor o menor grado de acidez. En el individuo sano, oscila entre 7.35 y 7.45. El enfermero Especialista monitorizará el pH del paciente mediante la toma de gasometría arterial dos veces por turno para valorar el grado de acidez de la sangre y de esta manera poder intervenir oportunamente mediante la administración de soluciones o medicamentos prescritos por el médico para corregir inmediatamente el estado acido-base del paciente¹¹⁹

¹¹⁸ Id

¹¹⁹ Id

- Administrar bicarbonato sódico, si es necesario.

El Bicarbonato de Sodio o Bicarbonato Sódico, es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato sódico, de fórmula NaHCO_3 . Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. Se emplea para corregir la Acidosis Metabólica que caracteriza la cetoacidosis. Sin embargo, su uso puede producir algunos inconvenientes, por lo que sólo se debe emplear en casos de acidosis muy severa, con pH inferior a 7.0. En algunas ocasiones es necesario también administrar fósforo. Por lo que es necesario vigilar el estado metabólico del paciente, y el Enfermero Especialista llevará a cabo sus intervenciones mediante la toma de gasometrías para valorar el valor normal del Bicarbonato y administrarlo si es necesario con la previa valoración del médico.¹²⁰

¹²⁰ Verónica Valdés. Cetoacidosis Diabética y el Coma Hiperosmolar. En internet <http://www.ilustrados.com/tema9352/Acidosis-metabolica.html>. México, 2010, p.6. Consultado el 22 de mayo del 2011.

- Brindar confianza en el trato.

Es de enorme importancia crear una relación óptima Enfermero-paciente en bien de los enfermos, para que éstos recuperen el máximo bienestar posible. Una relación dinámica basada en la confianza mutua, permite lograr un clima en el cual el paciente y la enfermera se sienten mejor, como resultado de su relación. Por lo que el Enfermero Especialista debe brindar una amabilidad y cortesía al paciente siempre de respeto recordando proteger la integridad física emocional, cultural, incluso religiosa del paciente, mostrando siempre seguridad de saber respetar de manera holística al individuo que le brinda su atención médica. ¹²¹

- Vigilar la hidratación.

La reposición de agua y electrolitos es la piedra angular del tratamiento ya que todos los pacientes sufren un mayor o menor grado de deshidratación y la corrección de ésta reduce la hiperglucemia manera se reduce el estado cetósico del paciente considerablemente

¹²¹ LuVerne Wolff. Op. cit. p 14.

iniciándose soluciones salinas y posteriormente pueden emplearse soluciones con glucosa¹²²

- Colocar sonda nasogástrica.

La sonda nasogástrica está indicada en aquellos pacientes que conservan el peristaltismo intestinal pero que no son capaces de ingerir los alimentos por vía oral. También esta indicada para realizar lavado gástrico y de esta manera remover el líquido dentro del estómago cuando hay sospecha o evidencia de ingesta de algún tipo de sustancia tóxica o sangrado. Así la sonda se utiliza para eliminar sustancias que provoquen distensión abdominal o para descomprimir el estómago de aire, alimentos, jugo gástrico en pacientes con obstrucción intestinal.¹²³

- Realizar curación y cuidado de catéteres

El realizar la curación del sitio de inserción del acceso venoso que puede ser un catéter central, periférico o umbilical, línea de venoclisis

¹²² Id

¹²³ Id

o infusión, bomba de infusión, llaves, bancos de llaves, extensiones y los contenedores de soluciones y los de volumen medido.¹²⁴ Es sumamente importante ya que también es sitio de entrada de las infecciones. Por ello, para la inserción de catéteres intravenosos centrales o largos, deberán utilizarse las "precauciones de barrera máxima", que consisten en colocación de mascarilla simple (cubre bocas), lavado de manos, vestimenta de bata quirúrgica y guantes estériles. Por ello, es necesario preparar la piel con antiséptico yodado y clorhexidina u otro avalado por evidencia científica calificada con A1 (CDC) y uso de campos quirúrgicos.¹²⁵

- Evitar úlceras por presión en la piel

Dentro del plan de cuidado, el profesional de Enfermería enfoca gran parte de su labor al apoyo del paciente y su familia mediante estrategias que le permitan la prevención y el manejo oportuno de las complicaciones con la mejor tecnología disponible, por lo que el Enfermero Especialista mantendrá el alineamiento corporal del paciente favoreciendo la distribución del peso y mantener el equilibrio

¹²⁴ Secretaría de Salud. *Norma Oficial Mexicana*. NOM 045-SSA2 2005. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

¹²⁵ Id.

de presión general del cuerpo del individuo. Por ello es importante mantener la alineación anatómica, debido a esto se reduce la presión en los tejidos blando por debajo de la presión de oclusión capilar además de eliminar la fricción y el cizallamiento proporciona al paciente descanso y confort.¹²⁶ Por ello, la enfermera debe actuar sobre las respuestas humanas a problemas que ponen en riesgo su salud, valorar constante, intensiva y multidisciplinariamente al paciente en forma integral, prestando igual importancia a cada uno de los aspectos que hacen parte de él, para que las acciones realizadas permitan restablecer su estabilidad, prevenir complicaciones o lograr el mantenimiento de respuestas óptimas.¹²⁷

- En la Rehabilitación

- Brindar asistencia cuidadosa de las alteraciones clínicas

La participación del Enfermero Especialista en las alteraciones clínicas es de suma importancia ya que de ella depende que el tratamiento farmacológico que se le prescriba al paciente sea llevado a cabo de manera correcta, para que de esta manera dependiendo de

¹²⁶ Claudia Higuera González. *Prevención, seguimiento y control De lesiones de piel en pacientes de alto riesgo*. En internet <http://www.saludymedicinas.com.mxnota.asp?id> . México, 2011 p.10 Consultado el 20 de mayo del 2011.

¹²⁷ Id

la gravedad de la patología el estado de salud del paciente empiece a recuperarse o que las secuelas generadas por la patología sean las mínimas y la calidad de vida sea la más óptima posible.¹²⁸

- Realizar movilización articular pasiva

La movilización pasiva intenta provocar un desplazamiento mediante una fuerza exterior. En la mayoría de los casos, se trata de fuerzas impuestas por el médico, pero los motores articulares, muy utilizados en determinadas circunstancias, tienen el mismo mecanismo de acción; la automovilización realizada por el paciente se califica como autopasiva. Por ello el Enfermero Especialista toma un papel importante para la rehabilitación del paciente de manera pasiva.¹²⁹

Las movilizaciones pasivas son aquellas que ejecuta el fisioterapeuta u operador de forma preventiva o curativa, sin que haya participación activa (ayuda o resistencia) del paciente. Cuando existe déficit muscular, las movilizaciones pasivas regulares de todas las articulaciones permiten evitar la aparición de rigideces en malas o

¹²⁸ Id

¹²⁹ Gertrudis Pierro Leroy y Cols. *Movilización pasiva de las articulaciones periféricas*. En internet <http://www.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article000335htm> México, 2011 p.13 consultado el 22 de mayo del 2011.

inadecuadas posiciones. Su finalidad es evitar contracturas al mantener un arco normal de movimiento. Las movilizaciones preventivas deben ser progresivas, no traumáticas e indoloras y con una frecuencia diaria variable según la etiología.¹³⁰

- Movilizar frecuentemente al paciente.

El movimiento regular alivia la presión constante sobre una prominencia ósea, los cambios posturales y movimientos deben ser con cuidado para evitar lesiones en la piel frágil, evitando cizallamiento y fricciones. Estos cambios posturales deben realizarse cada dos horas con ayuda, para evitar ser arrastrado el paciente en las sabanas y evitar lesionar la piel.¹³¹

- Mantener los niveles de glucosa en parámetros normales

El propósito del monitoreo de la glucosa en sangre es para poder ajustar el tratamiento o el control de la glucemia para mantenerla

¹³⁰ Id

¹³¹ Asdrúbal Velasco. *Manual de Medicina Física y Rehabilitación para Enfermería*. En internet <http://www.files.sid.cu/rehabilitación-neuro/files/2010/05manual>. México , 2010 p.9 consultado el 22 de Mayo del 2011.

entre 70 y 110 mg/dl. Así el mantener los niveles de glucosa sanguínea entre estos valores o dentro del rango concordado entre la persona con Diabetes Mellitus y su equipo profesional de salud. Permite lograr cifras normales para el funcionamiento útil del organismo ¹³² Por el contrario la presencia de niveles altos de glucosa en la sangre representa un nivel de glucemia mayor aproximadamente 140 a 150 mg/dl llamada hiperglucemia, los de niveles de glucosa en la sangre menores de 70 mg/dl ó menos es llamado hipoglucemia y debe tratarse con una cantidad precisa de glucosa, proteína y carbohidratos. ¹³³

- Evitar la acidez en la sangre mediante estudios de laboratorio

La Acidez y Alcalinidad son términos que responden a la forma de clasificar la reacción de cualquier elemento, sobre todo en medios líquidos. El grado de acidez o alcalinidad se mide a través de una escala de PH (potencial de hidrogeno), que va de 0 (extremo acido) a 14 (extremo alcalino), ubicándose en el centro 7el valor

¹³² Stan de Loach. *Diplomado de Educación en Diabetes*. En internet <http://intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1> .México, 2011 p.3. Consultado el 22 de mayo del 2011

¹³³ *Id*

neutro.¹³⁴ Entre 0 y 7 se tienen valores de acidez y de 7 a 14 de alcalinidad. El ácido y lo alcalino se complementa en las reacciones químicas por lo que el personal de Enfermería Especializado debe realizar la toma de gasometrías arteriales y venosa dos veces por turno para identificar el grado de acidez o alcalinidad de la sangre del paciente.¹³⁵

¹³⁴ Juan Jorge Álvarez Ríos. Op. cit p 10.

