

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "VIRGILIO URIBE"
DE VERACRUZ

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA DEL
ADULTO EN ESTADO CRITICO, EN PACIENTES CON
CETOACIDOSIS DIABETICA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA
ESPECIALIDAD, EN VERACRUZ, VER.

TESINA

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

PRESENTA

DIANA GABRIELA VERA HEREDIA

CON LA ASESORIA DE LA:

DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMARIO

VERACRUZ, VER.

MARZO DEL 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Carmen L. Balseiro Almario, por la asesoría brindada en Metodología de la Investigación y Corrección de estilo que hizo posible culminar esta Tesina, exitosamente.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM, por todas las enseñanzas recibidas en la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico, con lo que fue posible obtener los aprendizajes significantes de sus excelentes maestros.

Al Hospital General de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” de Veracruz de la SSa por haberme brindado la oportunidad de ser una Especialista del Adulto en Estado Crítico, para atender a los pacientes con la mayor calidad profesional.

DEDICATORIAS

A mis padres: Pompilio Vera López y Julia Heredia Espinosa, quienes han sembrado en mí el camino de la superación profesional cada día y a quienes debo lo que soy.

A mis tías: Alejandra, Soledad, Lidia, Beatriz y Yolanda Heredia Espinosa quienes siempre me han tratado como a una hija y me han brindado todo su apoyo incondicional, y que gracias a su amor y comprensión he podido culminar esta meta profesional.

A mis hermanos: Xóchitl y Alfredo Guerrero Heredia, Yolanda y Héctor Tirado Heredia, Carlos Heredia Espinosa y Pedro Robles Martínez, por su ayuda y apoyo en todos los momentos difíciles de mi vida personal y profesional.

A las Enfermeras Especialistas: Guadalupe Falfán y Ma. Helena Carreón, quienes me brindaron su invaluable tiempo y conocimientos para dar una atención de calidad a las personas en estado crítico.

A todas mis compañeras: Francis, Yared, Nancy, Naty, Jazmín, Mayra, Jocabed, Julia, Erika, Oscar, R. Icela e Isabel, quienes a pesar de tantos desvelos, prácticas, alegrías, lagrimas, victorias, al fin.....
LO LOGRAMOS!

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. <u>FUNDAMENTACION DEL TEMA DE TESINA</u>	3
1.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA.....	3
1.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	6
1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	6
1.4. UBICACIÓN DEL TEMA.....	7
1.5. OBJETIVOS	8
1.5.1 General.....	8
1.5.2 Específicos	9
2. <u>MARCO TEORICO</u>	10
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA DEL ADULTO EN ESTADO CRÍTICO, EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA.....	10
2.1.1 Conceptos Básicos	10
- De Cetosis.....	10
- De Acidosis	11
- De Diabetes Mellitus.....	12
- De Cetoacidosis diabética	14
2.1.2 Antecedentes de la Cetoacidosis Diabética	15
- La primera descripción de Cetoacidosis	15
- En la Actualidad.....	15

2.1.3 Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética	16
- En España	16
- En Estados Unidos de Norteamérica	17
- En México.....	18
2.1.4. Aspectos etiológicos de la Cetoacidosis Diabética .	18
- Ambientales.....	18
- Por enfermedad.....	19
- Por fármacos	20
- Por infecciones	21
2.1.5. Fisiopatología de la Cetoacidosis	21
- Deficiencia absoluta o relativa de insulina	21
- Hiperosmolaridad	22
2.1.6 Clasificación de la Cetoacidosis Diabética	23
- Leve	23
- Moderada	23
- Severa	24
2.1.7. Sintomatología de la Cetoacidosis Diabética	24
- Deshidratación	24
- Respiración de Kussmaul.....	25
- Dolor abdominal y hematemesis.....	26
- Hiperglucemia	27
-Cambios en el estado mental	28

