

**ESCUELA DE ENFERMERÍA “MARÍA
ELENA MAZA BRITO” DEL INSTITUTO
NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y
NUTRICIÓN “SALVADOR ZUBIRÁN”**

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNAM
CLAVE 3049-12

PROCESO DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

APLICADO A UN PACIENTE CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA (CAD),
DE LA UNIDAD DE URGENCIAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
“LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA”

P R E S E N T A :

SELENE JIMÉNEZ LÓPEZ

No. DE CTA. 403501216

DIRECTORA DEL TRABAJO:
LIC. ENF. FLORITA LÓPEZ CARVAJAL

MÉXICO, D.F.

2007



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 mí madre **Vicenta López Jiménez**, con la mayor gratitud por todos sus esfuerzos, sus desvelos, y sus sacrificios para que yo pudiera terminar mi carrera profesional, por las lagrimas que cayeron de tus ojos cuando tus sueños se quebraban, por haberme dado todo y por enseñarme a luchar por lo que se quiere, gracias por guiar mi camino y estar siempre junto a mí en los momentos difíciles.*

*A ti **Alonso Galicia Tovar** mil gracias por todo lo que me has dado, por estar siempre conmigo en los momentos de alegría y tristeza, y sobre todo por la confianza que me has transmitido día con día, con tan solo haber creído en mí, te amo.*

*A mis hermanas **Adela, Sara, Alba y Lizbeth** por que siempre han estado conmigo en los momentos difíciles, dándome su apoyo y comprensión para que yo terminara mi carrera.*

*A mí maestra y amiga **Lic. Enf. Leonor Arias Reza** por que creíste en mí y siempre conté con tu apoyo incondicional y sobre todo me enseñaste ha amar y respetar a mí carrera profesional.*

*A **Lic. Enf. Florita López Carvajal** por estar durante toda la carrera a mí lado y por asesorar el presente trabajo.*

A todos mis maestros que con su grano de arena contribuyeron en mí formación académica.

“La enfermería es un arte que requiere devoción, preparación como el trabajo de un pintor o de un escultor pero con la gran diferencia que se trabaja con lo más preciado del mundo: La vida de los seres humanos por lo tanto es la mas bella de las artes. (Florence Nightingale)”

A todos mil gracias y con amor:

SELENE JIMÉNEZ LÓPEZ

ÍNDICE

I Introducción	01
II Justificación	04
III Objetivos	05
3.1 Objetivo general	05
3.2 Objetivo específico	05
IV Metodología empleada	06
V Marco teórico	07
5.1 Significado histórico de los cuidados de enfermería	07
5.2 Las practicas de las mujeres cuidadoras	08
5.3 El desarrollo de la enfermería moderna	09
5.4 Florencia Nightingale	11
5.5 Proceso atención de enfermería	12
5.6 Virginia Henderson	13
VI Aplicación del proceso de atención de enfermería	16
6.1 Etapas que integran el proceso de atención de enfermería	16
6.2 Valoración	16
6.3 Diagnóstico de enfermería	17
6.4 Planeación	19
6.5 Ejecución	20
6.6 Evaluación	21

VII Caso clínico	23
VIII Valoración de enfermería	24
Conclusión diagnóstica	31
IX Plan de atención de enfermería	35
X Plan de alta	47
XI Conclusiones	55
XII Glosario	56
XIII Bibliografía	65
XIV Anexos	67
Páncreas	67
Embriología del páncreas	68
Histología del páncreas	68
Mecanismos de acción de la insulina	69
Cetoacidosis diabética	71
Fisiopatogénesis	71
Metabolismo de los lípidos	71
Metabolismo proteico	72
Metabolismo hidroelectrolítico y ácido básico	72
Diagnóstico	74
Exámenes complementarios	76
Diagnóstico diferencial	80
Tratamiento	81
Terapia intravenosa	81
Tratamiento insulínico	84
Tratamiento de las alteraciones electrolíticas	

	87
Tratamiento adjunto	91
Complicaciones	95

I INTRODUCCIÓN

En el mundo la prevalencia de Diabetes Mellitus se estima que oscila entre el 2 y el 6% de la población, según los distintos estudios. Se estima que un 50% de los casos permanecen sin diagnosticar: por cada persona con diabetes conocida existe una con diabetes desconocida.

- La prevalencia de la DM1 se estima en 0,2 % de la población (5-10% de las personas con diabetes).

INCIDENCIA:

- Diabetes Mellitus tipo 1: 10- 12 casos nuevos /100.000 habitantes / año. ¹

La importancia de este problema deriva de su frecuencia y de sus complicaciones crónicas, micro y macro vasculares, la cetoacidosis diabética resulta de una deficiencia casi absoluta de insulina que da origen a hiperglucemia, hipercetonemia, acidosis, agotamiento de electrolitos, deshidratación y alteración del estado de conciencia. Ocurre en 2-10 % de los pacientes con diabetes tipo 1, constituyendo una de las principales causas de invalidez y mortalidad en la mayoría de los países desarrollados, aparte de afectar a la calidad de vida de las personas afectadas. Esto puede deberse a la falta de un diagnóstico temprano, o a un trastorno grave precipitante como la sepsis, en etapas avanzadas de deshidratación, la acidosis se incrementan debido a la elevación de la producción de lactato por la hipoxemia y a la reducción de la eliminación de ácidos orgánicos por la orina.

Dr. Israel Lerman Garber, “APRENDA A VIVIR CON DIABETES: GUÍA PRACTICA PARA EL MANEJO DE LA DIABETES”; Editorial multicolor. México 1996, capítulo 1, Pág. 3.

La cetoacidosis diabética (CAD) representa una de las más serias complicaciones metabólicas agudas de la diabetes mellitus causada por un déficit relativo o absoluto de insulina, y un incremento concomitante de las hormonas contra insulares. Se caracteriza por un marcado disturbio catabólico en el metabolismo de los carbohidratos, las proteínas y los lípidos, presentándose clásicamente con la tríada: hiperglicemia, cetosis y acidosis.

Esta emergencia hiperglicémica constituye una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los pacientes diabéticos a pesar de los avances significativos en el conocimiento de su fisiopatología y a los acuerdos más uniformes sobre su diagnóstico y tratamiento.

Ocurre con una frecuencia de 4 a 8 casos por cada 1 000 diabéticos por año; del 20% al 30% de los episodios se producen en los que debutan con la enfermedad. Se presenta con mayor frecuencia en los diabéticos tipo I y en los adultos, típicamente entre los más jóvenes (28 a 38 años), sin que exista predilección por algún sexo.

Desde su descripción original en 1886 por Dreschfeld hasta el descubrimiento de la insulina en 1922, la tasa de mortalidad por esta complicación era cercana al 100%, constituyendo en aquel momento la primera causa de muerte entre los diabéticos. En 1932 la tasa disminuyó a 29% y actualmente se estima la mortalidad entre 2% y 14%; ensombreciéndose el pronóstico en pacientes con edades extremas y con la presencia de signos como el coma y la hipotensión.

En gestantes la tasa de mortalidad fetal es tan alta como 30%, la que asciende hasta 60% en pacientes con CAD en coma.

Debido a que un episodio de CAD requiere habitualmente la hospitalización, con frecuencia en una unidad de cuidados intensivos (UCI), se encarecen

significativamente los costos por esta causa, llegándose a estimar en más de un billón de dólares por año en los EE UU.

En los últimos años el perfil del paciente cetoacidótico se ha modificado, no solo por su menor frecuencia, sino porque su gravedad es menos extrema. Estos cambios traducen un indiscutible progreso en el nivel educativo de los pacientes y en la calidad médica de la asistencia primaria.

Factores precipitantes

Los factores precipitantes más comunes por orden de frecuencia son: (1) la infección (41%), de este total el 47.5% corresponde a urinarias, 20% a respiratorias y 17.5% de tejidos blandos, (2) desconocimiento del diagnóstico 7%, (3) la omisión o la administración de una dosis inadecuada de insulina (30%) y (4) transgresiones dietéticas 9%. Otros factores incluyen: el infarto agudo de miocardio, la enfermedad cerebro vascular, la pancreatitis aguda, las drogas (el alcohol, los esteroides, las tiacidas, los simpático miméticos y los -bloqueadores), el trauma, la cirugía y el embarazo. En 2% al 10% de los casos no es posible identificar el evento precipitante.

Las infecciones más frecuentes son la neumonía y la infección urinaria, que se presentan en 30% a 50% de los casos.

Las causas de omisión de las dosis de insulina son los factores psicológicos, que incluyen el miedo a la ganancia de peso con la mejoría del control metabólico, el miedo a la hipoglucemia, la rebelión a la autoridad y el estrés de las enfermedades crónicas, así como un pobre cumplimiento del tratamiento.

Dr. Israel Lerman Garber, "APRENDA A VIVIR CON DIABETES: GUÍA PRACTICA PARA EL MANEJO DE LA DIABETES"; Editorial multicolor. México 1996, capitulo 13, pág. 131.

II JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se hizo con la finalidad de conocer y estructurar un plan de cuidados de enfermería sobre cetoacidosis diabética de acuerdo con las necesidades básicas que plantea Virginia Henderson, y de esta manera poder brindar una atención de calidad y con bases científicas al paciente que presenta esta patología ya que es una de las más comunes que se tratan en el INCMNSZ, puesto que depende en gran parte de los cuidados de enfermería brindados, para un mejor control del padecimiento, así como la resolución de cada una de las necesidades que presenta la paciente.

Además de tener una herramienta más para dar una atención de calidad, también se realizó como trabajo final para obtener el título de Licenciada en enfermería y obstetricia.

III OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Conocer y aplicar cada una de las etapas del proceso de enfermería, para elaborar el plan de cuidados de acuerdo al modelo de Virginia Henderson y las necesidades que presenta el paciente con cetoacidosis diabética, y así brindar una atención integral, de calidad y colaborar con su restablecimiento evitando en la medida posible complicaciones.

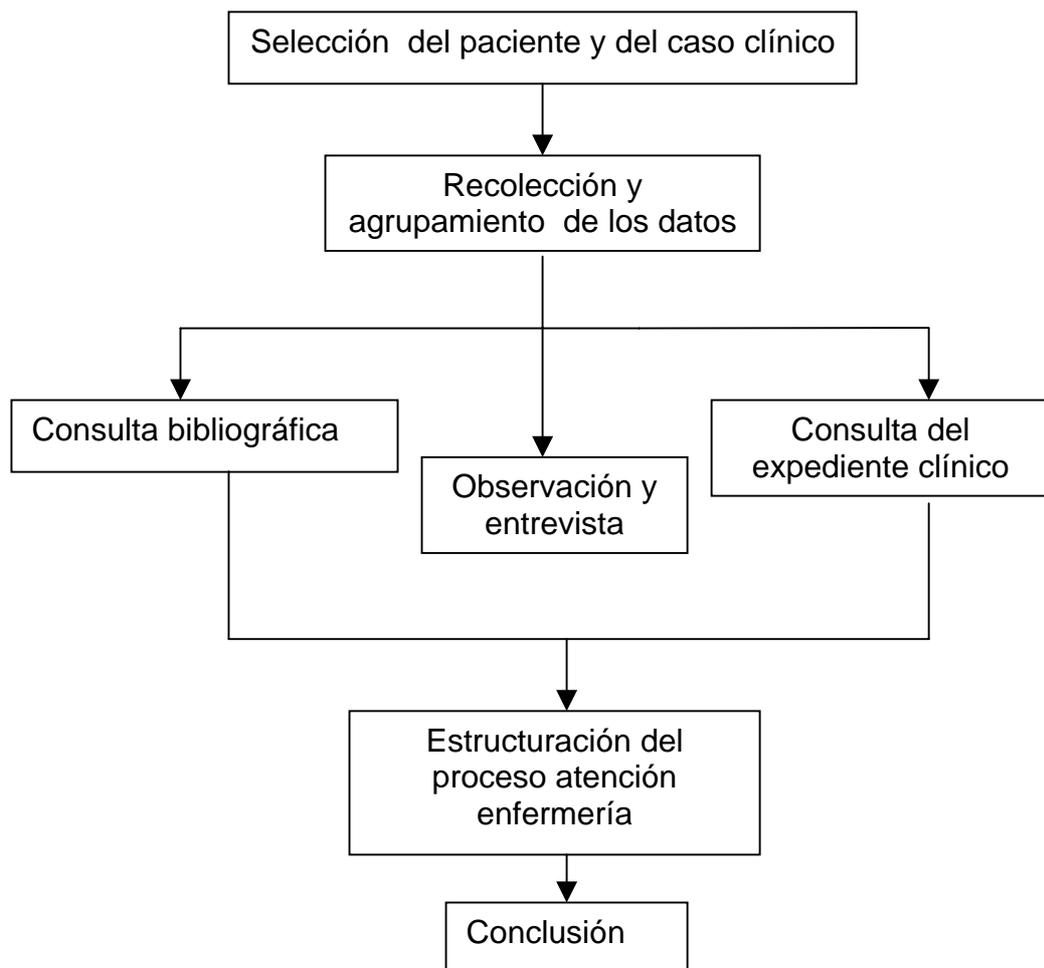
OBJETIVO ESPECIFICO

- ❖ Dar a conocer al paciente lo que implica su enfermedad y la conveniencia de llevar a cabo en forma adecuada su tratamiento médico para evitar complicaciones agudas y crónicas de su padecimiento.
- ❖ Tener una herramienta para dar cuidados específicos, a las necesidades que se encuentren en la paciente.
- ❖ Tener una guía por escrito para que la paciente lleve a cabo el plan de alta en su casa.

IV METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología que se utilizó para realizar el presente trabajo fue cualitativa retomando las catorce necesidades básicas descritas por la teórica Virginia Henderson así como las etapas del proceso de enfermería.

Por último con fines didácticos los datos obtenidos se agrupan, con base en el criterio de similitud de los elementos biofisiológicos, psicológicos y socioculturales de las necesidades humanas a valorar, a partir de las cuales se analizarán para la realización de los diagnósticos de enfermería y posteriormente continuar con el proceso, planeando las intervenciones de enfermería con un enfoque holístico y con base en los objetivos planteados.



V MARCO TEÓRICO

SIGNIFICADO HISTÓRICO DE LOS CUIDADOS DE ENFERMERÍA

El ámbito enfermero de “significación” está constituido por la materia histórica, relacionada a su vez con las manifestaciones que han planteado “el saber” y el “que hacer” de la actividad de cuidar a lo largo de los siglos.

Así mismo, su contenido se remonta a las prácticas cuidadoras, ligadas a la conservación de la especie humana. En todas las etapas de la historia las madres, mujeres y esclavos han utilizado algún tipo de conocimiento intuitivo y/o de transmisión oral, tanto en su saber teórico, como en su práctica ligada inevitablemente, a la sociedad humana.

Los elementos del cuidado son capaces de establecer lazos con una totalidad histórica, con base en un sistema de referencia con el que se relacionan y articulan. Los cuidados de enfermería constituyen un hecho histórico, ya que en definitiva, los cuidados enfermeros son una constante histórica que, desde el principio de la humanidad, surge con carácter propio e independiente.

Collière afirma: “Las enfermeras les aseguraban la continuidad de la vida, ayudando a través de sus prácticas de cuidados, a enfrentarse a la enfermedad y a la muerte, en contextos de escasa valoración social y cultural”²

El que hacer como enfermeras el intentar iluminar, el contenido propio de nuestra disciplina, tratando de extraer el significado que han tenido los cuidados, quién los ha proporcionado cómo, dónde, por qué y para qué.

² Marie Françoise Collière , “PROMOVER LA VIDA”, Edit. Interamericana Mc-Hill, España 1993, pág.5.

LAS PRÁCTICAS DE LAS MUJERES CUIDADORAS

Las diferencias y peculiaridades biológicas, determinaban la participación y el reparto de las actividades en el seno de las comunidades prehistóricas; esto nos indica que la actividad de cuidar estaba ligada en un principio, a las peculiaridades biológicas femeninas relacionadas con la fecundidad, que se irán perfilando paulatinamente, hasta concretarse en “tareas asignadas” por la comunidad.

Las principales responsabilidades femeninas eran:

- El mantenimiento del fuego y sus secretos en cuanto a la preparación de alimentos, calor y práctica para procurar bienestar y alivio.
- El cuidado de las gestantes, de los partos y de la prole a través de la observación y el aprendizaje de comportamientos que garantizan la continuidad de la especie y de la vida.
- La recolección de vegetales, que implica la selección de alimentos y la obtención de conocimientos relacionados con sus propiedades , así como su repercusión en la práctica de los cuidados

El saber empírico se va configurando mediante la práctica de las tareas asignadas, establece el valor social de los cuidados de supervivencia proporcionado por las mujeres en las primeras comunidades prehistóricas.

En el valor social de los cuidados de supervivencia está la motivación de las figuras femeninas, como son:

- Las imágenes de la realidad
- Las representaciones de un ideal estético

- Las imágenes de la fecundidad

Afirmar que la mujer madre le corresponde por imperativos biológicos que la sitúa cerca de los secretos de la naturaleza, el papel de cuidadora intuitiva, a través de recetas misteriosas repetidas en el más estricto secreto para el hombre y que proporcionaron a las primeras cuidadoras un bagaje de conocimientos sobre esta actividad.