¹³⁵ Id

3. METODOLOGÍA

3.1 VARIABLES E INDICADORES

3.1.1. Dependiente: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON ACIDOSIS METABOLICA

Indicadores

- En la prevención
 - Vigilar la aparición de hipotensión
 - Vigilar la aparición de taquicardia
 - Vigilar la hiperexcitabilidad del sistema nervioso central
 - Observar la aparición de signos neuromusculares de deficiencia de Potasio
 - Observar la aparición del signo de Trousseau
 - Observar la aparición del signo de Chvostek
 - Prevenir la hipopotasemia
 - Controlar la Diabetes mellitus
 - Llevar una dieta equilibrada
 - Visitar periódicamente al médico

- Medir la frecuencia y profundidad de las respiraciones
 - Establecer una dieta baja en proteínas
 - Elaborar una dieta hiposódica
- En la atención.
- Colocar sonda urinaria
 - Notificar al médico la excreción urinaria
 - Medir la frecuencia y la profundidad de las respiraciones.
 - Registrar signos vitales cada hora
 - Registrar la Presión Venosa Central (PVC) cada hora
 - Vigilar la aparición de depresión del sistema nervioso central
 - Administrar líquidos
 - Ministrar medicamentos prescritos por el médico
 - Verificar el tipo de solución ministrada
 - Realizar estudios de electrolitos
 - Tomar gasometría arterial
 - Tomar gasometría venosa
 - Evitar la acidez de la sangre midiendo el pH arterial y venoso

- Administrar bicarbonato sódico , si es necesario
 - Brindar confianza en el trato al paciente
 - Vigilar la hidratación
 - Colocar sonda nasogástrica
 - Realizar curación y cuidados de catéteres
 - Evitar en la piel úlceras por presión
- En la rehabilitación
- Brindar asistencia cuidadosa en las alteraciones clínicas
 - Realizar movilización articular pasiva
 - Movilizar frecuentemente al paciente
 - Mantener los niveles de glucosa en parámetros normales
 - Evitar la acidez en la sangre mediante estudios de laboratorio.

3.1.2 Definición operacional. ACIDOSIS METABÓLICA.

- Concepto de Acidosis Metabólica.

La acidosis metabólica es un trastorno del equilibrio ácido-base, caracterizado por un incremento en la acidez del plasma sanguíneo, que genera una manifestación de trastornos metabólicos en el organismo. El identificar la enfermedad desencadenante es la clave para la corrección del trastorno.

- Etiología.

La Acidosis Metabólica puede ser causada por un aumento en la generación de Hidrógeno de origen endógeno. Por ejemplo, cetonas o ácidos exógenos como los salicilatos, etilenglicol y metanol. Así mismo, la etiología es por la incapacidad de los riñones para excretar hidrogeno producido por la ingesta de proteínas de la dieta como la acidosis tubular renal, la disminución de bicarbonato (CHO_3) debido a la pérdida a través del riñón como la acidosis tubular tipo II, del tracto gastro-intestinal (diarrea). También produce Acidosis Metabólica el shock y la Diabetes Mellitus

- Manifestaciones Clínicas.

Los síntomas de una Acidosis Metabólica no son específicos, pero incluyen el dolor de pecho, palpitaciones, dolor de cabeza, alteraciones del estado mental, incluyendo la ansiedad severa debido a hipoxia, disminución de la agudeza visual, náuseas, vómitos, dolor abdominal, alteración del apetito y pérdida de peso (a largo plazo), debilidad muscular y dolor de huesos, respiración Kussmaull que es una respiración profunda, rápida, asociada con cetoacidosis diabética. Neurológicamente presenta letargo, estupor, coma, convulsiones, cardíacas presentan arritmias como la taquicardia ventricular.

- Diagnóstico

El diagnóstico en la Acidosis Metabólica se establece mediante una Historia Clínica, la identificación de enfermedad renal, la Diabetes Mellitus, diarrea y síndrome hipoglucémico, a si mismo establecer un examen clínico minucioso haciendo hincapié en signos vitales. Se requiere también la realización o toma de gases arteriales y venosos para evaluar la severidad de la acidosis metabólica y se realizan pruebas analíticas metabólicas tomando en cuenta un conteo sanguíneo completo para evaluar posibles causas de la Acidosis Metaból

- Tratamiento

El tratamiento está orientado a la condición subyacente, en la Acidosis Metabólica cuando el PH disminuye por debajo de 7.15 - 7.20 o bien el bicarbonato disminuya de 10 – 12 meq/L a pesar de un PH >7.15 es cuando se debe a comenzar la administración de bicarbonato, hasta alcanzar un pH de 7.20 Se recomienda ministrar la mitad de lo calculado inicialmente y continuar con la corrección, con futuras gasometrías.

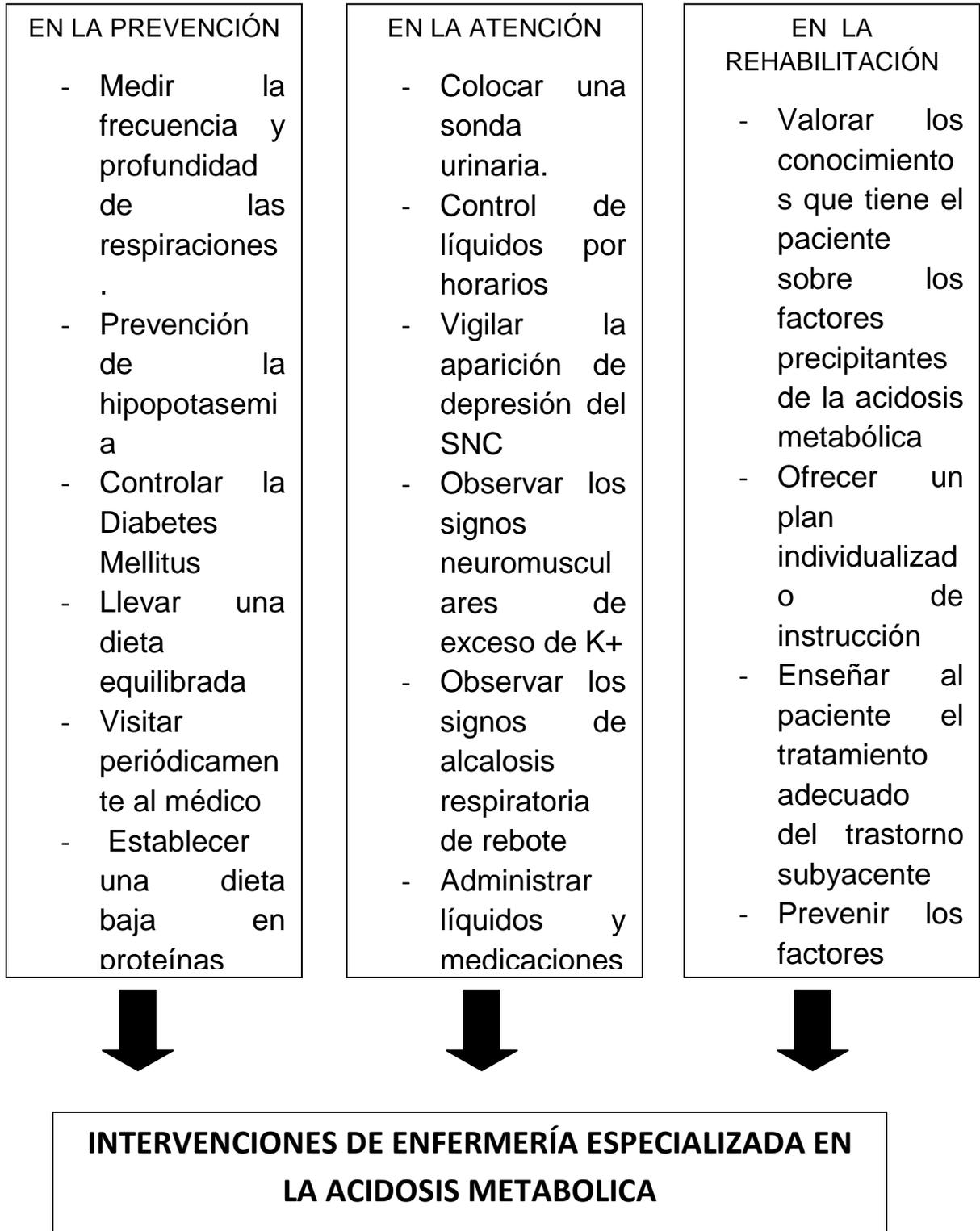
- Intervenciones de Enfermería Especializada.

Las intervenciones de Enfermería Especializada en el paciente con acidosis metabólica están dirigidas en tres momentos muy importantes: En la prevención el Enfermero Especialista debe realizar acciones educativas que proporcionen las herramientas necesarias al paciente como: medir la frecuencia y la profundidad de las respiraciones, vigilar la aparición de hipotensión y taquicardia, vigilar la hiperexcitabilidad del SNC, observar la aparición de signos neuromusculares de deficiencia de Potasio, prevenir la hipotasemia, controlar la Diabetes mellitus, llevar una dieta equilibrada, visitar periódicamente al médico, establecer una dieta baja en proteínas y formular una dieta hiposódica.

En la atención el Especialista debe: realizar la colocación de una sonda urinaria permanente, en caso de acidosis grave para facilitar las determinaciones urinarias cada hora, notificar al médico la excreción urinaria < 30 ml/ hora, o > 500 ml / 24 horas, medir la frecuencia y la profundidad de las respiraciones, vigilar la aparición de depresión del SNC, observar los signos de alcalosis respiratoria de rebote, administrar líquidos y medicaciones según las indicaciones médicas, vigilar tipo de solución , velocidad y sitio de administración, instituir precauciones contra convulsiones y notificar al médico si sobrevienen signos y síntomas respiratorios, cardiovasculares y neuromusculares.

En la rehabilitación: el Especialista debe valorar los conocimientos que tienen los pacientes sobre los factores precipitantes de la Acidosis Metabólica, ofrecer un plan individualizado de instrucción, enseñar al paciente el tratamiento adecuado del trastorno subyacente, prevenir los factores etiológicos cuando se pueda, brindar asistencia cuidadosa de las alteraciones clínicas, realizar movilización articular pasiva y realizar cambios posturales frecuentes. Además formular una adecuada dieta equilibrada en hidratos de carbono y azúcares para mantener a esta en parámetros normales, evitar la ingesta de bebidas gaseosas y carbonatadas en exceso y evitar la acidez en la sangre mediante la realización de estudios de laboratorios.

3.1.3 Modelo de la relación de influencia de variable.



3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESIS

3.2.1 Tipo

El tipo de investigación documental que se realiza es descriptiva, analítica, transversal, diagnóstica y propositiva.

Es descriptiva porque se describe ampliamente el comportamiento de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica

Es analítica porque para estudiar la variable intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica fue necesario descomponerla en sus indicadores básicos.