2.1.8. Diagnóstico de la Cetoacidosis Diabética	28
- Clínico	28
• Acidosis Metabólica	28
• Hiperglucemia	29
• Deshidratación.....	30
- De laboratorio.....	30
• Las Concentraciones Plasmáticas	30
• La elevación de la Glucosa	31
• Deficiencia de Potasio	31
• Osmolaridad	32
- De gabinete.....	32
• Electrocardiograma	32
• Radiografía de tórax.....	33
• Tomografía.....	34
- Diferenciales.....	34
• Hipoglucemia	34
• Estado Hiperosmolar Hiperglucémico	35
• Cetoacidosis Alcohólica	36
2.1.9. Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética.....	37
- Médico.....	37
• Valoración médica.....	37
• Rehidratación	37
- Farmacológico.....	38

• Reposición de electrolitos	38
• Administración de insulina.....	39
• Hipoglucemiantes.....	40
- Medidas generales	40
• Vía Aérea	40
• Circulación	41
• Monitoreo hemodinámico	41
• Drenaje urinario	42
2.1.10. Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Pacientes con Cetoacidosis Diabética.....	43
- En la Prevención	43
• Controlar los niveles de glucosa en sangre	43
• Promover la ingesta de líquidos.....	44
• Desarrollar un entorno agradable	45
• Administrar insulina subcutánea	46
• Medir glucemia capilar.....	47
• Observar turgencia y llenado capilar.....	48
• Detectar la presencia de cuerpos cetónicos...	49
• Observar patrón respiratorio.....	50
• Valorar nivel de conciencia	51
- En la atención.....	52
• Monitoreo hemodinámico.....	52

- Monitorizar la frecuencia cardíaca54
 - Obtener electrocardiograma55
 - Instalar una o dos vías endovenosas.....56
 - Extraer muestras de sangre y enviar a laboratorio.....57
 - Interpretar gasometría arterial58
 - Proteger la vía aérea59
 - Ministrar oxígeno por cánula nasal o mascarilla60
 - Instalar sonda nasogástrica.61
 - Colocar en posición Fowler o Semifowler62
 - Administrar líquidos intravenosos64
 - Llevar un control de líquidos65
 - Administrar insulina en infusión continua.66
 - Instalar drenaje urinario67
 - Administrar electrolitos por vía endovenosa ...68
 - Medir glucemia capilar de 1 a 2 horas.69
 - Prevenir las complicaciones del tratamiento ...70
 - Aplicar medios físicos en caso de hipertermia o hipotermia.....71
- En la Rehabilitación.....73
- Orientar al paciente respecto a su padecimiento.73

• Enseñar al paciente a reconocer los signos y síntomas preliminares de la Cetoacidosis Diabética.....	74
• Recalcar la importancia de acudir a la cita médica.....	75
• Orientar al paciente sobre una dieta adecuada.....	76
• Fomentar el autocontrol de glucosa en sangre.....	77
• Insistir en tomar medicamentos orales.....	78
• Involucrar a la familia en el tratamiento y cuidado del paciente.....	79
• Restringir el ejercicio físico, cuando los niveles de glucemia sean bajos.	80
• Mantener un cuidado integral de la piel.	81
3 METODOLOGIA.....	83
3.1 VARIABLES E INDICADORES.....	83
3.1.1 Dependiente: Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Pacientes con Cetoacidosis Diabética.....	83
3.1.2 Definición Operacional: Cetoacidosis Diabética.....	86
3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable.	93
3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESINA	94
3.2.1. Tipo	94
3.2.2. Diseño	95

3.3 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS	96
3.3.1. Fichas de trabajo	96
3.3.2. Observación	97
4. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	98
4.1 CONCLUSIONES	98
4.2 RECOMENDACIONES.....	103
5. <u>ANEXOS Y APENDICES</u>	110
6. <u>GLOSARIO DE TERMINOS</u>	130
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	147

