

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CENTRO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS DEL ESTADO DE  
VERACRUZ “DR. RAFAEL LUCIO”.

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN  
PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABETICA EN EL CENTRO DE  
ESPECIALIDADES MÉDICAS DEL ESTADO DE VERACRUZ,” DR.  
RAFAEL LUCIO”, EN XALAPA VER.

TESINA

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

PRESENTA

ALEJANDRA BARRADAS HUESCA

CON LA ASESORIA DE LA  
DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMEIRIO

XALAPA, VER.

31 DE MAYO DEL 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 Doctora Lasty Balseiro Almario, asesora de esta tesina, por la asesoría brindada en Metodología de de la investigación y corrección de estilo que hizo posible la culminación exitosa de ésta investigación documental.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM por todas las enseñanzas recibidas a lo largo de un año de la especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico, con lo que fue posible obtener los aprendizajes significativos para mi quehacer profesional como Enfermera Especialista .

Al Centro de Especialidades Medicas del estado de Veracruz, Dr. Rafael Lucio, por todas las facilidades prestadas en mi formación profesional como Especialista en Enfermería del Adulto en Estado Critico, para beneficio de los usuarios de la salud , que requieren cuidados de Enfermería especializados.

## DEDICATORIAS

A mis padres: Ignacio Barradas Vivanco y Mayola Huesca Monge, quienes han sembrado en mí el camino de la superación personal y profesional, y por el apoyo incondicional que hizo posible culminar ésta meta de ser Especialista.

A mis hermanos (as): quienes a través de sus enseñanzas fortalecieron una vida llena de valores, gracias por su apoyo en los momentos más difíciles de mi vida personal y profesional, pero sobre todo por ese gran amor sin condiciones y confianza que depositaron en mí.

A mi gran amiga: María Dolores Reyes, ser humano excepcional y de gran corazón con quien compartí en este proyecto profesional momentos de tristeza y de grandes alegrías, gracias por tu apoyo, por tus enseñanzas pero mil gracias por ser siempre mi amiga.

## CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	1
<u>1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION</u>	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA	6
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA	7
1.5 OBJETIVOS	8
1.5.1 General	8
1.5.2 Específicos	8
<u>2. MARCO TEORICO</u>	9
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABETICA	9
2.1.1 Conceptos básicos	9
- De Diabetes mellitus	9
- De Cetoacidosis	9
- De Cetoacidosis Diabética	10
- De acidosis	11

- De acidosis metabólica	11
- De alcalosis metabólica	12
2.1.2 Etiología de la Cetoacidosis Diabética	12
- Déficit relativo o absoluto de insulina	12
- Inicio de la Diabetes Mellitus tipo I	13
- Errores en la administración de insulina	13
• Incumplimiento del tratamiento	13
• Dosis insuficientes	13
- Aumento de las necesidades de insulina	14
• Estrés físico o psíquico	14
• Enfermedad o infección	14
2.1.3 Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética	15
- En México	15
- En USA	15
2.1.4 Fisiopatología de la Cetoacidosis Diabética	16
- Deficiencia de insulina	16
- Glucagon	17
- Hiperglucemia	17
- Poliuria	17
- Deshidratación	18
- Hiperosmolaridad	18

- Cetosis	19
- Acidosis	19
2.1.5 Diagnóstico de la Cetoacidosis Diabética	20
- Historia Clínica	20
- Examen clínico	20
- Exámenes auxiliares	20
- Diagnóstico diferencial	21
2.1.6 Manifestaciones Clínicas de la Cetoacidosis Diabética	21
- Poliuria	21
- Polidipsia	22
- Pérdida de peso	22
- Dolor Abdominal	22
- Estupor o Coma	23
- Náuseas y vómito	23
- Disminución de la PCO <sub>2</sub> arterial	24
- Aliento Cetónico	24
- Glucosuria	24
- Deshidratación	25
- Taquicardia	25
- Hipotensión	25
- Respiración de Kussmaul	26
- Piel seca	26

2.1.6 Tratamiento médico de la Cetoacidosis Diabética	26
- Administración de insulina	26
- Hidratación Parenteral	26
- Administración de electrolitos	27
• Cloruro de potasio	27
• Fosfato	27
• Bicarbonato	28
- Corrección de la acidosis	28
- Glucosa intravenosa	28
2.1.8 Intervenciones de Enfermería Especializada en Pacientes con Cetoacidosis Diabética	29
- En la prevención	29
• Lograr un control metabólico casi normal	29
• Fomentar una dieta balanceada	29
• Enseñanza en el control de la glucosa	30
• Fomentar la actividad física	30
• Educar al paciente en el manejo adecuado del tratamiento	31
• Enseñanza acerca de las posibles complicaciones	31



- En la atención Especializada	32
• Ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos	32
• Administrar los líquidos, la insulina y los electrolitos prescritos	32
• Mejorar el confort	33
• Control estricto de líquidos	33
• Medir diuresis horaria	34
• Monitorización de signos vitales	34
• Medir presión venosa central	34
• Valorar patrón respiratorio	35
• Medir densidad urinaria cada dos horas	35
• Valorar exámenes de laboratorio	35
a) Osmolaridad sérica	35
b) Electrolitos sericos	36
c) Gasometría arterial	36
• Administración de oxígeno	37
• Valorar estado de conciencia	37
• Monitoreo de cambios Electrocardiográficos	37
• Monitoreo de glucosa cada hora	38
- En la rehabilitación	38
• Mantener un apego estricto de su tratamiento	38
• Monitorización de signos vitales constante	38
• Control estricto de líquidos	39
• Cuidados de la piel	39

3. <u>METODOLOGIA</u>	40
3.1 VARIABLE E INDICADORES	40
3.1.1 Dependiente	40
- Indicadores de la variable	40
- En la prevención	40
- En la atención especializada	40
- En la rehabilitación	41
3.1.2 Definición operacional	41
3.1.3 Modelo de la relación de influencia de la variable	46
3.2 TIPO Y DISEÑO DE TESINA	47
3.2.1 Tipo de Tesina	47
3.2.2 Diseño de tesina	48
3.3 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS	48
3.3.1 Fichas de trabajo	48
3.3.2 Observación	49

4. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	50
4.1 CONCLUSIONES	50
4.2 RECOMENDACIONES	54
5. <u>ANEXOS Y APENDICES</u>	61
6. <u>GLOSARIO DE TERMINOS</u>	73
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	85

## INDICE DE ANEXOS Y APENDICES

	PAG
ANEXO No. 1 FACHADA DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES MEDICAS DEL ESTADO DE VERACRUZ “DR RAFAEL LUCIO”.	3
ANEXO No. 2 PACIENTE EN LA UCI EN LA UCI EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS “DR. RAFAEL LUCIO”.	5
ANEXO No. 3 ESTIMULO QUÍMICO DE LAS GLANDULAS ENDOCRINAS.	9
ANEXO No. 4 SIGNOS Y SINTOMAS DEL TRASTORNO DE LA GLUCOSA	10
ANEXO No. 5 ESTIMULO QUIMICO DE LA ACTUACIÓN DE LA INSULINA EN LA SANGRE	11
ANEXO No. 6 ETIOLOGIA DE LA CETOACIDOSIS DIABETICA	12
ANEXO No. 7 HORMONAS CONTRARREGULADORAS EN LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA.	13
ANEXO No. 8 EFECTOS DE LA CONCENTRACIÓN DE INSULINA.	14

ANEXO No. 9 FISIOPATOLOGIA	16
ANEXO No. 10 EXAMENES DE LABORATORIO EN CAD	21
ANEXO No. 11 CRITERIOS DIAGNOSTICOS DE LA CAD	21
ANEXO No. 12 GASES ARTERIALES NORMALES	24

## INTRODUCCION

La presente Tesina tiene por objeto analizar las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética, en el Centro de Especialidades Medicas del Estado de Veracruz, “Dr. Rafael Lucio (CEMEV), en Xalapa, Veracruz.

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 del tema de Tesina que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación problema, Identificación del problema, Justificación de la Tesina, Ubicación del tema de estudio y objetivo general y específicos.

En el segundo capítulo se ubica el Marco Teórico de la variable, Intervenciones de Enfermería especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética a partir del estudio y análisis de la Información empírica primaria y secundaria de los autores más connotados que tienen que ver con las medidas de atención de Enfermería en pacientes con Cetoacidosis Diabética

En el tercer capítulo se muestra la Metodología empleada con la variable Intervenciones de Enfermería en pacientes con Cetoacidosis Diabética, así como también los indicadores de esta variable, la

definición operacional de la misma y el modelo de 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, el glosario de términos y las referencias bibliográficas que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimos, respectivamente.

Es de esperarse que al terminar esta Tesina se puede contar de manera clara con las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes adultos en estado crítico con afecciones de Cetoacidosis Diabética para proporcionar una atención de calidad a este tipo de pacientes en el CEMEV.

## 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

El Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio”, nació como una necesidad para dotar a la entidad de un establecimiento hospitalario que cubriera los requerimientos de la población en lo concerniente a atención médica de alta calidad y con la disponibilidad tecnológica correspondiente a un tercer nivel

El modelo de construcción fue aportado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, aunque debió tener adecuaciones para aplicarlo a la topografía del predio seleccionado para su edificación, éstas no fueron las suficientes como para evitar que el servicio de Urgencias quedara ubicado en el segundo nivel, con las consecuentes acciones de dotación de una rampa que modificaba caprichosamente un terreno en lugar de modificar un modelo.

El edificio es semivertical en forma de “H” con dos cuerpos articulados por un puente y otro más separado de la estructura que corresponde a casa de maquinas y control de suministros. La H está acostada y se accede a un cuerpo horizontal de dos niveles, que alberga atención ambulatoria, áreas de diagnóstico, tratamiento ambulatorio y oficinas Administrativas. Después del puente de articulación se encuentran las áreas hospitalarias propiamente dichas con todos sus servicios en cuatro niveles funcionales.<sup>1</sup> (Ver Anexo No.1: Fachada del hospital).

---

<sup>1</sup>Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio”. *Antecedentes históricos*. En Internet: [www.cemev.gob.com.mx](http://www.cemev.gob.com.mx). Xalapa, 2010. p.1.



El hospital nació con personalidad jurídica y patrimonio propios, con fundamento en la ley 456 que emitiera para su creación la H. LIV Legislatura del Estado Libre y Soberano de Veracruz Llave, y que sirvió de base también para la formulación del Reglamento Interior de Trabajo.

En los últimos años, el Hospital ha debido cambiar en sus esquemas tecnológicos administrativos y en su estructura y procesos, ya que se ha hecho efectiva la descentralización y ahora existe una unidad administrativa llamada “Servicios de Salud de Veracruz”, que absorbe la totalidad de las unidades médicas independientemente del nivel de servicio al que pertenezcan, en un Marco normativo para la ejecución de los programas institucionales, pero con autonomía en el manejo de los recursos propios; con disciplina en el gasto público, con funcionamiento desconcentrado para las decisiones de inversión y operación; pero con libertad para adecuarlos al tipo de funcionamiento óptimo que deseamos siga existiendo en el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio”.

Tomando en cuenta lo anterior, el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio” recibe a pacientes con Cetoacidosis Diabética cuya recuperación es a veces prolongada y a veces infructuosa. Desde luego, la participación de la Enfermera Especialista en el tratamiento y recuperación de los pacientes es sumamente importante ya que de ello depende no solamente la valoración y el tratamiento, sino también la supervivencia de muchos de estos pacientes.

---

En el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio” se les brinda a los pacientes con Cetoacidosis Diabética una atención que se podría llamar fundamental y primordial pero no Especializada. Esto significa que si fuese una atención Especializada la que las Enfermeras proporcionan entonces, se podría no solo aliviar la sintomatología y el sufrimiento de los pacientes con Cetoacidosis Diabética sino también evitar las complicaciones graves y la muerte de estos pacientes.

Por ello, es sumamente importante contar con personal de Enfermería Especializado que coadyuve al tratamiento de los pacientes con Cetoacidosis Diabética y también a la prevención de esta patología para evitar riesgos innecesarios a los pacientes.

Por lo anterior, en esta Tesina se podrá definir en forma clara cuál es la importancia de la participación de la Enfermera Especialista en la atención del Adulto en Estado Crítico, para mejorar la atención de los pacientes con Cetoacidosis Diabética. (Ver Anexo No.2: Paciente en la UCI del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz, "Dr. Rafael Lucio")

## 1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La pregunta de esta investigación documental es la siguiente:

¿Cuáles son las intervenciones de Enfermería especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio” en Xalapa Veracruz?

### 1.3 JUSTIFICACION DE LA TESINA

La presente investigación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar se justifica porque la Diabetes es un problema de salud pública, ya que la cetoacidosis diabética es una de las principales complicaciones del metabolismo de la glucosa a nivel nacional que ponen en peligro la vida de las personas, tanto en hombres como en mujeres. Es por ello que el aspecto preventivo es de suma importancia para tratar de evitar que las personas lleguen al Hospital en franco peligro de muerte.

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 prevenir la muerte de las personas. Por ello, la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Critico, identifica a los pacientes en riesgo y reduce la exposición de estos pacientes a aquellas causas que le puedan dañar. Así la rápida identificación de factores de riesgo permiten también una terapéutica temprana y disminuye la mortalidad de los pacientes. Por ello, es importante que el personal de Enfermería emplee técnicas asépticas y tenga un conocimiento claro de cómo los microorganismos pueden afectar e invadir el organismo de los pacientes.

De esta manera, en esta Tesina es necesario sustentar las bases de lo que la Enfermera Especialista debe realizar, a fin de proporcionar las

medidas pertinentes para disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes por Cetoacidosis Diabética.

#### 1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA

El tema de la presente investigación documental se encuentra ubicado en Medicina Interna y Enfermería.

Se ubica en Medicina Interna porque esta especialidad médica se dedica a la atención integral del adulto enfermo para brindarle al paciente con Cetoacidosis Diabética el tratamiento oportuno que le ayude a prevenir complicaciones que aumenten sus días de estancia Hospitalarias y la mortalidad de estos pacientes por acidemia. Así la medicina interna, estudia, diagnostica y trata las enfermedades por trastornos del metabolismo de la glucosa tales como: Coma Hiperosmolar no Cetónico hipoglucemia y la Cetoacidosis Diabética, en el que se encuentran un conjunto de manifestaciones clínicas y alteraciones orgánicas como respuesta de la deficiencia de insulina, Hiperglucemia y la acidemia.

Se ubica en Enfermería porque este personal siendo Especialista de Enfermería del adulto en Estado Crítico puede suministrar una intervención a los pacientes con Cetoacidosis Diabética desde los primeros síntomas, lo que conlleva a mejoramiento de su salud.

Por ello, la participación de la Enfermera Especialista es vital tanto en el aspecto preventivo como en el curativo y de rehabilitación para evitar la mortalidad de estos pacientes.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 General

Analizar las intervenciones de Enfermería especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz “Dr. Rafael Lucio “en Xalapa, Veracruz.