Es transversal porque esta investigación se hizo en un periodo corto de tiempo. Es decir, en los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio del 2011.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable intervenciones de Enfermería Especializada a fin de

proponer y proporcionar una atención de calidad y especializada a los pacientes con Acidosis metabólica.

Es propositiva porque en esta Tesina se propone sentar las bases de lo que implica el deber ser de la atención Especializada de Enfermería en pacientes con Acidosis Metabólica.

3.2.2. Diseño

El diseño de esta investigación documental se ha realizado atendiendo a los siguientes aspectos:

- Asistencia a un Seminario Taller de elaboración de Tesina en las instalaciones de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Búsqueda de una problemática de investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico.
- Elaboración de los objetivos de la Tesina así como el Marco teórico conceptual y referencial.

- Asistencia a la biblioteca y en varias ocasiones para elaborar el Marco teórico conceptual y referencial de la Acidosis Metabólica en la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico
- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de enfermería en Acidosis Metabólica.

3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS

F 3.3.1 Fichas de trabajo

Mediante las fichas de trabajo ha sido posible recopilar toda la información para elaborar el Marco teórico. En cada ficha se anotó el Marco teórico conceptual y el Marco teórico referencial, de tal forma que con las fichas fué posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de enfermería en pacientes con Acidosis Metabólica

3.3.2. Observación

Mediante esta técnica se pudo visualizar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico en la atención de los pacientes con Acidosis Metabólica en el Hospital 1^{ro} de Octubre del ISSSTE.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos de esta Tesina al analizar las intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Acidosis Metabólica. Se pudo demostrar la importante participación que tiene el Enfermero Especialista del Adulto en Estado Crítico en la prevención, atención, y rehabilitación de los pacientes con Acidosis Metabólica.

Dado que la Acidosis Metabólica constituye un indicador importante para la calidad de los cuidados otorgados, es indispensable que el Enfermero Especialista del Adulto en Estado Crítico valore a aquellos pacientes a quienes se sospeche de Acidosis Metabólica. Por ello, para brindar una atención especializada de calidad el Enfermero Especialista en su cuidado, debe propiciar la atención en cuatro áreas básicas para el cuidado de pacientes con Acidosis Metabólica. Estas áreas básicas son: en servicios, en docencia, en administración, en investigación como a continuación se explica:

- En servicios

En los servicios existen tres momentos importantes, en la atención del paciente con Acidosis Metabólica: La prevención, la atención especializada y la rehabilitación de estos pacientes.

En la prevención el Enfermero Especialista debe aplicar todos sus conocimientos para brindarle al paciente los cuidados necesarios de acuerdo a la patología de base que presente, mediante intervenciones especializadas para evitar la aparición de la Acidosis Metabólica, ya que la Acidosis Metabólica es una complicación desencadenada por un mal tratamiento o una evolución que lleva al paciente a un estado crítico grave.

Es por ello que se debe vigilar los signos vitales del paciente para detectar la aparición de hipotensión y taquicardia, al mismo tiempo observar si aparecen signos neuromusculares por la deficiencia de electrolitos como el potasio, prevenir la aparición de signos como el de Trousseau o Chvostek y también prevenir la hipopotasemia mediante la toma de gasometrías arteriales y venosas, además de llevar un control estricto para controlar la Diabetes Mellitus mediante la ministración de insulina o infusión de la misma.

En la atención especializada, el personal de Enfermería debe establecer una dieta equilibrada que contengan los nutrientes necesarios para recuperar el metabolismo del paciente, hacer hincapié de visitar periódicamente al médico para detectar oportunamente algún mal funcionamiento del organismo, colocar sonda urinaria para registrar el volumen adecuado de la diuresis y valorar la hidratación y el funcionamiento renal y notificar al médico si esta es menor a 30 ml / hora o mayor a 500 ml/hora.

De manera adicional el Especialista de Enfermería debe ministrar medicamentos de acuerdo a la prescripción médica respetando los horarios establecidos, vigilar la hidratación del paciente y ministrar soluciones parenterales necesarias para contrarrestar la acidez de la sangre, aplicar bicarbonato sódico si es necesario, toma de gasometrías tanto arteriales y venosas dos veces por turno, valorar la acidez sanguínea para de esta forma iniciar la terapia de líquidos o medicamentos para restablecer el equilibrio acido-base del paciente, realizar curaciones de catéteres para evitar agregar infecciones oportunistas que lleven al paciente a una complicación aun más severa. Así mismo, debe evitar las complicaciones tegumentarias como las úlceras por presión, al realizar movimientos corporales cada dos horas con técnicas de postura para evitar la formación de lesiones dérmicas que lleven al paciente a gravar más su estado de salud.

En cuanto a la rehabilitación la Enfermera Especialista, al saber que el paciente es dado de alta por mejoría o por máximo beneficio, necesita platicar con los familiares para resolver las dudas del egreso del paciente a su casa o a otro servicio , indicar la importancia de movimientos de las articulaciones de una forma pasiva o activa para que no se pierda movilidad de las mismas, y orientar de la importancia de su dieta, ya que le proporcionará los nutrientes necesarios para continuar su función metabólica.

- En docencia

El aspecto docente de las intervenciones de la Enfermera Especialista en Atención al Adulto en Estado Crítico, incluye la enseñanza y el aprendizaje del paciente y la familia. Para ello, el Enfermero Especialista debe explicar al paciente la manera de cómo prevenir la Acidosis Metabólica y la fisiopatología de la misma para que pueda entender el estado de salud en que se encuentre su paciente.

La parte fundamental de la capacitación que reciben los pacientes es la modificación de los factores de riesgo que son necesarios cambiar para lograr la salud de los pacientes. Por ejemplo, aquellos individuos que padecen Diabetes Mellitus o Insuficiencia Renal incluso una septicemia el mal manejo en el tratamiento pueden desencadenar una

complicación grave como es la Acidosis Metabólica y romper con el equilibrio acido- base del organismo.

Aunado a lo anterior, es necesario que se explique a los familiares la importancia de llevar a cabo el tratamiento adecuado de la patología de base del paciente, con una dieta balanceada baja en sales y proteínas para reducir el riesgo de la Acidosis Metabólica.

De manera adicional, las sesiones de enseñanza y asesoría que otorga la Enfermera Especialista en Atención del Adulto Crítico, van dirigidas a los miembros de la familia a quienes también debe explicársele ampliamente en qué consiste la complicación que presenta el paciente y cuáles son las medidas necesarias para enfrentar la Acidosis Metabólica y sobre todo, evitar esta severa complicación en el paciente.

- En la administración

La Enfermera Especialista en Estado Crítico ha recibido durante la carrera de la Licenciatura en Enfermería enseñanzas de administración de los servicios de enfermería. Por ello, es necesario que el Especialista planee, organice, integre, dirija y controle los cuidados de enfermería en beneficio de los pacientes con Acidosis Metabólica. De esta forma y con base en los datos de la valoración y

de los diagnósticos de Enfermería, entonces se planeará los cuidados, teniendo como meta principal el que el paciente tenga menor riesgo en la complicación de la Acidosis Metabólica.

De igual forma, el tratamiento de la Acidosis Metabólica en su etapa temprana se realiza para evitar su evolución, donde la complicación y tratamiento deterioran y atrasan la recuperación del paciente. Finalmente, la evaluación de las intervenciones de la Especialista, van encaminadas a que el paciente tenga una evolución clínica positiva que permita su mejoría y pronta rehabilitación.

- En investigación

El aspecto de investigación permite al Enfermero Especialista en Atención al Adulto en Estado Crítico, hacer diseños de investigación, protocolos o proyecto de investigación derivados de la actividad que realiza. Por ejemplo, el estudio de los factores para la Acidosis Metabólica, como las septicemias enfermedades renales incluso pulmonares, a si como también la valoración psicosocial del paciente y su familia. Desde luego, el afrontamiento del paciente ante la complicación de Acidosis Metabólica, que con las intervenciones oportunas se espera que reduzcan o incluso se eviten al 100%, como un hecho generador de los planes de atención, donde deberán

analizar las investigaciones en beneficio de los pacientes que cursan su estancia hospitalaria en una Unidad de Cuidados Intensivos.

4.2 RECOMENDACIONES

-En la prevención

- Vigilar la aparición de hipotensión en el paciente, dado que indicara que en los órganos como el corazón, el cerebro y otras partes del cuerpo, no esta llegando el flujo de sangre necesario.
- Vigilar la aparición de la taquicardia, lo cual indicara que existe una contracción más rápida de los ventrículos por lo que se pueden producir diferentes trastornos en el corazón como un paro cardiaco, fibrilación ventricular o auricular y bloqueo cardiaco, llevando al paciente a la muerte.
- Vigilar la hiperexcitabilidad del sistema nervioso central para valorar adecuadamente cualquier cambio neurológico que se presente para prevenir o disminuir el daño de manera importante.

- Observar la aparición de signos neuromusculares por deficiencia de potasio, como contracciones musculares y calambres mediante intervenciones especializadas de enfermería con la ministración de líquidos y electrolitos.
- Prevenir la hipopotasemia del paciente evitando la ministración de diuréticos potentes para evitar la pérdida de este electrolito por: diuresis, diarreas, vómitos entre otros. Si ya está presente la baja de potasio es necesario recuperar esa pérdida mediante la administración de soluciones hipertónicas o la ministración del mismo electrolito en soluciones parenterales.
- Controlar la Diabetes Mellitus, ya que es un trastorno metabólico que puede llevar al paciente a una complicación severa como es la acidosis metabólica. Este control se debe llevar mediante una dieta equilibrada de nutrientes. Al mismo tiempo se debe realizar infusiones parenterales de hipoglucemiantes a dosis respuesta o mediante la aplicación de insulino terapia por vía intravenosa o subcutánea, dependiendo de la necesidad de absorción que se requiera.

- Visitar periódicamente al médico para llevar un control más exacto, sobre todo en enfermedades metabólicas dado que si no se proporcionan los cuidados necesarios, pueden complicarse a una situación más grave que ponga en riesgo la vida del paciente.
- Establecer una dieta baja en proteínas para evitar un daño renal más complicado que traiga como consecuencia una insuficiencia renal y esta se complique con una Acidosis Metabólica y conlleve a una situación más grave al paciente.