“El origen de la práctica cuidadora, debemos situarlo en la observación directa de los animales, ya que estas realizan ciertas acciones significativas para su bienestar como lamerse las heridas o ingerir hojas con efectos eméticos y purgantes”³

Este hecho fue generando un amplio cuerpo de conocimientos, basados en los principios activos, de las diferentes especies vegetales que podían ser utilizadas en forma de tisanas, bálsamos, emplastos o inhalados con la finalidad de dar bienestar del componente afectado.

“las plantas constituyeron la base de todas las prácticas, tanto curativas como cuidadoras, mejorando la actividad desempeñada por las mujeres”⁴

EL DESARROLLO DE LA ENFERMERÍA MODERNA

Un rol adecuado de la mujer en la vida era mantener un hogar agradable y elegante para su familia; las mujeres comunes trabajaban como criadas en casa privadas o dependían del salario de su esposo.

3 Juana Hernández Conesa, “HISTORIA DE LA ENFERMERÍA” Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, España 1995, pág.61.

La prestación de cuidados para los enfermos de los hospitales o en casas privadas recaía en mujeres poco corrientes, a menudo presas o prostitutas que tenían poca o ninguna formación de enfermería y aún menos entusiasmo por el trabajo.

La enfermería tenía escasa aceptación y ningún prestigio; el único rol de enfermería aceptable estaba dentro de una orden religiosa donde se daban servicios al hospital con poco o ningún costo.

La escuela de formación para enfermeras en Kaiserswerth incluía el cuidado de los enfermos en los hospitales, instrucción en enfermería visitadora, doctrina religiosa, ética y farmacia.

La enfermería moderna comenzó a mediados del siglo XIX. Uno de los primeros programas oficiales de formación para las enfermeras comenzó en 1836 en Kaiserswerth, Alemania, a cargo del pastor Theodor Fliedner para la Orden de Diaconisas Protestantes. Por aquel tiempo otras órdenes religiosas fueron ofreciendo también formación de enfermería de manera reglada en Europa, pero la escuela de Fliedner es digna de mención por haberse formado en ella la reformadora de la enfermería británica Florence Nightingale. Su experiencia en Kaiserswerth le brindó el ímpetu para organizar la enfermería en los campos de batalla de la guerra de Crimea y, más tarde, establecer el programa de formación de enfermería en el hospital Saint Thomas de Londres. La llegada de las escuelas de enfermería de Nightingale y los heroicos esfuerzos y reputación de Florence Nightingale transformaron la concepción de la enfermería en Europa y establecieron las bases de su carácter moderno como profesión formalmente reconocida.

4 Marie Françoise Collière , "PROMOVER LA VIDA", Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, España 1993, pág.25.

Florence Nightingale,

Florence Nightingale (1820-1910), enfermera, reformadora del sistema sanitario y filántropa. Nacida en Florencia, Italia, el 12 de mayo 1820, nació en una familia rica e intelectual su educación incluía el dominio de varios idiomas antiguos y modernos, literatura, filosofía, historia, ciencias , matemáticas, religión, arte y música. En 1849 viajó al extranjero para estudiar el sistema hospitalario europeo.

Tras el estallido de la guerra de Crimea, en 1854 Nightingale, conmovida por los informes sobre las deficientes condiciones sanitarias y la falta de medios en el gran hospital de barracones de Üsküdar (hoy parte de Estambul, Turquía), envió una carta al secretario de la Guerra británico, ofreciendo de forma voluntaria sus servicios en Crimea. Al mismo tiempo, y sin tener conocimiento de esta iniciativa, el ministro de la Guerra propuso que asumiera la dirección de todas las tareas de enfermería en el frente. Nightingale emprendió viaje hacia Üsküdar acompañada de 38 enfermeras. Bajo su supervisión se crearon departamentos de enfermería eficaces en Üsküdar y más tarde en Balaklava, Crimea. Gracias a sus denodados e incansables esfuerzos, la tasa de mortalidad entre los enfermos y los heridos se redujo en gran medida.

Al finalizar la guerra en 1860, con un fondo recolectado como tributo a sus servicios, Nightingale fundó la Escuela y Hogar para Enfermeras Nightingale en el Hospital St. Thomas de Londres. La inauguración de esta escuela marca el inicio de la formación profesional en el campo de la enfermería.

Las contribuciones de Florence Nightingale a la evolución de la enfermería como profesión fueron inestimables. Antes de que emprendiera sus reformas, las enfermeras eran en gran medida personal no cualificado que consideraba su trabajo una tarea servil; gracias a sus esfuerzos, la enfermería pasó a ser considerada una profesión médica con un elevado grado de formación e importantes responsabilidades. Recibió multitud de honores de gobiernos extranjeros y en 1907 se convirtió en la primera mujer

en recibir la Orden del Mérito. Murió en Londres el 13 de agosto de 1910. Entre sus escritos destaca *Notas sobre enfermería: qué es y qué no es* (1860), el primer libro de texto para enfermeras, que fue traducido a multitud de idiomas.

PROCESO ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

El proceso de enfermería es un método sistemático y organizado para proporcionar cuidados de enfermería individualizados, centrados en la identificación y tratamiento de las respuestas únicas de la persona o grupos a las alteraciones de salud o de riesgo.

El proceso de enfermería tiene las siguientes propiedades:

- Es resuelto por que va dirigido a un objetivo.
- Es sistemático por utilizar un enfoque organizado para lograr su propósito.
- Es dinámico porque implica un cambio continuo, centrado en las respuestas humanas.
- Es interactivo por centrarse en las respuestas cambiantes del paciente identificadas durante la relación enfermera- paciente.
- Es flexible, ya que se puede demostrar dentro de dos contextos:
 - Adaptación a la práctica de enfermería en cualquier situación o área de especulación que se ocupe de individuos, grupos o comunidades.
 - Uso de sus fases en forma sucesiva o más de una etapa a la vez.
- Posee una base teórica sustentada en una amplia variedad de conocimientos, incluyendo las ciencias y las humanidades, que pueden aplicarse a cualquiera de los modelos teóricos de enfermería.

VIRGINIA HENDERSON

Virginia nació en 1897 en Kansas (Missouri). Se graduó en 1921 y se especializó como enfermera docente. Esta teórica de enfermería incorporó los principios fisiológicos y psicopatológicos a su concepto de enfermería.

Henderson define a la enfermería en términos funcionales como: "La única función de la enfermera es ayudar al individuo sano y enfermo, en la realización de aquellas actividades que contribuyan a su salud, su recuperación o una muerte tranquila, que éste realizaría sin ayuda si tuviese la fuerza, la voluntad y el conocimiento necesario. Y hacer esto de tal forma que le ayude a ser independiente lo antes posible".

*** Los elementos más importantes de su teoría son:**

- La enfermera asiste a los pacientes en las actividades esenciales para mantener la salud, recuperarse de la enfermedad, o alcanzar la muerte en paz.
- Introduce y/o desarrolla el criterio de independencia del paciente en la valoración de la salud.
- Identifica 14 necesidades humanas básicas que componen "los cuidados enfermeros", esferas en las que se desarrollan los cuidados.
- Se observa una similitud entre las necesidades y la escala de necesidades de Maslow , las 7 necesidades primeras están relacionadas con la Fisiología , de la 8ª a la 9ª relacionadas con la seguridad , la 10ª relacionada con la propia estima , la 11ª relacionada con la pertenencia y desde la 12ª a la 14ª relacionadas con la auto-actualización .

Las necesidades humanas básicas según Henderson, son :

- 1º .- Respirar con normalidad .
- 2º .- Comer y beber adecuadamente .
- 3º .- Eliminar los desechos del organismo .
- 4º .- Movimiento y mantenimiento de una postura adecuada .
- 5º .- Descansar y dormir .
- 6º .- Seleccionar vestimenta adecuada .
- 7º .- Mantener la temperatura corporal .
- 8º .- Mantener la higiene corporal .
- 9º .- Evitar los peligros del entorno .
- 10º .- Comunicarse con otros , expresar emociones , necesidades , miedos u opiniones .
- 11º .- Ejercer culto a Dios , acorde con la religión .
- 12º .- Trabajar de forma que permita sentirse realizado .
- 13º .- Participar en todas las formas de recreación y ocio .
- 14º .- Estudiar , descubrir o satisfacer la curiosidad que conduce a un desarrollo normal de la salud .

Partiendo de la teoría de las necesidades humanas básicas , la autora identifica 14 necesidades básicas y fundamentales que comporten todos los seres humanos , que pueden no satisfacerse por causa de una enfermedad o en determinadas etapas del ciclo vital , incidiendo en ellas factores físicos , psicológicos o sociales .

Las actividades que las enfermeras realizan para suplir o ayudar al paciente a cubrir estas necesidades es lo que V. Henderson denomina cuidados básicos de enfermería. Estos cuidados básicos se aplican a través de un plan de cuidados de enfermería, elaborado en razón de las necesidades detectadas en el paciente.

Su principal influencia de Virginia Henderson consiste en la aportación de una estructura teórica que permite que el trabajo enfermero se lleve a cabo por necesidades de cuidado, facilitando así la definición del campo de actuación enfermero, y a nivel más práctico la elaboración de un marco de valoración de enfermería en base a las 14 necesidades humanas básicas.

VI APLICACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

❖ Etapas que integran el proceso de atención de enfermería

I VALORACIÓN

Es la primera fase del proceso de enfermería tal vez la más importante, ya que todo el plan se sustenta en la información obtenida: una valoración precisa conduce a la identificación del estado integral del paciente y a los temas y diagnósticos de enfermería.

Se inicia con la obtención de datos del paciente, los cuales, una vez organizados y analizados, ayudan a la identificación del diagnóstico de enfermería. Generalmente, la obtención de datos se logra mediante la observación, entrevista y exploración física.

La observación es una habilidad de alto nivel que debe de desarrollarse a través de todos los sentidos, con esta se llega a un diagnóstico presuntivo o certero, y se puede iniciar la planeación del proceso de enfermería.

La entrevista debe ser continua en relación enfermera-paciente, y llevarse a cabo en un ambiente de privacidad.

La valoración establece una base de datos sobre las respuestas de un paciente a las preocupaciones de salud o a la enfermedad para determinar las necesidades de cuidados de enfermería que serán proporcionados al paciente

II DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA

Es la segunda etapa del proceso, la cual no debe confundirse con el diagnóstico médico o el de otros profesionistas.

El diagnóstico de enfermería es una conclusión o enunciado definitivo, claro y conciso del estado de salud, los problemas y necesidades del paciente, que pueden modificarse por la intervención del personal de enfermería para resolverlos o disminuirlos.

El diagnóstico de enfermería no sólo considera el diagnóstico médico, sino que se basa en las necesidades y problemas del paciente, es individualizado y específico, está sujeto a modificaciones según el estado de salud o enfermedad, describe los efectos de los síntomas y estados patológicos en relación con las actividades y forma de vida del paciente.

La formulación de diagnósticos de enfermería es indispensable en el quehacer profesional, y requiere de una práctica continua en el cuidado del paciente para que se traduzca en una habilidad y una competencia del personal de enfermería, estas formulaciones son:

- ✓ Formulaciones diagnósticas reales (signos y síntomas definitorios)
- ✓ Formulaciones diagnósticas de riesgo (factores de riesgo sin características definitorias)
- ✓ Formulaciones diagnósticas posibles o probables (ausencia de características definitorias y factores relacionados)
- ✓ Formulaciones diagnósticas interdependientes.

Los diagnósticos de enfermería se refieren a las condiciones físicas, socioculturales, psicológicas y espirituales, mientras que los diagnósticos médicos se refieren a la enfermedad.

Los diagnósticos de enfermería se relacionan con las funciones independientes de la enfermera, es decir en áreas de cuidados de salud que son propias de la enfermería y son independientes y distintas de los cuidados incluidos en el tratamiento médico.

En este proceso de diagnóstico, las enfermeras usan los datos subjetivos y objetivos adquiridos y validados durante la fase de valoración, a demás de sus conocimientos para desarrollar un enunciado de diagnóstico de enfermería.

Formato del diagnóstico de enfermería.

Hay tres componentes esenciales de los enunciados del diagnóstico de enfermería; el cual se denomina formato PES, sus componentes son:

- Los términos que describen el problema (P), es denominada la categoría diagnóstica o título, es una descripción del problema de salud (real o potencial) del paciente (individuo, familia o comunidad) para el que da el tratamiento
- La etiología del problema (E), este componente identifica una o más causas probables del problema de salud y da directrices para el tratamiento de enfermería requerido. La etiología puede incluir las conductas del paciente, los factores ambientales o las interacciones de ambos.
- Las características que lo identifiquen o grupo de signos y síntomas (S), las características definitorias proporcionan la información necesaria para llegar a la denominación de la categoría diagnóstica. Cada categoría de diagnóstico de enfermería se asocia con los signos y síntomas que se producen como una identidad clínica. Los signos y síntomas principales

son aquellos que deben presentarse para hacer un diagnóstico válido.

III PLANEACIÓN

Es la tercera etapa del proceso, en la cual las intervenciones de enfermería dependen de las características del diagnóstico, del resultado deseado por paciente, viabilidad, aceptación y capacidad del personal de enfermería; esta fase del proceso de enfermería es el acto de determinar qué puede hacerse para apoyar al paciente en el restablecimiento, conservación o el fomento de la salud, previa determinación del enfoque que le ayudará a solucionar, disminuir o reducir el efecto de sus problemas.

Esta fase comprende tres pasos: establecimiento de prioridades, identificación de objetivos y planificación de las acciones de enfermería.

El plan de atención de enfermería se considera como el núcleo o centro del proceso de enfermería, ya que en el se plantean problemas, objetivos, acciones y respuestas y, por tanto es el que dirige el actuar de la enfermera para asistir al paciente en la solución de problemas o para cubrir sus necesidades.

La planeación es un proceso deliberado y sistemático que es vital para alcanzar la calidad de los cuidados de enfermería. Es un proceso en el que se lleva a cabo la toma de decisiones y la solución de problemas. El proceso de planeación utiliza:

- Los datos obtenidos durante la valoración.
- Los enunciados de los diagnósticos que presentan los problemas de salud del cliente (potenciales o reales)

Los diagnósticos de enfermería correctos proporcionan directrices para determinar los objetivos del cliente y así desarrollar un plan de cuidados.

IV EJECUCIÓN O IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La ejecución es la aplicación real del plan de cuidados de enfermería al paciente, en forma integral y progresiva, en coordinación con el personal de salud que participa en su atención y sus familiares.

En esta etapa debe continuar la comunicación terapéutica para identificar otras necesidades y problemas, resultados de las acciones planeadas y determinar modificaciones o posibles soluciones para su resolución.

El proceso de ejecución consiste principalmente en revalorar al paciente, validar el plan de cuidados de enfermería, determinar la necesidad de ayuda de enfermería y comunicar las acciones de enfermería que se llevaran a cabo.

Las estrategias de enfermería se ejecutan para ayudar al paciente a cubrir sus necesidades y así cumplir con los objetivos de salud planteados.

Hay cuatro áreas principales de ejercicio de la enfermería:

- La promoción de la salud.
- El mantenimiento de la salud.
- El restablecimiento de la salud.
- El cuidado de los moribundos.

Las seis consideraciones más importantes para ejecutar las estrategias de enfermería son:

1. La individualidad del paciente. Se necesitan acciones individualizadas siempre que los cuidados no violen la base científica de la actividad.
2. La necesidad de implicación del paciente
3. Prevención de las complicaciones
4. Preservación de las defensas del cuerpo
5. Provisión de comodidad y apoyo al paciente
6. Ejecución correcta de todas las actividades de enfermería.

V EVALUACIÓN

La evaluación es el proceso de valorar o revalorar los progresos del paciente hacia los objetivos de salud, así como la calidad de atención que recibe por parte del personal de enfermería y otros profesionistas que intervienen en su cuidado.

La evaluación tiene como propósito:

- ❖ Determinar el adelanto del paciente para alcanzar las metas u objetivos establecidos
- ❖ Juzgar la eficacia de los planes, estrategias y cuidados de enfermería.

La evaluación debe de ser un proceso continuo, formal y parte integral de cada uno de los componentes del proceso de enfermería.

Las actividades de la fase de evaluación son la evaluación de logros de los objetivos y la revaloración o modificación del plan.

La evaluación es un aspecto sumamente importante del proceso de enfermería porque las conclusiones extraídas a partir de la evaluación determinan si las actuaciones de enfermería pueden darse por finalizadas o deben revisarse o cambiarse.

Evaluar es un proceso concurrente y terminal. Es concurrente por que la enfermera normalmente evalúa durante la fase de ejecución del proceso y es un proceso terminal por que después de finalizar las actividades de enfermería, la enfermera evalúa si se ha alcanzado los objetivos del paciente.

VII CASO CLÍNICO

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre: GHAD

Edad: 45 años

Sexo: Femenino

Peso: 56 Kg

Talla: 1.58 m.