INDICE DE ANEXOS Y APENDICES

ANEXO NO. 1: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL PÁNCREAS.....	112
ANEXO NO.2: CLASIFICACIÓN DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA.....	113
ANEXO NO.3: SIGNOS Y SÍNTOMAS PRESENTES EN LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA.....	114
ANEXO NO. 4: TRASTORNOS DE LA RESPIRACIÓN.....	115
ANEXO NO. 5: ESCALA DE COMA DE GLASGOW.....	116
ANEXO NO. 6: ADMINISTRACION DE INSULINA EN INFUSION.....	117
ANEXO NO. 7: HOJA DE CONTROL DE LIQUIDOS.....	118
ANEXO NO. 8: ADMINISTRACIÓN DE INSULINA SUBCUTÁNEA.....	119
ANEXO NO. 9: TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR.....	120
ANEXO NO.10: VALORES DE LA GASOMETRIA ARTERIAL Y RESULTADOS SERICOS COMPLEMENTARIOS.....	121
ANEXO NO.11: DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OXIGENO.....	122

ANEXO NO.12: POSICION FOWLER Y SEMIFOWLER.....	123
ANEXO NO.13: INSTALACIÓN DE SONDA VESICAL EN VARONES.....	124
ANEXO NO.14: INSTALACIÓN DE SONDA VESICAL EN MUJERES.....	125
ANEXO NO.15: ARRITMIAS CARDÍACAS CAUSADAS POR DESEQUILIBRIO DE LOS ELECTROLITOS.....	126
ANEXO NO.16: GRÁFICA DE ALIMENTOS PARA PACIENTES DIABÉTICOS.....	127
ANEXO NO. 17: CUIDADO DE LOS PIES.....	128
APENDICE NO. 1: GASOMETRÍAS DE CONTROL EN CETOACIDOSIS DIABÉTICA.....	129

INTRODUCCION

La presente Tesina tiene por objeto analizar las intervenciones de Enfermería del Adulto en Estado Crítico, en pacientes con Cetoacidosis Diabética, en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz, en Veracruz.

Para realizar esta investigación documental, se ha desarrollado la misma en siete importantes capítulos que a continuación se presentan:

En el primer capítulo se da a conocer la Fundamentación del Tema de la Tesina, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación problema, identificación del problema, justificación de la investigación, ubicación del tema de estudio y objetivos: general y específicos.

En el segundo capítulo se ubica el Marco Teórico de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria, de los autores más connotados que tienen que ver con las medidas de atención de enfermería en pacientes diabéticos. Esto significa que el

apoyo del Marco Teórico ha sido invaluable para recabar la información necesaria que apoyan el problema y los objetivos de esta investigación documental.

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

Finaliza esta Tesina con las Conclusiones y Recomendaciones, los Anexos y Apéndices, el Glosario de términos y las Referencias Bibliográficas que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimo, respectivamente.

Es de esperarse que al culminar esta Tesina se pueda constar de manera clara con las Intervenciones de Enfermería Especializada del Paciente Adulto en Estado Crítico con afecciones de Cetoacidosis Diabética para proporcionar una atención de calidad a este tipo de pacientes.

1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE TESINA

1.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA

El Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz es una organización de salud de segundo nivel de atención pero que tiene los servicios de alta especialidad de un tercer nivel, ya que cuenta con los servicios de: Cirugía, Medicina Interna, Pediatría y Gineco-Obstetricia, además de servicios de Oncología, Hematología, Cardiovascular, Neurología. Otorrinolaringología, Oftalmología y Psiquiatría, entre otros. Por ello, se considera un hospital en donde se confluyen para brindar servicios de calidad a los pacientes, la atención médica de segundo y tercer nivel.

De hecho, el Hospital Regional de Alta Especialidad fue fundado en 1952 durante el gobierno del Lic. Miguel Alemán Valdés, siendo el Director el Dr. Raúl Sempé con un personal médico y de enfermería¹. Desde su inicio, este Hospital Regional se ha distinguido por contar con un grupo de profesionales con sólida preparación y gran experiencia, tanto en el ámbito médico, como el de enfermería, lo que

¹ Manuel Chagala. *Antecedentes Históricos*. Subdirección de Enseñanza e Investigación. Hospital Regional de Alta Especialidad; Virgilio Uribe, Veracruz, 2012. p. 2

ha permitido generar garantía de calidad en los servicios a partir del capital humano destacado que trabaja en este hospital. Por ejemplo, en cuanto al grupo de enfermería, este ha sido pilar de la calidad como las profesionales: María Teresa Saldaña, Isidra Lagrave, Ma. del Socorro García y Ana María Hernández quienes fueron las primeras enfermeras en consolidar los servicios de Gastroenterología, de Medicina Interna y de Ginecología.