-En la atención

- Colocar una sonda urinaria para medir la diuresis en pacientes inconscientes a fin de llevar un control estricto en cuanto la hidratación y al mismo tiempo, identificar alguna anomalía a nivel renal del paciente.
- Registrar los signos vitales para detectar manifestaciones objetivas que podamos medir en un organismo vivo de una forma constante y que podamos identificar inmediatamente un cambio en los valores normales de estos. Es decir, identificar datos que indiquen que algo está funcionando inadecuadamente.

- Registrar la presión venosa central para valorar la capacidad del corazón del manejo del flujo sanguíneo y de esta manera, valorar si el paciente está perdiendo líquidos o presenta algún sangrado interno que esté llevando al paciente a una hipovolemia. En caso de presentar hipovolemia, esta se debe corregir mediante la ministración de soluciones parenterales.
- Vigilar la aparición de la depresión del sistema nervioso central de manera continua identificando, cualquier cambio o alteración que se presente, ya que estos datos indican un deterioro neurológico importante. En ese momento, se puede aplicar la Escala de Glasgow y notificar inmediatamente al médico si esta es menor de 6 puntos.
- Administrar la terapia hídrica porque conserva y mantiene el equilibrio ácido-base del organismo, el cual se debe notificar si se presenta resequead tegumentaria y de mucosas, somnolencia, desorientación. Desde luego, en este caso se debe administrar soluciones parenterales cristaloides para revertir el proceso.

- Administrar los medicamentos prescritos por el médico para una recuperación adecuada del paciente por lo que es importante mantener el horario correcto de cada medicamento para que la farmacocinética del medicamento logre su objetivo.
- Realizar estudios de electrolitos en la sangre en pacientes que presentan Acidosis Metabólica porque reflejará si tiene la cantidad de electrolitos necesarios para su funcionamiento. Si se reporta un déficit es importante restablecerlos mediante la terapia hídrica o la ministración del electrolito disminuido con soluciones parenterales.
- Tomar la gasometría arterial del paciente ya que es uno de los procedimientos que realiza el Enfermero Especialista en la Unidad de Cuidados Intensivos, en donde se reflejarán los valores de cada elemento gaseoso, electrolitos y valorar el grado de acido-base que presenta el paciente en ese momento, para iniciar el tratamiento oportuno y adecuado.
- Tomar gasometría venosa, para valorar el equilibrio acido-base del paciente y brindar el manejo adecuado y correcto del tratamiento a seguir.

- Administrar bicarbonato sódico al paciente si es necesario y si esta indicado por el médico. Este criterio se maneja si el bicarbonato se encuentra por debajo de sus valores normales y se emplea para corregir la acidosis metabólica severa con un pH inferior a 7.0.
- Brindar calidad humana y confianza al paciente sobre todo si se encuentra consciente. De hecho, una relación dinámica y cordial basada en la confianza mutua permite lograr un clima en el cual el paciente y el Enfermero se sienten en confort.
- Vigilar la hidratación del paciente en un paciente porque mejora el estado cetósico llevándolo a un estado de equilibrio acido-base, siempre y cuando la acidosis no sea severa.
- Colocar sonda nasogástrica al paciente dependiendo de la necesidad y claro está de la patología que presenta, la sonda se coloca para pasar la alimentación polimérica, para lavado gástrico por presencia de algún sangrado y para descomprimir el estómago de aire incluso, de alimento.

- Realizar la curación y cuidado de catéteres del paciente para evitar que no se presenten infecciones oportunistas que compliquen aun más la estabilidad del paciente. Todo este procedimiento debe hacerse con técnica estéril, para el beneficio del paciente.
- Evitar complicaciones de la piel, para conocer los diferentes métodos diagnósticos a fin de verificar y detectar tempranamente la presencia de las úlceras por presión, revisando la piel periódicamente. Por ello, es necesario utilizar una escala de valoración del riesgo y ser constante en su valoración por lo menos una vez por turno, con la finalidad de prevenir la aparición de úlceras
 - En la rehabilitación
- Brindar asistencia cuidadosa de las alteraciones clínicas del paciente porque así se detectará cualquier factor de riesgo que aparezca y que lleve al paciente a una complicación mucho más severa, notificando de manera inmediata al médico, para iniciar el manejo y minimizar al máximo ese factor que pueda desencadenar complicaciones severas e irreversibles al paciente.

- Realizar la movilización articular pasiva al menos una vez por turno. Esta actividad evitará que el paciente pierda totalmente la movilización de las articulaciones. Por lo anterior, se deben realizar mediante movimientos circulatorios suaves, auxiliándose con algún aditivo que permita un desplazamiento más eficaz.
- Movilizar frecuentemente al paciente usando la sábana clínica, para evitar el rozamiento, arrastre o fricción de la superficie cutánea ya que por medio del manejo de una técnica adecuada de movilización del paciente, se reducen las fuerzas de fricción que pueden frotar o desgastar la piel.
- Mantener los niveles de glucosa en parámetros normales ya que el adecuado manejo de los hipoglucemiantes ministrados favorecerán a mantener el nivel de glucosa en parámetros aceptables lo que permitirá un mecanismo metabólico sin complicaciones y bien controlado.

5. ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO No 1: ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL

ANEXO No 2: REABSORCIÓN DEL BICARBONATO A NIVEL DEL
TUBULO PROXIMAL Y COLECTOR

ANEXO No 3: COMPENSACIÓN RESPIRATORIA Y RENAL

ANEXO No 4: RESPIRACIÓN DE KUSSMAULL

ANEXO No 5: ELECTROCARDIOGRAMA CON UNA ARRITMIA
VENTRICULAR

ANEXO No 6: ECUACIÓN DE HENDERSON-HHASSELBALCH

ANEXO No. 7: VALORES NORMALES DE GASOMETRIA ARTERIAL Y VENOSA.

ANEXO No. 8: VALORES NORMALES DE GASES ARTERIALES DE LA SANGRE

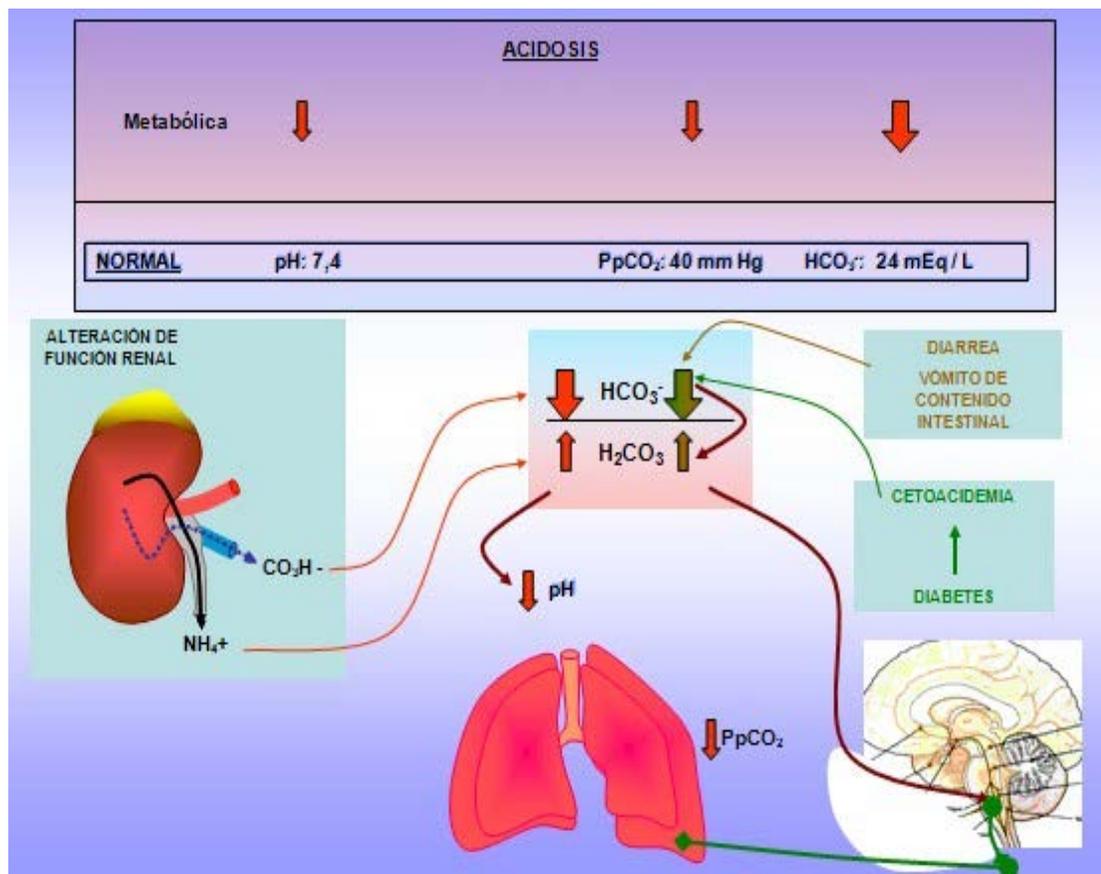
ANEXO No. 9: CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS A TRAVES DE LA INGESTA DE ALIMENTOS RECOMENDADOS

ANEXO No. 10: PIRAMIDE ALIMENTICIA

ANEXO No. 11: ALIMENTOS BAJOS EN PROTEÍNAS.