Ocupación: Comerciante

Escolaridad: Secundaria

Edo. Civil: Casada

Originario: D.F

Registro: 185585

Dx médico: Diabetes mellitus + Cetoacidosis diabética (CAD)

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS REFERIDOS POR LA PACIENTE DURANTE LA ENTREVISTA Y DATOS RECAVADOS EN EL EXPEDIENTE CLÍNICO

Desde 1996 ha presentado poliuria, polidipsia, polifagia, visión borrosa, pérdida de peso de 6 kg en 6 meses. En noviembre de 1997 en relación a legrado intrauterino (LUI) se realizó una glicemia que demostró 240 mg/dl, en febrero de 1998 se realizó una curva de tolerancia a la glucosa e inicia tratamiento con glibenclamida 5 mgs. diariamente. Ha sufrido descontrol glicémicos agudos con glicemias máximas de 450 mg/dl.

DIETA Y APOORTE CALORICO QUE RECIBIRA LA PACIENTE DURANTE SU ESTANCIA HOSPITALARIA

Dieta para diabético de 1800 Kcal e hiposódica

SOLUCIONES PARAENTERALES UTILIZADAS

- Salina 1000 0.9% P / 2 hrs. Posteriormente para 8,12 hrs.
- Sol. Hipotónica 1000 P/12 hrs.
- Salina 100 + 100 unidades de insulina rápida a DR.
- Solución glucosada 10% + 1 dextrabot.

VIII VALORACIÓN DE ENFERMERÍA DE LAS NECESIDADES ENCONTRADAS EN EL PACIENTE DE ACUERDO A LAS QUE ESTABLECE VIRGINIA HENDERSON

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: GHAD EDAD: 45 años SEXO: F PESO: 56 Kg TALLA: 1.5m. OCUPACIÓN: Comerciante
ESCOLARIDAD: Secundaria

VALORACIÓN DE NECESIDADES HUMANAS

1.- **Necesidades básicas de: oxigenación, nutrición e hidratación, eliminación y termorregulación.**

1. Oxigenación

Subjetivo:

Disnea debido a: estado cetoacidótico Tos productiva/ seca: no presenta Dolor asociado con la respiración: no Fumador: no Desde cuando fuma/ cuántos cigarros al día/ varía la cantidad según su estado emocional: no aplica, la paciente no es fumadora

Objetivo:

Registro de signos vitales y características: 32 respiraciones por minuto Tos productiva / seca: no presenta Estado de conciencia: conciente y orientada Coloración de piel / lechos ungueales/peribucal: ligera palidez de tegumentos Circulación del retorno venoso: llenado capilar superior a dos segundos

2. Nutrición e Hidratación

Subjetivo:

Dieta habitual (tipo): hipercalórica Número de comidas diarias: 2-3 Trastornos Digestivos: ninguno Intolerancia alimentaria/ alergias: lácteos Problemas de la masticación y deglución: ninguno Patrón de ejercicio: No realiza ejercicio habitualmente

Objetivo:

Membranas y mucosas hidratadas / secas: semi-hidratadas Características de uñas / cabello: quebradizas / opaco y se desprende con facilidad Funcionamiento neuromuscular y esquelético: normal Aspecto de los dientes y encías: se encuentran bien implantados, no presenta caries Heridas, tipo y tiempo de cicatrización: presenta cicatrices que loide y tarda alrededor de 15 días para formarse o que cierran las heridas otros: _____

3. Eliminación

Subjetivo:

Hábitos intestinales: 2 veces al día Características de las heces, orina y menstruación: normales y ritmo de 25 x 4 Historia de hemorragias / enfermedades renales / otros: presenta poliuria Uso de laxantes: no Hemorroides: no Dolor al defecar / Menstruar / Orinar: en ocasiones presenta ardor al orinar Cómo influyen las emociones en sus patrones de eliminación: no influyen

Objetivo:

Abdomen / características: Blando y depresible Ruidos intestinales: normales Palpación de la vejiga urinaria: no presenta globo vesical

4. Termorregulación

Subjetivo:

Adaptabilidad a los cambios de temperatura: si presenta una buena termorregulación Ejercicio / tipo y frecuencia: no realiza

Objetivo:

Características de la piel: semi-hidratada
Transpiración: moderada Condiciones del entorno físico: no es muy seguro ya que trabaja en un mercado ambulante

Necesidades básicas de: moverse y mantener una buena postura, usar prendas de vestir adecuadas, higiene y protección de la piel.

5. Moverse y mantener una buena postura

Subjetivo:

Actividades en el tiempo libre: se dedica al hogar Hábitos de descanso: solo duerme de 5-6 horas Hábitos de trabajo: comerciante en un mercado ambulante

Objetivo:

Estado del sistema músculo esquelético / fuerza: adecuado Capacidad muscular tono / resistencia / flexibilidad: buena Postura: libremente escogida Ayuda para la deambulación: si Dolor con el movimiento: solo ocasional Presencia de temblores: no Estado de conciencia: orientada Estado emocional: ocasionalmente presenta depresión

6. Descanso y sueño

Subjetivo:

Horario de descanso: de 9 pm- 11 pm Horario de sueño: 11 pm – 5 am Horas de descanso: 2 Horas de sueño: 5-6 hrs

¿Padece insomnio?: ocasionalmente A que considera que se deba: polidipsia y nicturia ¿Se siente descansado al levantarse?: solo ocasionalmente

Objetivo:

Estado mental: ansiedad / estrés / lenguaje: refiere que frecuentemente presenta estrés Atención: si la puede mantener durante las conversaciones Bostezos: no presenta durante la entrevista Concentración: si la puede mantener durante la realización de sus actividades Apatía: no presenta Cefaleas: ocasionalmente

7. Uso de prendas de vestir adecuadas

Subjetivo:

¿Influye su estado de ánimo para la selección de sus prendas de vestir? no

¿Su autoestima es determinante en su modo de vestir? no ¿Sus creencias le impiden vestirse como a usted le gustaría? no ¿Necesita ayuda para la selección de su vestuario? no

—

Objetivo:

Viste de acuerdo a su edad: si Capacidad psicomotora para vestirse y desvestirse: adecuada, no requiere ayuda

Vestido incompleto: si Sucio: no Inadecuado: no

8. Necesidad de higiene y protección de la piel

Subjetivo:

Frecuencia de aseo: diario Momento preferido para el baño: por las mañanas Cuantas veces se lava los dientes al día: 2 veces Aseo de manos antes y después de comer: si Después de eliminar: si ¿Tiene creencias personales o religiosas que limiten sus hábitos higiénicos: no

Objetivo:

Aspecto general: adecuado Halitosis: presenta olor afrutado

Estado del cuero cabelludo: semi-hidratado

9. Necesidad de evitar peligros

Subjetivo:

Qué miembros componen su familia de pertenencia: esposo, tres hijos ¿Conoce las medidas de prevención de accidentes: no En el hogar: solo algunas En el trabajo: no ¿Realiza controles periódicos de salud recomendados? solo algunos Cómo canaliza las situaciones de tensión en su vida: ocasionalmente camina

Objetivo:

Deformidades congénitas: no presenta Condiciones de ambiente en su hogar: cuenta con todos los servicios intra y extra domiciliarios, niega hacinamiento Trabajo: comerciante Otros: hogar

Necesidades básicas de comunicación, vivir según sus creencias y valores, trabajar y realizarse, jugar y participar en actividades recreativas o de aprendizaje.

10. Necesidad de comunicarse

Subjetivo:

Estado Civil: casada Años de relación: 25 años
Vive con: esposo y tres hijos Preocupaciones / estrés: económicos Familiares: solo ocasional Otras personas que puedan ayudar: madre y dos hermanas Rol en la estructura familiar: madre
Cuanto tiempo pasa solo: 3 horas Frecuencia de los diferentes contactos sociales en el trabajo: son muy frecuentes

Objetivo:

Habla claro: si Confusa: no Dificultad en la visión: presenta retinopatía diabética Audición: no
Comunicación verbal / no verbal con la familia / con otras personas significativas: comunicación verbal con su familia Otros: madre y hermanas

11. Necesidad de vivir según sus creencias y valores

Subjetivo:

Creencia religiosa: católica ¿Su creencia religiosa le genera conflictos personales? no Principales valores en su familia: respeto Principales valores personales: amor Es congruente su forma de pensar con su forma de vivir? si

Hábitos específicos de vestir (grupo social religioso): católico ¿permite el contacto físico? si ¿Tiene algún objeto indicativo de determinados valores o creencias? si, los que establece la religión católica (los 10 mandamientos de dios)

12. Necesidad de trabajar y realizarse

Subjetivo:

¿Trabaja actualmente? si Tipo de trabajo: comerciante Riesgos: contractura muscular, torceduras Cuánto tiempo le dedica al trabajo: 8-10hrs ¿Está satisfecho con su trabajo? si ¿Su remuneración le permite cubrir sus necesidades básicas y / o las de su familia? por lo regular si ¿Está satisfecho con el rol familiar que juega? si

Objetivo:

Estado emocional / calmado / ansioso / retraído / temeroso / irritable / inquieto / eufórico: calmada

13. Necesidad de jugar y participar en actividades recreativas

Subjetivo:

Actividades recreativas que realiza en su tiempo libre : escuchar música ¿Las situaciones de estrés influyen en la satisfacción de su necesidad? no Existen recursos en su comunidad para la

recreación? si hay un parque ¿Ha participado en
alguna actividad lúdica o recreativa?
no

Objetivo:

¿Rechaza las actividades recreativas? si, por falta de tiempo
¿Su estado de ánimo es apático / aburrido /
participativo? participativo

14. Necesidad de aprendizaje

Subjetivo:

Nivel de educación: secundaria Problemas de
aprendizaje: ninguno Limitaciones
cognitivas: ninguna Tipo: no aplica a la paciente
Preferencias: leer / escribir: leer ¿Conoce las
fuentes de apoyo para el aprendizaje en su comunidad? no ¿Sabe
cómo utilizar estas fuentes de apoyo? no ¿Tiene interés en
aprender a resolver problemas de salud? si

Objetivo:

Estado del sistema nervioso: normal órganos de los
sentidos: normales

CONCLUSIÓN DIAGNÓSTICA

<u>Necesidades humanas básicas según Henderson, son :</u>	<u>Grado de dependencia</u>	<u>Necesidades que se encuentran alteradas en el paciente</u>
1º.- Respirar con normalidad	PD	Patrón respiratorio ineficaz, relacionado con la acidosis metabólica manifestado por taquipnea de 32 respiraciones por minuto.
2º.- Comer y beber (hidratación) adecuadamente.	I	<p>Aporte excesivo de nutrientes relacionado con falta de conocimiento respecto a las necesidades nutricionales y adaptación a su patología metabólica (diabetes mellitus), manifestado por abuso de la ingesta de carbohidratos y lípidos.</p> <p>Perfusión tisular inefectiva relacionada con la hipovolemia, manifestado por oliguria, elevación de la porción del BUN, y llenado capilar superior a los 3 segundos.</p>
3º.- Eliminar los desechos del organismo.	D	Presenta cetonuria y glucosuria de acuerdo a los exámenes de laboratorio

	PD	Déficit de volumen de líquidos, relacionado con pérdida activa de volumen de líquidos por la poliuria que presenta la paciente, manifestado por disminución de diuresis, sequedad de la piel y mucosas.
4º .- Movimiento y mantenimiento de una postura adecuada .	PD	Intolerancia a la actividad física, ya que la capacidad del páncreas para liberar insulina es insuficiente por lo consiguiente disminuye la capacidad de transportar la glucosa al interior de la célula.
5º .- Descansar y dormir .	I	Trastorno del patrón del sueño, relacionado con la necesidad de levantarse al baño en varias ocasiones durante la noche, manifestado por insomnio y sensación de no haber descansado bien.
6º .- Seleccionar vestimenta adecuada	I	Alteración visual relacionada con su padecimiento crónico degenerativo (presenta retinopatía diabética), manifestado por visión borrosa.

7°.- Mantener la temperatura corporal .		
8°.- Mantener la higiene corporal .		
9°.- Evitar los peligros del entorno .	<p>I</p> <p>I</p> <p>PD</p> <p>PD</p>	<p>Presenta alteraciones visuales por la retinopatía diabética que presenta.</p> <p>Deterioro de la salud, relacionado con la omisión de la administración de insulina, manifestado por descontrol glicemico superior a los valores normales (70-100 mg/dl).</p> <p>Riesgo de la alteración de la integridad cutánea relacionada con la movilidad limitada y deficiencia de líquidos.</p> <p>Riesgo de infección, relacionado con procedimientos invasivos: Colocación de catéter periférico y cateterismo vesical</p>

<p>10° .- Comunicarse con otros , expresar emociones , necesidades , miedos u opiniones .</p>	<p>I</p>	<p>Desprotección familiar relacionado con la comprensión parcial e incompleta sobre la importancia de la aplicación de las dosis correctas de insulina por parte de la paciente y el cuidador primario (hijo), manifestado con el desapego por parte del cuidador primario hacia el tratamiento.</p>
<p>11° .- Ejercer culto a Dios , acorde con la religión .</p>		
<p>12° .- Trabajar de forma que permita sentirse realizado .</p>		
<p>13° .- Participar en todas las formas de recreación y ocio .</p>		
<p>14° .- Estudiar , descubrir o satisfacer la curiosidad que conduce a un desarrollo normal de la salud .</p>		

I = Independiente, PD = Parcialmente dependiente, D = Dependiente

IX PLAN DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA

DIAGNOSTICO DE ENFERMERÍA: Patrón respiratorio ineficaz, relacionado con la acidosis metabólica manifestado por taquipnea de 32 respiraciones por minuto.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>-Ayudar al paciente a mejorar su ventilación y oxigenación, y de esta manera disminuir la acidosis metabólica.</p>	<p>-Mantener al paciente en posición semifowler.</p> <p>-Colocar puntas nasales para la administración de oxígeno.</p> <p>-Vigilar los cambios de frecuencia y profundidad de la respiración.</p> <p>-Vigilar el olor afrutado de la cetona en el aliento.</p>	<p>-El aparato respiratorio se encarga del intercambio de O₂ y CO₂ entre la atmósfera y la sangre circulante.</p>	<p>-La paciente mejora su capacidad ventilatoria, disminuyendo la taquipnea presentada hasta llegar a los parámetros normales.</p> <p>-Aumenta su saturación de oxígeno y así se disminuye la hipoxia.</p> <p>-Disminuye su ansiedad al sentir que comienza a respirar mejor.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Déficit de volumen de líquidos, relacionado con pérdida activa de volumen de líquidos por la poliuria que presenta la paciente, manifestado por disminución de diuresis, sequedad de la piel y mucosas.

<p>Restablecer el volumen circulatorio e intravascular, para asegurar una buena perfusión tisular.</p>	<p>-Hidratación de la paciente con sol. Salina inicialmente, y posteriormente alternarla con sol. Hipotónica</p> <p>-Vigilar los niveles de electrolitos séricos.</p>	<p>-El requerimiento de agua es en promedio de 100 ml por kilo de peso.</p> <p>-El tipo de solución utilizada depende de los niveles de sodio y glucosa.</p> <p>-Una vez normalizado el estado de hidratación y si el sodio serico es normal o alto, puede utilizarse sol hipotónica ya que reduce el riesgo de acidosis hepercloremica.</p> <p>-La rehidratación es importante para mantener la perfusión hística.</p>	<p>- La restitución de líquidos en la paciente fue satisfactoria ya que no presentó complicaciones asociadas a esta.</p>
--	---	---	--

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
	<p>-Vigilar continuamente los signos vitales.</p> <p>-Realizar cateterismo vesical a permanencia</p> <p>-Realizar bililabstix dos veces por turno</p>	<p>-El reemplazo de líquidos favorece la excreción de la glucosa a través de la orina.</p> <p>-La frecuencia cardiaca, presión arterial, PVC son fundamentales para valorar datos hemodinámicos, y así valorar la respuesta del corazón frente a la sustitución de líquidos.</p> <p>-Vigilar y llevar un control estricto del volumen urinario</p> <p>-Vigilar la presencia de cetonas y glucosa en orina.</p>	<p>-Los signos vitales se mantuvieron dentro de los parámetros normales durante y después de la hidratación ya que antes de esta presentaba la paciente taquicardia.</p> <p>-Se detectó la presencia de cetonas en la orina, las cuales fueron desapareciendo , conforme se llevaba a cabo el tratamiento de la paciente.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Deterioro de la salud, relacionado con la omisión de la administración de insulina, manifestado por descontrol glicémico superior a los valores normales (70-100 mg/dl).