### 1.5.2 Específicos

-Identificar las principales funciones y actividades de la Enfermería especialista del Adulto en Estado Crítico en la atención preventiva, curativa y de rehabilitación en los pacientes con Cetoacidosis Diabética.

-Proponer las diversas actividades que el personal de Enfermería especializado debe de llevar a cabo de manera cotidiana en pacientes con Cetoacidosis Diabética

## 2. MARCO TEORICO

### 2. 1 INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA

#### 2.1.1 Conceptos básicos

##### - De Diabetes mellitus

Para Alicia Dorantes y Alvin C. Poloers la Diabetes Mellitus comprende un grupo de trastornos metabólicos que comparten el fenotipo de la Hiperglucemia. Existen varios tipos de DM con una compleja interacción genética. Dependiendo e la causa de la DM, los factores que contribuyen a la Hiperglucemia pueden ser deficiencia de mala secreción de insulina, incremento del consumo de glucosa o aumento de la producción de esta.<sup>2</sup> Para Arthur Guyton y John Hall la Diabetes mellitus es consecuencia de una disminución de la secreción de insulina por las células beta de los Islotes de langerhans.<sup>3</sup>(Ver Anexo No. 3: Estimulo Químico de las glándulas endocrinas.)

##### - De Cetoacidosis

Para Valentín Farreras y C Ruzman la Cetoacidosis son los estados con deficiencia de insulina la formación de cetonas puede quedar descontrolada por la glucemia muy elevada lo que produce diuresis osmótica, la cual puede conducir a contracción de volumen. (Ver Anexo No. 4: Signos y síntomas del trastorno del metabolismo de la glucosa.)

---

<sup>2</sup> Alicia Dorantes y Alvin C. Poloers. *Endocrinología clínica*. Ed. Manual Moderno 3ª ed. Bogotá, 2008 p. 2275

<sup>3</sup> Artur C. Guyton y John E. Hall *Tratado de Fisiología médica*. Ed. McGraw-HiLL Interamericana 10ª ed. México, 2004 p. 1278

Este estado de Cetoacidosis se asocia con una secreción elevada de cortisol y catecolaminas, que estimula más la producción de ácidos grasos libres.<sup>4</sup>

#### - De Cetoacidosis Diabética

Para Linda D. Urden y Mary E. Lough la Cetoacidosis Diabética es una complicación de la DM, la falta de insulina que suministre a las células la glucosa necesaria, para la producción de energía estimula la secreción de glucagón. El glucagón aumenta la cantidad de glucosa almacenada (glucogénesis), y conversión en glucosa de moléculas distintas de los carbohidratos (gluconeogénesis), lo que da lugar a hiperglucemia.<sup>5</sup> Para Jessie B. Hall y Gregory A. Schmidt la Cetoacidosis diabética es la consecuencia metabólica con potencial mortal de la deficiencia de insulina. La deficiencia de insulina, junto con la secreción excesiva de glucagón, catecolaminas, glucocorticoides y hormona del crecimiento, producen hiperglucemia, por que estimula la glucogénesis y la gluconeogénesis, y trastorna la disposición de glucosa. Este medio hormonal también ocasiona lipólisis y oxidación sin restricción de ácidos grasos que producen acetona, hidroxibutirato beta y acetoacetato y, por tanto Cetoacidosis.<sup>6</sup>(Ver Anexo No. 5: Estímulo químico de la actuación de la insulina en la sangre.)

---

<sup>4</sup> Valentín Farreras y C. Ruzman. *Medicina Interna*. Ed. Elsevier. 15ª ed. Madrid, 2004. p. 2546.

<sup>5</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough *Cuidados Intensivos en Enfermería*. Ed. Harcourt/oceano 3ª ed. Barcelona, 2006 p. 373

<sup>6</sup> Jesse B. Hall, Gregori Schmidt y Cols. *Cuidados Intensivos*. Ed. McGraw-HiLL Interamericana 2a ed. Vol. II México, 2001 p. 1935

- De acidosis

La acidosis es la excesiva acidez de la sangre causada por un exceso de ácido, una pérdida de bicarbonato o una acumulación de dióxido de carbono en la sangre, resultado de un funcionamiento pulmonar disminuido o de una respiración lenta.<sup>7</sup> Para Ake Gregor y William la Acidosis es un desequilibrio del medio interno por una mayor concentración de iones de hidrogeno o pérdida de bases.<sup>8</sup>

- De acidosis metabólica

La acidosis metabólica para Valentín Farreras y C. Ruzman, puede producirse por efecto del aumento de la producción endógena de ácido, por la pérdida de bicarbonato o por la acumulación de ácidos endógenos. El descenso del PH sanguíneo conlleva un aumento de la ventilación, en el volumen de ventilación pulmonar. Es posible la presencia de vasodilatación arterial periférica y de vasoconstricción central lo que permite que la función del sistema nervioso central esté deprimida.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Merck Sharp y Dohme. *Laboratorio de Merck Sharp y Dohme*, Ed. Océano Barcelona, 2009 p. 1113

<sup>8</sup> Ake Gregor y William *Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, Ed. Médica Panamericana 4ª ed. México, 2002 p. 825.

<sup>9</sup> Valentín Farreras Y C. Ruzman. *Opcit* p. 2546.



- De alcalosis metabólica

Para Denis L. Kasper Eugene Braunwald, la alcalosis se manifiesta por PH arterial alto, aumenta del  $[HCO_3]$  sérico y aumento de la  $PCO_2$  a causa de la hipoventilación alveolar compensatoria. A menudo conlleva a hipocloremia e hipopotasemia. El PH arterial es la variable que confirma el diagnóstico, dado que esta aumentado en la alcalosis metabólica y disminuida o normal en la acidosis respiratoria.<sup>10</sup>

### 2.1.2 Etiología de la Cetoacidosis Diabética

- Déficit relativo o absoluto de insulina

El déficit relativo o absoluto de insulina para Artur C. Guyton y John C. Hall consiste en que la falta de insulina que suministre a las células la glucosa necesaria para la producción de energía estimula la secreción de glucagón. El glucagón aumenta la cantidad de glucosa al torrente sanguíneo, mediante la movilización de la glucosa almacenada (glucogénolisis) y conversión de glucosa de moléculas distintas a los carbohidratos (gluconeogénesis) lo que da lugar a hiperglucemia.<sup>11</sup>(Ver Anexo No. 6: Etiología de la Cetoacidosis Diabética).

---

<sup>10</sup> Dennis L. Kasper, Eugene Braunwal y Cols.\_*Principios de Medicina Interna* Ed. Mc Graw-Hill Interamericana 16ª ed. México, 2006 Vol. I p 2699

<sup>11</sup> Arthur C. Guyton y John E. Hall Opcit p. 1065

- Inicio de la Diabetes Mellitus tipo I

Para Dennis L. Kasper y Eugene Braunwald la diabetes mellitus Tipo 1 es una forma grave de diabetes caracterizada por la falta absoluta de insulina debido a la destrucción inmunológica de las células beta pancreáticas. Los factores relacionados con la destrucción selectiva de la célula beta son: a) predisposición genética, b) estímulos ambientales desencadenantes y c) repuesta autoinmune.<sup>12</sup>(Ver Anexo No. 7: Hormonas contrarreguladoras en la Cetoacidosis Diabética).

- Errores en la administración de insulina

- Incumplimiento del tratamiento

El incumplimiento del tratamiento para Linda D. Urden se produce como consecuencia de las disminuciones erróneas con las dosis de Insulina que cometen los enfermos que piensan que si comen menos o vomitan deben disminuir las dosis. El grave déficit de insulina se produce como consecuencia de que ésta no se esta administrando en los días anteriores o no se hace en forma correcta.<sup>13</sup>

- Dosis insuficientes

El grave déficit de insulina se produce como consecuencia de que ésta

---

<sup>12</sup> Dennis L. Kasper, Eugene Braunwal y Cols. Opcit p. 1943

<sup>13</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 374

no se esta administrando en los días anteriores o lo han sido en dosis insuficientes.<sup>14</sup>

- Aumento de las necesidades de insulina
  - Estrés físico o psíquico

El estrés físico o psíquico para Linda D. Urden puede aumentar los niveles de glucosa a través de la liberación de adrenalina y noradrenalina, que a su vez aumentan la secreción de glucagon procedentes de la gluconeogénesis y la glucogenólisis desencadenadas por las hormonas del estrés. El paciente sigue administrando la misma dosis de insulina que bajo el estrés se hace insuficiente.<sup>15</sup>(Ver Anexo No. 8: Efectos de la Concentración de insulina.)

- Enfermedad o infección

La enfermedad o infección para John Bouse y Kenneths Polonosqui, pueden fomentar la producción de glucosa por el hígado y bloquean la utilización de este elemento por los músculos y el tejido graso, lo que contrarresta el efecto de la insulina. Si esta última no aumenta durante la enfermedad y la infección, la hiperglucemia logra convertirse en Cetoacidosis. El infarto agudo del miocardio y el accidente vascular cerebral, así como los fenómenos tromboembólicas,

---

<sup>14</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 374

<sup>15</sup> Id

son factores desencadenantes y complicaciones frecuentes de la Cetoacidosis Diabética.<sup>16</sup>La segunda causa más frecuente es la infección, la cifra de leucocitos (WBC) puede estar elevada hasta 20000. La pancreatitis y el embarazo son factores desencadenantes comunes y deben tenerse en cuenta en la valoración del dolor abdominal.

### 2.1.3 Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética

#### - En México

En México se presenta de 8.1% a 12.3%, esto entonces como consecuencia de una serie de factores, entre los que deben mencionarse la mayor longevidad de la población y el progresivo incremento de la obesidad y el sedentarismo motivados por los cambios en los hábitos de vida, además del tabaquismo, que puede ser un factor importante por su contribución a la producción de insulinoresistencia, lo que es muy frecuente en las complicaciones graves tales como la Cetoacidosis Diabética.<sup>17</sup>

#### - En USA

Hay una amplia variación geográfica con reportes entre 15% y 67% en Estados Unidos de América. Los Centros de Prevención y Control de las Enfermedades han calculado en el año 2005, hubo 20.8 millones de

---

<sup>16</sup> John B. Bouse y Kenneth S. Polonosky *Cuidados Intensivos* Ed. Médica Panamericana 2ª ed. Vol. II México 2000 p. 1305

<sup>17</sup> Alicia Dorantes y Alvin C. Poloers *Opcit* p. 2276

personas con CAD. Las complicaciones relacionadas a CAD como causa de muerte son más comunes en los niños, adolescentes y adultos jóvenes con DM 1 y representan aproximadamente el 50% de todas las muertes en diabéticos menores de 24 años de edad.<sup>18</sup>

#### 2.1.4 Fisiopatología de la Cetoacidosis Diabética

##### - Deficiencia de insulina

Para Artur C. Guyton y John E. Hall la deficiencia de insulina hace que se formen en los hepatocitos cantidades excesivas de ácido acetoacético. Casi todo el almacenamiento de proteínas se detiene cuando la insulina no esta disponible. El catabolismo proteico aumenta, la síntesis proteica se detiene, y el plasma es inundado por grandes cantidades de aminoácidos.<sup>19</sup>(Ver Anexo No. 9: Esquema de la fisiopatología de l Cetoacidosis Diabética.)

Para Raúl Abranza Campos la deficiencia de insulina es el punto de partida de la Cetoacidosis Diabética, que origina hiperglucemia e hipercetonemia. La falta de insulina provoca tanto aumento en la producción de glucosa por el hígado por que aumenta la glucogenólisis y la gluconeogénesis, como una disminución de la utilización de glucosa, lo que da como resultado la hiperglucemia.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Dennis L. Kasper y Eugene Braunwal y Cols. Opcit

<sup>19</sup> Ibid p. 1068

<sup>20</sup> Raúl Abranza Campos R. et. al. *Libro de Texto de Cuidados Intensivos*, Ed. Libro del Año, Madrid, 1991. p. 1407.

- Glucagon

La falta de insulina que suministre a las células la cantidad de glucosa necesaria para la producción de energía estimula la secreción de glucagón. Para Linda D. Urden el glucagón aumenta la cantidad de glucosa en el torrente sanguíneo, mediante la movilización de glucosa almacenada (glucogenólisis) y conversión en glucosa de moléculas distintas de los carbohidratos (gluconeogénesis), lo que da lugar a hiperglucemia.<sup>21</sup>

- Hiperglucemia

La hiperglucemia es responsable de glucosuria, la cual determina diuresis osmótica, pérdida de agua y electrolitos, sobre todo sodio, potasio, magnesio y fosfatos. En cuanto al metabolismo graso, se produce un incremento de la lipólisis, que puede descontrolarse por el aumento de las hormonas contrainsulares, con liberación de glicerol y ácidos grasos.<sup>22</sup>

- Poliuria

Para Valentín Farreras se produce poliuria como consecuencia de la diuresis osmótica. El exceso de glucosa filtrado en los glomérulos no puede ser reabsorbido en los túbulos renales y se pierde con la orina. El soluto no reabsorbido ejerce un efecto osmótico en los túbulos renales y disminuye la cantidad de agua devuelta a la

---

<sup>21</sup> Id

<sup>22</sup> Id

circulación por medio de los conductos colectores. Como consecuencia, se excretan con la orina grandes volúmenes de agua, junto con sodio, potasio y fósforo, lo que origina déficit del volumen de líquido y desequilibrio electrolítico.<sup>23</sup>

#### - Deshidratación

Arthur C. Guyton y John E. Hall definen la deshidratación como la consecuencia de la elevada concentración de la glucosa por tres razones: la glucosa ejerce mucha presión osmótica en el líquido extracelular, y si su concentración se eleva en exceso, provoca una considerable deshidratación celular. Segundo, una concentración excesiva de glucosa en la sangre hace que se pierda por la orina. Tercero esto provoca en los riñones una diuresis osmótica que puede causar reducción de líquidos y electrolitos del organismo.<sup>24</sup>

#### - Hiperosmolaridad

La Hiperosmolaridad es una afección en la cual la sangre tiene una concentración alta de sodio, glucosa y otras sustancias que normalmente llevan agua al torrente sanguíneo. Esto ocurre como consecuencia de una hiperglucemia que eleva la osmolaridad plasmática y la sangre se convierte en hiperosmolar.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Id

<sup>24</sup> Ibid p.1074

<sup>25</sup> Id

### - Cetosis

Para Alicia Dorantes y Alvin C. Poloers la Cetosis es el resultado de un incremento notable de los ácidos grasos libres procedentes de los adipositos, con el resultado de un desplazamiento hacia la síntesis hepática de los cuerpos cetónicos. El descenso de los valores de insulina, combinado con la elevación de catecolamina y hormona del crecimiento, aumenta la lipólisis y la liberación de ácidos grasos libres.<sup>26</sup>

### - Acidosis

Merck Sharp y Dohme definen la acidosis como la excesiva acidez de la sangre causada por un exceso ácido, una pérdida de bicarbonato (acidosis metabólica) o una acumulación de dióxido de carbono en la sangre, que resulta de un funcionamiento pulmonar disminuido o de una respiración lenta (acidosis respiratoria). Linda D. Urden coincide con el concepto por lo que menciona que las cetonas ácidas se disocian y producen hidrogeniones (H<sup>+</sup>), que se acumulan y provocan un descenso del PH sérico. Sin embargo, cuando existe gluconeogénesis, las cetonas se acumulan en el torrente sanguíneo con mayor rapidez de lo que pueden ser metabolizadas. La pérdida de bicarbonato y de sodio debida a la diuresis osmótica impide que se forme el bicarbonato sódico necesario para tamponar las cantidades progresivas de ácido carbónico.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Alicia Dorantes y Alvin C. Poloers p. 2277

<sup>27</sup> Id



### 2.1.5 Diagnóstico de la Cetoacidosis Diabética

#### - Historia Clínica

Para Valentín Farreras la historia clínica es fundamental en la recolección de datos para acelerar el diagnóstico en pacientes con deterioro neurológico y en pacientes con diabetes tipo 1. La presencia de la cetoacidosis debe sospecharse, con base en los datos del interrogatorio, en especial en el diabético diagnosticado que tiene como manifestación inicial un cuadro agudo o tiene el antecedente de que recibió en forma inadecuada sus medicamentos.<sup>28</sup>

#### - Examen clínico

Se establece mediante una adecuada exploración y una tira reactiva para determinar glucosa y acetona en orina. Un individuo deshidratado, con respiración profunda y rápida, que presenta glucosuria y cetonuria máximas en orina y cuerpos cetónicos en plasma, padece con seguridad cetoacidosis diabética.<sup>29</sup>

#### - Exámenes auxiliares

Para Valentín Farreras el laboratorio constituye el monitor del tratamiento y es fundamental disponer regularmente cada 1 a 3 horas de exámenes como: glucemia, gasometría arterial, bicarbonato plasmático, potasio y sodio. Las determinaciones de

---

<sup>28</sup> Valentín Farreras y C. Ruzman Opcit. p. 2522

<sup>29</sup> Id

cetonas en orina confirman rápidamente la Cetoacidosis en los diabéticos.<sup>30</sup>(Ver Anexo No.10: Exámenes de laboratorio en la Cetoacidosis Diabética.)