ANEXO No. 1

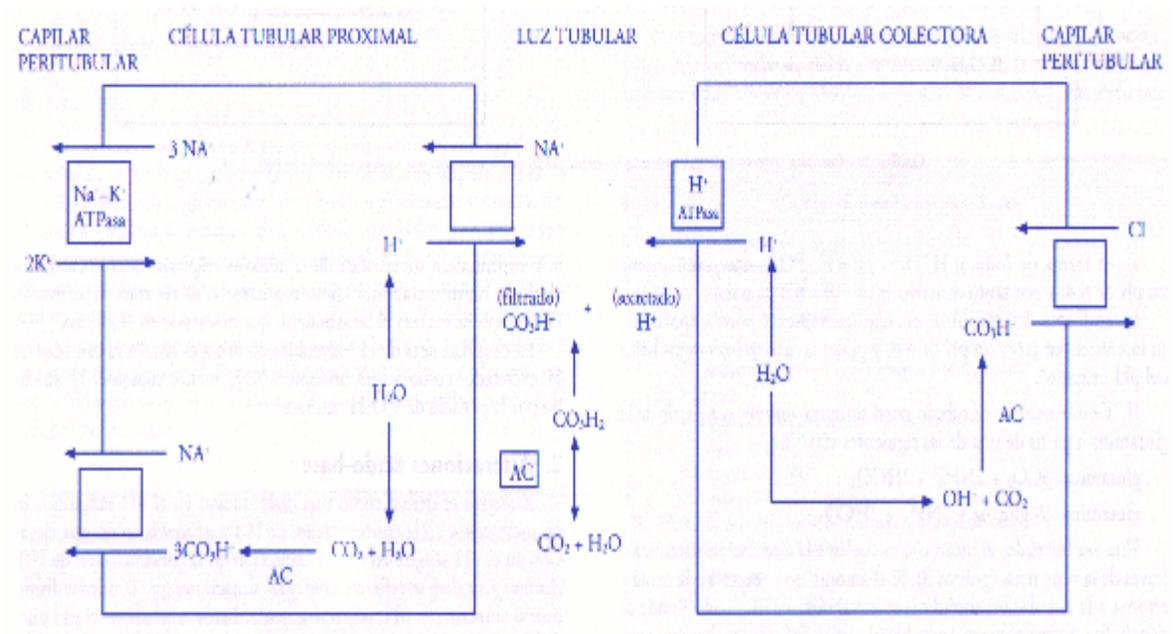
ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL



FUENTE: GOOGLE.COM. *Alteración de la función renal*. Eninternet: <http://www.ilustrado.com/tema9352>. México, 2011. Consultado el 22 de mayo del 2011.

ANEXO NO 2

REABSORCIÓN DEL BICARBONATO A NIVEL DEL TUBULO PROXIMAL Y COLECTOR

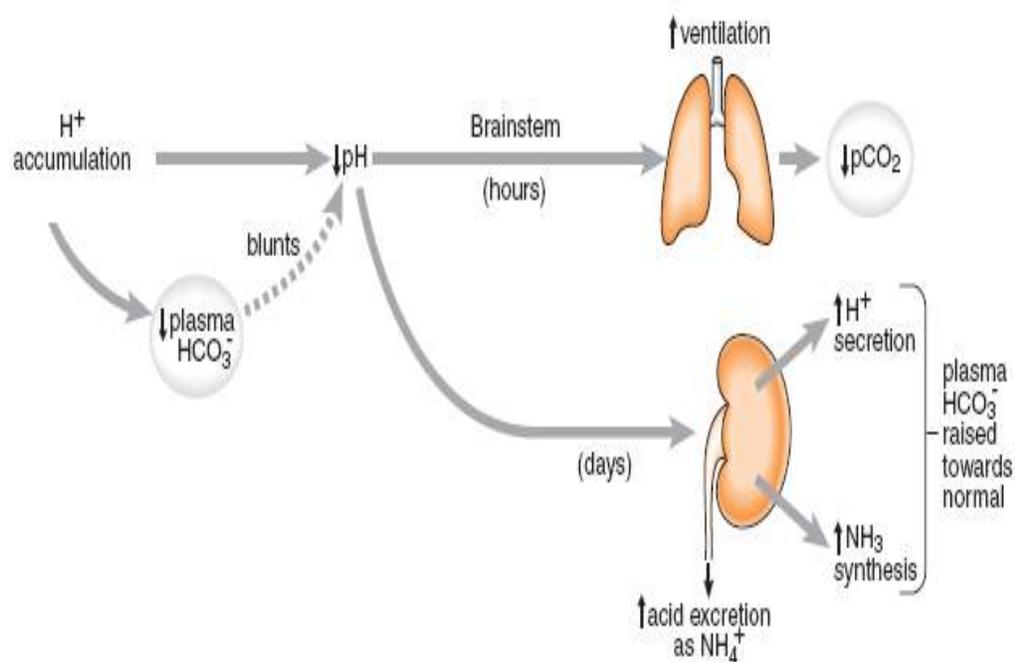


FUENTE: Misma del Anexo No. 1 p.3

ANEXO No. 3

COMPENSACIÓN RESPIRATORIA Y RENAL

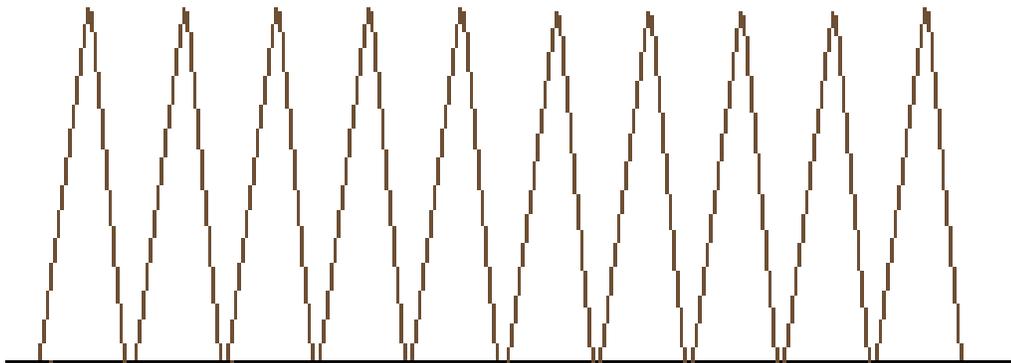
Respiratory and renal compensation for (non-renal) metabolic acidosis



FUENTE: GOOGLE.COM *Compensación respiratoria y renal*. En internet <http://www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf>. México, 2011. Consultado el 22 de mayo del 2011.

ANEXO No 4

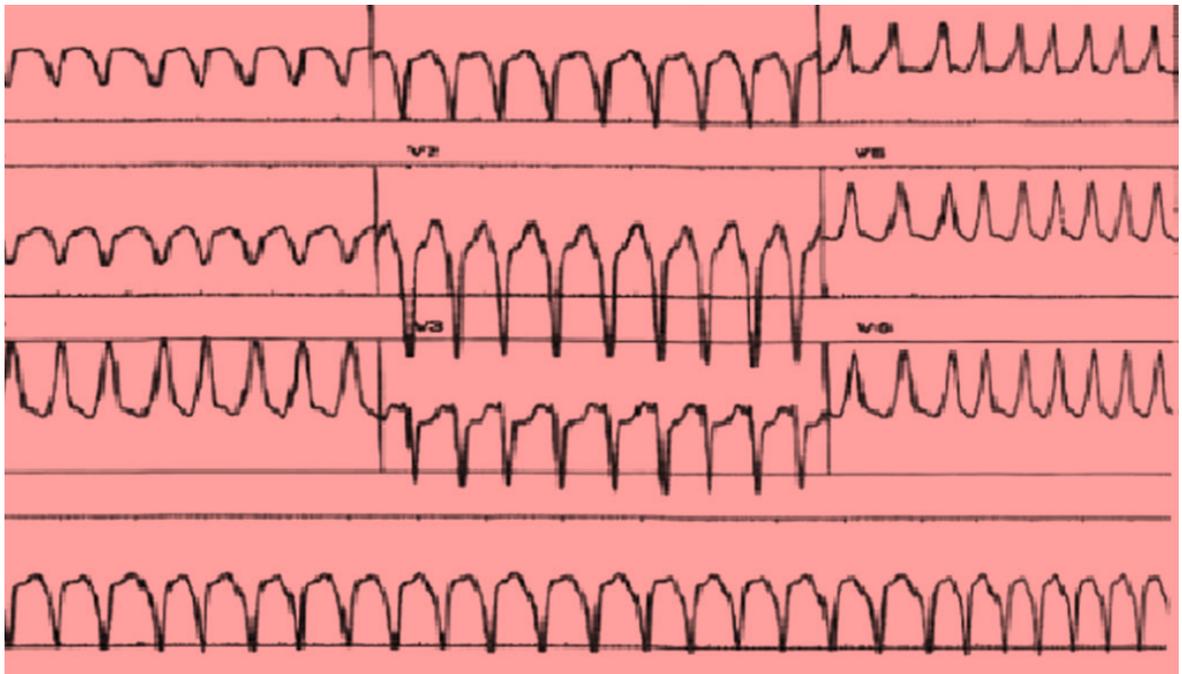
RESPIRACIÓN DE KUSSMAULL



Respiración acidótica o de Kussmaul.

FUENTE: Misma del Anexo No. 3 p.2

ANEXO No. 5
ELECTROCARDIOGRAMA CON UNA TAQUICARDIA
VENTRICULAR



FUENTE: GOOGLE.COM *Electrocardiograma con una arritmia ventricular*. En internet internet: <http://www.Medynet.com/usuario/Jagular/ManualAI%20de&20>. Mèxico, 2011 p2. Consultado El 24 de junio del 2011.

ANEXO No 6

ECUACIÓN DE HENDERSON- HHASSELBALCH

$$pOH = pK_b + \log \left(\frac{[BH^+]}{[B]} \right)$$

FUENTE: GOOGLE.COM. *Valores Normales de la gasometría*. En Internet:[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Metabolic Acidosis](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Metabolic%20Acidosis). México, 2011 p 3. Consultado el 27 de mayo del 2011.

ANEXO NO. 7

VALORES NORMALES DE GASOMETRÍA ARTERIAL Y VENOSA

TABLA II. VALORES NORMALES		
	Arterial	Venoso mixto
PO ₂ (mmHg)	80-100	40
PCO ₂ (mmHg)	35-45	46
pH	7,35-7,45	7,36
P ₅₀ (mmHg)	25-28	
Temperatura (°C)	37,0	37,0
Hemoglobina (g/dl)	14,9	14,9
Contenido de O ₂ (ml/100 ml)	19,8	14,62
Combinado con hemoglobina	19,5	14,50
O ₂ disuelto	0,3	0,12
Saturación de hemoglobina	97,5	72,5
Contenido de CO ₂ (ml/100 ml)	49,0	53,1
Compuestos carbamínicos CO ₂	2,2	3,1
CO ₂ bicarbonato	44,2	47,0
CO ₂ disuelto	2,6	3,0

FUENTE: Misma del Anexo No. 1 p.6 .