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Mantener los valores normales de glucosa dentro de los parámetros normales.</p>	<p>-Realizar glicemia capilar por hora las primeras doce horas, posteriormente cada dos horas las siguientes 24 horas y finalmente cada seis horas.</p> <p>- Aplicar la dosis de insulina prescrita por el médico</p>	<p>- El control glicémico es muy importante puesto que la paciente se encuentra con infusión de insulina de acción rápida a dosis respuesta.</p> <p>-La administración de insulina es muy importante, ya que aumenta la utilización de glucosa y de esta manera disminuye la lipólisis.</p>	<p>-Se logró que los parámetros de glucosa disminuyeran hasta llegar a los parámetros normales.</p> <p>-Los estudios de laboratorio demostraron la reducción progresiva de cuerpos cetónicos.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Perfusión tisular inefectiva relacionada con la hipovolemia, manifestado por oliguria, elevación del porción del BUN, y llenado capilar superior a los 3 segundos.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Mejorar la perfusión tisular hacia los tejidos para asegurar un adecuado aporte de oxígeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Colocar un catéter periférico. -Realizar la reposición de líquidos de acuerdo a las indicaciones médicas. - Llevar un control estricto de líquidos. - Vigilar el tiempo de llenado capilar. 	<ul style="list-style-type: none"> -Uno de los usos terapéuticos más importantes de los catéteres es mantener un acceso venoso para el reemplazo rápido de líquidos en pacientes que presentan hipovolemia. -El tiempo de llenado capilar refleja la perfusión que tienen los tejidos. 	<p>-Se realizó satisfactoriamente la reposición de líquidos a través del acceso venoso, que se mantuvo durante la estancia hospitalaria de la paciente sin presentar algún problema relacionado con este.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Aporte excesivo de nutrientes relacionado con falta de conocimiento respecto a las necesidades nutricionales y adaptación a su patología metabólica (diabetes mellitus), manifestado por abuso de la ingesta de carbohidratos y lípidos.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Orientar y sensibilizar a la paciente sobre la alimentación que debe de llevar a cabo en cantidad y calidad, que sea suficiente de acuerdo a su requerimiento energético y a su patología (DM).</p>	<p>-Realizar una guía de alimentos por grupo en conjunto con la paciente</p> <p>-Hacer hincapié en los horarios de comida y las colaciones que debe de ingerir</p>	<p>-El conocer a que grupo pertenece cada alimento nos ayuda a seleccionarlos para que nuestra ingesta sea variada y así consumir de todos los grupos de alimentos de acuerdo a los requerimientos.</p> <p>-Al realizar la ingesta de alimentos en quintos evita, que la paciente presente hipoglucemia ya que se mantienen los niveles de glucosa dentro de los parámetros normales</p>	<p>- La paciente muestra dificultad para identificar los grupos de alimentos.</p> <p>-Durante la estancia hospitalaria de la paciente se logra que ingiera colaciones y así se mantuvo un mejor control</p>

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
	<p>-Concientizar a la paciente sobre la importancia del régimen dietético</p>	<p>Además favorece a que la paciente no se exceda en la ingesta de alimentos en una sola comida.</p> <p>-Una vez que la paciente hace conciencia sobre la importancia de la dieta, se apega más a su régimen dietético y esto contribuye a un mejor control de su patología metabólica (DM)</p>	<p>glicemico con ayuda de la administración de insulina de acuerdo a su esquema (con previa valoración médica).</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Alteración visual relacionada con su padecimiento crónico degenerativo (presenta retinopatía diabética), manifestado por visión borrosa.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Ayudar a la paciente a que tenga una mejor visión para que realice sus actividades cotidianas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar carteles con letras grandes para que le sea más fácil leer a la paciente. -Proporcionar ayuda cuando sea necesario, como en la aplicación de su insulina - Buscar quién podría asumir el papel de cuidador primario en casa para que le brinde ayuda en la aplicación de su insulina -Canalizar a la paciente con el oftalmólogo 	<ul style="list-style-type: none"> -La retinopatía diabética es causada por cambios en los pequeños vasos sanguíneos de la retina, lugar de la superficie ocular que recibe las imágenes y envía la información sobre ellas al cerebro. - Una complicación de la retinopatía no proliferativa es el edema ocular, el cual provoca distorsión visual y pérdida de la visión central. -Las probabilidades de conservar una mejor visión depende en gran medida de un buen control de los niveles de glucosa y la presión arterial 	<p>La paciente refiere que puede llevar a cabo los cuidados mencionados en casa, a demás los exámenes oftalmológicos son la mejor forma de preservar la visión, ya que permiten el diagnóstico temprano de cualquier trastorno ocular.</p> <p>El hijo accede y se compromete a ser el cuidador primario en casa.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Trastorno del patrón del sueño, relacionado con la necesidad de levantarse al baño en varias ocasiones durante la noche, manifestado por insomnio y sensación de no haber descansado bien.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Ayudar a la paciente a que concilie el sueño ininterrumpidamente para que este sea restaurador por la energía perdida durante el día</p>	<p>- Proporcionar un ambiente agradable y tranquilo</p> <p>-Eliminar en la medida de lo posible agentes ambientales que puedan alterar el estado de sueño como ruido extremo o no grato.</p>	<p>-En el estado de sueño hay restablecimiento del equilibrio entre los centros neuronales.</p> <p>-El tiempo requerido para la vigilia es de 15-18 horas y para dormir es variable, en adolescentes y adultos es aproximadamente de 7-9 horas.</p> <p>-La duración del sueño para reponer la energía perdida durante el día y mantener un funcionamiento físico-mental en condiciones óptimas depende de la edad, fisiopatologías y condiciones ambientales.</p>	<p>Durante la estancia hospitalaria mejoró un poco el patrón de sueño ya que no presentó la necesidad de levantarse para ir al baño por la realización de cateterismo vesical a permanencia, sin embargo se espera que esto mejore cuando se resuelva el estado cetoacidótico ya que disminuirá la poliuria, si es bien controlada su patología metabólica, en casa no pudo ser valorado este punto.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Desprotección familiar relacionado con la comprensión parcial e incompleta sobre la importancia de la aplicación de las dosis correctas de insulina por parte de la paciente y el cuidador primario (hijo), manifestado con el desapego por parte del cuidador primario hacia el tratamiento.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
<p>Concientizar al cuidador primario y a la paciente sobre la importancia de los horarios y dosis de insulina que debe recibir la paciente.</p>	<p>-Explicar al cuidador primario (hijo) la importancia que tiene el que aplique la dosis correcta de insulina así como su horario</p> <p>- Explicar a la paciente y al cuidador primario las posibles complicaciones que pudieran presentarse por la omisión de las dosis correctas de insulina.</p> <p>-Reforzar y supervisar la técnica de aplicación de insulina</p>	<p>-Una correcta administración de las dosis de insulina así como de sus horarios, favorece un mejor control metabólico de la glucosa</p> <p>-El llevar un control estricto sobre la aplicación de insulina, previene complicaciones metabólicas relacionadas con DM como hipoglucemias o hiperglicemias</p> <p>-El realizar una adecuada técnica de aplicación de insulina favorece una mejor acción de esta.</p>	<p>Durante la estancia hospitalaria de la paciente se llevó un control estricto de las dosis de insulina que recibía.</p> <p>-Al platicar con el cuidador primario percibí que este había comprendido la importancia que tiene la aplicación de insulina en la dosis y hora correcta.</p>

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Riesgo de la alteración de la integridad cutánea relacionada con la movilidad limitada y deficiencia de líquidos.

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
Prevenir lesiones dérmicas y úlceras por presión	<ul style="list-style-type: none"> -Favorecer el baño diario -Secar bien el exceso de agua y lubricar la piel con crema hidratante. -Llevar un control estricto de líquidos -Dar cambios de posición mínimo cada dos horas. -Favorecer en la medida de lo posible la deambulaci3n temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> -El ba1o ayuda a eliminar las c3lulas muertas. -El uso de emolientes proporciona humedad y vitalidad a la piel. -La salud de la piel y las mucosas dependen en gran parte de una nutrici3n, lubricaci3n e ingesti3n de l3quidos adecuados. -La movilizaci3n frecuente y la aplicaci3n de una posici3n correcta previene lesiones neuromusculoesquel3ticas y formaci3n de úlceras por presi3n. 	-Durante la estancia hospitalaria la paciente no present3 úlceras por presi3n o lesiones dérmicas.

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA: Riesgo de infección, relacionado con procedimientos invasivos: Colocación de catéter periférico y cateterismo vesical

OBJETIVO	ACCIONES DE ENFERMERÍA	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	EVALUACIÓN
Disminuir el riesgo de infección.	<ul style="list-style-type: none"> -Vigilar el sitio de inserción del catéter, en búsqueda de datos de infección. -Realizar la curación del catéter cada que sea necesario. -Realizar el cateterismo vesical, siguiendo los principios de asepsia y antisepsia. -Mantener la bolsa recolectora de la orina por debajo del nivel de la cintura 	<ul style="list-style-type: none"> -La piel puede ser lesionada por agentes químicos, mecánicos, térmicos y microbianos y este mecanismo de defensa puede ser alterado. -La humedad facilita la proliferación de microorganismos patógenos. -El uso de equipo estéril y técnica aséptica previene de infecciones ascendentes del aparato urinario. -La mucosa que cubre las vías urinarias es un tejido propicio para la propagación de las bacterias. 	<ul style="list-style-type: none"> -Durante la estancia de la paciente en el servicio de urgencias, no se observaron infecciones asociadas a estos procedimientos invasivos.

X PLAN DE ALTA

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre: GHAD Edad: 45 años Sexo: Femenino
Peso: 56 Kg Talla: 1.58 m. Ocupación:
Comerciante
Escolaridad: Secundaria Edo. Civil: Casada

Objetivo: Contar con una herramienta por escrito para que la paciente lo lleve a cabo en casa y así prevenir complicaciones a corto y largo plazo, a demás de resolver las necesidades que se detectaron.

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
Inadecuada comunicación y apoyo familiar	Brindar apoyo psicológico a la paciente y su familia para dar oportunidad a que manifieste cuales son los factores y situaciones que le generen estrés, preocupación o disgusto, para proveer alternativas de solución.	Se logro que la paciente y sus familiares tuvieran una mejor comunicación y así disminuyeron sus temores y estrés

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
<p>Descontrol metabólico, manifestado por hiperglicemias</p>	<p>Se explicará que bajo situaciones de estrés, el organismo libera hormonas contra reguladoras que producen un aumento de glucosa en la sangre y que por tal motivo ocasionan mayor descontrol metabólico, necesitando incluso mayor cantidad de insulina.</p>	<p>El control de la glicemia hasta el momento a sido favorable, ya no se pudo llevar un seguimiento en casa</p>
<p>Omisión de dosis de insulina por parte de la paciente</p>	<p>Concientizar a la paciente sobre la aplicación de la dosis correcta de insulina.</p> <p>Explicar las posibles complicaciones por la omisión de la administración de la insulina como puede ser la hiperglicemia.</p>	<p>La paciente y el cuidador primario (hijo) comprendieron la importancia que tiene el administrarse la dosis correcta de insulina y de esta manera se podrán evitar algunas complicaciones como la hiperglicemia o CAD.</p>

	<p>Explicar cuales son los datos de hiperglicemia (poliuria, polidipsia, somnolencia, agotamiento, visión borrosa.</p> <p>Reforzar y aclarar dudas sobre la técnica de la administración de insulina.</p>	<p>Se disiparon las dudas que tenia el familiar y la paciente sobre la técnica de aplicación de insulina</p>
<p>Detectar oportunamente datos de hiperglicemia o hipoglucemia</p>	<p>En la medida posible que la paciente se realice un monitoreo capilar en ayuno, ya que la posibilidad de conocer los niveles de glucosa en sangre ante diferentes situaciones, permite mayor flexibilidad en el tratamiento.</p> <p>Que la paciente realice el registro de los resultados de las glicemias capilares, ya que ayudará al médico a ajustar su tratamiento.</p>	<p>La paciente refiere que el monitoreo capilar se lo realizara en el centro de salud más cercano a su localidad.</p>

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
<p>Aclarar las dudas que tiene sobre su enfermedad y dar apoyo emocional.</p>	<p>Canalizar a la paciente a la clínica de diabetes del instituto para que pueda disipar sus dudas y así llevar un mejor control de su padecimiento y se de cuenta que no es la única persona con esta enfermedad, ya que en el curso se manejan temas como: Qué es la diabetes y los tipos más comunes, complicaciones de la diabetes, ejercicio, plan de alimentación, monitoreo de la glucosa, días de enfermedad, cuidados de los pies y aplicación de insulina.</p>	<p>En la clínica de diabetes la paciente logro disipar dudas que tenia sobre su patología y se reforzó lo que ya se le había explicado anteriormente durante su estancia hospitalaria.</p>

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
<p>La paciente desconoce sus requerimientos energéticos además de tener hábitos nutricionales inadecuados en cantidad y calidad.</p>	<p>Canalizar a la paciente al departamento de nutriología para que le realicen un régimen dietético de acuerdo a sus demandas energéticas, ya que el objetivo principal es prevenir mediante una nutrición optima la aparición de obesidad, dislipidemia, intolerancia a la glucosa, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y desequilibrios metabólicos, este plan de alimentación se debe de ajustar a la paciente y se deberá lograr que la paciente tenga el aporte de todos los componentes alimenticios esenciales: hidratos de carbono (50-65%), lípidos (20-30%), proteínas (10-15%).</p>	<p>Ya no se pudo valorar si la paciente llevo a cavo las recomendaciones que se le dieron en casa, puesto que ya no se pudo dar el seguimiento</p>

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
<p>Mejorar la tolerancia a la actividad física ya que esto repercute en un mejor control de su patología.</p>	<p>Que la paciente dedique por lo menos media hora para realizar ejercicio, como caminar con esto se mejora la sensibilidad a la insulina, ayuda a disminuir de peso y en consecuencia el control de la glucemia es mejor, los beneficios del ejercicio para las personas con DM son: Disminución de la concentración de glucosa durante y después del ejercicio, disminución de la hemoglobina glucosilada, disminución de los triglicéridos, aumento del gasto de la energía y mejoría en la sensación de bienestar.</p>	<p>El ejercicio fue favorable para llevar un mejor control metabólico de la paciente, además refiere que se siente mejor emocionalmente después de realizarlo y disminuye su estrés.</p>

NECESIDAD Y/O PROBLEMA	ACCIONES DE ENFERMERÍA	OBSERVACIONES
<p>Prevenir lesiones o úlceras en los pies ya que son comunes en los pacientes con diabetes mellitus.</p>	<p>Explicar a la paciente sobre los cuidados de sus pies que debe de llevar en casa para prevenir úlceras o laceraciones, esto debe de incluir que los revise diariamente o que alguien lo haga por ella, verificar con el codo la temperatura del agua antes de meter los pies, lavarlos con agua y jabón neutro, para secarlos frotarlos con una toalla suave, especialmente entre los dedos, usar crema humectante en la planta de los pies y nunca aplicarla entre los dedos ahí se aplicara talco, usar siempre zapatos con calcetines sin costuras, verificar que en su zapato no exista ningún objeto extraño en el interior, al</p>	<p>Hasta el momento la paciente no ha presentado úlceras o lesiones en los pies, y con las recomendaciones que se le dieron se espera que se prevenga este problema.</p>

	escoger los zapatos, recordar que deben de ser de punta ancha o cuadrada y de material no sintético, la suela debe de ser gruesa, flexible y antiderrapante, el tacón debe de ser pequeño o mediano.	
--	--	--

ELABORO: PLEO Jiménez López Selene

XI CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo comprendí mejor el proceso patológico de la cetoacidosis diabética, así como sus complicaciones.

Al elaborar el proceso atención enfermería pude conocer los cuidados específicos que se deben de brindar a la paciente con esta patología, así como la importancia de cada uno de ellos para dar una atención de calidad a la paciente, y así llegar a la resolución de sus necesidades detectadas, de una forma satisfactoria, con lo anterior el objetivo planteado fue alcanzado, pero aun nos queda el compromiso de seguir adelante y superarnos día a día en nuestros conocimientos y en nuestra profesión, no solo con el hecho de saber hacer ,sino con acciones fundamentadas para poder brindar una atención de calidad y de una manera holística.

XII GLOSARIO

Acidosis: es un término clínico que indica un trastorno que puede conducir a *acidemia*. La acidosis puede ser metabólica o respiratoria.

La **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 metabólica

Es debida al aumento de hidrogeniones que supera las posibilidades de taponamiento por el organismo, que produce una retirada de bicarbonato de los líquidos.

La acidosis metabólica se produce como resultado de un aumento marcado en la producción endógena de ácidos como ocurre en la cetoacidosis o en las acidosis láctica, por la pérdida de los depósitos de bicarbonato como ocurre en las diarreas o por acumulación progresiva de ácidos endógenos cuya excreción está alterada por una insuficiencia renal progresiva.

Acidosis respiratoria

La acidosis respiratoria es debida a aumento del ácido carbónico circulante, al no producirse una eliminación normal del dióxido de carbono por vía respiratoria como resultado de una hipoventilación alveolar por insuficiencia respiratoria.

Los síntomas de la acidosis respiratoria son disnea, tos y en casos graves confusión, irritabilidad, letargo, coma y muerte por paro cardiorrespiratorio.

Asepsia: La asepsia es la condición de "libre de microorganismos que producen enfermedades o infecciones". El término puede aplicarse tanto a situaciones quirúrgicas como médicas. La práctica de mantener en estado aséptico un área, se denomina técnica aséptica.