Actualmente, la Directora del Departamento de enfermería es la Lic. Angélica Solano Rodríguez, quien tiene a su cargo cuatro subdirecciones de enfermería, ocho subjefes de enfermería, cuatro jefes de servicio y un jefe de investigación. Así, el Departamento de enfermería que empezó sus labores con tan solo 14 enfermeras, cuenta hoy con 777 enfermeras comprometidas con el cuidado a los individuos internados en este hospital.²

Entonces, el departamento de enfermería convertido ahora en Dirección de enfermería, planea, organiza, dirige y administra al personal de enfermería de este hospital para que realice actividades asistenciales, docentes, administrativas y de investigación, con el objeto de brindar a las personas hospitalizadas intervenciones de enfermería con la más alta calidad humana y científica. De hecho, se

² Ibíd. p.3

cuenta con 777 personas de enfermería de las cuales tan solo 20 de ellas, son enfermeras especialistas “C”, (entre quirúrgicas, pediátricas, cardiólogas, intensivistas y materno-infantil) lo que representa el 2.5% del total del personal.³

Lo anterior significa que el contar con tan poco personal especializado de enfermería se ha constituido en un elemento restrictivo de la calidad de atención, por lo que es sumamente importante tener mayor cantidad de personal especializado de enfermería que permita garantizar la calidad y seguridad en el cuidado para el beneficio de los pacientes. De esta manera se podría evitar riesgos innecesarios en los pacientes con Cetoacidosis Diabética.

Por todo lo anterior, en esta Tesina se podrá definir en forma clara cuál es la participación de la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico, que permita mejorar la atención a los pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.

³ Ibíd. p. 4

1.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La pregunta eje de esta investigación documental es la siguiente: ¿Cuáles son las intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz?.

1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La presente investigación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar porque la Cetoacidosis Diabética constituye un problema de salud pública en los hospitales de segundo y tercer nivel, causando esta patología el 5.8%⁴ de las muertes a los pacientes con Diabetes. Por ello, la identificación inmediata de los signos y síntomas, además de una valoración de enfermería son de vital importancia para prevenir y tratar la deshidratación e hiperglucemia en los pacientes hospitalizados.

⁴ Ángel Gómez V. y Raúl De Jesús R. *Cetoacidosis diabética. ¿se puede establecer algún factor pronóstico?* En la Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas. Vol.7, No 3. Diciembre. México, 2002.p.16. Disponible en www.imbiomed.com.mx. Consultado el día 20 de Marzo 2014

En segundo lugar, esta investigación documental se justifica porque la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico tiene una importantísima intervención en el aspecto preventivo de la Cetoacidosis Diabética. Por ejemplo, la Especialista sabe que es necesario a estos pacientes, el monitoreo cardíaco, la oximetría de pulso, la toma de gasometrías y de glicemia, además del control y balance de líquidos. También sabe que la administración en infusión continua de insulina intravenosa es indispensable para corregir el estado de Cetoacidosis en pacientes con Diabetes Mellitus II. Por ello, en esta Tesina es necesario sentar las bases de lo que la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico debe realizar para disminuir la morbimortalidad de los pacientes con Cetoacidosis Diabética.

1.4. UBICACIÓN DEL TEMA

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

Se ubica en Endocrinología porque la Diabetes Mellitus tiene que ver con todos los complejos síntomas que se relacionan con varios órganos, aparatos o sistemas del organismo, que de no ser identificados a tiempo, pueden ocasionar serias consecuencias y hasta la muerte al paciente. Es decir, los cambios que suceden cuando se

eleva la glicemia, pueden constituirse en un riesgo para el paciente con Diabetes Mellitus, que deriva en una concentración de cetonas en la sangre y conducir rápidamente al coma.