- Diagnóstico diferencial

No debería realmente plantearse con otras situaciones diabetológicas agudas (coma hiperosmolar, acidosis láctica, coma hipoglucémico) por sus diferentes evidencias clínicas, pero si bien en ocasiones se imbrican entre sí el coma hiperosmolar, acidosis láctica y la Cetoacidosis Diabética, ya que en la CAD ya que en esta ultima existe cierto grado de lacticidemia y a menudo la osmolaridad es moderadamente alta<sup>31</sup>. (Ver Anexo No. 11: Criterios Diagnósticos de la Cetoacidosis Diabética.)

#### 2.1.6 Manifestaciones Clínicas de la Cetoacidosis Diabética

- Poliuria

Para Linda D. Urden se produce poliuria y glucosuria, como consecuencia de la diuresis osmótica. El exceso de glucosa filtrado en los glomérulos no puede ser reabsorbido en los túbulos renales y se pierde en la orina.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Valentin Farreras y C. Ruzman Opcit. p. 2521

<sup>31</sup> Valentin Farreras y C. Ruzman Opcit. p 1950

<sup>32</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 375

- Polidipsia

Para Linda D. Urden y Mary E. Lough se produce polidipsia cuando la disminución del volumen sanguíneo circulante estimula los osmorreceptores del hipotálamo y favorece la liberación de angiotensina II, motivo por el cual se produce sed excesiva. La sed intensa intenta compensar la pérdida de líquidos y restaurar el volumen circulante.<sup>33</sup>

- Pérdida de peso

Para Linda D. Urden la pérdida de peso se presenta porque la gluconeogénesis continua, agota las reservas de proteínas destinadas a la síntesis y reparación de los tejidos vitales, dando lugar a que se metabolicen las proteínas para formar urea. Debido al trastorno de la en la utilización de las proteínas se pierde masa muscular.<sup>34</sup>

- Dolor Abdominal

En el adulto ocasionalmente aparece dolor, es más común en los niños, que puede simular un abdomen agudo quirúrgico. La causa de este dolor se atribuye a deshidratación del tejido muscular, dilatación gástrica y aun íleo secundario a los trastornos electrolíticos y a la acidosis metabólica. El diagnóstico de abdomen agudo metabólico solo se puede admitir cuando no exista otra causa razonable de dolor

---

<sup>33</sup> Ibid p. 374

<sup>34</sup> Ibid p. 376

abdominal, el pH es bajo y los síntomas mejoran con la corrección de la acidosis.<sup>35</sup>

- Estupor o Coma

Para Linda D. Urden el paciente con cetoacidosis puede aparecer adormilado, estuporoso o inconciente, dependiendo del grado de trastorno del equilibrio de líquidos. La depresión del sistema nervioso central, con cambios en el nivel de conciencia puede llevar rápidamente al coma.<sup>36</sup>

- Náuseas y vómito

Para Brunner y Suddarth las náuseas y el vómito son síntomas gastrointestinales característicos de la cetoacidosis por la elevación de la cetosis y la acidosis. Los vómitos y las náuseas de cualquier etiología conducen a síntomas de alcalosis hipoclorémica e hipopotasemia con deshidratación y estados de desnutrición.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Google.com. *Cetoacidosis Diabética*. En internet: [www.Monografias.com](http://www.Monografias.com). México 2010. Consultado en internet el día 8 de abril 2010 p. 1

<sup>36</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough *Opcit* p. 376

<sup>37</sup> Suzanne C. y Brenda G. Báez *Enfermería Medico Quirúrgica de Brunner Y Suddarth*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana 10ª ed. México 2005. 2556. pp.

- Disminución de la  $PCO_2$  arterial

Para Merck Sharp y Dohme, la disminución de la  $PCO_2$  arterial se presenta por la acumulación de cetonas en el torrente sanguíneo. La pérdida de bicarbonato y de sodio debida a la diuresis osmótica impide que se forme bicarbonato sódico necesario para tamponar las cantidades progresivas de ácido carbónico; por lo que el cuerpo responde a un desorden acidobase simple por una respuesta compensatoria respiratoria o renal en un intento por normalizar el PH.<sup>38</sup> (Ver Anexo No. 12: Gases Arteriales normales.)

- Aliento Cetónico

Para Artur C. Guyton y John E. Hall, el aliento Cetónico se presenta por pequeñas cantidades de ácido acetoacético presentes en la sangre, que aumentan mucho en la diabetes grave se convierten acetona. Esta es volátil y se vaporiza al aire espirado lo que da el característico olor a cetona.<sup>39</sup>

- Glucosuria

La Glucosuria se presenta según Artur C. Guyton y John E. Hall, como consecuencia de una diuresis osmótica. El exceso de glucosa filtrado en los glomérulos no puede ser reabsorbido en los túbulos renales y se pierde por la orina.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> Merck Sharp y Dohme Opcit p. 1114

<sup>39</sup> Arthur C. Guyton y John E. Hall Opcit p. 1075

<sup>40</sup> Id

- Deshidratación

Para Linda D. Urden y Mary E. Lough la deshidratación es consecuencia de una diuresis osmótica. El soluto no reabsorbido ejerce un efecto osmótico en los túbulos renales y disminuye la cantidad de agua devuelta a la circulación por medio de los conductos colectores. Como consecuencia se excretan grandes volúmenes de agua, junto con sodio, potasio y fósforo lo que origina déficit de volumen de líquidos y desequilibrio hidroelectrolítico.<sup>41</sup>

- Taquicardia

La taquicardia es una complicación franca de la Cetoacidosis Diabética que presenta un pulso rápido y débil por una intensa pérdida de líquidos.

- Hipotensión

La hipotensión es una complicación importante de la Cetoacidosis Diabética que sugiere una intensa pérdida de líquidos. Por lo que para Linda D. Urden su causa frecuente es la depleción de volumen por el efecto diurético osmótico de la glucosa en los túbulos renales.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 375

<sup>42</sup> Id

- Respiración de Kussmaul

Para Linda D. Urden la frecuencia respiratoria se altera en un intento por compensar la acumulación de ácido carbónico. La respiración se hace profunda y rápida (respiración de Kussmaul), para eliminar el ácido carbónico, en forma de dióxido de carbono.<sup>43</sup>

- Piel seca

La piel seca se presenta como producto de la deshidratación. En la exploración física a menudo se evidencia la persistencia del pliegue cutáneo durante más de tres segundos.<sup>44</sup>

#### 2.1.7 Tratamiento médico de la Cetoacidosis Diabética

- Administración de insulina

La insulina se utiliza en forma simple (regular o rápida) y por vía intravenosa. La dosis inicial es de 6-10 U/h en perfusión continua (0.1 U/Kg. de peso/ hora), diluyendo la insulina en una solución salina al 0.9% en una proporción aproximada de 1U/ml. Algunos recomiendan un bolo inicial de 0.15 U/Kg. excepto en los casos de hipopotasemia o en niños.

- Hidratación Parenteral

---

<sup>43</sup> Id

<sup>44</sup> Id

El paciente cetoacidótico tiene una depleción intensa de agua y electrólitos que es crucial y debe monitorizarse adecuadamente. Se recomiendan de 15 a 20 ml/Kg de peso y por hora en la primera hora, entre 2000 y 3250 en las primeras 4 horas (máximo un frasco de 500ml cada 30 min. Durante las primeras 2 ½ h y cada 60 minutos durante la siguiente 1 ½ h). La reposición posterior depende del estado de hidratación, del nivel de electrolitos plasmáticos y del funcionamiento renal. Se pueden considerar la posibilidad de solución NaCl al 0.45 g/dL cuando el sodio plasmático corregido es normal o alto, aunque el objetivo es que la osmolaridad plasmática no descienda más de 3 mOsm/hora. Se recomienda el uso paralelo con glucosa al 5% cuando la glucemia es inferior a 250 mg/dL (13.9 mmol/L).

- Administración de electrolitos

- Cloruro de potasio

Si la diuresis del paciente es superior a un mL/min y la presión arterial es estable se debe proceder a la reposición de K a razón de unos 10 mEq en cada litro de infusión si sus valores iniciales son de 5.5 a mEq/L. (5.5mmol/L), 20 mEq/L si son de 4.5 mEq/L (4.5mmol/L), 30mEq/L si son de 3.4 mEq/L (3.4mmol/L) y, extremando precauciones, cantidades superiores si la concentración es inferior.

- Fosfato

El fosfato se agota en pacientes con Cetoacidosis Diabética, aunque los individuos suelen presentar concentraciones elevadas de fosfato en suero, la concentración sérica declina de 4 a 6



horas de haberse iniciado el tratamiento, por lo que se recomienda la terapéutica y la vigilancia de sus complicaciones: hipocalcemia e hipomagnesemia. Para el tratamiento de la hipofosfatemia grave, se puede añadir fosfato potásico (20 mEq K<sup>+</sup>; 16 mM PO<sup>3-4</sup>) para reemplazar los fluidos.

- Bicarbonato

El empleo del bicarbonato en la terapéutica de la Cetoacidosis Diabética es motivo de controversia. Los autores no administran bicarbonato de manera rutinaria por lo que debe restringirse a: 1) pacientes con acidosis grave (pH menor de 6.9), 2) casos de inestabilidad hemodinámica en los que el pH es menor de 7.1 y 3) casos de hiperpotasemia con datos en el ECG. El bicarbonato cuando se emplea debe usarse con parquedad como una medida temporal en tanto se inicia la terapéutica definitiva.

- Corrección de la acidosis

La producción de cuerpos cetónicos se bloquean con rapidez cuando se inicia la perfusión con insulina y dado que los ácidos betahidroxibutirato y acetoacético son aniones metabolizables, se comprende que el organismo tiende espontáneamente a la corrección de la acidosis, aun en ausencia de la administración de álcalis.

- Glucosa intravenosa

Una vez que la glucemia disminuye a 250-300 mg/dl, se inicia la infusión de dextrosa al 5%. La administración de glucosa

intravenosa es necesaria para restaurar las reservas de glucosa de los músculos y el glucógeno hepático, que se habrán consumido durante la gluconeogénesis y quizás más importante, para prevenir la hipoglucemia, que podría deberse al relativo descenso de la glucemia por infusión de insulina exógena.

### 2.1.8 Intervenciones de Enfermería Especializada en Pacientes con Cetoacidosis Diabética

- En la prevención
  - Lograr un control metabólico casi normal

Es necesario la regularización del control metabólico a través de llevar los valores de la glicemia hacia la normalidad (o lo más cercano a lo normal). Con ello, se pretende prevenir las complicaciones microvasculares, pero a su vez se mantiene una vigilancia para evitar una serie de complicaciones agudas. La disminución en la medida de lo posible es para mejorar la calidad y el estilo de vida.

- Fomentar una dieta balanceada

Para la mayoría de personas con diabetes, el control de la dieta es la llave para manejar su enfermedad. Existen algunas recomendaciones generales como son: Las personas con cualquier tipo de diabetes tienen riesgo de varias complicaciones

médicas, incluyendo enfermedades cardíacas y renales. Las personas con Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 en tratamiento con insulina o antidiabéticos orales tienen que controlar sus concentraciones de glucosa en sangre haciendo un balance muy cuidadoso entre la ingesta calórica, la medicación, el ejercicio y otras variables.

Las personas con diabetes deben seguir unas reglas generales para seguir una dieta saludable: Limitar las grasas (en especial las saturadas y los ácidos transgrasos), limitar el colesterol de la dieta, consumir cantidades importantes de fibra, verduras y frutas frescas, limitar las proteínas y reducir la sal.

- Enseñanza en el control de la glucosa

Las pruebas de medición de los niveles de glucosa: tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia preocupan a los pacientes que son tratados con insulina. Es importante, por tanto, monitorizar las concentraciones de glucosa en sangre cuidadosamente. En general, los pacientes que mantienen un control estricto de los niveles de glucosa necesitan medir sus concentraciones de glucosa cuatro veces al día o más. Los pacientes deben intentar los siguientes valores: La glucemia preprandial debe estar entre 80 y 120 mg/dl y antes de acostarse, entre 100 y 140 mg/dl. Se recomienda la determinación de la glucosa una o dos veces al día.

- Fomentar la actividad física

La respuesta de la actividad física realizada de manera regular, en la persona con diabetes demuestra que pueden obtener un sin número de beneficios para la salud como por ejemplo:

Mejora la función del sistema cardiovascular al conseguir un incremento de la función cardíaca para un nivel de esfuerzo menor al máximo; Disminuye la presión arterial; Mejora el perfil de lípidos en sangre; Aumento el valor del colesterol HDL y disminuye el colesterol LDL y triglicéridos; Favorece la pérdida de peso; Aumenta la sensibilidad de la insulina; Aumenta la captación de glucosa muscular y disminuye la secreción y/o las necesidades de insulina.