Antiséptico: Los antisépticos (del griego αντι, *contra*, y σηπτικός, *putrefactivo*) son sustancias antimicrobianas que se aplican a un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de infección, sepsis, o putrefacción. En general, deben distinguirse de los *antibióticos* que destruyen microorganismos en el cuerpo, y de los *desinfectantes*, que destruyen microorganismos existentes en objetos no vivos. Algunos antisépticos son auténticos *germicidas*, capaces de destruir microbios (bactericidas), mientras que otros son bacteriostáticos y solamente previenen o inhiben su crecimiento. Los *antibacterianos* son antisépticos que sólo actúan contra bacterias.

Catéter: Un catéter (del lat. *cathēter*, y éste del gr. καθητήρ) es, en medicina, un dispositivo que puede ser introducido dentro de un tejido o vena. Los catéteres permiten la inyección de fármacos, el drenaje de líquidos o bien el acceso de otros instrumentos médicos.

Cetona: Una cetona es un compuesto que contiene el grupo cetona (-ona). Las cetonas se nombran agregando el sufijo -ona al hidrocarburo del cual provienen (hexano, hexanona; heptano, heptanona; etc). También se puede nombrar anteponiendo cetona a los radicales a los cuales está unido.

El grupo funcional cetona es un grupo carbonilo (un átomo de carbono unido con un doble enlace a un átomo de oxígeno) unido a otros dos átomos de carbono.

El tener dos átomos de carbono unidos al grupo carbonilo, es lo que lo diferencia de los ácidos carboxílicos, aldehídos, ésteres. El doble enlace con el oxígeno, es lo que lo diferencia de los alcoholes y éteres. Las cetonas suelen ser menos reactivas que los aldehídos dado que los grupos alquílicos actúan como dadores de electrones por efecto inductivo.

Creatinina: La creatinina es un compuesto orgánico generado a partir de la degradación de la creatina (que es un nutriente útil para los músculos). Es un producto de desecho del metabolismo normal de los músculos que usualmente es producida por el cuerpo en una tasa muy constante (dependiendo de la

masa de los músculos), y normalmente filtrada por los riñones y excretada en la orina. La medición de la creatinina es la manera más simple de monitorear la función de los riñones.

Glucosa: Glucosa, o dextrosa, es una forma de azúcar encontrada en las frutas y en la miel. Es un monosacárido con la misma fórmula empírica que la fructosa pero con diferente estructura. Es una hexosa (6 átomos de carbono).

Todas las frutas naturales tienen cierta cantidad de glucosa (a menudo con fructosa), que puede ser extraída y concentrada para hacer un azúcar alternativo. Pero a nivel industrial tanto la glucosa líquida (jarabe de glucosa) como la dextrosa (glucosa en polvo) se obtienen a partir de la hidrólisis enzimática de almidón de cereales (generalmente trigo o maíz).

Molécula , ($C_6H_{12}O_6$) es una Aldohehexosa (Aldehído pentahidroxilado) y un monosacárido. La glucosa es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente principal de energía de las células, mediante la degradación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de almacenamiento energético como el almidón.

En su forma (D-Glucosa) sufre una ciclación hacia su forma hemiacetálica para lograr sus formas furano y pirano (D-glucofuranosa y D-glucopiranosa) que a su vez presentan anómeros Alpha y Beta. Estos anómeros no presentan diferencias de composición estructural, pero si difieren de características físicas y químicas. La D-(+)-glucosa es uno de los compuestos más importantes para los seres vivos, incluyendo a seres humanos.

En su forma β -D-glucopiranosa, una molécula de glucosa se une a otra gracias a los -OH de sus carbonos 1-4 para formar Celobiosa[1-4] a través de un enlace β , y al unirse varias de estas moléculas, formar Celulosa.

Hidratos de carbono: Los hidratos de carbono también reciben el nombre de carbohidratos o glúcidos y son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza. Los hidratos de carbono se encuentran en las plantas, los

animales y los microorganismos, y, además de formar parte de la estructura de los diferentes seres vivos, son almacenados y utilizados como fuente de energía. Los hidratos de carbono son uno de los tres componentes principales de nuestros alimentos.

Según su tamaño, los hidratos de carbono se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Los monosacáridos o azúcares simples son los hidratos de carbono más pequeños y contienen de tres a siete átomos de carbono. Son solubles en agua y su sabor es dulce. La glucosa es el monosacárido más abundante y es la principal fuente de energía de nuestro organismo. Además de encontrarse en el cuerpo humano, la glucosa está en diversos alimentos, como el zumo de muchas frutas. Otro monosacárido es la fructosa, que también está en la fruta y recibe el nombre de azúcar de la fruta.

Los disacáridos o azúcares dobles se forman cuando dos moléculas de monosacáridos se unen. Los disacáridos también son solubles en agua y su sabor es dulce. ¿Sabes que el azúcar que utilizas en tu casa y el que contiene la leche son disacáridos? El azúcar de mesa es un disacárido llamado sacarosa que está formado por dos monosacáridos, glucosa y fructosa. El azúcar de la leche de todos los mamíferos se llama lactosa y está formado por dos monosacáridos, glucosa y galactosa.

Los polisacáridos son los hidratos de carbono de tamaño más grande y están formados por la unión de muchos monosacáridos. La mayoría de los polisacáridos son insolubles y su sabor no es dulce. Numerosos polisacáridos forman parte de las paredes y las cubiertas de las células de las bacterias, los animales y los vegetales. Un ejemplo es la celulosa que forma las paredes rígidas de las células de las plantas. Los hidratos de carbono también se almacenan como reserva de energía en los animales y en las plantas. En las células de los animales lo hacen principalmente en forma de glucógeno, un polisacárido formado por la unión de muchas moléculas de glucosa. En las plantas se almacenan en forma de almidón.

Los hidratos de carbono son la principal fuente de energía del organismo. En el ser humano, la mayoría de los carbohidratos que consumimos se transforman en glucosa. La glucosa es el principal 'combustible' que utilizan nuestras células en los procesos metabólicos. Algunas células, como las del cerebro, necesitan de forma constante glucosa, y por esta razón, es muy importante que siempre exista una determinada cantidad de este hidrato de carbono en sangre.

Nuestro organismo 'guarda' también parte de los hidratos de carbono en forma de glucógeno como reserva de energía. El glucógeno se almacena en el hígado y en el músculo esquelético. Cuando no hay suficiente cantidad de glucosa en la sangre, el glucógeno se transforma fácilmente en glucosa y esta pasa a la circulación sanguínea, desde donde es llevada a las distintas partes del cuerpo para que las células puedan utilizarla.

Además, algunos hidratos de carbono se combinan con proteínas (glucoproteínas) o lípidos (glucolípidos) y forman parte de estructuras de las células y de sus paredes. Por ejemplo, la desoxirribosa es un azúcar que forma parte del ADN (ácido desoxirribonucleico), la molécula que forma los cromosomas que contienen la información sobre la herencia.

Hiperglucemia: significa cantidad excesiva de glucosa en la sangre. Etimológicamente *hyper-* en griego significa "demasiado"; *-glyc-* en griego significa "dulce"; *-emia* significa "de la sangre".

Es el hallazgo básico en todos los tipos de diabetes mellitus, cuando esta no está controlada o en su debut.

En ayunas la glucosa sanguínea de un persona no debe exceder de 100 mg/dl. Mantener durante años los niveles altos de glucosa en sangre contribuye a agravar seriamente las complicaciones a largo plazo de la diabetes. La hemoglobina glucosilada (HbA1c) mide el grado de elevación media de la glucosa.

Hipovolemia: Disminución en el volumen de sangre, secundario a hemorragias, deshidratación, o desplazamiento hacia un tercer espacio.

Holismo: El Holismo (del griego *holos* que significa todo, entero, total) es la idea de que todas las propiedades de un sistema (biológico, químico, social, económico, mental, lingüístico, etc) no pueden ser determinadas o explicadas como la suma de sus componentes. El sistema completo se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. El holismo enfatiza la importancia del todo, que es más grande que la suma de las partes y da importancia a la interdependencia de las partes.

Insulina: La insulina (Latín *insula*, "isla") es una hormona polipeptídica formada por 51 aminoácidos. Es segregada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, en forma de precursor inactivo (proinsulina), el cual pasa al aparato de Golgi, donde se modifica, eliminando una parte y uniendo los dos fragmentos restantes mediante puentes disulfuro.

Frederick Grant Banting, Charles Best, James Collip, y J.J.R. Macleod de la Universidad de Toronto, Canadá, descubrieron la insulina en 1922. El Doctor Banting recibió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por descubrir esta hormona.

Interviene en el aprovechamiento metabólico de los nutrientes, sobre todo con el anabolismo de los hidratos de carbono. Su déficit provoca la diabetes mellitus y su exceso provoca hiperinsulinismo con hipoglucemia.

Lípidos: Los lípidos son un grupo de compuestos orgánicos que además de carbono tienen hidrógeno y oxígeno.

La familia de los lípidos es muy grande. Algunos lípidos importantes son los triglicéridos (las grasas y los aceites), los fosfolípidos, las ceras, el colesterol, las lipoproteínas y las vitaminas liposolubles.

Los lípidos son una fuente y una reserva de energía muy importantes. Los animales almacenan lípidos (principalmente triglicéridos) en el tejido adiposo. Cuando el organismo los necesita, los utiliza para obtener energía.

Lipólisis: Reacción mediante la cual los lípidos del organismo son metabolizados para producir ácidos grasos y glicerol para cubrir las

necesidades energéticas. Reacción inversa a la lipogénesis. La movilización de las grasas (lipólisis) se produce fundamentalmente por acción hormonal, (7) la insulina lo disminuye, y lo aumenta Glucagón, Epinefrina, Norepinefrina, GH y Cortisol.

Hidrólisis de triacilgliceroles en ácidos grasos y glicerol. Activado por hormonas catabólicas como glucagón y adrenalina. Se activa por un sistema de transducción.

A nivel del adiposito el glucagón activa las proteínas Gs que activa adenilato ciclasa --> AMPc--> Lipasa sensitiva (hormona que hidroliza triacilglicerol) vertido al sistema sanguíneo, pero no puede ser utilizado por el tejido adiposo porque no posee la glicerol cinasa.

Los grasos van para la B-oxidación a nivel del Cb, siendo degradado a Acetil-CoA que alimenta el ciclo de Krebs

Patógeno: Patógeno (del griego *Pathos*, enfermedad y *gainein*, engendrar) es el adjetivo que se le da al microorganismo que tiene la propiedad de producir enfermedad en los seres humanos, animales o plantas. El mecanismo de la patogenicidad ha sido muy estudiado y tiene varios factores, algunos de los cuales son dependientes del microorganismo y otros del huésped.

Proteínas: Las proteínas son un grupo de compuestos orgánicos que, además de carbono, tienen oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. Las proteínas están formadas por la unión de otras moléculas más pequeñas, llamadas aminoácidos. Además, algunas proteínas contienen también otros componentes como hidratos de carbono y lípidos.

Las funciones de las proteínas son muy variadas:

- Algunas proteínas transportan sustancias. La hemoglobina de los glóbulos rojos de los vertebrados lleva oxígeno desde los pulmones a

todas las partes del organismo, mientras que en los invertebrados el transporte de oxígeno lo realiza otro tipo de proteínas, las hemocianinas.

- Las proteínas también son necesarias para construir los tejidos y así formar los huesos, los tendones o la piel.
- En los músculos hay dos proteínas, la actina y la miosina, que son indispensables para la contracción muscular.
- Numerosas proteínas desempeñan funciones muy importantes para el organismo. Así, por ejemplo, muchas hormonas son proteínas y controlan diferentes procesos, como el crecimiento o la cantidad de glucosa en sangre; las enzimas son también proteínas y regulan la velocidad con que se producen las reacciones químicas en las células. Algunas proteínas participan en la coagulación de la sangre de los vertebrados; otras, como los anticuerpos, tienen una función de defensa muy importante y nos ayudan a luchar contra los microorganismos.
- Las proteínas también pueden ser utilizadas como fuente de energía, aunque en menor proporción que los hidratos de carbono o las grasas.

Taquipnea: Respiración rápida y superficial. Aumento de la frecuencia respiratoria superior a 16 respiraciones por minuto, asociada a la taquicardia.

XIII BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Brunner y Suddarth, “ENFERMERÍA MEDICO-QUIRURGICA”, novena edición, vol. I, editorial Mc Graw Hill; México 2000.
- ❖ Mosby, “LO ESENCIAL EN ANATOMÍA”, editorial Harcourt, España 1999.
- ❖ Rosales Barrera Susana, “FUNDAMENTOS DE ENFERMERÍA”, editorial Manual Moderno, tercera edición, México 2004.
- ❖ Dr. Campuzano Fernández Manuel, Dr. Herrera Miguel F, Dr. Uscanga Luis F, “CAMPUZANO, PANCREAS”. INNSZ ; editorial McGraw-Hill Interamericana, México 2000.
- ❖ INCMNSZ, “MANUAL DE TERAPÉUTICA MÉDICA Y PROCEDIMIENTOS DE URGENCIA” ; editorial McGraw-Hill Interamericana, Quinta edición. México 2006.
- ❖ Dr. Lerman Garber Israel, “APRENDA A VIVIR CON DIABETES: GUÍA PRACTICA PARA EL MANEJO DE LA DIABETES”; Editorial multicolor. México 1996.
- ❖ Dr. Lerman Garber Israel, “ATENCIÓN INTEGRAL DEL PACIENTE DIABETICO”; segunda edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana . México 1998.
- ❖ NANDA Internacional, “DIAGNÓSTICOS ENFERMEROS: Definiciones y Clasificación 2003-2004.”, Elsevier, España 2003.

- ❖ Mosby, “DICCIONARIO DE MEDICINA”, editorial océano.

- ❖ Juana Hernández Conesa, “HISTORIA DE LA ENFERMERÍA” Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, España 1995

- ❖ Marie Françoise Collière , “PROMOVER LA VIDA”, Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, España 1993,

- ❖ Atkinson-Murray, “GUÍA CLÍNICA PARA LA PLANEACIÓN DE LOS CUIDADOS”, Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, España 1997,

XIV ANEXOS

PÁNCREAS

El páncreas es una glándula, tanto exocrina como endocrina, lobulada racemosa u órgano retroperitoneal situado detrás de la parte inferior del estómago; es del tamaño de la mano, alargado, de forma cónica.. Segrega insulina, glucagón, polipéptido pancreático y somatostatina para regular la cantidad de glucosa en sangre.

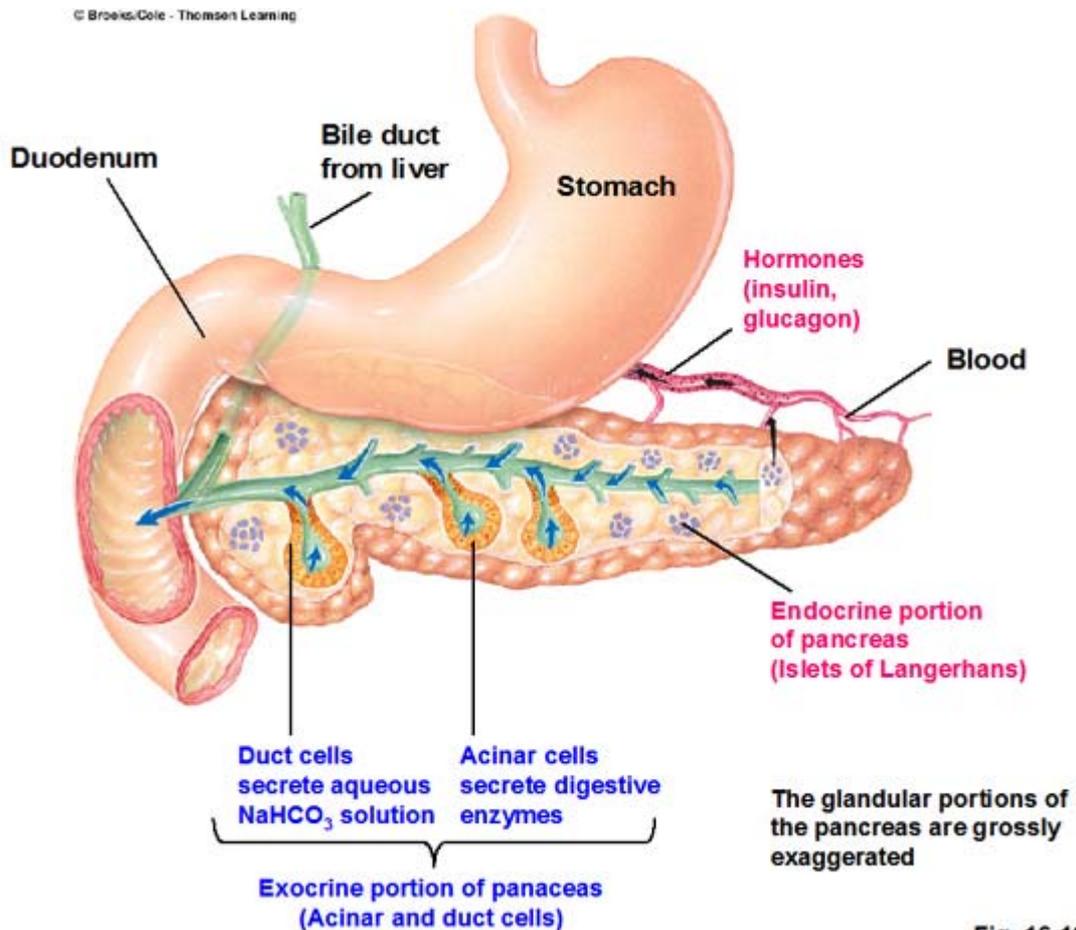


Fig. 16-12, p. 603

También produce enzimas que ayudan la digestión de alimentos. Por todo el páncreas se hallan lugares denominados islotes de Langerhans. Cada una de las células en estos sitios tiene un fin determinado: las células alfa

producen glucagón, que eleva el nivel de glucosa en la sangre; las células beta producen insulina; las células delta producen somatostatina; y también hay células PP y DI, de las que poco se sabe.