Se ubica en Enfermería porque este personal siendo Especialista del Adulto en Estado Crítico debe suministrar una atención desde los primeros síntomas que el paciente manifiesta, como son: malestar general, cefalea, poliuria, polidipsia, náuseas, vómitos y deshidratación, lo que permitirá realizar un diagnóstico de enfermería certero y prevenir un coma diabético que pone en peligro la vida del paciente.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 General

Analizar las intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.

1.5.2 Específicos

- Identificar las principales funciones y actividades de la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico en el cuidado preventivo, curativo y de rehabilitación en los pacientes con Cetoacidosis Diabética.
- Proponer las diversas actividades que el personal de Enfermería Especializado en el Adulto en Estado Crítico debe llevar a cabo en pacientes con Cetoacidosis Diabética.

2. MARCO TEORICO.

2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA DEL ADULTO EN ESTADO CRÍTICO, EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA

2.1.1 Conceptos Básicos

- De Cetosis

Para Mario Roberto Ramos, la cetosis es el resultado de un incremento notable de los ácidos grasos libres procedentes de los adipocitos, con un desplazamiento hacia la síntesis hepática de los cuerpos cetónicos. Además de su papel en la regulación del metabolismo de la glucosa, la insulina estimula la lipogénesis que permite que los triglicéridos sean incorporados a las células grasas e inhibe la liberación de éstos de dichas células y bloquea la lipólisis. El descenso de los valores de insulina, combinado con elevaciones de catecolaminas y hormona del crecimiento, bloquea la lipogénesis y aumenta la lipólisis y la liberación de ácidos grasos libres por acción de las hormonas contrareguladoras (glucagón, cortisol y la hormona

del crecimiento GH).⁵ (Ver Anexo No.1: Anatomía y Fisiología del Páncreas).

- De Acidosis

Para María A. Vergel y Cols., cuando la hiperglucemia excede la capacidad tubular de reabsorción de glucosa, se produce glucosuria, diuresis osmótica y pérdida de los solutos: sodio, cloro y potasio. Paralelamente, la deficiencia de insulina y las concentraciones elevadas de glucagón, favorecen la lipólisis y con ello, el incremento de ácidos grasos libres circulantes, los cuales son sustratos para la síntesis de cuerpos cetónicos; éstos se comportan como ácidos débiles que al acumularse conducen a la acidosis metabólica. Por otra parte, los ácidos grasos agravan la resistencia periférica a la acción de la insulina y con ello, la hiperglucemia.

⁵ Mario Roberto Ramos. *Actualización en el Manejo de la Cetoacidosis Diabética y el Estado Hiperosmolar Hiperglucémico en Adultos*. Revista Médica de Honduras. Vol.79. No.2. Diciembre. Tegucigalpa, 2011. p.85. Disponible en: www.bvs.hn/RMH/pdf/2011. Consultado el día 8 de Octubre 2013.

Así, el desbalance hormonal conduce a la diuresis osmótica, deshidratación y acidosis metabólica.⁶

Para Paul Marino, la acidosis metabólica es una alteración clínica en la que existe un pH arterial bajo (concentración elevada de H⁺) como consecuencia de una reducción en la concentración plasmática de HCO₃⁻. En forma compensadora, se produce también un descenso de la PCO₂, que tiende a amortiguar el descenso de pH, ya que el pH corporal definitivo, según expresa la ecuación de Henderson Hasselbalch modificada, depende de la relación existente entre HCO₃⁻ y PCO₂, y no del valor absoluto de cada uno de ellos.⁷

- De Diabetes Mellitus

Para Blanca Gorraiz y Cols., la Diabetes Mellitus es un conjunto de enfermedades metabólicas caracterizadas por niveles elevados de glucemia en sangre (hiperglucemias) producida por ausencia total de

⁶ María A. Vergel y Cols. *Cetoacidosis Diabética en Adultos y Estado Hiperglucémico Hiperosmolar. Diagnóstico y Tratamiento*. En la Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. Vol.10. No.3. Octubre, Caracas, 2012. p.171. Disponible en: www.scielo.org.ve/scielo.php. Consultado el día 21 de Noviembre 2013.