- Educar al paciente en el manejo adecuado del tratamiento

Proporcionar a la persona con diabetes el conocimiento actualizado acerca de la enfermedad, los medicamentos utilizados por él, los efectos benéficos del ejercicio, los métodos y equipos o materiales para determinación de glucemia o glucosuria, medición de la hemoglobina glucosilada. El paciente deberá realizar en forma correcta las determinaciones del control de su enfermedad, motivar a la persona a un cambio de actitud con respecto de su enfermedad, conferir un sentido de independencia, con el objetivo de que la persona con diabetes pueda vivir como una “persona normal”.

- Enseñanza acerca de las posibles complicaciones

Para Linda D. Urden la enseñanza acerca de las posibles complicaciones, se debe aclarar al paciente con lineamientos para los periodos de la enfermedad, los objetivos de la enseñanza comprenden la definición de la hiperglucemia y de sus causas, los efectos perjudiciales y los síntomas. Objetivos adicionales son la

descripción de la cetoacidosis, de sus causas, los síntomas y las consecuencias perjudiciales.<sup>45</sup> El paciente con cetoacidosis diabética pueden sufrir numerosas complicaciones, entre ellas sobrecarga de líquidos, hipoglucemia, hiperglucemia, hiperpotasemia, hiponatremia y edema cerebral, además también existe el riesgo de infección.

- En la atención Especializada

- Ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos

Para Linda D. Urden una de las prioridades de enfermería en el tratamiento del paciente con cetoacidosis diabética requiere de un tratamiento intensivo. La intervención va dirigida sobre todo a contrarrestar la cetoacidosis y prevenir la progresiva descompensación metabólica y de deshidratación que pone en peligro la vida del paciente. Las prioridades de Enfermería son: reducción del gasto cardiaco relacionado con alteraciones de la precarga, déficit de volumen de líquido.<sup>46</sup>

- Administrar los líquidos, la insulina y los electrolitos prescritos

Para Linda D. Urden una de las prioridades de enfermería consiste en administrar los líquidos, la insulina y los electrolitos prescritos. La sustitución rápida con líquidos intravenosos requiere utilizar una bomba volumétrica. La insulina se administra por

---

<sup>45</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 377

<sup>46</sup> Id

vía intravenosa a los pacientes con deshidratación intensa para asegurar la absorción cuando la perfusión tisular es inadecuada.<sup>47</sup> En la mayoría de los pacientes, la glucemia disminuye alrededor de 100 mg/dl/hora. Cuando el nivel de glucosa en sangre cae a 250-300 mg/dl de sangre, se inicia la infusión de dextrosa al 5% para prevenir la hipoglucemia, pudiendo entonces reducir la dosis de insulina. El goteo de insulina regular no se suspende hasta que cede la Cetoacidosis, en función de los resultados de la gasometría arterial. Una vez que han disminuido los niveles de glucosa, la deshidratación y la hipotensión, la insulina se administra por vía subcutánea.

- Mejorar el confort

El mejoramiento del confort para Linda D. Urden es de vital importancia ya que cuando el individuo se enfrenta a la amenaza de la enfermedad, traumatismo o estrés psicológicos se producen cambios fisiológicos.<sup>48</sup> Estos cambios se inician cuando, en un intento por protegerse frente al daño causado por la agresión, el cuerpo moviliza energía para aumentar la actividad de los sistemas cardiopulmonar, endocrina, nerviosa, hepática y muscular.

- Control estricto de líquidos

El control de líquidos es de suma importancia en pacientes con reposición hídrica, por lo que hay que llevar un estricto control de líquidos con un registro exacto de las entradas y las salidas

---

<sup>47</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p 378

<sup>48</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p 379

para valorar la hidratación. La sobrecarga de volumen por la rápida infusión de líquidos es una complicación grave que se puede observar en el paciente con compromiso cardiovascular y/o del renal. La ingurgitación de las venas del cuello, el aumento de la PVC y PAP, y los estertores de la auscultación pulmonar indican sobrecarga circulatoria.

- Medir diuresis horaria

La diuresis horaria proporciona una medida de la función renal, así como información que ayuda a prevenir la hidratación excesiva o insuficiente lo que repercute en el óptimo tratamiento del paciente.

- Monitorización de signos vitales

Los signos vitales se controlan continuamente, en especial la frecuencia cardiaca, los datos hemodinámicas y la presión arterial, para evaluar la respuesta del corazón frente a la sustitución de líquidos. Los signos de una sustitución de líquidos eficaz comprenden una presión venosa central normal, la disminución de la frecuencia del pulso y la presión arterial pulmonar y elevación de la presión arterial sistólica.

- Medir presión venosa central

Los signos de una sustitución de líquidos eficaz comprende una presión venosa central (PVC) normal, la disminución de la frecuencia del pulso y la (PAP) normal. Es fundamental llevar un

registro exacto de la presión venosa central para prevenir complicaciones y en el seguimiento del tratamiento.

- Valorar patrón respiratorio

La respiración se valora constantemente para detectar los cambios de la frecuencia respiratoria, la profundidad y el olor afrutado de la cetona. La disminución de la frecuencia respiratoria es un indicio de retorno a un balance de líquidos adecuado.

- Medir densidad urinaria cada dos horas

La densidad urinaria en el paciente en terapia intensiva se mide cada dos horas, los valores normales son entre 1003 y 1020. Este examen ayuda a evaluar el equilibrio hídrico y la concentración de orina en el cuerpo. El aumento en la gravedad específica de la orina puede deberse a deshidratación o glucosuria.

- Valorar exámenes de laboratorio

a) Osmolaridad sérica

Se debe controlar la osmolaridad sérica y los niveles de BUN y creatinina para buscar posibles alteraciones de la función renal relacionadas con el descenso de la perfusión de los riñones. La osmolaridad sanguínea por encima de 320 mOsm/L puede provocar daño renal, puede desencadenar edema pulmonar atrapamiento de la macromolécula. La hiperosmolaridad es una condición en la cual la sangre tiene más concentración de sodio,



glucosa y otras moléculas, que normalmente atraen el agua al torrente sanguíneo.<sup>49</sup>

#### b) Electrolitos séricos

Los niveles séricos de electrolitos son fundamentales durante el tratamiento. Los vómitos y la poliuria hacen descender los niveles séricos de potasio y sodio, también se produce hiponatremia, por desplazamiento del sodio desde el espacio extracelular al intracelular, en la medida que baja el potasio. Los niveles séricos de potasio varían en función de la fase de la cetoacidosis.

#### c) Gasometría arterial

Una importante propiedad de sangre es el grado de acidez o alcalinidad. La acidez corporal aumenta cuando la concentración de sustancias ácidas en el organismo se eleva (por el aumento del consumo o de la producción o por una disminución de la eliminación) o cuando la concentración de sustancias básicas (alcalinas) disminuye (ya sea por la reducción de consumo o de la producción o bien por una eliminación aumentada). La alcalinidad corporal aumenta cuando los procesos ocurren al revés. La sangre es ligeramente básica con un valor de pH de 7.35 a 7.45. Otro mecanismo de regulación del pH son los sistemas amortiguadores como la  $\text{H}_2\text{CO}_3$  y el ión bicarbonato los cuales se

---

<sup>49</sup> Valentín Farreras y C. Ruzman Opcit. p. 2539

presentan en bajos niveles plasmáticos por lo que la gasometría debe medirse cada dos a tres horas.<sup>50</sup>

- Administración de oxígeno

Para Linda D. Urden y Mery E. Lough la hipofosfatemia altera la función de la oxigenación de la hemoglobina al aumentar la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, reduciendo por tanto el suministro de oxígeno a las células por lo que se debe proporcionar administración de oxígeno de una manera constante de acuerdo a valores gasometría.<sup>51</sup>

- Valorar estado de conciencia

Los cambios en el estado de conciencia del paciente pueden ser insidiosos. Las alteraciones del nivel de conciencia, la reacción pupilar y la función motora pueden deberse a fluctuaciones en los niveles de glucosa y desviaciones del líquido cerebral.

- Monitoreo de los cambios electrocardiográficos

El monitoreo de los cambios electrocardiográficos debe realizarse porque puede producirse hipopotasemia en las cuatro primeras horas, en las primeras horas de tratamiento con rehidratación e insulina. Es necesaria la monitorización cardiaca continua, dado que el

---

<sup>50</sup> Merck Sharp y Dohme Opcit p 1112

<sup>51</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 379

potasio afecta la actividad eléctrica del corazón. Se presentan en el monitor cardiaco por disrritmias ventriculares aplanamiento o depresión de la onda T y depresión del segmento ST.

- Monitoreo de glucosa cada hora

Los signos de hipoglucemia, por ejemplo cambios conductuales inesperados, diaforesis y temblor pueden deberse a un relativo descenso del nivel de glucosa en ese momento se detiene la infusión y se comunica al médico. Los estresores físicos y emocionales que experimenta el paciente durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pueden inducir hiperglucemia por rebote.

- En la rehabilitación

- Mantener un apego estricto de su tratamiento

Mantener un apego estricto de su tratamiento permite reducir el riesgo de complicaciones graves, por lo que se debe llevar un cuidado estricto de las indicaciones medicas. Con ello se pretende prevenir las complicaciones microvasculares, pero a su vez se mantiene una vigilancia para evitar una serie de complicaciones agudas. El apego al tratamiento es para mejorar la calidad y el estilo de vida.

- Monitorización de signos vitales

La monitorización es para controlar continuamente los signos vitales. En especial la frecuencia cardiaca, los

datos hemodinámicos y la presión arterial, para evaluar la respuesta del corazón frente a la sustitución de líquidos. Los signos de una sustitución de líquidos eficaz comprenden una presión venosa central normal, la disminución de la frecuencia del pulso, la presión arterial pulmonar y elevación de la presión arterial sistólica.

- Control estricto de líquidos

El control de líquidos es de suma importancia en pacientes con reposición hídrica en la etapa de rehabilitación por lo que hay que llevar un estricto control, con un registro exacto de las entradas y las salidas para valorar la hidratación. La sobrecarga de volumen por la infusión de líquidos es una complicación grave en la que se puede observar en el paciente: compromiso cardiovascular y/o del renal.

- Cuidados de la piel

Para Linda D. Urden la exploración física de la piel revela evidencia de deshidratación que se presenta en el paciente con Cetoacidosis diabética, por ejemplo piel seca y caliente, sequedad de la mucosa bucal y la persistencia del pliegue cutáneo durante más de tres segundos. Muchas veces se observan “ojos hundidos”, como consecuencia de la disminución del líquido en el intersticio del globo ocular.<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Op cit p. 380

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 VARIABLES E INDICADORES

##### 3.1.1 Dependiente: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

- Indicadores

-En la prevención:

- Lograr un control metabólico casi normal
- Fomentar una dieta balanceada
- Enseñanza en el control de la glucosa
- Fomentar la actividad física
- Educar al paciente en el manejo de su tratamiento
- Enseñanza acerca de las posibles complicaciones

- En la atención especializada

- Ingreso a la unidad de cuidados intensivos
- Administrar los líquidos y los electrolitos prescritos
- Mejorar el confort
- Control estricto de líquidos
- Medir diuresis horaria
- Monitorización de signos vitales

- Medir presión venosa central
- Valorar patrón respiratorio
- Medir densidad urinaria cada dos horas
- Valorar exámenes de laboratorio, como osmolaridad sérica, electrolitos sericos y gasometría arterial
- Administración de oxígeno
- Valorar estado de conciencia
- Monitoreo de los cambios electrocardiográficos
- Monitoreo de glucosa cada hora

#### En la rehabilitación

- Mantener un apego estricto de su tratamiento
- Monitorización de signos vitales constante
- Control estricto de líquidos
- Cuidados de la piel

#### 3.1.2 Definición operacional: Cetoacidosis Diabética

- Cetoacidosis Diabética

La Cetoacidosis Diabética es una complicación metabólica muy grave de la diabetes por deficiencia relativa o absoluta de insulina e incremento relativo o absoluto de las hormonas contrareguladoras. Se caracteriza por la triada acidosis, cetosis, hiperglucemia. La cetoacidosis diabética es causada por el aumento del metabolismo de los ácidos grasos y la acumulación de cetoácidos lo que conlleva a

hiperglucemia, cetonemia y acidosis metabólica. Suele aparecer en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 o cuando surge una enfermedad intercurrente, como infección, gastroenteritis, pancreatitis o infarto del miocardio, que aumentan de forma temporal y aguda las necesidades de insulina, pero ocurre con mayor frecuencia en personas que ya experimentan diabetes establecida.

#### - Diagnóstico

El diagnóstico de la Cetoacidosis diabética se confirma con la combinación de hiperglucemia, diferencia aniónica metabólica y glucosuria con incremento de las cetonas en sangre, los datos de la anamnesis y el cuadro clínico que va desde la hiperglucemia, poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso, se complica con náuseas, vómito, dolor abdominal, deshidratación y respiración de Kussmaul; el estado mental varía desde el estupor, letargia hasta el coma profundo.

#### - Tratamiento

Durante el tratamiento es esencial prestar atención meticulosa a todos los detalles. El tratamiento consiste en: 1) Suministrar los líquidos necesarios para restablecer la circulación, ya que es común en la cetoacidosis diabética la deficiencia de líquidos del orden de 5 a 10 litros, por lo que se administran grandes cantidades de líquidos isotónicos intravenosos. Si hay hipotensión: 1L de solución salina normal en los primeros pocos minutos y repetir según sea necesario. Si hay normotensión: 1L de NaCl 0.45% en la primera hora; en horas subsecuentes la excreción de orina debe corresponder con 0.45% de NaCl, además suministrar 100 a 500 ml/h 0.45% NaCl, calcular el déficit

de agua de agua libre y restituir 50% en 12 h con dextrosa 5% en agua. 2) Tratar la deficiencia de insulina con insulina continua 0.1U/(kg.h) IV, verificar la glucosa cada hora y ajustar el goteo para disminuir la glucosa en 100mg (dl .h) a una concentración de 250mg/dl. 3) El tratamiento inicial con líquidos e insulina disminuye la concentración de potasio en el suero, por lo que se debe valorar el ECG por hiperpotasemia e hipopotasemia. En caso de hiperpotasemia, seguimiento cada hora, en caso de normopotasemia, 10 a 20 meq/h, en caso de hipopotasemia, 20 a 40 meq/h. Administrar la mitad como sales de cloruro y el resto como sales de potasio. 4) Bicarbonato, en general no esta indicado, pero algunos consideran administrar  $\text{NaHCO}_3$  1 meq/kg cuando el PH menor de 6.9 que puede ser útil en la hiperpotasemia.<sup>53</sup>

#### - Etiología

- La etiología de la cetoacidosis diabética consiste en: Hiperglucemia superior a 300 mg% (cantidad que en el diabético establecido puede ser menor), presencia de cetonuria, que siempre se debe acompañar de glucosuria, acidosis metabólica con PH menor de 7,30 y/o bicarbonato menor de 15 MEq /L y signos y síntomas de deshidratación.<sup>54</sup>

#### - Cuadro clínico

El cuadro clínico de la Cetoacidosis Diabética se inicia con síntomas de Hiperglucemia, la cual se manifiesta por poliuria polidipsia, polifagia,

---

<sup>53</sup> John B. Bouse y Kenneth S. Polonosky Opcit p 1302

<sup>54</sup> Dennis L. Kasper, Eugene Braunwal y Cols. Opcit p. 2275



pérdida ponderal, problemas de la visión, dolor muscular y artralgias; seguido de síntomas de acidosis y deshidratación que inician con dolor abdominal, hiperventilación. El estado mental que varía desde la letargia y estupor, hasta el coma profundo. El curso temprano suele complicarse con náusea, vómito y dolor abdominal. La acidosis también ocasiona signos clásicos como: respiración de Kussmaul en un intento de compensar la acidosis metabólica, otro signo característico es el olor a manzanas demasiado maduras, ya que se debe a la presencia de acetona.<sup>55</sup> La Hiperglucemia y la cetonemia presentan complicaciones de líquidos y electrolitos, lo que origina glucosuria, diuresis osmótica con pérdida de electrolitos y reducción de volumen circulante que conduce a la deshidratación.