Embriología del páncreas

El páncreas proviene principalmente del endodermo con aportes del mesodermo para algunas estructuras. Se forma a partir de dos yemas diferentes, la dorsal y la ventral.

Histología del páncreas

El páncreas tiene una parte exocrina y una parte endocrina.

La parte endocrina se agrupa en islotes de Langerhans. Dichos islotes son micro órganos compuestos por subunidades:

Célula alfa (Alfa cell)

Tipo de célula pancreática ubicada en lugares denominados *islotes de Langerhans*. Estas células alfa sintetizan y liberan glucagón, hormona que eleva el nivel de glucosa en la sangre. Representan entre el 10 - 20% del volumen del islote y se distribuyen de forma periférica.

Célula beta (Beta Cell)

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados *islotes de Langerhans*). Las células beta producen y liberan insulina, hormona que regula el nivel de glucosa en la sangre. Su función es retirar el exceso de glucosa, que se almacena en el hígado en forma de glucógeno. Los diabéticos no son capaces de producir esta hormona.

Célula delta (Delta Cell)

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados *islotos de Langerhans*). Las células delta producen somatostatina, hormona que se cree regula la producción y liberación de la insulina por las células beta y la producción y liberación del glucagón por las células alfa.

Célula PP (PP Cell)

Tipo de célula en el páncreas (en lugares denominados *islotos de Langerhans*). Estas células producen y liberan Polipéptido Pancreático.

La parte exocrina contiene unas glándulas llamadas ácinos serosos que son redondos u ovalados con células epiteliales.

Mecanismos de acción de la insulina.

La insulina se secreta después de la ingestión de los alimentos y su efecto neto es promover el buen almacenamiento de los hidratos de carbono y las grasas. La insulina se une a los receptores en la membrana celular, lo cual indica que ha iniciado su acción.

La insulina es una pequeña proteína cuya información genética se encuentra contenida en el cromosoma número 11, es secretada por las células beta de los islotes de Langerhans, cuando se secreta esta hormona hacia la sangre, circula casi por completo en forma libre, la secreción de insulina por el páncreas se efectúa de dos formas:

- Secreción basal: Es la liberación continua de insulina en una cantidad aproximada de 0.5 a 1.0 unidades por hora (40 a 60 unidades en 24 horas), que mantiene una secreción en el plasma sanguíneo de 10 a 15 miliunidades por mililitro. Esta secreción basal controla la producción de glucosa por el hígado, evitando que aumente o

disminuya más de lo normal. La secreción basal de insulina tiene una variación diurna, con niveles bajos al final de la mañana y primeras horas de la tarde, con un incremento en las primeras horas de la madrugada, que coincide con el incremento de las hormonas contra reguladoras o glucorreguladoras, en especial de la hormona del crecimiento.

- Secreción pursátil de la insulina: Es la secreción rápida de corta duración en cantidades de 5 a 10 veces mayores a la secreción basal, que coincide con la ingestión de alimento. Esta secreción rápida permite una inmediata utilización de la glucosa sanguínea por las células musculares, tejido graso e hígado.

El principal regulador de la secreción de insulina por el páncreas es el nivel de glucosa sanguínea, que al aumentar a más de 100 mg/dl por la ingestión de alimentos, origina una respuesta bifásica (en dos etapas) en la liberación pancreática de la insulina. La primera fase (rápida) tiene una duración de 5 a 10 minutos, a la que le sigue una fase de liberación lenta, que persiste mientras la glucosa esta elevada.

La secreción de la insulina se inicia desde la visualización de los alimentos (fase cefálica), que una vez ingeridos llegan al aparato digestivo estimulando la secreción de hormonas gastrointestinales (fase entérica), las cuales amplifican la secreción pancreática de la insulina estimulada por la glucosa y por los aminoácidos absorbidos durante la fase entérica.

CETOACIDOSIS DIABÉTICA (CAD)

Fisiopatogénesis

De manera general, los desórdenes metabólicos de la CAD resultan de una reducción de la concentración circulante efectiva de insulina, asociada con una elevación concomitante de las hormonas contra insulares del estrés (glucagón, catecolamina, cortisol y hormona del crecimiento). El déficit insulínico puede ser absoluto, o relativo a un exceso de hormonas contra-reguladoras. También contribuye al estado hiperglicémico una disminución en la actividad de la insulina y una resistencia parcial a ella al disminuir la utilización periférica de la glucosa.

- **Metabolismo de los lípidos**

La producción de cuerpos cetónicos en la CAD es el resultado de la combinación del déficit de insulina con el aumento de las hormonas contra reguladoras.

La insulina inhibe la lipasa que cataboliza a los triglicéridos y estimula la proteinlipasa, lo que favorece el almacenamiento de los triglicérido (TG) transportados en las lipoproteínas de muy baja densidad; además, inhibe la producción de prostaglandinas (PG) I₂ y E₂ en el tejido adiposo, que provocan vaso dilatación y promueven la liberación de ácidos grasos libres (AGL), a la circulación sistémica.

A la vez las catecolaminas, especialmente la epinefrina, estimulan la lipasa del tejido adiposo, lo que trae como consecuencia que los TG se metabolicen a glicerol y AGL. El glicerol es utilizado en el hígado y el riñón como sustrato para la gluconeogénesis, mientras que los AGL sirven de precursores a los cetoácidos.

En el hígado los AGL son oxidados a cuerpos cetónicos en un proceso estimulado principalmente por el glucagón, pues los altos niveles de este último inhiben la acetil CoA carboxilasa que bloquea la conversión de piruvato a acetil CoA, que a su vez produce disminución en los niveles de malonil CoA. Esta última inhibe la carnitin-palmitoil-transferasa-1 (CPT-1), necesaria para el transporte de los AGL al interior de las mitocondrias donde son oxidados hasta cetoácidos; o sea, que el incremento de la actividad de la CPT-1 por disminución de los niveles de malonil CoA es responsable de la cetogénesis.

- **Metabolismo proteico**

La ausencia de insulina, sola o en combinación con un aumento de las hormonas contra reguladoras, incrementa la proteólisis, lo que produce aminoácidos que sirven de sustrato para la gluconeogénesis.

- **Metabolismo hidroelectrolítico y ácido básico**

-

Como consecuencia de la hiperglicemia se produce glucosuria al superarse el umbral renal de reabsorción de la glucosa (aproximadamente de 240 mg/dL), lo que determina la aparición de diuresis osmótica y pérdida de agua y electrolitos que puede llegar a la hipovolemia y esta, a su vez, disminución del filtrado glomerular con lo que se exacerba aun más la hiperglicemia y la cetonemia al disminuir su eliminación. Por otro lado la deshidratación refuerza los mecanismos patogénicos cetoacidóticos al incrementar la liberación de hormonas contra insulares.

Producto de la diuresis osmótica se produce un déficit de líquidos de aproximadamente 100 mL/kg de peso corporal, asociado a un déficit de 7 a 10 mmol de Na^+ , de 5 a 7 mmol de Cl^- y de 5 a 10 mmol de K^+ por cada kilogramo de peso.

El déficit de insulina per se puede contribuir también a las pérdidas renales de agua y electrolitos, ya que ella estimula la reabsorción de sal y agua en el

túbulo proximal y de los fosfatos en el túbulo distal. Otros mecanismos que conducen a las pérdidas hídricas y de electrólitos son la hiperventilación y los vómitos.

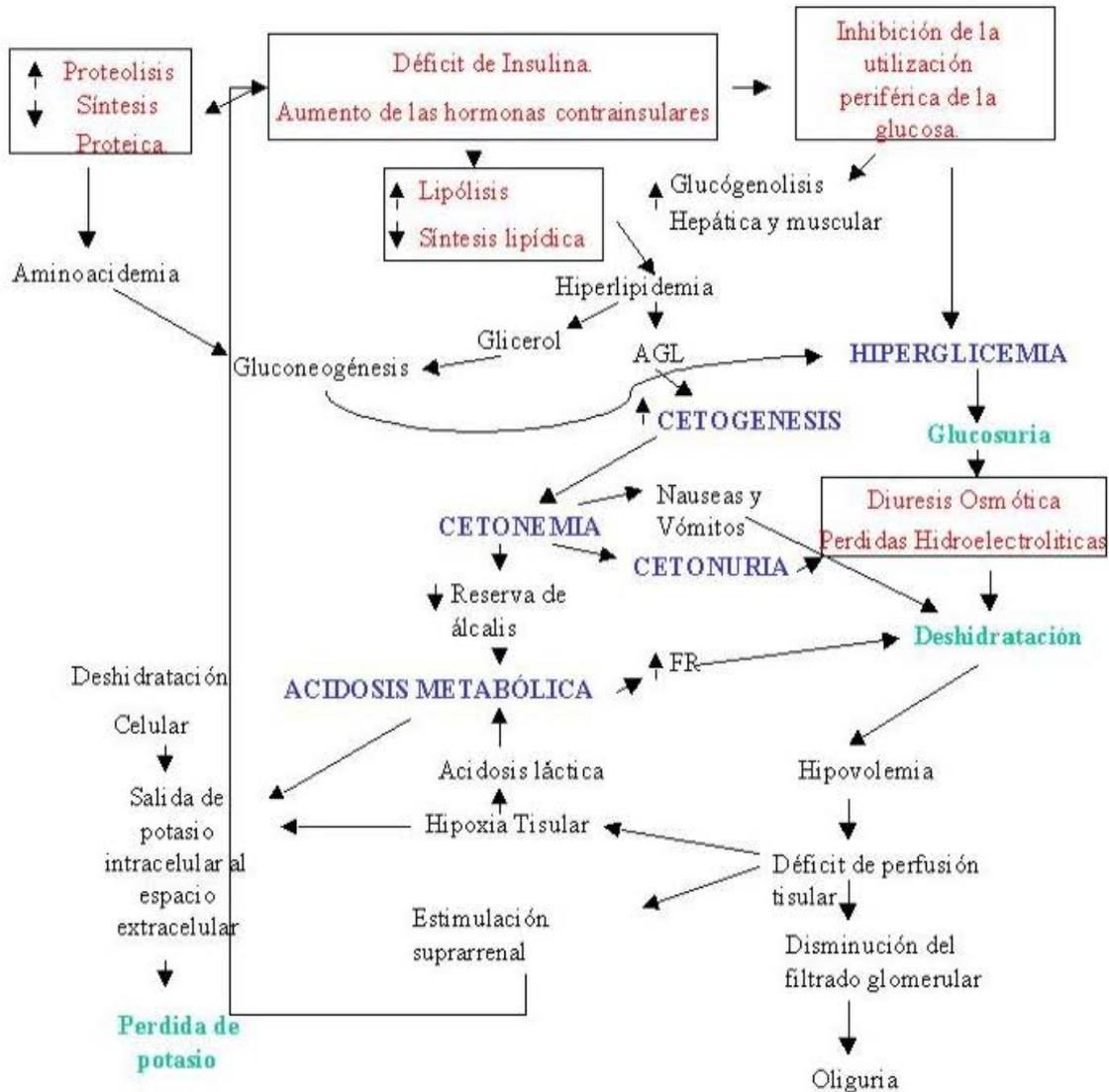
La hiperglicemia aumenta la tonicidad plasmática ocasionando deshidratación celular, por salida del agua de las células al espacio intravascular, acompañada de potasio y fosfatos, lo que acentúa la acidosis y el catabolismo proteico intracelular; además, la entrada de potasio a la célula se ve entorpecida por la insulinopenia. Esto explica el hecho de que a pesar de las pérdidas urinarias de potasio y de su déficit corporal, muchos pacientes presentan en la evaluación inicial el potasio sérico normal o alto.

Los cetoácidos (acetona, ácido acetoacético y ácido β -hidroxibutírico), son ácidos fuertes que se encuentran completamente disociados al pH fisiológico, lo que ocasiona con su aumento la aparición de una acidosis metabólica con brecha aniónica incrementada. La cetonuria produce pérdidas electrolíticas adicionales.

La acetona, producto de la descarboxilación espontánea del ácido acético, se acumula en sangre y se elimina lentamente por la respiración y aunque no es responsable del descenso del pH, sí lo es del olor característico (a manzanas) del aire espirado (la acetona es un anestésico para el SNC, pero la causa del coma en la CAD se desconoce).

La Figura 1 resume la fisiopatología de la CAD.

Figura 1. Fisiopatología de La Ceoacidosis Diabética



Diagnóstico

- **Interrogatorio y examen físico**

Aunque los síntomas de una diabetes mellitus pobremente controlada pueden estar presentes desde varios días antes, las alteraciones metabólicas típicas de la CAD usualmente se desarrollan rápidamente (generalmente en menos de 24 horas).

El cuadro clínico incluye una historia de poliuria, polidipsia, pérdida de peso, náuseas, vómitos y disminución del apetito. Esta anorexia relativa reviste importancia ya que es la primera manifestación del paso de la hiperglicemia simple a la cetosis. En el adulto ocasionalmente aparece dolor abdominal (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 a un íleo paralítico (secundario a los trastornos electrolíticos y a la acidosis metabólica). Otra teoría lo relaciona con alteraciones de las prostaglandinas (PG).

El diagnóstico del abdomen agudo metabólico solo se puede admitir cuando no exista otra causa razonable de dolor abdominal, el pH es bajo y los síntomas mejoran con la corrección de la acidosis; pues si no ocurre mejoría del dolor, deben descartarse otras posibilidades diagnósticas como la trombosis mesentérica y la pancreatitis aguda (secundaria a una hipertrigliceridemia grave que puede acompañar a la CAD).

Las alteraciones del estado de conciencia, principalmente el letargo y la somnolencia, son frecuentemente de aparición más tardía y pueden progresar al coma en el paciente no tratado. Un número pequeño de casos se presenta en coma. Otros síntomas incluyen: debilidad general, astenia y cansancio fácil.

La exploración física muestra signos de deshidratación (pérdida de la turgencia de la piel, mucosas secas, taquicardia e hipotensión) que pueden llegar al shock hipovolémico. Se puede ver un patrón respiratorio característico (respiración de Kussmaul) con respiraciones profundas, regulares y lentas y percibirse un olor típico, a manzanas podridas, en el aire espirado.

La respiración de Kussmaul aparece cuando el pH es inferior a 7,20–7,10, por tanto constituye el signo clínico que aparece cuando el paciente ha pasado de un estado de cetosis a uno de cetoacidosis. Cuando el pH es muy

bajo (6,9) puede desaparecer por afectación del centro bulbar, lo que constituye un signo de mal pronóstico.

Aunque la infección es un factor desencadenante común para la CAD, los pacientes pueden estar normo térmicos e incluso hipotérmicos debido a la presencia de una vaso dilatación periférica importante secundaria a los altos niveles circulantes de PG. La presencia de hipotermia es un signo de mal pronóstico.

- **Exámenes complementarios**

Cuando se sospecha una CAD los exámenes complementarios deben incluir: hemogasometría arterial, glicemia, cetonemia y cetonuria, ionograma (con cálculo de brecha aniónica y de sodio corregido), creatinina y osmolaridad (total y efectiva).

Adicionalmente deben realizarse hemograma completo con diferencial, parcial de orina, urocultivo, Rx de tórax, ECG y test de embarazo cuando estén indicados para identificar el factor precipitante.

Los criterios diagnósticos más ampliamente utilizados para la CAD son:

- Glicemia > 250 mg/dL (13,9 mmol/dL)
- pH arterial < 7,30
- Bicarbonato sérico < 15 mmol/L
- Grado moderado de cetonemia y cetonuria

Sin embargo, está justificado un diagnóstico presuntivo a la cabecera del lecho del paciente ante un individuo deshidratado, con respiración profunda y rápida que presenta glucosuria, cetonuria y cetonemia.

La glicemia suele encontrarse en un rango entre 300 y 800 mg/dL (16,7 a 44,4 mmol/L), y los valores superiores a los 1 000 mg/dL (55,5 mmol/L) son excepcionales.

Puede ser normal o estar mínimamente elevada en el 15% de los pacientes con CAD (< 300 mg/dL o 16,7 mmol/L) principalmente en los sujetos alcohólicos o en los que reciben insulina.