⁷ Paul Marino. *Acidosis Orgánica*. En el Libro de la UCI. Ed. Williams Wilkins. 3^a. ed. Madrid, 2008. p.523.

insulina (DM tipo 1) ó déficit parcial o resistencia periférica a la acción de la misma (DM tipo 2) y que, sin tratamiento, se asocia a gran número de complicaciones agudas y crónicas. Los síntomas más frecuentes son: poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso.⁸

Para Frank Ernesto Medina y Cols., el término Diabetes Mellitus describe una enfermedad metabólica de etiología múltiple caracterizada por una hiperglucemia crónica con daño del metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas, resultado de un defecto en la secreción de la insulina, acción de la insulina o ambos. Los efectos de la Diabetes Mellitus incluyen daño a largo plazo y disfunción de varios órganos: riñón, retina y sistema nervioso, presentándose típicamente con síntomas clásico y en las formas más severas llevar al paciente a una Cetoacidosis diabética o un coma hiperosmolar no cetósico.⁹

⁸ Blanca Gorraiz López y Cols. *Diabetes Mellitus: Complicaciones Metabólicas Agudas*. Disponible en: www.serviciosdesaludosansubidea.com. Madrid, 2012. p.01. Consultado el día 11 de Septiembre 2013.

⁹ Frank Ernesto Medina y Cols. *Cetoacidosis diabética como causa de ingreso en la UTIPP*. Revista Trimestral Ciencias Holguín. Vol. 11. No.10. Enero-Marzo. La Habana, 2005.p.02. Disponible en: www.redalyc.org. Consultado el día 6 de Octubre 2013.

- De Cetoacidosis diabética

Para Raúl Pérez Sarmiento y Cols., la Cetoacidosis diabética es una complicación de la Diabetes mellitus originada por un déficit de insulina que conduce a una hiperglucemia y acidosis derivada del aumento de la oxidación de ácidos grasos hacia los cuerpos cetónicos. Puede anteceder el comienzo de la diabetes tipo 1, pero con mayor frecuencia (más del 80%) se presenta en diabéticos “diagnosticados”, provocada por alguna enfermedad intercurrente, como una infección, disminución inapropiada de la dosis de insulina o la omisión de inyecciones de la hormona.¹⁰ De igual forma, para Martina Schulte y Philip S. Mehler; la Cetoacidosis es una complicación metabólica extraordinariamente grave de la diabetes sacarina por deficiencia relativa o absoluta de insulina e incremento relativo o absoluto en las hormonas contrareguladoras. Se caracteriza por la tríada de acidosis, cetosis e hiperglucemia.¹¹

¹⁰ Raúl Pérez Sarmiento y Cols. *Morbimortalidad por Cetoacidosis Diabética en la Unidad de Cuidados Intensivos*. Disponible en: www.archivomédicodcamaguey2005.com. La Habana, 2005. p.01. Consultado el día 13 de Octubre 2013.

¹¹ Martina Schulte y Philip S. Mehler. *Cetoacidosis Diabética*. En Parsons Polly E. y Jeanine P. Wiener-Kronish. *Secretos de los Cuidados Intensivos*. Ed. Interamericana. 2ª. ed. Washington, 2000. p.339.

2.1.2 Antecedentes de la Cetoacidosis Diabética

- La primera descripción de Cetoacidosis

Para Carlos Ramírez Hernández, en el año de 1886 fue cuando se hizo una publicación de la Conferencia Bradshaw sobre el “coma diabético” con la descripción clínica original de la Cetoacidosis Diabética realizada por J. Dreschfeld, quién la describe como una de las complicaciones agudas que pone en peligro la vida de los pacientes portadores de Diabetes Mellitus y que describe en su totalidad el comportamiento de la cetoacidosis.¹²

- En la Actualidad

Actualmente, para Carlos Ramírez Hernández, la Diabetes tipo 1 es la forma más frecuente de presentarse como complicación en el niño y en el adolescente, y representa solo el 18%. Sin embargo en los adultos entre 20 y 44 años esta complicación es del 56%; de 45 a 65 años el 24% y mayores de 65 años el 3% esto representa que el