#### - Diagnóstico diferencial

No debería realmente plantearse con otras situaciones diabetológicas agudas (coma hiperosmolar, acidosis láctica, coma hipoglucémico) por sus diferentes evidencias clínicas, pero si bien en ocasiones se imbrican entre sí el coma hiperosmolar, acidosis láctica y la Cetoacidosis Diabética, ya que en la Cetoacidosis Diabética existe cierto grado de lactacidemia y a menudo la osmolaridad es moderadamente alta.

#### - Intervenciones de Enfermería especializada

Para Linda D. Urden las prioridades del tratamiento de de enfermería consisten en administrar los líquidos, la insulina y los

---

<sup>55</sup> Valentín Farreras y C. Ruzman Opcit. p 2537

electrolitos prescritos, controlar la respuesta del paciente al tratamiento, mejorar el confort y proporcionar apoyo emocional al paciente observando la posible aparición de complicaciones. La sustitución rápida con líquidos intravenosos requiere una bomba volumétrica para controlar la hidratación. Durante el tratamiento con insulina se evalúan la respuesta del paciente y los datos de laboratorio para detectar cambios.<sup>56</sup>

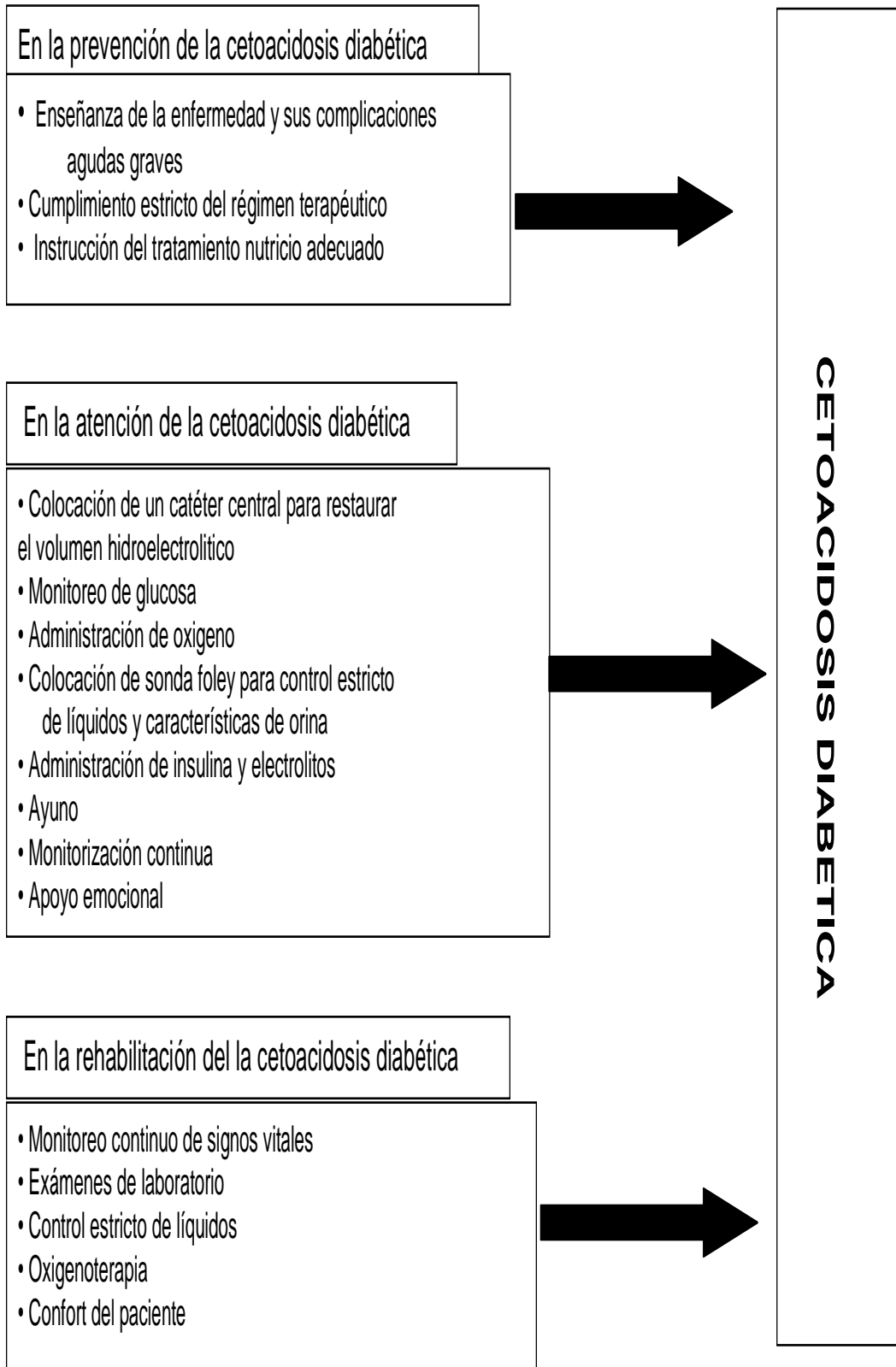
Durante la monitorización de la respuesta del paciente hay que llevar un registro exacto de las entradas y salidas para valorar el uso de la reposición hídrica. La diuresis horaria proporciona una medida para valorar la función renal.

Se controlan continuamente los signos vitales, la frecuencia cardiaca, los datos hemodinámicos y la presión arterial, para evaluar la respuesta del corazón frente a la sustitución de líquidos. La sustitución de líquidos eficaz revela una Presión Venosa Central normal. La densidad urinaria se mide cada dos horas. Unas veces establecidas el tratamiento se toma gasometría arterial para evaluar la respuesta del paciente.

---

<sup>56</sup> Linda D. Urden y Mary E. Lough Opcit p. 377

### 3.1.3 Modelo de la relación de influencia de la variable



## 3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESINA

### 3.2.1 Tipo

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

Es descriptiva por que se describe ampliamente el comportamiento de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con cetoacidosis diabética.

Es analítica por que para estudiar la variable intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética es necesario descomponerla en sus indicadores básicos.

Es transversal porque esta investigación se hizo en un periodo corto tiempo, es decir, en los meses Marzo, Abril y Mayo, del 2010.

Es diagnóstica por que 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 cetoacidosis diabética.

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 Cetoacidosis Diabética.

### 3.2.2 Diseño de Tesina

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

- Asistencia a un Seminario Taller de elaboración de Tesinas en las instalaciones del Centro de Especialidades Medicas Dr. Rafael Lucio de Xalapa, Veracruz.
- Búsqueda de una problemática de investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad del Adulto en Estado Crítico.
- Elaboración de los objetivos de la Tesina así como el Marco teórico conceptual y referencial de la cetoacidosis diabética en la especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico.
- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de enfermería en Cetoacidosis Diabética
- Propuesta de las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Cetoacidosis Diabética.

## 3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS

### 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 fue posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de enfermería en pacientes con Cetoacidosis Diabética.

### 3.2.2 Observación

Mediante esta técnica se pudo visualizar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico en la atención de los pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Centro de Especialidades Medicas del Estado de Veracruz.

## 4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1.- CONCLUSIONES.

Se lograron los objetivos de esta Tesina al poder analizar las intervenciones de Enfermería Especializada a los pacientes con Cetoacidosis Diabética. Derivado de estas intervenciones se pudo demostrar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista del Adulto en Estado crítico en la prevención en la atención de los pacientes con Cetoacidosis Diabética. Por ello y dado que la Cetoacidosis Diabética es uno de los problemas de salud más comunes en nuestro país es indispensable que la Enfermera Especialista actúe y desarrolle sus potencialidades (conocimientos y experiencia) en beneficio de los pacientes que tienen Cetoacidosis Diabética.

De manera adicional, la Enfermera Especialista ejerce funciones derivadas de su quehacer no solo en el área de servicios si no también en la docencia, en la administración y en la investigación, de tal suerte que en el cuidado que otorga el paciente se vea beneficiado como a continuación se explica:

- En servicios

Cuando un paciente tiene una Cetoacidosis Diabética la Enfermera Especialista de forma inmediata está atenta a que el paciente obtenga su tratamiento para manejo del control de la glucemia mediante la administración de fluidoterapia y equilibrio electrolítico, monitorización continua de la glucosa y osmolaridad plasmática, monitoreo de gases arteriales, manejo catéter central para monitoreo de la presión venosa

central, identificación de las posibles complicaciones de cómo sobrecarga de volumen y falla respiratoria, prevención de la falla renal, edema cerebral así como el control para evitar las posibles complicaciones que implica la patología al paciente para poder tomar las medidas pertinentes en la continuidad de su tratamiento, como son la administración de los medicamentos y valorar los efectos que estos producen.

Dado que los pacientes con Cetoacidosis Diabética tienen el riesgo de que existan complicaciones mas graves como son la sobrecarga de volumen, hiperglucemia o hipoglucemia, desequilibrio acido base hipotensión, shock y edema cerebral. La Enfermera Especialista siempre estará preparada a realizar una valoración continua que pueda evitar todas las complicaciones anteriormente mencionadas.

Los pacientes con Cetoacidosis Diabética que están en ayuno prolongado, que reciben medicamentos, reposiciones de líquidos así como tambien son invadidos por múltiples procedimientos en la unidad de terapia intensiva. Por ello entonces la Enfermera Especialista al saber que todos estos procedimientos son de alguna manera riesgo para el paciente es necesario que se valore que las intervenciones sean llevadas a cabo de una manera adecuada y pueda informar de posibles complicaciones. Se debe poner especial interés en la búsqueda de signos y síntomas que indiquen cualquier alteración.

- En docencia

El aspecto docente de las intervenciones de Enfermería Especializada incluye la enseñanza y el aprendizaje del paciente y la familia. Para ello,



la Enfermera Especialista debe explicar al paciente el funcionamiento normal del páncreas, la fisiopatología de lo que es una Cetoacidosis Diabética así como el control de la glucemia. En estos pacientes es muy importante el manejo de los hipoglucemiantes así como de la insulina y los fármacos que se utilizan y como actúan en el paciente. Todo esto tiene que ser realizado con un lenguaje sencillo para que el paciente y su familia lo comprendan.

La parte fundamental de la capacitación debe ir encaminada a modificar los factores de riesgo que son necesarios cambiar para lograr la salud de los pacientes. Por ejemplo, en aquellos pacientes que la causa de la Cetoacidosis Diabética sea el abandono de su tratamiento se debe de explicar al paciente que la causa debe de erradicarse y motivarlo a llevar su tratamiento de la mejor manera para no tener recidivas de su padecimiento; si el motivo fue la deficiencia de la técnica de la aplicación de insulina se debe apoyar para que tanto familiares responsables se capaciten de manera continua sobre la técnica de aplicación de insulina, sus efectos y sus complicaciones de la misma técnica. Así, con cada uno de los factores es necesario enseñar y explicar el riesgo de los mismos. Aunado a lo anterior hay también que enseñar al paciente la importancia de los hábitos dietéticos que se deben llevar a cabo.

De manera adicional, es necesario enseñarle al paciente la importancia de un programa de actividad física que tenga efectos benéficos para su rehabilitación y así como complemento a todo lo anterior pueda ayudar a mantener sus niveles de glucosa normales. El conocimiento de los fármacos es vital por lo que es necesario enseñarle también la dosis, los tiempos correctos y lo que espera

de los medicamentos ; así como los efectos colaterales que estos pueden tener. La capacitación es un punto muy importante en los pacientes que padecen diabetes para evitar que lleguen al hospital con una complicación como la Cetoacidosis Diabética. El apoyo emocional que la familia brinde al paciente con Cetoacidosis Diabética es sumamente importante para que se mantenga estable y no vaya a recaer en los malos hábitos que tenía antes de su padecimiento.

- En la administración.

La Enfermera Especialista durante la carrera de Enfermería recibió conocimientos generales de administración de los servicios de Enfermería. Estos le van a permitir que la Enfermera Especialista planee, organice, integre, dirija y controle los cuidados de Enfermería en beneficio de los pacientes. De esta forma y con base en la valoración y los diagnósticos de Enfermería que ella realiza, entonces la Enfermera Especialista podrá planear los cuidados teniendo como meta principal el que el paciente tenga el menor riesgo posible, evitando aumento o disminución de la glucosa y complicaciones relacionadas con la Cetoacidosis Diabética.

Dado que la Cetoacidosis Diabética pone en riesgo la vida de los pacientes la Enfermera Especialista sabe que debe prever riesgos en los pacientes con: El manejo de líquidos, electrolitos, monitorización de los niveles de glucosa, manejo de insulina y otras molestias ocasionadas durante la fase aguda de la Cetoacidosis Diabética, la monitorización, el inicio de la terapia de reposición de líquidos para evitar las complicaciones. En términos generales la actuación administrativa de la Especialista va encaminada a lograr la evolución

clínica positiva del paciente que permita su mejoría y su pronta rehabilitación.

- En investigación.

En la investigación la Enfermera Especialista también se destaca en la elaboración de diseños de investigación, protocolos o proyectos de investigación derivados de la actividad que realiza. Por ejemplo, la Enfermera Especialista con el grupo de Enfermeras generales puede realizar investigaciones relacionados con los factores de riesgo por ejemplo, abandono del tratamiento con hipoglucemiantes, capacitación para la aplicación de la insulina, manejo de la nutrición y ejercicio así como aspectos psicosociales del paciente y su familia. También puede realizar investigaciones relacionadas con las complicaciones, la aceptación de la patología y las actividades de rehabilitación, los diagnósticos de Enfermería y los planes de atención que son temáticos en los que la Especialista incursiona en beneficio de los pacientes. Las actividades de investigación incluyen también la publicación y difusión de los resultados en revistas científicas del área de Enfermería

## 4.2 RECOMENDACIONES

- En la prevención

- Lograr un control metabólico de los pacientes diabéticos tipo 1 y diabetes tipo 2, durante su tratamiento lo más cercano a lo normal para reducir el riesgo de las complicaciones y de ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

- Fomentar una dieta balanceada ya que la dieta es la llave para el control de su tratamiento, las personas con diabetes deben seguir unas reglas generales para seguir una dieta saludable.
  
- Limitar las grasas en su dieta diaria (en especial las saturadas y los ácidos transgrasos), consumir cantidades importantes de fibra, verduras y frutas frescas, limitar las proteínas y reducir la sal.
  