ANEXO No. 8

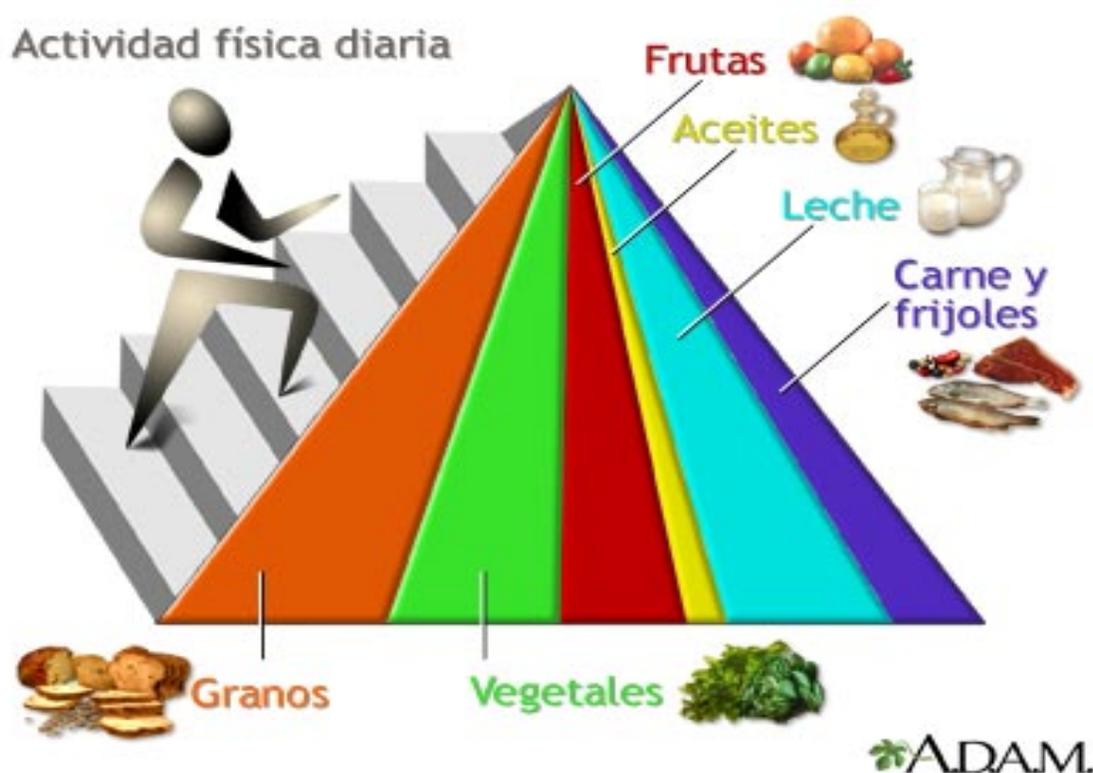
VALORES DE NORMALIDAD DE GASES ARTERIALES DE LA SANGRE

VALORES DE NORMALIDAD

Sangre arterial		
Valor medio		Rango
pH	7,40	7,36-7,44
<u>PaCO₂</u>	40	36-44
<u>PaO₂</u>	85	85-100
HCO ₃	24	22-26

FUENTE: Misma del Anexo No. 2 p.3

ANEXO No 9

CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS A TRAVES DE LA
INGESTA DE ALIMENTOS RECOMENDADOS.

FUENTE: Misma del Anexo No 1 p 8

ANEXO No 10

PIRÁMIDE ALIMENTICIA



FUENTE: Misma del Anexo No 1 p.4

ANEXO No 11

ALIMENTOS BAJOS EN PROTEÍNAS



FUENTE: Misma del Anexo 3 p7

6 GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACIDEZ: Suele denominarse acidez a la molestia que ocasiona la salida del ácido que normalmente se encuentra en el estómago hacia el esófago, provocando la irritación de este último. El término acidez es utilizado por los pacientes, describiendo a diferentes síntomas asociados a la incomodidad tras la ingesta de alimentos.

ACIDOSIS: Es un término clínico que indica un trastorno hidroelectrolítico que puede conducir a acidemia y que viene definido por un pH sanguíneo inferior a 7.35. La acidosis puede ser metabólica o respiratoria. Con el nombre de acidosis se conocen aquellas situaciones clínicas en las que existe una alteración en la que predomina un aumento de la concentración de hidrogeniones.

ALCALOSIS: Es un término clínico que indica un trastorno hidroelectrolítico en el que hay un aumento en la alcalinidad (o basicidad) de los fluidos del cuerpo. Es decir, un exceso de base en los líquidos corporales. Esta condición es la opuesta a la producida por exceso de ácido (acidosis).

ACIDOSIS METABOLICA: Es un trastorno clínico caracterizado por un descenso del pH arterial y la concentración de bicarbonato acompañado por una hiperventilación compensadora que se traduce en caída de la PCO₂. Es cuando el pH es más ácido que el apropiado para la PCO₂. El pH es siempre un producto de dos componentes: respiratorio y metabólico.

ACIDOSIS LÁCTICA: Es la acumulación de ácido láctico en el cuerpo. Las células forman ácido láctico cuando utilizan glucosa para obtener energía. Si es excesivo el ácido láctico corporal, hay desequilibrio y la persona comenzará a sentirse enferma. Los signos de acidosis láctica son respiración profunda y rápida, vómitos y dolor abdominal.

AMONIACO: Es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H). De acuerdo a la fórmula NH₃. Según la Teoría de repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia (Teoría RPECV), los pares electrónicos de valencia del nitrógeno en la molécula se orientan hacia los vértices de un tetraedro, distribución característica cuando existe hibridación sp³. El Amoniaco se disuelve fácilmente en el agua y se evapora.

ÁCIDO CARBONICO: Es un ácido anhídrido del óxido de carbono (IV) (CO_2). El ácido carbónico puede atacar a muchos de los minerales que comúnmente forman las rocas, descomponiéndolos. Su composición es H_2CO_3 . También es llamado trioxocarbonato (IV) de hidrógeno o ácido trioxocarbónico (IV). Es el producto de la reacción de agua y óxido de carbono (IV) y existe en equilibrio con este último. Por ejemplo, en el agua gasificada o la sangre.

ARRITMIA: La arritmia es la variación del ritmo regular de los latidos cardíacos. La contracción de las fibras del corazón depende de una descarga eléctrica que se origina en una zona especial (marcapasos natural) y recorre una trayectoria determinada. Si este sistema de conducción presenta anomalías, o si la contracción se origina por la descarga de otra zona (foco ectópico), entonces, se generan las arritmias.

BICARBONATO DE SODIO: También llamado bicarbonato sódico o hidrogeno carbonato de sodio o carbonato ácido de sodio) es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato de sodio, de fórmula NaHCO_3 . Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente.

BIÓXIDO DE CARBONO: Es un compuesto del producto químico integrado por dos oxígeno átomos covalente consolidado a un solo carbón átomo. Equivale al CO_2 . Es un gas en temperatura y presión estándares y existe adentro Atmósfera de la tierra en este estado. El bióxido de carbono es producido por todos los animales, plantas, hongos y microorganismos durante respiración y es utilizado por las plantas durante la fotosíntesis.

COMA: Es un estado severo de pérdida de consciencia, que puede resultar de una gran variedad de condiciones incluyendo las intoxicaciones (drogas, alcohol o tóxicos), anomalías metabólicas (hipoglucemia, hiperglucemias, cetosis), enfermedades del sistema nervioso central, ictus, traumatismo cráneo-encefálico, convulsiones e hipoxia. Las causas metabólicas son las más frecuentes.

CONVULSIONES: Es un síntoma transitorio caracterizado por la actividad neuronal en el cerebro que conlleva a hallazgos físicos peculiares como la contracción y distensión repetida y temblorosa de uno o varios músculos de forma brusca y generalmente violenta, así como de alteraciones del estado mental del sujeto y trastornos psíquicos.

DIETA EQUILIBRADA: Es la que provee los nutrientes a través de los alimentos, en las proporciones adecuadas, para que el cuerpo funcione efectivamente. Los alimentos también proveen vitaminas y minerales para que dichos procesos se lleven a cabo como es debido. Existen distintos tipos de nutrientes en los alimentos. Los nutrientes que aportan energía se llaman "macro nutrientes". Éstos se dividen en carbohidratos, proteínas y grasas.

DEBILIDAD MUSCULAR: La debilidad muscular es un problema corriente con diversos significados para distintas personas. Para algunas, es sencillamente una sensación de cansancio o agotamiento. Sin embargo, si existe una verdadera debilidad muscular, un gran esfuerzo no genera una fuerza normal y la debilidad puede afectar a todo el cuerpo o bien estar limitada a un brazo, una pierna o incluso a una mano o a un dedo.

DIABETES MELLITUS: Es un conjunto de trastornos metabólicos que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre. La causan varios trastornos, siendo el principal la baja producción de la hormona insulina secretada por las células β del páncreas, o por su inadecuado uso por parte del cuerpo, que repercutirá en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas.

DELIRIO: Etimológicamente viene del término latino "de-lirare" que significa salir del surco al labrar la tierra. Los delirios suceden normalmente en un contexto neurológico, aunque no están vinculados a ninguna enfermedad en particular y se ha encontrado que ocurren en el contexto de muchos estados patológicos. Sin embargo, tienen importancia particular en el diagnóstico de las psicosis y, particularmente, en la esquizofrenia, la manía y los episodios del trastorno bipolar.

DIABETES SACARINA: Es una enfermedad en la que el organismo no puede producir ni responder adecuadamente a la hormona insulina. El organismo necesita insulina para convertir la glucosa en energía. La diabetes no permite que el organismo utilice adecuadamente la energía de los alimentos consumidos. Cuando no se produce esta transferencia de energía, las células se dañan. Como las células no pueden asimilar la glucosa, entonces aumenta la cantidad de glucosa en la sangre.

DEBILIDAD: Es la reducción de la fuerza en uno o más músculos. La debilidad puede ser generalizada o localizada sólo en un área, lado del cuerpo, extremidad o músculo. La debilidad es más notoria cuando es localizada, en cuyo caso puede desarrollarse después de un

accidente cerebro vascular, una exacerbación de una esclerosis múltiple o una lesión de un nervio.

DIETA: Es la pauta que una persona sigue en el consumo habitual de alimentos. Se acepta como sinónimo de régimen alimenticio, que alude al 'conjunto y cantidades de los alimentos o mezclas de alimentos que se consumen habitualmente. También puede hacer referencia al régimen que, en determinadas circunstancias, realizan personas sanas, enfermas o convalecientes en el comer, beber y dormir.