La valoración de la cetonuria y cetonemia se realiza usualmente mediante la reacción con nitroprusiato, la cual provee una estimación semicuantitativa de los niveles de ácido acetoacético y acetona, aunque pudiera subestimarse la severidad de la CAD al no reconocerse la presencia del ácido - hidroxibutírico (principal cetoácido en la CAD). Si es posible la medición directa de este ácido, disponible en muchos hospitales, es preferible para establecer el diagnóstico de CAD (niveles > 3 mmol/L).

La proporción plasmática normal entre el ácido hidroxibutírico y el acetoacético es de 3:1 alcanzando a veces una proporción de 8:1 en la CAD.

La acumulación de cetoácidos produce usualmente una acidosis metabólica con incremento de la brecha aniónica. Esta última tiene un valor normal de 12 ± 4 mmol/L, pero si el laboratorio utiliza electrodos específicos para determinar Na^+ y Cl^- , entonces se considera normal el rango de 7 a 9 mmol/L. (el Cuadro 1 muestra las formulas usadas en los cálculos de laboratorios).

En el momento del ingreso las concentraciones séricas de sodio normalmente están disminuidas debido al flujo osmótico de agua del espacio intracelular al extracelular producido por la hiperglicemia, por lo que para valorar la severidad del déficit de sodio y agua se debe calcular la corrección para el sodio (Cuadro 1). Las concentraciones séricas de potasio usualmente están elevadas debido al movimiento del potasio intracelular al espacio extracelular causado por la acidemia, la hipertonicidad y la deficiencia de insulina. Debe monitorizarse estrechamente porque con el tratamiento su valor cae rápidamente (niveles iniciales < 4,5 mmol/L indican

una intensa depleción y la necesidad de tratamiento rápido y una estrecha monitorización cardiovascular ya que el tratamiento puede disminuirlo aun más y causar arritmias cardíacas).

Es necesario recordar que en la CAD puede apreciarse una hiperlipidemia severa que puede falsear los resultados de la glicemia y la natremia (apareciendo una pseudo hipo- o normo glicemia y una pseudohiponatremia) y hacer que el plasma se vea lechoso.

El pH y la concentración de bicarbonato en plasma están usualmente disminuidos y no son excepcionales cifras de bicarbonato < 3 mmol/L y pH $< 6,8$. La intensidad de la acidosis guarda relación con el tiempo transcurrido entre los primeros síntomas y el momento de la asistencia; por lo que cuando el tiempo transcurrido es corto, el pH puede estar moderadamente descendido aunque el descenso del bicarbonato sea importante (CAD parcialmente compensada), pero si este periodo es prolongado, se consume todo el bicarbonato disponible lo que disminuye notablemente el pH (CAD descompensada).

Cuadro 1. Fórmulas frecuentemente utilizadas en el manejo de la CAD

Brecha aniónica = $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$

Valor normal: 12 ± 4 mmol/L

Sodio corregido:

Añadir al Na^+ medido $1,6$ mmol/L por cada 100 mg/dL ($5,4$ mmol/L) de glucosa sobre los 100 mg/dL de glicemia (el Na^+ desciende 1 mmol/L por cada 3 mmol/L que aumenta la glucosa).

Osmolaridad sérica:

Total:

$2 [\text{Na}^+ \text{ sérico medido (mmol/L)}] + \text{glucosa (mg/dL)}/18 + \text{BUN(mg/dL)}/2,8$

ó

$2 [\text{Na}^+ \text{ sérico medido (mmol/L)}] + \text{glucosa (mmol/dL)} + \text{Urea (mmol/dL)}$

Valor Normal: $290 \pm 5 \text{ mOsm/L}$

Efectiva:

$2 [\text{Na}^+ \text{ sérico medido (mmol/L)}] + \text{glucosa (mg/dL)} / 18$

Valor normal: $285 \pm 5 \text{ mOsm/L}$

En algunos casos el diagnóstico de CAD puede confundirse por la coexistencia de otros desórdenes ácido básicos. El pH puede ser normal o incluso elevado dependiendo del grado de compensación respiratoria o de la presencia de una alcalosis metabólica causada por vómitos frecuentes o por el uso de diuréticos.

En raras ocasiones, y con una constelación parecida a la CAD, los diabéticos insulino dependientes pueden presentar una situación clínica aguda caracterizada por vómitos importantes, deshidratación moderada o ligera, hiperglicemia ligera y alcalosis metabólica con cetonuria marcada. Este estado se denomina cetoalcalosis diabética y no es aceptado por muchos como una entidad aislada, sino como una cetoacidosis diabética asociada a una alcalosis metabólica debida a los vómitos, la ingesta de álcalis o de ambos.

Es de señalar que el bicarbonato desciende habitualmente en igual grado en que aumenta la brecha aniónica. Algunos sujetos pueden presentar una "acidosis metabólica hiperclorémica sin una brecha aniónica significativamente alta, lo que puede presentarse durante la fase de recuperación.

Los pacientes con CAD que están en coma tienen una osmolaridad plasmática alrededor de 330 mOsm/L, y si esta es menor, debe buscarse otra causa del trastorno de la conciencia.

La mayoría de los pacientes se presentan con leucocitosis por lo que este dato es rara vez de utilidad en la investigación etiológica del proceso.

La creatinina medida por un método colorimétrico, puede estar falsamente elevada como resultado de la interferencia del ácido acetoacético.

Es característica la elevación de la amilasa sérica, aunque es raro que la CAD se asocie con pancreatitis. Se debe medir la lipasa sérica para el diagnóstico diferencial, aunque esta también puede estar elevada.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

No todos los pacientes con cetoacidosis tienen una CAD. La cetosis de ayuno y la alcohólica (CAA) se pueden diferenciar por el interrogatorio y el examen físico asociados a los niveles de glicemia, que varían de una hiperglicemia ligera (rara vez > 250 mg/dL – 13,9 mmol/L) a la hipoglucemia. La CAD puede causar una acidosis intensa, sin embargo, los niveles de bicarbonato en la cetosis de ayuno rara vez están por debajo de 18 mmol/L.

La CAD debe distinguirse de otras causas de acidosis metabólica con incremento del hiato aniónico, lo que incluye la insuficiencia renal crónica, la acidosis láctica y la ingestión de drogas como los salicilatos, el metanol, el etilenglicol y el paraldehído.

Tratamiento

Las metas terapéuticas para el tratamiento de la CAD consisten en: 1) mejorar el volumen circulante y la perfusión hística, 2) disminuir la hiperglicemia, la hipercetonemia y la osmolaridad plasmática, 3) corregir los trastornos electrolíticos e 4) identificar y tratar el evento precipitante.

Los tres elementos terapéuticos principales son: 1) la terapia intravenosa , 2) el tratamiento insulínico y 3) la reposición electrolítica.

- **Terapia intravenosa**

Debido a que un paciente con una CAD esta invariablemente deshidratado con un déficit importante de sodio y cloro y que la hipovolemia puede contribuir a la producción de acidosis láctica, así como a una disminución en el aclaramiento plasmático de ácidos orgánicos e inorgánicos y de la glucosa (contribuyendo a la hiperglicemia y a la hipercetonemia) y si es significativa y causa hipo perfusión periférica produce resistencia a la acción de la insulina (al estimular la liberación de hormonas contra insulares), la reposición del déficit hidroelectrolítico es de primera prioridad. Este déficit está determinado por la duración de la hiperglicemia, el nivel de función renal y la ingestión por el paciente de solutos y agua. Puede estimarse mediante las reglas reflejadas en la tabla 2, a menos que el paciente sufra una neuropatía con afectación de los reflejos cardiovasculares:

Tabla 2		
Manifestación	Déficit en el volumen extracelular	Volumen para la corrección
Incremento del pulso con el ortostatismo sin variaciones de la TA	10%	± 2 L
Hipotensión ortostática (Disminución TA > 15/10 mmHg)	15% a 20%	± 3 a 4 L
Hipotensión supina	> 20%	> 4 L

El estado de hidratación también puede estimarse calculando el sodio corregido y la osmolaridad sérica total y efectiva pues una concentración del sodio corregido > 140 mmol/L y una osmolaridad sérica total calculada > 340 mOsm/L están asociadas con una gran pérdida de agua.

El déficit en litros de agua corporal total (ACT) puede calcularse mediante las formulas:

$$ACT = 0,6 \times \text{peso (kg)} \times [1 - (140 / \text{Sodio sérico corregido})]$$

$$ACT = 0,6 \times \text{peso (kg)} \times [(\text{Sodio sérico corregido} / 140) - 1]$$

La meta inicial en el tratamiento de rehidratación es la repleción del volumen del espacio extracelular para restaurar el volumen intravascular, lo que mejora la perfusión, disminuye los niveles de hormonas contra insulares y la hiperglicemia, y aumenta la sensibilidad a la insulina.

La solución inicial de elección es la solución salina isotónica al 0,9%, aun en pacientes con marcada hipertonicidad, y particularmente en aquellos con

evidencias de déficit marcado de sodio; pues esta solución es hipotónica con respecto al líquido extracelular del paciente y permanece limitada a este compartimiento.

La velocidad inicial de infusión será de 15 a 20 ml/kg de peso durante la primera hora (aproximadamente 1 a 2 litros en el adulto) en ausencia de compromiso cardiovascular, disminuyéndose la velocidad entre 4 a 14 ml/kg de peso ((250 a 1 000 ml / hora) en dependencia del estado de hidratación, hemodinámica y del ritmo diurético. Si la hipotensión es severa, con evidencias clínicas de hipo perfusión, y no responde a los cristaloides; debe considerarse el uso de coloides y de realizar una monitorización hemodinámica invasora. Cuando se estabiliza la TA y el ritmo diurético es adecuado, se cambia a solución salina al 0,45% con igual velocidad de infusión (esta conducta también se sigue si aparece hipernatremia). Esta solución tiene una composición similar a los líquidos perdidos con la diuresis osmótica, lo que permite una reposición gradual del déficit tanto del compartimiento líquido extracelular como del intracelular. La cantidad promedio de líquido a administrar durante las primeras 6 a 8 horas es de 5 litros.

La dextrosa debe añadirse a los líquidos administrados cuando la glicemia descienda de 250 mg/dL (13,9 mmol/L), lo que permite continuar la administración de insulina hasta que se controle la cetogénesis y evita una corrección rápida de la hiperglicemia; que puede estar asociada al desarrollo de edema cerebral.

Se sugiere que los cambios en la osmolaridad sérica no excedan los 3 mOsm/kg de agua/hora.

En pacientes con compromiso renal o cardiovascular, la monitorización de la osmolaridad sérica y la valoración frecuente del estado cardiovascular, renal y de la conciencia, debe realizarse durante la reposición hídrica para evitar una sobrecarga de volumen iatrogénica, que puede ser causante de edema pulmonar y acidosis metabólica hiperclorémica.

Un elemento importante a monitorizar durante el tratamiento hídrico son las pérdidas urinarias, ya que a medida que disminuyen las concentraciones de glucosa y de cetoácidos disminuye la diuresis osmótica, lo que permite reducir la velocidad de las infusiones endovenosas, lo que a su vez reduce el riesgo de retener un exceso de agua libre que puede contribuir al desarrollo de edema cerebral, particularmente en los niños.

La duración de la reposición de los fluidos endovenosos es de aproximadamente 48 horas, en dependencia de la respuesta clínica

- **Tratamiento insulínico**

La hiperglicemia, la cetosis y la acidosis que se producen durante la CAD mejoran con el tratamiento insulínico al inhibirse la gluconeogénesis, la síntesis hepática de cetoácidos y la lipólisis en el tejido adiposo. Su inicio está contraindicado en el paciente con hipotensión e hiperglicemia severa hasta que la TA se estabilice con la administración de líquidos, con lo que se evita precipitar el colapso vascular debido al movimiento de líquido del espacio extracelular al intracelular por caída rápida de los niveles de glicemia como resultado de la administración de insulina. De igual manera debe evitarse en el paciente hipopotasémico ($< 3,3$ mmol/L) hasta que se inicie la reposición de potasio, para evitar un agravamiento de la hipopotasemia secundaria al movimiento del potasio al espacio intracelular por la acción de la insulina. En general, se recomienda iniciar la administración de insulina una hora después de comenzar la fluido terapia, momento en el que ya tenemos el resultado del ionograma (permite descartar la hipopotasemia) y se ha infundido un litro de solución salina isotónica.

A menos que el paciente tenga una CAD ligera, la infusión endovenosa continua de insulina regular constituye el tratamiento de elección (diluyendo la insulina en solución salina al 0,9% en una proporción aproximada de 1 U/ml). Se sugiere dar un bolo endovenoso inicial de 0,15 U/kg de peso (aunque algunos lo consideran opcional debido a lo breve de la vida media

de la insulina por esta vía) y continuar con una infusión de 0,1 U/kg/por hora (5 a 7 U/hora) con lo que se logran niveles séricos de insulina cercanos a lo fisiológicos (100 U/ml). Esta dosis usualmente produce una disminución gradual de los niveles de glicemia a un ritmo de 50 a 75 mg/dL (2,8 a 4,2 mmol/L) por hora; pero si esta disminución no se produce, debe evaluarse el estado de hidratación y si éste es aceptable, se duplicará la velocidad de la infusión cada hora hasta que se alcance ese ritmo de descenso. La glicemia no debe disminuir a una velocidad mayor de 100 mg/dL (5,6 mmol/L) por hora, ya que su corrección rápida incrementa los riesgos de que se produzca edema cerebral. Cuando la glicemia alcanza el valor de 250 mg/dL (13,9 mmol/L) debe disminuirse la velocidad de la infusión a 0,05 a 0,1 U/kg por hora (3 a 6 U/hora) y se añadirá dextrosa a los líquidos de hidratación ajustándose la velocidad de infusión y la concentración de la glucosa para mantener los niveles de glicemia sobre este valor, hasta que la cetoacidosis se resuelva.

Usualmente la cetonemia demora más tiempo en resolverse que la hiperglicemia, pues se estima que para que el bicarbonato y el pH alcancen los niveles control (15 mmol/L y 7,3), generalmente se requiere el doble del tiempo que para que la glicemia alcance los 200 mg/dL (11,1 mmol/L). Durante el tratamiento el ácido β -hidroxibutírico disminuye transformándose en ácido acetoacético, lo cual puede hacer creer al médico que la cetonemia empeora cuando se monitoriza con los métodos convencionales (recordar que estos métodos no determinan el ácido β -hidroxibutírico); y es por eso que los niveles de cetonemia y cetonuria no se deben utilizar para evaluar la efectividad de la respuesta terapéutica y solo para el diagnóstico y para comprobar su total resolución.

El paciente con alteración de la conciencia y osmolaridad elevada requiere aproximadamente el mismo número de horas para normalizar el sensorio que el requerido para normalizar el bicarbonato y el pH. En este caso se pretende mantener la glicemia alrededor de 300 mg/dL (16,7 mmol/L) hasta que el paciente esté alerta y orientado.

En un paciente con una CAD ligera se puede administrar la insulina regular por vía SC o IM cada una hora ya que tienen igual tasa de absorción, aunque es menos dolorosa la primera; y resultan tan efectivas como la vía EV en la reducción de la glicemia y la cetonemia. En estos caso se debe administrar una dosis inicial de 0,4 a 0,6 U/kg de peso fraccionándola en dos y administrando $\frac{1}{2}$ de la dosis por vía EV para lograr un efecto inmediato, y el resto por vía SC o IM; continuando con una dosis de 0,1 U/kg/hora SC o IM.

El tratamiento insulínico no debe discontinuarse hasta que la acidosis y la cetonemia mejoren significativamente y la brecha aniónica se normalice o esté cercana a lo normal. La continuación del tratamiento por aproximadamente 7 horas después de alcanzar la normo glicemia permite usualmente la resolución completa de la cetoacidosis.

Una vez controlado el episodio de CAD y el paciente sea capaz de alimentarse por vía oral se pasará a un régimen insulínico de multidosis basado en el tratamiento previo, o si es un diabético de debut la dosis total de insulina se calculará a 0,6 a 0,7 U/kg por día modificándose según la glicemia (Tabla 3).

Debido a lo breve de la vida media de la insulina cuando se administra por vía EV (7 a 8 minutos) y a que el inicio de su acción cuando se administra por vía SC es de 30 a 45 minutos (si es regular) y de 2 a 3 horas (si es de acción intermedia), es importante que se mantenga la infusión hasta que se estime que estén actuando para evitar una rápida caída de la concentración sérica de insulina que ocasione una recaída de la CAD (la infusión no debe suspenderse hasta, por lo menos, una hora después del cambio en la vía de administración).

Lo mismo ocurre tras cualquier omisión del tratamiento durante las primeras 24 horas.