- Enseñar a los pacientes en el control de la glucosa mediante la utilización de equipos y dispositivos de medición para un fácil manejo y autocontrol de su tratamiento.
  
- Medir glucometria cada hora en el inicio del tratamiento con insulina para valorar de manera oportuna cambios en el estado de recuperación del paciente.
  
- Fomentar la actividad física de manera regular en personas con diabetes mellitus ya que pueden obtener un sin número de beneficios en el control de la glucosa y en general de su salud.
  
- Adaptar la actividad física de acuerdo con el control de la glucemia, una dieta adecuada y del control su tratamiento.
  
- Informar al paciente que durante la actividad física es fundamental que deben estar acompañados por riesgo de hipoglucemia en pacientes controlados.

- Educar al paciente en el manejo adecuado de su tratamiento, a través de proporcionar información actualizada de conceptos básicos de su enfermedad, con el objetivo de lograr un cambio de aptitud y un sentido de independencia en el control de su enfermedad.
  
- Educar al paciente en el reconocimiento de los síntomas graves que ponen en riesgo su vida.
  
- Adiestrar al paciente con diabetes tipo I sobre la administración de la insulina para evitar efectos secundarios.
  
- La enseñanza de las complicaciones de los pacientes diabéticos debe de comprender la definición de la hiperglucemia, hipoglucemia y de sus síntomas, y los efectos perjudiciales que ponen en peligro la vida.
  
- En la atención especializada
  
- Ingresar a los pacientes a la unidad de cuidados intensivos, para iniciar un tratamiento intensivo y oportuno para reducir el riesgo de complicaciones agudas graves.
  
- Monitorizar al paciente inmediatamente al ingresar a la unidad de cuidados intensivos ya que nos permite una valoración generalizada de las condiciones de las condiciones del paciente.
  
- Administrar los líquidos y la insulina por vía intravenosa al paciente que presenta una deshidratación intensa en el inicio de la cetoacidosis

diabética para asegurar la absorción cuando la perfusión tisular es inadecuada.

- La administración de insulina requiere de la utilización de una bomba volumétrica para su control y aplicación exacta de acuerdo con los requerimientos de cada paciente.

- Administrar reposición de electrolitos durante los primeros minutos de establecido el diagnóstico con soluciones de cloruro de sodio al 0.9% o al 0.45 según presión arterial del paciente.

- Reponer la volemia mediante de un catéter (punzocat) de un calibre mínimo de 17 Fr. o incluso la colocación de yelcos del número 14 o 16 Fr. En algunas ocasiones será necesario mantener dos vías venosas simultáneas para una mejor perfusión de líquido

- Controlar de manera estricta los ingresos, egresos y pérdidas insensibles por turno como parte del tratamiento de enfermería para evaluar respuesta del paciente la reposición hídrica durante su etapa aguda.

- Medir la diuresis cada hora en los pacientes con cetoacidosis diabética, para valorar la función renal, información que ayuda a prevenir la hidratación excesiva o insuficiente lo que repercute en el óptimo tratamiento del paciente.

- Monitorizar los signos vitales cada hora por medio del trazo del monitor, toma de electrocardiograma, signos y síntomas de la

respuesta del paciente durante hidratación intensa del tratamiento tales como: frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura.

- Medir la presión venosa central cada dos horas durante la hidratación intensa, ya que los signos de una sustitución de líquidos eficaz comprenden una presión venosa central normal, durante las primeras horas de la etapa aguda.

- Medir densidad urinaria en el paciente, mediante una la utilización correcta del equipo de densímetro en la unidad de cuidados intensivos cada dos horas.

- Valorar el equilibrio hídrico y concentración de orina en el paciente por turno durante la etapa aguda del tratamiento. Esto permite al médico organizar el tratamiento.

- Valorar signos de hiperhidratación e hipohidratación. El aumento en la gravedad específica de la orina puede deberse a deshidratación y glucosuria.

- Valorar los exámenes de laboratorio gasometría arterial, electrolitos séricos y osmolaridad sérica, para detectar cambios y valorar respuesta del paciente cada dos horas al inicio del tratamiento con reposición de electrolitos.

- Tomar muestra de laboratorio cada dos horas durante su ingreso a la unidad de cuidados intensivos para valorar reajuste al tratamiento.

- Administrar oxígeno de forma inmediata a tres litros por minuto de acuerdo al resultado de la gasometría y de las necesidades del ya que el paciente con cetoacidosis diabética.
  
- Valorar la frecuencia respiratoria cada hora ya que el paciente presenta respiración rápida y profunda a su ingreso a la unidad de terapia intensiva.
  
- Valorar el estado neurológico del paciente desde su ingreso al hospital reporta evidencia clínica fundamental para el diagnóstico médico cada hora a su ingreso al hospital.
  
- Valorar el estado de conciencia durante su tratamiento con reposición hídrica ya que el edema cerebral es una de las complicaciones del tratamiento por reposición de grandes volúmenes.
  
- Monitoreo electrocardiográfico continuo permite monitorizar al paciente en una unidad de cuidados intensivos con el objetivo de evaluar el ritmo cardíaco del paciente y garantizar la asistencia urgente de cualquier situación de compromiso vital.
  
- Monitorizar los cambios electrocardiográficos constante con la telemetría para detectar alteraciones en la conducción mediante la reposición de electrolitos.



- En la rehabilitación

- Valorar disritmias ventriculares ya que la reposición de potasio presenta alteraciones como aplanamiento de la onda T y depresión del segmento ST.
- Mantener un estricto control de líquidos durante el tratamiento a su ingreso a la unidad de terapia intensiva.
- Monitorizar los signos vitales constantemente permite reconocer con certeza los cambios obtenidos posteriores al tratamiento.
- Controlar los líquidos, los ingresos y egresos de manera estricta por turno posterior a la recuperación del paciente para evitar complicaciones.
- Valorar signos de deshidratación del paciente por medio de la exploración física, la auscultación, turgot de la piel y mucosas orales.
- Mantener la piel lubricada continuamente, realizando baño diario y aplicación de ya que los pacientes con deshidratación presentan piel seca.

## ANEXO No. 1

FACHADA DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES MEDICAS DEL  
ESTADO DE VERACRUZ “DR. RAFAEL LUCIO”.

FUENTE: Centro de Especialidades Médicas Del Estado De Veracruz.  
“Dr. Rafael Lucio” *Fachada Principal Del Edificio*. En Internet:  
[www.cemev.gob.mx](http://www.cemev.gob.mx). Xalapa, 2010. P-1

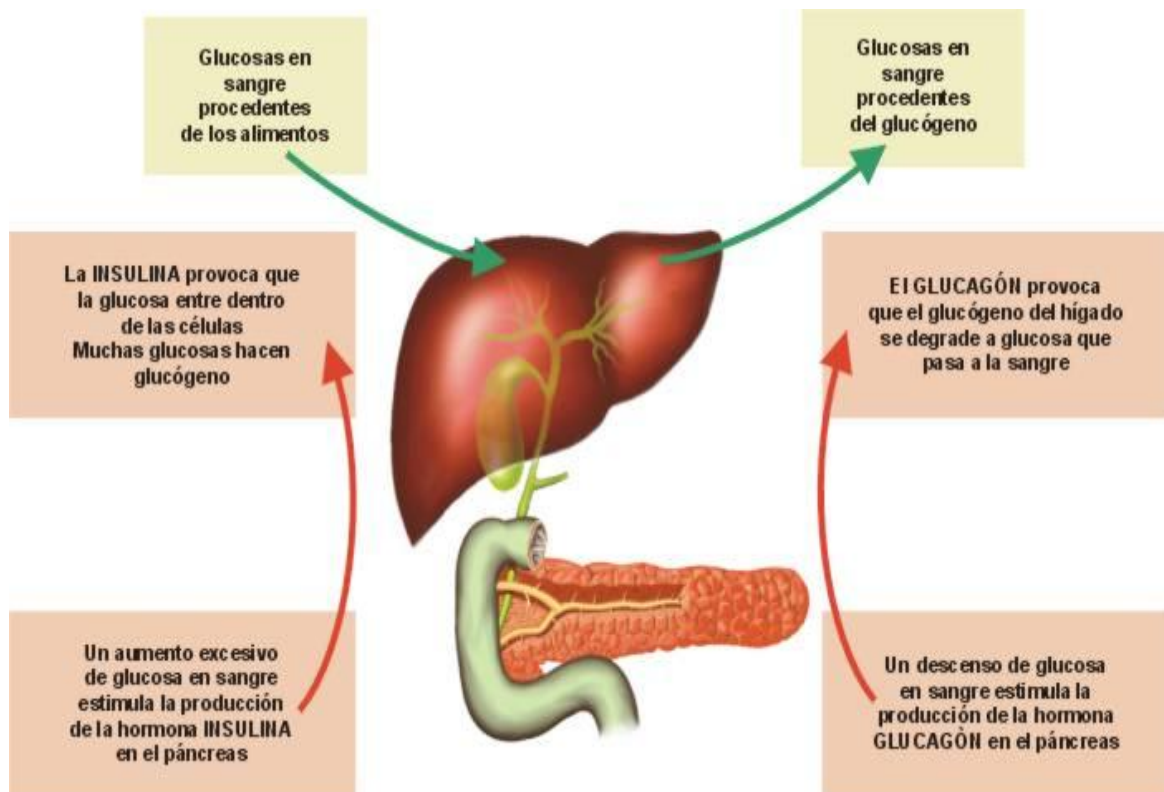
## ANEXO No. 2

PACIENTE EN LA UCI EN EL CENTRO  
DE ESPECIALIDADES MÉDICAS “DR. RAFAEL  
LUCIO”.

FUENTE: Mismo del Anexo No. 1

## ANEXO No. 3

## ESTIMULO QUÍMICO DE LAS GLANDULAS ENDOCRINAS.



FUENTE: Google. Com. *Estimulo químico de las glándulas endocrinas.*

En Internet [Http://dibujosfotoseimágenes.blogspot.com/](http://dibujosfotoseimágenes.blogspot.com/) dibujos de pancreatitis México, 2010 p 6, Consultado el día 10 de Abril 2010

ANEXO No.4  
SIGNOS Y SINTOMAS DE TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LA  
GLUCOSA

Signos y síntomas de trastornos del metabolismo  
de la glucosa

---

**Diabetes no controlada**

Poliuria  
Polifagia  
Vaginitis  
Nocturia  
Pérdida de peso  
Infección de la piel  
Sed  
Visión borrosa  
Fatiga  
Polidipsia  
Mareo  
Malestar

**Cetoacidosis diabética**

Disnea  
Normotensión  
Hipo e hipertermia  
Náuseas  
Taquicardia  
Letargo o coma  
Vómito  
Taquipnea  
Aliento con olor a fruta  
Dolor abdominal  
Hiperestesia abdominal  
Ortostasis  
Edema cerebral

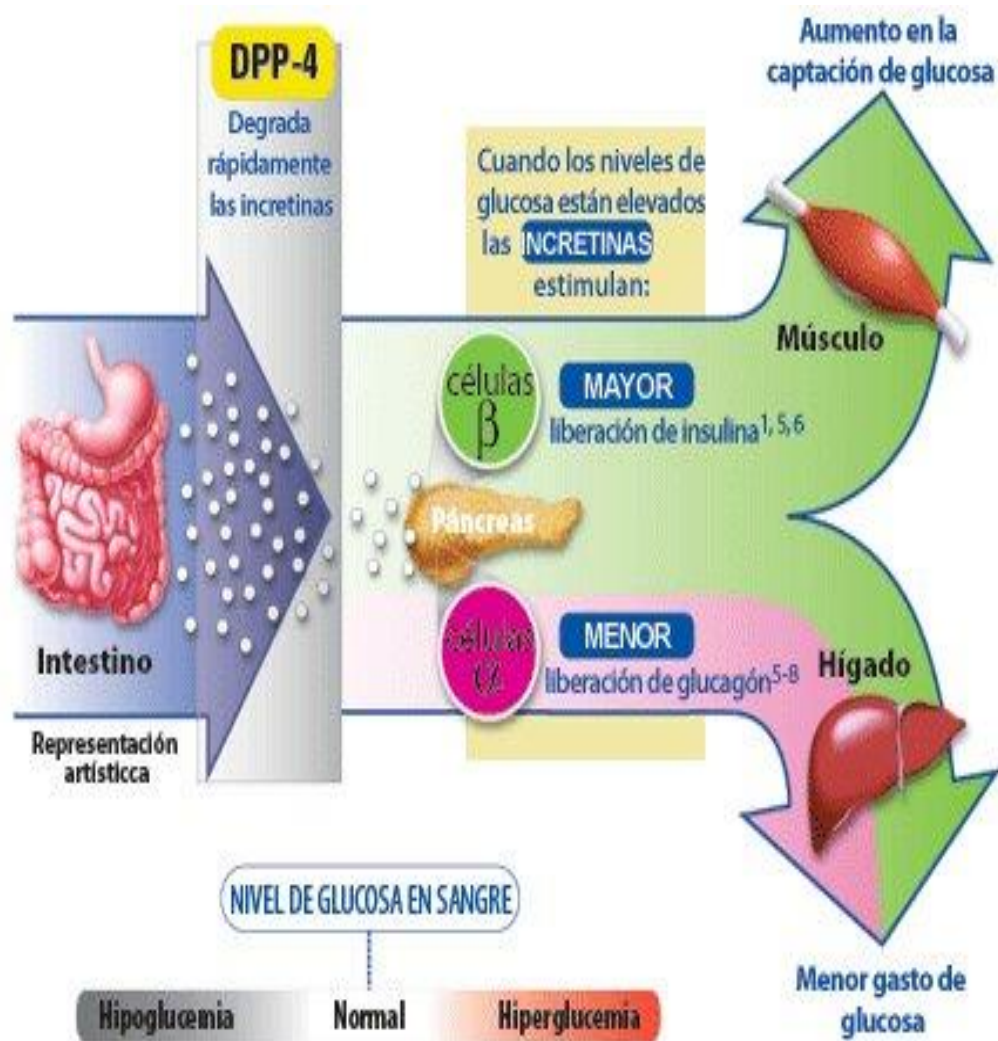
**Coma hiperosmolar hiperglucémico no cetósico**

Deshidratación  
Hipo e hipertermia  
Estupor o coma  
Deshidratación  
Signos neurológicos focales o convulsiones  
Respiración superficial  
Hipotensión o choque

FUENTE: Linda D. Urden y Mary E. Lough *Cuidados Intensivos en Enfermería*. Ed. Harcourt/Oceano 3ª ed. Barcelona, 2002 p. 373

## ANEXO No. 5

## ESTIMULO QUIMICO DE LA ACTUACIÓN DE LA INSULINA EN LA SANGRE.



FUENTE: Google.com Cetoacidosis Diabética y Coma Hiperosmolar En Internet: [www.wellconnected.com/rreport/doc42S](http://www.wellconnected.com/rreport/doc42S) México, 2010. p. 1  
Consultado el día 10 de Abril 2010