ELECTROLITOS: Es cualquier sustancia que contiene iones libres, los que se comportan como un medio conductor eléctrico. Debido a que generalmente consisten de iones en solución, los electrólitos también son conocidos como soluciones iónicas, pero también son posibles electrolitos fundidos y electrolitos sólidos. Comúnmente, los electrolitos existen como soluciones de ácidos, bases o sales.

GASOMETRIA ARTERIAL: Es un examen que se hace para medir la cantidad de oxígeno y de dióxido de carbono presente en la sangre. Este examen también analiza la acidez (pH) de la sangre. Generalmente en la gasometría arterial, se examina la sangre de una

arteria y en muy raras ocasiones, se puede utilizar sangre de una vena.

GASTO CARDIACO: Es la cantidad de sangre expulsada por los ventrículos en una cantidad de tiempo. Se obtiene el gasto cardiaco por la multiplicación del volumen sistólico por la frecuencia cardiaca. El volumen sistólico es de 70ml y la frecuencia cardiaca oscila entre 70 y 75 c/min y recibe el nombre de latidos.

HIDRATOS DE CARBONO: Son la más importante fuente de energía en el mundo. Representan el 40-80% del total de la energía ingerida, dependiendo, claro está, del país, la cultura y el nivel socioeconómico. Los carbohidratos son compuestos orgánicos de carbono, hidrógeno y oxígeno en una relación 1:2:1 respectivamente.

HIPOXEMIA: Se refiere a una baja del contenido y/o presión parcial de O_2 en la sangre arterial. Sin embargo, esta definición amplia se presta a confusión, ya que la relación entre P_aO_2 y contenido de O_2 no es lineal y depende de muchas variables: la P_aO_2 puede caer bajo lo normal sin cambios significativos en su contenido, mientras que el contenido puede estar muy disminuido sin cambios en la P_aO_2 .

HIPERVENTILACION: La hiperventilación consiste en una respiración que es más profunda y más rápida que lo normal. Provoca una disminución en la cantidad de un gas en la sangre que se llama dióxido de carbono o CO₂. Algunas causas de hiperventilación repentina incluyen ansiedad, fiebre, algunos medicamentos, ejercicio intenso o estrés emocional.

HOMEOSTASIS: Es el proceso por el cual un organismo mantiene las condiciones internas constantes necesarias para la vida. Para que un organismo pueda sobrevivir debe ser, en parte, independiente de su medio y esta independencia está proporcionada por la homeostasis. En la actualidad, se aplica al conjunto de procesos que previenen fluctuaciones en la fisiología de un organismo, e incluso se ha aplicado a la regulación de variaciones en los diversos ecosistemas o del universo como un todo.

HIPOTENSION: Es la presión sanguínea baja y es una condición anormal en la cual la presión resulta de, la presión de la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos durante y después de cada latido cardíaco. Al ser mucho más baja de lo usual, puede causar síntomas tales como vértigo y mareo. Cuando la presión sanguínea está demasiado baja, se presenta flujo insuficiente de sangre al corazón, al cerebro y a otros órganos vitales.

HIPOPOTASEMIA: Es también conocida como hipokalemia o hipocalemia y es un trastorno en el equilibrio hidroelectrolítico del cuerpo, el cual se caracteriza por un descenso en los niveles del ion, potasio (K) en el plasma, con niveles por debajo de 3.5 mmol/L o 3,5 mEq/l. Es causada por diarrea, quemaduras, disminución de la ingesta y enfermedades intestinales.

HIPOVENTILACION: Se refiere a la respiración que no es adecuada para satisfacer las necesidades del cuerpo demasiado superficial o demasiado lenta o a la reducción de la función pulmonar. El nivel de dióxido de carbono se eleva, llevando a insuficiencia de oxígeno en la sangre. Si una persona se hipo ventila, el nivel de dióxido de carbono en el cuerpo se eleva, lo cual ocasiona insuficiencia de oxígeno en la sangre.

HIPOCALCEMIA: Es el trastorno hidroelectrolítico consistente en un nivel sérico de calcio total menor de 2.1 mmol/L u 8.5 mg/dL, y presenta efectos fisiopatológicos. También puede ocurrir como consecuencia de disminución de la fracción del calcio ionizado: los niveles bajos de calcio impiden que la troponina inhiba la interacción actina-miosina, observándose un incremento del nivel de contracción muscular o incluso tetania.

DIETA HIPOSODICA: Es una dieta baja en sal, la cual es recomendada para personas que sufren de hipertensión y de insuficiencia cardíaca. Las enfermedades de estas personas les prohíben el consumo de sal en su dieta diaria, pues a largo y mediano plazo este puede poner en riesgo sus vidas.

LACTATO: Es un compuesto orgánico que ocurre naturalmente en el cuerpo de cada persona. Además de ser un producto secundario del ejercicio, también es un combustible para ello. Se encuentra en los músculos, la sangre y varios órganos como hígado, corazón en menor porcentaje.

METABOLISMO: Es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo. Estos complejos procesos interrelacionados son la base de la vida a escala molecular y permiten las diversas actividades de las células: crecer, reproducirse, mantener sus estructuras y responder a estímulos.

PLASMA SANGUÍNEO Es la fracción líquida y acelular de la sangre. Está compuesto por un 90% de agua, un 7% de proteínas, y el 3% restante por grasa, glucosa, vitaminas, hormonas, oxígeno, gas

carbónico y nitrógeno, además de productos de desecho del metabolismo como el ácido úrico. Es el componente mayoritario de la sangre, representando aproximadamente el 55% del volumen sanguíneo total, mientras que el 45% restante corresponde a los elementos formes.

PIRUVATO: Es el producto de la glucólisis, la deshidrogenación del lactato y la ruptura de ciertos aminoácidos glucogénicos. Este metabolito puede ser oxidativamente descarboxilado para formar acetil-CoA. Por ello sus átomos pueden destinarse a la síntesis u oxidación de ácidos grasos.

PARALISIS: Es una pérdida o disminución de la motricidad, o de la contractilidad de uno o varios músculos, debido a lesiones de las vías nerviosas o de los mismos músculos. Si ésta es parcial, se habla de paresia. Las parálisis de origen nervioso pueden ser centrales o periféricas. Algunas enfermedades metabólicas del sistema muscular pueden ser responsables de parálisis sin lesión nerviosa o muscular; como, por ejemplo, la miastenia.

PARO CARDIACO: Se refiere a la pérdida de función cardíaca. En muchos casos, es un resultado inesperado de una enfermedad grave.

El paro cardíaco con frecuencia da como resultado la muerte y si es súbito, sucede cuando la actividad cardíaca cesa repentinamente debido a una causa potencialmente reversible. Si no se revierte la situación, se produce muerte cerebral dentro de un lapso de unos cuantos minutos.

PROTEÍNAS: Son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos. Por la cantidad de formas que pueden tomar las proteínas desempeñan un papel fundamental para la vida y son las biomoléculas más versátiles y más diversas. Son imprescindibles para el crecimiento del organismo.

POTASIO: Es un mineral que interviene tanto en las funciones eléctricas como celulares del cuerpo y se clasifica como un electrolito. Es un mineral muy importante para el cuerpo humano. Éste cumple diversos papeles en el metabolismo y funciones corporales y es esencial para el funcionamiento apropiado de todas las células, tejidos y órganos, y ayuda en la regulación del equilibrio acidobásico.

PH: Es una medida utilizada por la química para evaluar la acidez o alcalinidad de una sustancia por lo general en su estado líquido

también se puede utilizar para gases. Por lo tanto, el pH mide la concentración de iones de hidrógeno de una sustancia.

RESPIRACIÓN DE KUSSMAULL: Es la respiración rápida, profunda y laboriosa de personas con cetoacidosis o en coma diabético. La duración del aceleramiento, la presencia o ausencia de hepatomegalia con la respiración de Kussmaul dan pistas de diagnóstico diferencial para hipoglucemia.

RESPIRACIÓN: Generalmente se entiende como el proceso fisiológico indispensable para la vida de organismos aeróbicos. Gracias a la respiración podemos tener energía y a llevar a cabo nuestra alimentación y nuestra vida diaria.

SEPSIS: Se le llama así al Síndrome de Respuesta inflamatoria Sistémica (SRIS) provocado por una infección grave, altamente documentada y caracterizada por lesión generalizada del endotelio vascular. Esta grave respuesta del organismo frente al daño endotelial se desarrolla como respuesta a microbios en la sangre, orina, pulmón, piel u otros tejidos e incluye dos o más de los signos: Temperatura $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $<36\text{ }^{\circ}\text{C}$; Frecuencia respiratoria >20 respiraciones por minuto o una $\text{PCO}_2 <32\text{ mmHg}$; Pulso >90 latidos por minuto, cuenta

blanca sanguínea $>12.000/cc$ o $<4.000/cc$ de sangre con un recuento de neutrófilos inmaduros $>10\%$.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: Está constituido por el encéfalo y la médula espinal. Están protegidos por tres membranas: duramadre,(membrana externa), aracnoides (membrana intermedia), piamadre (membrana interna) denominadas genéricamente meninges. Además, el encéfalo y la médula espinal están protegidos por envolturas óseas, que son el cráneo y la columna vertebral respectivamente.

SIGNO CLINICO: Es cualquier manifestación objetivable consecuente a una enfermedad o alteración de la salud, y que se hace evidente en la biología del enfermo. La Semiología clínica es la disciplina de la que se vale el médico para indagar, mediante el examen psicofísico del paciente, sobre los diferentes signos que puede presentar.

SINTOMA: Es una señal clara de la presencia de alguna enfermedad, fenómeno o complicación. El síntoma es el modo en el que esa enfermedad o complicación de la salud se manifiesta, por lo general de manera externa aunque también existen síntomas internos que no pueden ser observados a simple vista.

SONDA FOLEY: Son tubos flexibles generalmente de látex, que en la cateterización urinaria se pasan a través de la uretra y hacia dentro de la vejiga con el propósito de drenar la orina. Quedan retenidos por medio de un globo en la extremidad del catéter que se infla con agua estéril. Los globos vienen típicamente en dos tamaños diferentes, 5 cm³ y 30 cm³.

TAQUICARDIA: Es el incremento de la frecuencia cardíaca. Es la contracción demasiado rápida de los ventrículos. Se considera taquicardia cuando la frecuencia cardíaca es superior a cien latidos por minuto en reposo. Las personas que padecen de taquicardia poseen una vida normal, ya que no es una enfermedad grave, aunque puede acortar la vida del corazón debido a su mayor trabajo.