Tabla 3. Dosis de insulina a administrar según niveles de glicemia.		
Glucosa (mg/dL)	Glucosa (mmol/L)	Insulina (unidades)
< 150	< 8,3	Ninguna
150 a 200	8,3 a 11,1	5
201 a 250	11,1 a 13,8	10
251 a 300	13,8 a 16,6	15
> 300	> 16,6	20

Tratamiento de las alteraciones electrolíticas

- **Potasio**

El potasio es el electrolito que más se pierde durante la CAD con un déficit total en un rango de 300 a 1 000 mmol/L que se sigue acentuando durante el tratamiento hasta que se logra controlar la diuresis osmótica. A pesar de esta depleción no es raro que el paciente se presente con una hiperpotasemia de ligera a moderada; pero sus concentraciones séricas disminuyen a consecuencia del tratamiento insulínico, la corrección de la acidosis y la expansión de volumen. Es por ello que el desarrollo de una hipopotasemia severa constituye el trastorno electrolítico más grave que ocurre durante el tratamiento. Para prevenirlo se deben reponer las pérdidas teniendo como meta alcanzar una concentración sérica entre 4 y 5 mmol/L. La cantidad de potasio a administrar dependerá de sus niveles séricos (Tabla 4). Se recomienda administrar un tercio de la dosis en forma de fosfato para evitar un exceso de cloruros y prevenir una hipofosfatemia severa. En la mayoría de los casos el comienzo de la reposición puede

retardarse 2 horas, utilizando como guía las determinaciones séricas horarias. En los pacientes con un potasio sérico < 4,5 mmol/L la reposición debe iniciarse tan pronto como la diuresis sea suficiente. La cantidad total que se repone en las primeras 24 horas es, por lo común, de unos 200 a 300 mmol/L recomendándose mantener un aporte oral suplementario, por lo menos durante una semana para corregir el total de las pérdidas.

Tabla 4. Cantidad de potasio a infundir según sus concentraciones séricas.	
Nivel inicial de Potasio	Dosis de reposición
> 5 mmol/L	Ninguna
4 a 5 mmol/L	20 mmol/L
3 a 4 mmol/L	30 - 40 mmol/L
< 3 mmol/L	40 - 60 mmol/L

El tratamiento insulínico no debe iniciarse hasta no conocerse los niveles séricos de potasio y se pospondrá hasta que sus valores sean mayores de 3,3 mmol/L para evitar las arritmias, la parada cardiaca y la debilidad de los músculos respiratorios (los pacientes que en el momento de la admisión tengan un potasio normal o bajo se estima que tienen un déficit total mucho mayor). El potasio no se añadirá al primer litro de solución salina, usado para mejorar la volemia, ya que el uso de potasio sin insulina en un paciente hiperpotasémico puede incrementar peligrosamente las concentraciones extracelulares de potasio y precipitar arritmias mortales.

Inicialmente se realizará ionograma cada 1 o 2 horas, ya que los cambios más importantes en las concentraciones de potasio se producen en las

primeras horas del tratamiento, continuándose luego cada 4 a 6 horas en dependencia de la situación clínica. Se recomienda la monitorización electrocardiográfica de los pacientes con hipopotasemia en el momento del ingreso y en aquellos con una arritmia diferente a la taquicardia sinusal.

- **Fosfato**

El fosfato es una sustancia primordialmente intracelular que al igual que el potasio es desplazado al espacio extracelular en respuesta a la hiperglicemia y a la hiperosmolaridad, a la vez que se producen pérdidas importantes por la diuresis osmótica (aproximadamente de 1 mOsm/kg de peso). Su re-entrada a las células con el tratamiento insulínico produce una disminución significativa de sus concentraciones séricas.

Los efectos adversos derivados de la hipofosfatemia severa (< 1 mg/dL) incluyen la depresión respiratoria, debilidad de los músculos esqueléticos, anemia hemolítica y depresión cardíaca. Teóricamente la reposición de fosfato debe prevenir estas complicaciones y adicionalmente aumentarían los 2,3 difosfoglicéridos que están disminuidos en la CAD, lo que debe mejorar la oxigenación hística. La reducción de los niveles de fosfato junto al efecto inhibitor que tiene la acidosis sobre la glucólisis, determina una disminución del contenido intraeritrocitario de la enzima 2,3-difosfogliceromutasa (2,3-DPG); cuyo déficit es responsable, junto con la posible hipotermia y la hemoglobina glucosilada elevada, del aumento de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno (desplazamiento de la curva de disociación hacia la izquierda) y, en consecuencia, de una menor oxigenación hística. Este efecto está compensado por la propia acidosis, que desplaza la curva en sentido contrario, de modo que el efecto resultante es un aporte normal de oxígeno a los tejidos. Durante el tratamiento, no obstante, la corrección del pH suele ser rápida, mientras que las concentraciones bajas de 2,3-DPG tardan varios días en normalizarse, de modo que puede alterarse de nuevo la oxigenación hística; sin embargo, hasta ahora los estudios controlados y aleatorizados no han podido demostrar beneficios con la reposición rutinaria de este electrolito, pudiendo

aparecer efectos adversos derivados de este tratamiento como hipocalcemia, tetania y calcificaciones hísticas metastáticas.

La reposición de fosfato, por tanto, debe limitarse a pacientes con fosfato sérico < 1 mg/dL y en aquellos con hipofosfatemia moderada e hipoxia concomitante, anemia o compromiso cardiorrespiratorio.

- **Magnesio y calcio**

También están disminuidos en la CAD. Si los niveles de magnesio son menores de 1,8 mmol/L o existe tetania se debe administrar 5 g de sulfato de magnesio en 500 ml de solución salina al 0,45% en 5 horas. La hipocalcemia sintomática se trata con 1 a 2 g de gluconato de calcio EV (10 a 20 ml de una solución al 10%) en un período de 10 minutos.

- **Bicarbonato**

La administración de insulina inhibe la lipólisis y la producción de cetoácidos, promoviendo su metabolismo. Ya que los protones se consumen durante el metabolismo de los cetoácidos, se favorece la regeneración del bicarbonato y esto permite una corrección parcial de la acidosis metabólica.

Varios estudios prospectivos han fallado en demostrar cambios en la evolución clínica, la morbilidad y la mortalidad con la administración de bicarbonato, además de que el tratamiento con bicarbonato acarrea riesgos como irritación local, hipopotasemia, desvía la curva de disociación de la hemoglobina a la izquierda y puede provocar alcalosis por sobrecorrección.

Si la acidosis es severa ($\text{pH} < 7,0$) se puede utilizar para contrarrestar los posibles efectos hemodinámicos adversos de una acidosis intensa que incluyen el inotropismo negativo y la vaso dilatación periférica junto a la depresión del SNC y una mayor resistencia a la insulina.

Se recomienda en el adulto, administrar 200 ml por hora de una solución de 400 ml de agua para inyección con 100 mmol de bicarbonato de sodio si el pH es $< 6,9$; si el pH está entre 6,9 a 7,0 la solución se prepara con solo 50 moles de bicarbonato y se administra a igual velocidad. Con un pH $> 7,0$ no se recomienda administrar bicarbonato.

Debe monitorizarse el pH venoso cada 2 horas hasta que sea mayor de 7,0. El tratamiento puede repetirse cada 2 horas si es necesario vigilando los niveles séricos de potasio durante el tratamiento por el riesgo de alcalosis hipopotasémica. Se sugiere administrar un suplemento de 20 mmol de potasio cada vez que se infunda bicarbonato.

Tratamiento adjunto

Se ajustará acorde a la situación clínica específica, lo que incluye el uso de antibióticos de amplio espectro para el tratamiento de la infección o de heparina de bajo peso molecular para prevenir la enfermedad tromboembólica.

La identificación y el tratamiento de factor precipitante de la CAD es imperativo.

La figura 2 resume el algoritmo terapéutico propuesto para el manejo de la CAD en el adulto.

- **Monitorización**

Se necesita de una monitorización estrecha debido a los cambios hidroelectrolíticos que se producen durante la atención de un paciente con CAD y a las complicaciones potenciales derivadas del tratamiento, por lo que muchos pacientes con cuadros graves deben ingresarse en una UCI.

La glicemia debe monitorizarse a la hora de iniciado el tratamiento y una hora después de realizar cualquier cambio en la dosis de insulina; cada dos horas después de dos seguimientos horarios y si el descenso se mantiene en un ritmo adecuado después de dos nuevos chequeos se evalúa cada 4

horas. Esto permite identificar a los pacientes con insulinoresistencia y ajustar esta terapéutica, controlar la velocidad de descenso de la glicemia y decidir el momento de introducción de soluciones glucosadas para evitar la hipoglucemia mientras se continúa con el tratamiento insulínico hasta que se controle la cetoacidosis.

Los electrolitos y el pH venoso (mucho más fácil de obtener y menos doloroso, usualmente 0,03 menor que el pH arterial) junto con la brecha aniónica (estos dos últimos para definir la resolución de la acidosis) se valoran cada 2 a 6 horas en dependencia de la respuesta clínica, recomendándose realizarlos cada 2 horas hasta que el potasio y el bicarbonato se normalicen y luego cada 4 ó 6 horas hasta la completa recuperación.

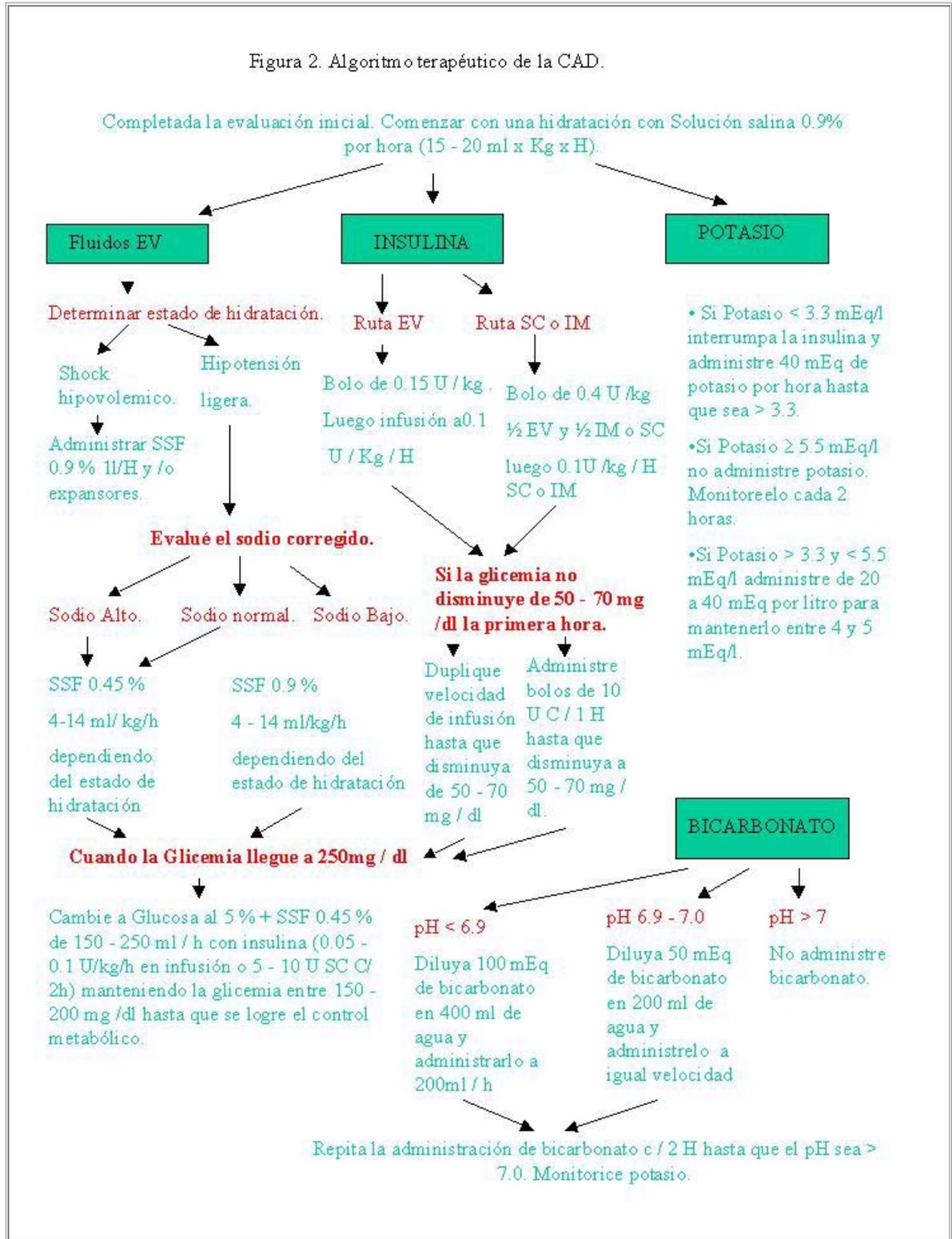
La urea, la creatinina y el ácido úrico se evalúan cada 6 horas.

En pacientes con una situación hemodinámica inestable o en los que presentan problemas cardiovasculares, la monitorización invasora de parámetros hemodinámicos puede ser útil para el manejo óptimo de los líquidos.

Debe realizarse un estricto balance hidromineral por lo que resulta necesario controlar de forma precisa todos y cada uno de los ingresos y egresos del paciente.

En la figura 2 se muestran los elementos a monitorizar durante el tratamiento de la CAD.

Figura 2. Algoritmo terapéutico de la CAD.



Los criterios de resolución de la CAD se resumen en la tabla 5

Tabla 5. Criterios de resolución de la CAD	
Glicemia	< 200 mg/dL (11,1 mmol/L)
CO ₃ H ⁻	18 mmol/L
pH venoso	> 7,3
Brecha aniónica	12 mmol/L

La medida de los cetoácidos por los métodos habituales no se recomienda como elemento para evaluar la respuesta a la terapéutica ya que no nos permiten evaluar las concentraciones del ácido -hidroxibutírico, por lo que se debe cuantificar este último (valor normal < 1,5 mmol/L) en los pacientes con acidosis metabólica prolongada, con desórdenes ácido básicos mixtos o con la asociación de diabetes y acidosis láctica.

Un aspecto adicional de la monitorización es la evaluación continua de los factores precipitantes conocidos de la CAD, por lo que se recomienda repetir una exploración completa en aquellos pacientes que no respondan al tratamiento estándar con bajas dosis de insulina, haciendo énfasis en la búsqueda de los sitios de infección habitualmente no investigados, como abscesos en mamas y región peri-rectal, cervicitis, prostatitis, ulcera de decúbito; además debe realizarse un screening urinario para drogas y descartar un infarto agudo del miocardio silente. Resulta conveniente recordar que en los momentos iniciales una neumonía puede no ser reconocida, pues la intensa deshidratación reducir la detección de los crepitantes a la auscultación y disminuir la condensación radiológica.

Complicaciones

Las complicaciones más comunes de la CAD incluyen: 1) hipoglucemia: debida a un tratamiento exagerado con insulina, 2) hipopotasemia: causada por la administración de insulina y el tratamiento con bicarbonato de la acidosis y 3) hiperglicemia: secundaria a un tratamiento insulínico insuficiente (las dos primeras se han reducido significativamente con el uso de dosis bajas de insulina).

Frecuentemente los pacientes que se recuperan de una CAD desarrollan una hipercloremia causada por el uso excesivo de solución salina isotónica, lo que puede llevar a una acidosis metabólica con brecha aniónica normal. Estas anormalidades bioquímicas son transitorias, autolimitadas y sin ningún significado clínico; excepto en los pacientes con insuficiencia renal aguda o con oliguria extrema. Se corrige gradualmente en 24 a 48 horas.

El edema cerebral es una complicación rara pero casi siempre fatal. El asintomático no es raro entre niños y adultos jóvenes, mientras que resulta extremadamente raro el desarrollo de síntomas en el adulto. Entre los niños ocurre entre un 0,7 a un 1% de los casos con CAD, principalmente entre los que debutan con la enfermedad y aparece generalmente entre las 2 y 24 horas después de iniciado el tratamiento. Su fisiopatología es poco comprendida, creyéndose que está relacionada al menos parcialmente, con los "osmoles idiógenos". Clínicamente se caracteriza por deterioro del nivel de conciencia y cefalea, pueden aparecer convulsiones, cambios pulmonares, bradicardia y parada respiratoria (los síntomas y signos progresan como si se produjera una herniación). Algunos pacientes tienen signos premonitorios (cefalea de aparición brusca o disminución rápida del nivel de conciencia), pero en otros la manifestación inicial es la parada respiratoria. La mortalidad es elevada (> 70%). Se han utilizado la hiperventilación, los esteroides y el manitol, pero suelen ser ineficaces tras la parada respiratoria.

La aparición de hipoxemia y del síndrome de distress respiratorio agudo, ambos raros, están relacionados con un mal manejo de los líquidos; lo que también pueden precipitar una insuficiencia cardiaca congestiva.

La CAD es un estado de hipercoagulabilidad, predisponente a la aparición de complicaciones trombo embolicas por factores como la deshidratación y la inmovilidad que favorecen el éstasis, la hipercoagulabilidad y el daño endotelial.

La dilatación gástrica aguda aunque infrecuente puede estar presente.

Cuadro 2. Complicaciones de la cetoacidosis diabética
1. Dilatación gástrica aguda o gastritis erosiva
Edema cerebral
Hiperpotasemia o hipopotasemia
Hipoglucemia
Infección
Resistencia insulínica
Infarto del miocardio
Lesión pulmonar aguda o síndrome de distress respiratorio agudo
Trombosis vascular (extremidades, cerebral, visceral)
Mucormicosis