## ANEXO No.6 ETIOLOGIA DE LA CETOACIDOSIS DIABETICA.

**ETIOLOGÍA DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA**

**DISMINUCIÓN DEL APORTE DE INSULINA EXÓGENA**

Falta de conocimientos, mal cumplimiento

- Omisión de dosis
- Dosis insuficientes para cubrir los requerimientos de glucosa (p. ej., hiperalimentación)

Mal funcionamiento de la bomba de insulina

Fármacos

- Fenitoína
- Tiazidas/sulfonamidas (diuréticos)

**AUMENTO DE LA GLUCOSA ENDÓGENA**

Cambios en las medidas para control de la diabetes

- Disminución del ejercicio, sin disminución de la ingesta de alimentos ni aumento de la dosis de insulina
- Aumento de la ingesta de alimentos

Respuestas del sistema nervioso simpático

Eventos causantes de estrés

- Lesión
- Cirugía
- Infección
  - Tracto respiratorio
  - Tracto urinario
  - Pancreatitis
- Trauma emocional

Aumento de la secreción de glucagón

Aumento de la secreción de hormona del crecimiento

Fármacos

- Glucocorticoides
- Adrenalina/noradrenalina

Fuente: URDEN D; Linda y Cols. *Cuidados Intensivos en Enfermería*. Ed. Harcourt, Océano, 2ª ed. Barcelona, 2002. p.373

## ANEXO No. 7

HORMONAS CONTRARREGULADORAS EN LA  
CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

<b>HORMONA</b>	<b>ACCIÓN</b>
<b><u>GLUCAGÓN</u></b>	AUMENTA LA PRODUCCIÓN HEPÁTICA DE GLUCOSA  AUMENTA LA LIPOLISIS.
<b><u>EPINEFRINA</u></b>	AUMENTA LA PRODUCCIÓN HEPÁTICA DE GLUCOSA  ESTIMULA LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS LIBRES
<b><u>CORTISOL</u></b>	DISMINUYE LA UTILIZACIÓN PERIFÉRICA DE GLUCOSA
<b><u>HORMONA CRECIMIENTO</u></b>	AUMENTA LA PRODUCCIÓN DE GLUCOSA

FUENTE: Google.com *Cetoacidosis Diabética y Coma Hiperosmolar*. En Internet: [www.wellconected.com/rreport/doc42S](http://www.wellconected.com/rreport/doc42S) México, 2010 p 14. Consultado el día 8 de Mayo 2010.



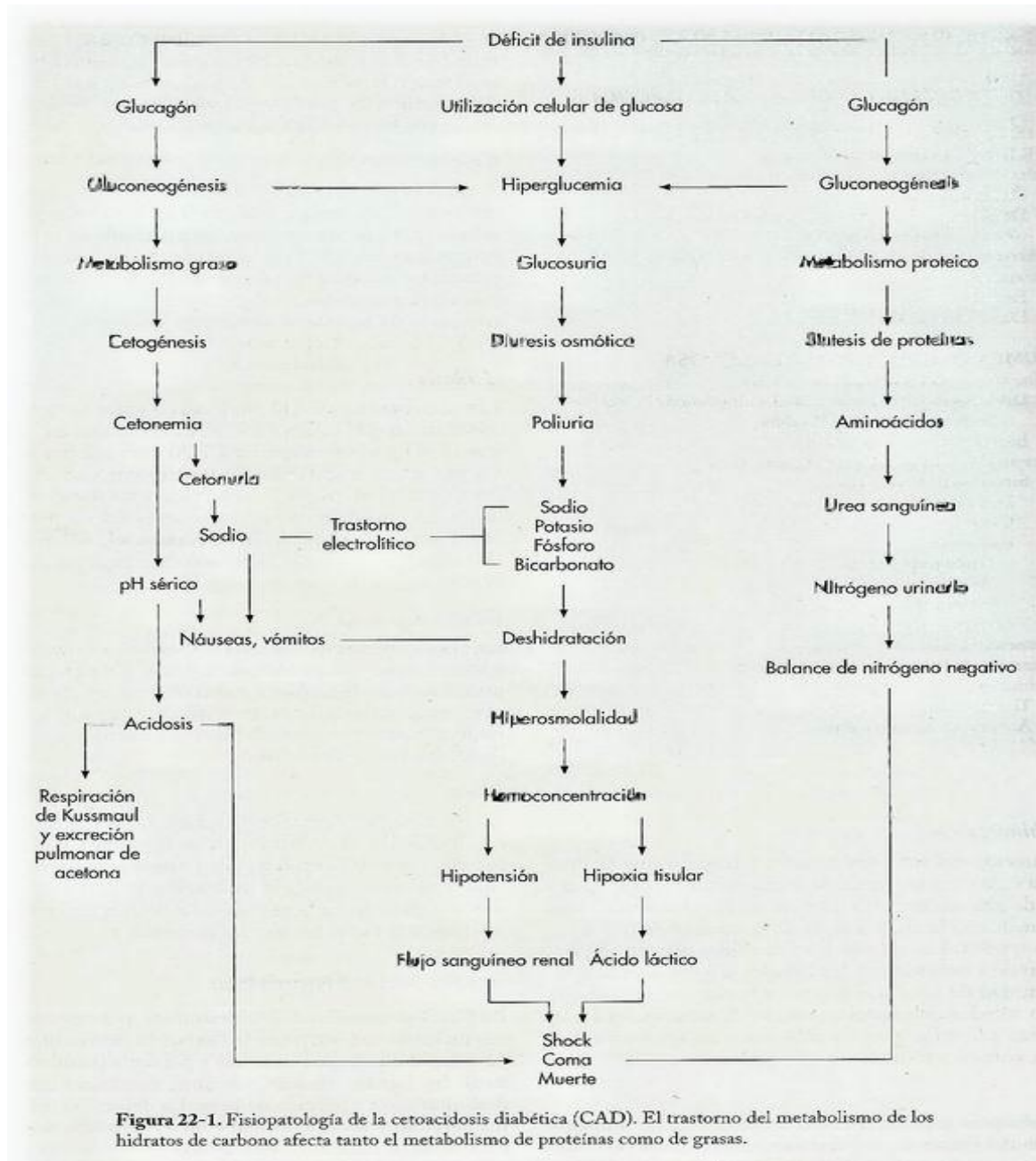
**ANEXO No. 8**  
**EFFECTOS DE LA CONCENTRACIÓN DE INSULINA.**

	<i>ALTA</i>	<i>BAJA</i>
<b>HÍGADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aumenta la captación de glucosa.</li> <li>• síntesis de glucógeno</li> <li>• ausencia de glucogenolisis</li> <li>• Lipogénesis</li> <li>• ausencia de cetogénesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• produce glucosa</li> <li>• glucogenolisis</li> <li>• gluconeogénesis.</li> <li>• no lipogénesis</li> <li>• cetogénesis</li> </ul>
<b>MÚSCULO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mayor captación de glucosa</li> <li>• síntesis de glucógeno</li> <li>• oxidación de glucosa</li> <li>• síntesis de proteínas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disminuye glucogenolisis</li> <li>• oxidación ac grasos</li> <li>■ Proteinolisis</li> </ul>
<b>TEJIDO ADIPOSO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• captación de glucosa</li> <li>• captación de triglicéridos</li> <li>• síntesis de lípidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• no disminuye lipólisis</li> <li>• liberación de ácidos grasos</li> </ul>

FUENTE: Google.com. *Efectos de la concentración de Insulina*. En Internet: [www.wellconnected.com/rreport/doc42S](http://www.wellconnected.com/rreport/doc42S) México, 2010. p 16  
Consultado el día 9 Mayo del 2010.

## ANEXO No. 9

### FISIOPATOLOGÍA DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA.



**Figura 22-1.** Fisiopatología de la cetoacidosis diabética (CAD). El trastorno del metabolismo de los hidratos de carbono afecta tanto el metabolismo de proteínas como de grasas.

Fuente: Misma del Anexo No. 2 p.373

## ANEXO No. 10

## EXAMENES DE LABORATORIO EN CAD

<b>HEMATOLOGÍA</b>	Hemoconcentración Leucocitosis
<b>ELECTROLITOS</b>	Hipokalemia -hipernatremia-
<b>GLICEMIA</b>	Hiperglicemia
<b>UREA Y CREATININA</b>	Elevadas
<b>EQUILIBRIO ÁCIDO BASE</b>	Acidosis metabólica
<b>CUERPOS CETÓNICOS EN SANGRE</b>	Presentes.
<b>DENSIDAD URINARIA</b>	Elevada.
<b>CUERPOS CETONICOS EN ORINA</b>	Positivos
<b>SUSTANCIAS REDUCTORAS EN ORINA</b>	Positivas
<b>OSMOLARIDAD EN SANGRE</b>	Elevada

FUENTE: Misma del Anexo No. 8 p 11

## ANEXO No. 11

## CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA CETOACIDOSIS DIABETICA

- Glicemia > 200 mg/dl. y/o glucosuria masiva (++++).
- Cetonuria Intensa
- pH arterial menor de 7.3 con PCO<sub>2</sub> < 40 mmHg.
- Cetonemia Intensa

FUENTE: GOMEZ P; María y Cols. *Fundamentos de Medicina del Paciente en Estado Crítico*. Ed. CIB corporación para investigaciones biológicas. Medellín. 1995. p.504

## ANEXO No. 12

## GASES ARTERIALES NORMALES

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

FUENTE: GOOGLE. Com. *Valores normales de la gasometría.* En internet: [arterial.infodoctor.org/www/images/gasometría](http://arterial.infodoctor.org/www/images/gasometría) Xalapa, 2010.p 22 consultada el día 18 de Abril.

## 6. GLOSARIO DE TERMINOS

**ACIDOSIS.** Es un término clínico que indica un trastorno que puede conducir a acidemia. La acidosis puede ser metabólica o respiratoria.

**ACIDEMIA.** Es un pH inferior al normal en la sangre ( $\text{pH} < 7,35$ ). Con el nombre de acidosis se conoce aquellas situaciones clínicas en las que existe una alteración en la que predomina un aumento en la concentración de hidrogeniones.

**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. La causa de la acidosis láctica podría ser una Cetoacidosis Diabética, una enfermedad del hígado o del riñón, puede estar dada por un excesivo trabajo físico, o bien ser un efecto secundario de ciertos tipos de medicamentos antidiabéticos glucóforos, particularmente metformina.

**ANAMNESIA.** En medicina, la anamnesis es el término médico empleado en los conocimientos y habilidades de la Semiología clínica, para referirse a la información proporcionada por el propio paciente al médico durante una entrevista clínica, con el fin de incorporar dicha información en la historia clínica.

**ANION GAP.** El anión gap (AG) es un valor calculado que representa la diferencia entre cationes y aniones no medidos por técnicas habituales de laboratorio.

**ATENCIÓN DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA.** - La atención o cuidado que se necesita después de una enfermedad grave. Está disponible las 24 horas del día por medio de personal médico especializado, por ejemplo: enfermeras registradas o terapeutas profesionales. El doctor ordena la atención de enfermería especializada como parte del plan de tratamiento.

**CATECOLAMINAS.** Son un grupo de sustancias que incluye la adrenalina, la noradrenalina y la dopamina, las cuales son sintetizadas a partir del aminoácido tirosina. Contienen un grupo catecol y un grupo amino. Las catecolaminas pueden ser producidas en las glándulas suprarrenales, ejerciendo una función hormonal, o en las terminaciones nerviosas, por lo que se consideran neurotransmisores. El precursor de todos ellos es la tirosina, que se usa como fuente en las neuronas catecolaminérgicas (productoras de catecolaminas).

**CATÉTER.**-Aparato que permite que el medicamento sea dado ininterrumpidamente. El catéter es colocado en el pecho a través de una operación de menor grado.

**CETOACIDOSIS DIABÉTICA (CAD).** Es una situación de emergencia en la que los niveles de glucosa en sangre extremadamente altos, junto con una falta grave de insulina, dan lugar a la metabolización de la grasa corporal para la obtención de energía y a la acumulación de cetonas en sangre y orina. Los signos de la CAD incluyen los vómitos, un aliento de olor afrutado y la respiración rápida. Una CAD no tratada puede dar lugar a coma y muerte.

**CETONA.** Es la sustancia química producida cuando hay escasez de insulina en la sangre y el cuerpo metaboliza la grasa corporal para obtener energía. Los niveles altos de cetonas pueden dar lugar a una

Cetoacidosis Diabética y al coma. A veces son llamados cuerpos cetónicos.

CETONURIA. Es un problema que se da cuando las cetonas están presentes en la orina, lo que supone un signo de advertencia de la Cetoacidosis Diabética.

CETOSIS. Es la acumulación de cetonas en el cuerpo que puede dar lugar a la Cetoacidosis Diabética. Los signos de la cetosis son las náuseas, los vómitos y el dolor estomacal.

CETOGENESIS. Es el proceso metabólico por el cual se forman en el hígado los cuerpos cetónicos (acetoacetato acetona y betahidroxibutirato) por la oxidación ( $\beta$ -oxidación) metabólica de los ácidos grasos. El proceso tiene lugar cuando la gluconeogénesis es activa, pues induce una disminución en los niveles de oxalacetato, impidiendo que el acetyl-CoA de la beta-oxidación se oxide completamente en el ciclo de Krebs. Estos metabolitos aumentan en situaciones como diabetes descompensada o ayuno prolongado. Puede ser determinada por la presencia de cuerpos cetónicos eliminados en la orina en el cual el organismo realiza un balance cuando hay un exceso de grasas.

DESHIDRATACIÓN. Es la pérdida excesiva de agua y sales minerales de un cuerpo. Puede producirse por estar en una situación de mucho calor (sobre todo si hay mucha humedad), ejercicio intenso, falta de bebida o una combinación de estos factores. También ocurre en aquellas enfermedades donde está alterado el balance hidroelectrolítico. Básicamente, esto se da por lo general, por falta de ingestión, o por exceso de eliminación.



**MONITORIZACIÓN.**- Es un proceso que se supone inmerso dentro de la llamada función ejecutiva o sistema ejecutivo. Hace referencia a la supervisión necesaria para la ejecución del plan de acción establecido en la planificación de las acciones, conductas o pensamientos encaminados al logro de una meta.

**DIAGNÓSTICO.**- Estudio sobre el origen o causa de una enfermedad. Existen varios tipos: El Diagnóstico clínico: basado en signos y síntomas (erupciones, dolores, etc.); para el Diagnóstico de laboratorio se utilizan pruebas o exámenes de laboratorio que ayudan a conocer el origen de una enfermedad, en el Diagnóstico diferencial: se realiza la comparación de síntomas de varias enfermedades similares, en el Diagnóstico presuntivo se lleva a cabo un Diagnóstico preliminar basado en síntomas que sugieren, pero no prueban, que se trata de cierta enfermedad y el Diagnóstico definitivo: diagnóstico que confirma la naturaleza u origen de una enfermedad.