TUMOR: Es cualquier alteración de los tejidos que produzca un aumento de volumen. Es un agrandamiento anormal de una parte del cuerpo que aparece por tanto, hinchada o distendida. En sentido restringido, un tumor es cualquier bulto que se deba a un aumento en el número de células que lo componen, independientemente de que sean de carácter benigno o maligno.

VOMITO: Es la expulsión violenta y espasmódica del contenido del estómago a través de la boca. Aunque posiblemente se desarrolló evolutivamente como un mecanismo para expulsar del cuerpo venenos ingeridos, puede aparecer como síntoma de muchas enfermedades no relacionadas con éstos, ni siquiera con el estómago (gastritis) como patología cerebral u ocular.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez R, Juan Jorge. *Fisiología Pulmonar y Anestesia en el Paciente Crítico*. En *internet.www.drscope.com/pac/anestesia-1/b1/créditos.htm*. México 2010 35 pp. Consultado el 22 de Mayo del 2011.

Álvarez V, Vilma. *Acidosis Metabólica*. En *interne*. <http://www.revistaciencia.com/publicaciones/EEyyvZZEFEiXyxgL>. La Habana, 2006, p 1 – 18 consultado el día 20 de marzo del 2011.

Ávila, Jorge. *Sistema Nervioso Central*. En *Internet Yahoo.com* <http://www.dbsalliance.org/pdfs/vidasaludable.pdf>. México, 2009 p 12

Balseiro, Lasty. *Guía metodológica para la elaboración de las Tesinas*. Ed. Trillas. México, 2010, 111p.

Berkow, Robert y Cols. *Manual Merck*. Ed. Océano. Barcelona, 1999, 1517 pp.

Carpenito J, Lynda. *Planes de cuidados y documentación clínica en enfermería*. Ed. Mc. Graw Hill. 4^{ta} ed. México, 2004 445pp.

Carrillo, Mabel Gloria. *Enfermería en la Administración de soluciones Cristaloides y Coloides*. En internet.

http://www.encolombia.com/medicina/enfermeria/REVISTA_10_2007/
Colombia.2006, 322 pp. Consultado el 22 de Mayo del 2011.

De la Peña LI, Adolfo. *Acidosis Metabólica*. En internet www.saludymedicinas.com.mxnota.asp?id.México, 2007, p.1 -3 Consultado el 18 de marzo del 2011.

Del Rincón Eduardo. *Acidosis metabólica*. En internet Yahoo.com.
<http://wwwsaludymedicina.commxnota.asp>. México, 2010 p4.
Consultado el 27 de abril del 2011

Dorantes C, Alicia Yolanda y Cols. *Endocrinología Clínica*. Ed. El Manual Moderno. 3^a ed. México, 2008, 826 pp.

Dugdale, David. *Acidosis Metabólica*. En internet www.urac.org
Philadelphia, 2007, p 3- 4 Consultado el día 21 de marzo del 2011.

Farreras P, Valentí. y Cols. *Medicina Interna*. Ed. Elsevier. 14ª ed. Madrid, 2000, 1543 pp.

Fauci, Anthony y Cols. *Principio de Medicina Interna de Harrison*. Ed. Mc Graw Hill. 14ª ed. México, 1998, 821 pp.

García V, Santiago. *Gasometría Arterial: Guía básica para la interpretación del equilibrio ácido – base*. En internet. <http://www.ee.isics.es> En la Revista Excelencia Enfermera No. 11. México, 2005 p 1 – 12, Consultado el día 26 de marzo 2011.

González ; Manuel y Cols *Bioquímica Clínica*. Ed. McGraw –Hill. Madrid, 1998, 745 pp.

Grenvik, Ake y Cols. *Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. Ed. Panamericana. 4ª ed. Buenos Aires, 2002, 2216 pp.

Guevara, Antonio. El Bienestar Familiar. En internet: <http://www.dbsalliance.org/pdfs/visasaludable.pdf>. México, 2011 17pp. Consultado el 13 de mayo del 2011.

Guyton, Arthur. *Tratado de Fisiología Médica*. Ed. Interamericana. 3ª ed. México, 1971, 1159 pp.

Hall, Jesse. y Cols. *Manual de Cuidados Intensivos*. Ed. Interamericana. México, 1995, 646 pp.

Hidalgo A; Isabel. *Acidosis Metabólica: un reto para los intensivistas*. En internet. http://www.bvs.sld.cu/revista/ped/vol77_2_05/ped08205.pdf La Habana, 2005, p 1- 14 Consultado el día 31 de marzo 2011.

Higuera G, Claudia. *Prevención, seguimiento y control de lesiones de piel en pacientes de alto riesgo*. En internet <http://www.colombia.com>. México, 2006. 32pp. Consultado el 23 de abril del 2011.

Jay H, Stein *Medicina Interna, Diagnóstico y Tratamiento*. Ed. Panamericana. 3ª ed. Buenos Aires, 1996, 926 pp.

Lazo G; Javier. *Patología General*. Ed. Masson. México, 2004, 827 pp.

Lobato Enrique. *Trastornos del Equilibrio Acido Base*. en internet <http://www.intramed.net/librovirtual1/pdf/librovirtual>. México, 2010 p1. consultado el 3 de mayo del 2011.

López, Ariel. *Hipertensión e Hipotensión*. En Internet Google.com. <http://www.dbsalliance.org/vidasaludable.pdf>. México, 2010. consultado el 20 de mayo del 2010

Mahoney, Elizabeth Anne y Jean Pieri Flynn. *Manual de Enfermería Quirúrgica*. Ed. Interamericana. México, 1987, 806 pp.

Marcus Krupp y Milton J Chatton. *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*. Ed. El Manual Moderno. 19ª ed. México, 1981, 752 pp.

Mattson, Carol. *Fisiopatología, Salud – Enfermedad: un enfoque conceptual*. Ed. Panamericana. 7ª . ed. Buenos Aires, 2006, 1582 pp.

Miranda, Alejandra. *El buen comer*. En Internet Yahoo.com <http://www.dietaynutricion.com/pirámide-nutricional.php>. México, 2011. consultado el 19 de mayo del 2011.

McPhee Stephen y Williams F Ganong. *Fisiopatología Médica. Una Introducción a la Medicina Clínica*. Ed. Manual Moderno. 5ª ed. México, 2006, 873 pp.

Mendoza, Alfonso. Enfermería Intensivista. En internet: <http://www.intramed.net/sitio/librovirtual/librovirtual1>. México, 2010 17 pp. consultado el 11 de mayo del 2011

Petersdorf, Robert y Cols. *Principios de Medicina Interna*. Ed. McGraw-Hill. 6ª ed. México, 1986, 1288 pp.

Pierro Leroy y Cols. Movilización pasiva de las articulaciones periféricas. En Internet [google.com http://www.nih.gov/medineplus/spanish/ency/RTICLE000335HTM](http://www.nih.gov/medineplus/spanish/ency/RTICLE000335HTM). México, 2011 P. 3 Consultado el 22 de mayo del 2011.

Pfreunds Schuh, Michael y Jurgen Scholmerich. *Fisiopatología y Bioquímica*. Ed. Elsevier. Madrid, 2002, 407 pp.

Renagos, Sandra y Cols. *Fundación Cardioinfantil*. En internet .
[http:// www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1..](http://www.intramed.net/sitio/librovirtual1/pdf/librovirtual1..) México,
2010 88 pp. Consultado el 20 de Mayo del 2011.

Rico F, Jorge Eduardo. *Acidosis Metabólica en la Unidad de Cuidados Intensivos*. En internet:
<http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/biomedica/index.php/>.
Bogotá, 2010, 10 pp. Consultado el día 18 de marzo del 2011.

Rivero, Octavio. *Tratado de Medicina Interna*. Ed. El Manual Moderno.
México, 1993, 982 pp.

Rosales, Susana y Eva Reyes. *Fundamentos de Enfermería*. Ed.
Manual Moderno. México, 1999, 325 pp.

Rozman, Ciril. *Medicina Interna*. Ed. Elsevier. 3ª ed. Madrid,
2005,840pp.

Secretaría de Salud. *Norma Oficial Mexicana.NOM.220-SSA-1 2002*

Secretaría de Salud. *Norma Oficial Mexicana*. NOM 045-SSA2 2005. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

Smith, Dorothy y Carol Hanley Germain. *Enfermería Médicoquirúrgica*. Ed. Interamericana 4a ed. México, 1984, 1096 pp.

Stanley W, Jacob y Cols. *Anatomía y Fisiología Humana*. Ed. Interamericana. 4ª ed. México, 1982, 711 pp.

Thomas, Andreoli y Cols. *Compendio de Medicina Interna*. Ed. McGraw- Hill. 4ª ed. México, 1999, p210.

Tierney, Lawrence y Cols. *Diagnóstico Clínico y Tratamiento, 1999*. Ed. El Manual Moderno. 37ª ed. México, 1999, 1625 pp.

Urrusuna C; Florángel. *Acidosis Metabólica*. En internet <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v13512/art16.pdf> .México 2011 42pp. Consultado el 20 de marzo 2011.

Valderrama, Alejandro. Cetoacidosis Diabética. En internet.http://www.igb.es/d_Mellitus/medico/complica/cetoacidosis7ket o7htm. México, 2010. 15pp. Consultado el 23 de mayo del 2011.

Valdés, Verónica. *Cetoacidosis Diabética y el Coma Hiperosmolar*. En internet. <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v13512/art16.pdf> México, 2010 55pp. Consultado el 22 de Mayo del 2011.

Velasco, Asdrúbal. *Manual de medicina física y rehabilitación para Enfermería*. En internet.www.files.sld.cu/rehabilitación-neuro/files/2010/05/manual. México, 2011, 40 pp. Consultado el 22 de Mayo del 2011.

Villazòn S, Alberto y Cols. *Cuidados Intensivos en el Enfermo Grave*. Ed. Continental. 11^a ed. México, 1984, 669 pp.

Wolff, LuVerne y Cols. *Curso de Enfermería Moderna*. Ed. Harla.7^a ed. México, 1988, 981 pp.

Zieve, David. *Acidosis Metabólica*. En internet <http://nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000335.htm>. Philadelphia, 2009, 28pp. Consultado el día 18 de marzo del 2011.