**DOSIS.** En farmacología se entiende por dosis el contenido de un principio activo de un medicamento, expresado en cantidad por unidad de toma, por unidad de volumen o de peso, en función de la presentación, que se administrará de una vez., la sobredosis es la toma por encima de la dosis recomendada. En su extremo, puede ser una dosis letal. Los medicamentos se pueden presentar en forma de multidosis o unidosis. En la unidosis, cada unidad de medicamento es una toma y viene identificada con su lote y caducidad. A nivel hospitalario se emplea cada vez más la unidosis por ser más cómoda y evita errores en la toma.

**EDEMA CEREBRAL.** Es la acumulación de líquido en los espacios intra o extracelulares del cerebro, por un proceso osmótico mediante el cual las neuronas cerebrales aumentan su tamaño debido a un aumento anormal del volumen de plasma intracraneal, pudiendo llegar a la lisis celular. Las principales causas son la hiponatremia, isquemia, accidente cerebrovascular y traumatismos craneoencefálicos. En este caso se produce una rotura de los vasos sanguíneos, lo que provoca una hemorragia cerebral, aumentando el cuerpo celular de las neuronas mediante la ósmosis.

**ELECTROCARDIOGRAMA.** Es el gráfico que se obtiene para medir la actividad eléctrica del corazón en forma de cinta gráfica continua. Es el instrumento principal de la electrofisiología cardíaca y tiene una función relevante en el cuidado y diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares, alteraciones metabólicas y la predisposición a una muerte súbita cardíaca. El nombre electrocardiograma está compuesto por electro que implica la actividad eléctrica, cardio del griego corazón y grama, también del griego, que significa escritura.

**PRESIÓN VENOSA CENTRAL.-** Es una medida de presión reflejada desde la vena cava inferior, la vena cava superior a la aurícula derecha al transductor o a una columna de agua en un manómetro de vidrio o plástico. Presión normal: de 8 a 12 cm. de H<sub>2</sub>O.

**ENFERMERÍA.** Es la ciencia del cuidado de la salud del ser humano. Es una disciplina que en el último siglo y particularmente en los últimos años ha ido definiendo cada vez más sus funciones dentro de las ciencias de la salud. Según la definición elaborada por la Facultad de Enfermería de la Universidad de Moscú, en Rusia, es la «ciencia o disciplina que se encarga del estudio de las respuestas reales o

potenciales de la persona, familia o comunidad tanto sana como enferma en los aspectos biológico, psicológico, social y espiritual». Es una profesión de titulación universitaria que se dedica al cuidado integral del individuo, la familia y la comunidad en todas las etapas del ciclo vital y en sus procesos de desarrollo.

**PACIENTE.**- En términos sociológicos y administrativos, paciente es el sujeto que recibe los servicios de un médico u otro profesional de la salud, sometiéndose a un examen, a un tratamiento o a una intervención

**ESTADO HIPERGLICÉMICO HIPEROSMOLAR (EHH).** Es el estado del organismo relacionado con niveles muy altos de glucosa en la sangre y que requiere tratamiento de emergencia. Se presenta principalmente en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y puede ser la primera manifestación de la enfermedad. Generalmente su aparición es gradual predominando la deshidratación, con deterioro progresivo de su Estado general y alteraciones de la conciencia hasta llegar al coma profundo (coma hiperglucémico hiperosmolar). Generalmente no se observan cetonas en la orina

**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.

**GLUCAGÓN.** Es la hormona producida por las células alfa del páncreas. Hace que aumente la concentración de glucosa en sangre. Se puede usar una presentación inyectable de glucagón.

**GLUCONEOGÉNESIS.** Es la producción de glucosa a partir de precursores que no son carbohidratos, como el piruvato, los aminoácidos y el glicerol. La gluconeogénesis tiene lugar, sobretodo, en el hígado y mantiene la concentración de glucosa en sangre durante, p. ej., los periodos de hambre y de ejercicio intenso.

**GLUCOSA.** Es el principal azúcar que se encuentra en sangre, y es la principal fuente de energía del cuerpo. También recibe el nombre de glucosa sanguínea o azúcar sanguíneo.

**GLUCOGÉNOLISIS.** Es la degradación metabólica del glucógeno, de la que resulta la glucosa fosforilada. Implica el proceso de transformación del glucógeno del hígado y de los músculos en glucosa cuando el organismo necesita energía. Cuando la célula no dispone de glucosa suficiente, el glucógeno almacenado en forma de gránulos, el citosol de las células hepáticas y musculares es degradado para producir glucosa.

**GLUCÓGENO** Es un polisacárido de reserva energética de los animales, formado por cadenas ramificadas de glucosa; es soluble en agua, en la que forma dispersiones coloidales. Abunda en el hígado y en el músculo.

**GLUCOSA** Es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se obtiene fundamentalmente a través de la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre (glucemia).

**GLUCEMIA.** Es la glucosa en sangre o azúcar en sangre. Glucemia es la medida de concentración de glucosa en el plasma sanguíneo. En ayunas, los niveles normales de glucosa oscilan entre los 70 mg/dl y los 100 mg/dL. Cuando la glucemia es inferior a este umbral se habla de

"hipoglucemia" cuando se encuentra entre los 100 y 125 mg/dL se habla de "glucosa alterada en ayuno". Cuando supera los 126 mg/dL se alcanza la condición de "hiperglucemia". Constituye una de las más importantes variables que se regulan en el medio interno (homeostasis).

**HIPOGLUCEMIA.** Problema que suele darse cuando la concentración de glucosa en sangre es menor de la normal: generalmente de menos de 3.5 mmol/l (63 mg/dl) en los perros y de menos de 3 mmol/l (54 mg/dl) en los gatos. Entre los signos se incluyen el hambre, el nerviosismo, los temblores y la somnolencia. Si no se trata, la hipoglucemia puede dar lugar a la pérdida de la consciencia. La hipoglucemia se trata consumiendo un alimento rico en carbohidratos, como una tableta de glucosa o un jugo de frutas.

**HIPOKALEMIA** Es la concentración anormalmente baja de potasio en sangre. En los datos diabéticos esto se aprecia en forma de desórdenes neuromusculares que oscilan entre la debilidad y la parálisis. Las concentraciones de potasio en el suero sanguíneo pueden estar dentro del rango normal si se padece una deshidratación grave.

**TAQUICARDIA.-** Es el incremento del ritmo cardíaco. Se considera taquicardia a una frecuencia cardíaca superior a 100 lpm (latidos por minuto) en reposo. Es fisiológica durante la práctica deportiva. Personas que padecen la taquicardia tienen una vida normal ya que no es una enfermedad grave, aunque puede acortar la vida del corazón debido a su mayor trabajo.

**HIPOMAGNESEMIA:** Es la presencia de niveles bajos de magnesio en la sangre y puede resultar de muchas afecciones, incluyendo diarrea crónica, mal absorción, alcoholismo, uso de diuréticos y otros trastornos.

**HIPONATREMIA:** Se define como una concentración de sodio en sangre por debajo de 135 mmol/l. Se considera un trastorno fisiológicamente significativo cuando indica un Estado de hipo-osmolaridad y una tendencia del agua a ir desde el espacio vascular al intracelular.

**HIPOTENSIÓN:** Hace referencia a una condición anormal en la que la presión sanguínea de una persona es mucho más baja de lo usual, lo que puede provocar síntomas como vértigo o mareo.

**HIPEROSMOLARIDAD:** Es el aumento anormal de la concentración osmolar en la sangre o en otros líquidos corporales.

**OSMOLARIDAD.** Concentración de una solución expresada en osmoles de soluto por litro de solución. Con frecuencia, es secundaria a una alteración del metabolismo hidroelectrolítico, pero se da también en la hiperglucemia severa, la utilización de agentes osmóticos (como glucosa, manitol, glicina), intoxicación por etanol, metanol o etilenglicol, etc. La sed y el mecanismo de concentración urinaria son las principales defensas contra la hiperosmolaridad.

**INSULINA.** Es la hormona que ayuda al cuerpo a usar la glucosa para obtener energía. Las células beta del páncreas sintetizan insulina.

**INSULINA DE ACCIÓN INTERMEDIA.** Es un tipo de insulina que empieza a reducir los niveles de glucosa en sangre entre las 1 y 2 horas tras su inyección y que tiene su efecto más marcado entre las 6 y las 12 horas tras su inyección, dependiendo del tipo usado.

**LIPÓLISIS.** Es el proceso metabólico mediante el cual los lípidos del organismo son transformados para producir ácidos grasos y glicerol para cubrir las necesidades energéticas. La lipólisis es el conjunto de

reacciones bioquímicas inversas a la lipogénesis. A la lipólisis también se le llama movilización de las grasas o hidrólisis de triacilglicéridos en ácidos grasos y glicerol. La lipólisis es estimulada por diferentes hormonas catabólicas como el glucagón, la epinefrina, la norepinefrina, la hormona del crecimiento y el cortisol, a través de un sistema de transducción de señales. La insulina disminuye la lipólisis.

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

#### MONITORIZACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN SANGRE

La comprobación regular de la concentración de glucosa en sangre para ayudar a controlar la diabetes. Se suele usar un aparato medidor de los niveles de glucosa en sangre (o tiras reactivas para medir la concentración de glucosa en sangre que cambian de color al entrar en contacto con una muestra de sangre) para la monitorización de dichos niveles.

**RITMO CARDIACO.-** El corazón se contrae (late) cuando el impulso eléctrico pasa por él. Esto ocurre normalmente entre 60 y 100 veces por minuto. Las cavidades superiores del corazón (aurículas) se contraen una fracción de segundo antes que las inferiores (ventrículos). Esto permite que las aurículas vacíen su sangre en los ventrículos antes de que éstos últimos se contraigan.

**OXIGENOTERAPIA.** Es una medida terapéutica que consiste en la administración de oxígeno a concentraciones mayores que las que se encuentran en aire del ambiente, con la intención de tratar o prevenir los

síntomas y las manifestaciones de la hipoxia. El oxígeno utilizado en esta terapia, es considerado un fármaco gaseoso.

**RADIOGRAFÍA.-** Una radiografía es una imagen registrada en una placa o película fotográfica. La imagen se obtiene al exponer dicha placa o película a una fuente de radiación de alta energía, comúnmente rayos X o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos (Iridio 192, Cobalto 60, Cesio 137, etc.). Al interponer un objeto entre la fuente de radiación y la placa o película las partes más densas aparecen con un tono más o menos gris en función inversa a la densidad del objeto.

**SISTEMA CARDIOVASCULAR.** También denominado sistema circulatorio es la estructura anatómica que comprende conjuntamente tanto al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre (torrente sanguíneo), como al sistema linfático que conduce la linfa.

**TERAPEUTICA.** Es la rama de las ciencias de la salud que se ocupa del tratamiento de las enfermedades, con el fin de aliviar los síntomas o de producir la curación.

**VALORACIÓN DE ENFERMERÍA.-** Es la recolección de información acerca del estado fisiológico, psicológico y sociológico del cliente. La valoración es el primer paso del proceso de enfermería en el cual el profesional de enfermería debe llevar a cabo una evaluación de enfermería completa y holística de las necesidades de cada paciente, sin considerar la razón para el encuentro. Usualmente, se emplea un marco de valoración basado en una teoría de enfermería.

**TRATAMIENTO.** Es el conjunto de medios de cualquier clase, higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos, cuya finalidad es la curación o el alivio (paliación) de las enfermedades o síntomas, cuando



se ha llegado a un diagnóstico. Son sinónimos de terapia, terapéutico, cura o método curativo.

**TROMBOSIS.** Es un coágulo en el interior de un vaso sanguíneo y uno de los causantes de un infarto agudo del miocardio (IAM). También se denomina así al propio proceso patológico en el cual un agregado de plaquetas o fibrina ocluye un vaso sanguíneo.

**VALORACIÓN.** Es la recolección de información acerca del Estado fisiológico, psicológico, sociológico y espiritual del paciente.

## 7. - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALSPACH, Jo Ann. *Cuidados Intensivos de Enfermería en el Adulto*. Ed. Mc Graw Hill Interamericana 5ª ed. México, 2000 898 pp.

ABRANZA Campos R., et. al. *Libros de Texto de Cuidados Intensivos*, Tomo II, Ed. Libro del año. Madrid, 1991. p.1399-1435.

Kasper, Braunwal y cols. *Principios de Medicina Interna* Ed. Mc Graw-Hill Interamericana 16ª ed. México, 2006 Vol. I p 2269

DE LA TORRE. Andrés Esteban. *Manual de cuidados intensivos para Enfermería*. Ed. Masson S.A. 3ª ed. Madrid 2003 429 pp.

FAUCI Anthony S. *Harrison`s Principios De Medicina Interna*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. 14ª ed. Madrid, 1999. 2982 pp.

GOMEZ P; Ma. Eugenia: *Fundamentos de Medicina: El paciente en Estado crítico*. Ed. Corporación para investigaciones biológicas. 2ª ed. Medellín, 2002. 505 pp.

FARRERAS Valentín, Ruzman C. *Medicina Interna*. Vol. II, Ed. Elsevier. 15ª ed. Madrid, 2004. p. 2545-2552.

GONZALEZ A. Marco Antonio. *El Paciente en Estado Crítico*. Ed. Cooperación. 3ª ed. Bogotá, 2003 635 pp.

HALL B; Jesse y cols. *Manual de Cuidados Intensivos*. Ed. Interamericana. México, 2002. 466 pp.

HALL B., Jesse et al. *Manual de Cuidados Intensivos*. Ed. Interamericana. México, 1995. 446 pp.

IRWIN, Richard S y cols. *Medicina Intensiva* Ed. Marbán Libros. 5a ed. Madrid, 2002 1890 pp.

LINN-Mc Hale, Debra y Karen K. Cadin. *Cuidados Intensivos: Procedimientos de la American Association of Critical Care Nurse*. Ed. Pamericamericana 4ª ed. Buenos Aires, 2003. 1055. pp.

MARINO, Paúl. *El Libro De La UCI* Ed. Masson S.A. 2ª ed. Madrid. 2002. 1099 .pp.

HAFORD E; William, *Cuidados Intensivos*. Ed. Marbán Libros S.L. 3ª ed. Madrid, año. 1997 813.pp.

PARRA M; Ma Luisa y Cols *Procedimientos y Técnicas en el Paciente Crítico*. Ed Masson S.A. Madrid, 2003. 847. pp.

POTTER, Patricia A. y Cols. *Fundamentos de Enfermería* Ed. Océano. 5ª. ed. Barcelona, 2002. 1748 .pp.

SANCHEZ M; Ramón *Atención Especializada de Enfermería al Paciente Ingresado a Cuidados Intensivos*. Ed. Formación Alcalá Madrid, 2005. 538. pp.

SMELTZER, Suzanne C. y Cols *Enfermería Medico Quirúrgica de Brunner Y Suddarth*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana 10ª ed. México, 2005. 2556. pp.

URDEN D; Lynda; Diane. Y Cols. *Cuidados Intensivos en Enfermería*. Ed. Harcourt/Océano. 2ª ed. Barcelona, 2002. 543 .pp.

WIT Susan y Cols. *Fundamentos de Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed. Harcourt. 4ª ed. Madrid, 1999. 1125. pp.