¹² Carlos Ramírez Hernández. *B-Hidroxibutirato en Comparación con el pH Arterial Bicarbonato y Anion Gap en la Cetoacidosis Diabética*. Ed. Instituto Politécnico Nacional. Tesis profesional para obtener grado de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas México, 2010.p.11. Disponible en: <http://tesis.ipn.mx>. Consultado el día 3 de Noviembre 2013.

médico urgenciólogo debe conocer esta complicación de la Diabetes Mellitus. Así, la Cetoacidosis Diabética es considerada una emergencia médica la cual debe tratarse tan pronto se haga el diagnóstico, inicialmente en el departamento de Urgencias y preferentemente en una Unidad de Cuidados Intensivos.¹³

2.1.3 Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética

- En España

Para Miguel J. García Rodríguez y Cols., la incidencia de Cetoacidosis Diabética, se ha estimado en 2-14 por 100,000 habitantes y año, o del 2-9% de los ingresos en pacientes diabéticos/año. De hecho, más del 20% de los pacientes ingresados por Cetoacidosis Diabética no eran diabéticos conocidos, mientras que el 15% de todos los ingresos representan pacientes con recurrencias. Esta patología es más frecuente en las mujeres jóvenes y representa la principal causa de muerte en menores de 24 años con Diabetes mellitus y globalmente

¹³ Ibid.p.11.

supone un 5% de mortalidad por esta causa, a pesar de los avances en el tratamiento.¹⁴

- En Estados Unidos de Norteamérica

Para Liliam J. Discua y Cols, la diabetes tipo 2 tiene una incidencia mundial de 100 millones de personas y en Estados Unidos se estableció una prevalencia de 16 millones. La Cetoacidosis Diabética (CAD) es una complicación aguda de la DM. Es la forma de presentación en un 10-30% de estos pacientes. Es la complicación aguda que requiere más hospitalizaciones (15%) y más ingresos a la unidad de cuidados intensivos (10%), con una mortalidad aproximada de 9-10%.¹⁵

¹⁴ Miguel J. García Rodríguez y Cols. *Complicaciones hiperglucémicas agudas de la Diabetes Mellitus: Cetoacidosis Diabética y estado Hiperosmolar Hiperglucémico.* Disponible en: www.medicine.com. Madrid, 2008. p.1177. Consultado el día 5 de Noviembre 2013.

¹⁵Liliam J. Discua y Cols. *Perfil epidemiológico y clínico de la cetoacidosis diabética en los pacientes que asisten al servicio de pediatría del Hospital Escuela. Julio 2004 a Junio 2006.* En la Revista Médica de los Post Grados de Medicina UNAH. Vol.10.No 3. Septiembre-Diciembre. Honduras, 2007.p.201.Disponible en: www.bvs.hn/RMP/pdf/2007. Consultado el día 5 de Diciembre 2013.

- En México

Para Rita A. Gómez y la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C., la cetoacidosis diabética tiene una incidencia anual de 4.6 a 8 episodios por cada 1,000 pacientes con diabetes y se ha estimado que de 2-8% de las admisiones hospitalarias de pacientes con diabetes son para tratamiento de CAD. La mortalidad en pacientes mayores de 65 años es del 20% comparado con 2-4% en adultos más jóvenes.¹⁶

2.1.4. Aspectos etiológicos de la Cetoacidosis Diabética

- Ambientales

Para Suzanne C. Smeltzer y Brenda G. Bare, el estrés fisiológico por infecciones y cirugía, contribuyen a la hiperglucemia y precipita la Cetoacidosis Diabética o el síndrome hiperosmolar no cetónico. El estrés emocional también tiene efectos negativos para el buen control diabético. La producción elevada de las hormonas del “estrés” aumenta la glucemia, en especial cuando la ingestión de alimentos y la insulina permanecen sin cambios. Además, durante los periodos de

¹⁶Rita A. Gómez. *Cetoacidosis diabética*. En SAM DIABETES, Sistema de Actualización Médica en Diabetes. Ed. Intersistemas. 2^a ed. México, 2005.p.107.

tensión emocional, el diabético quizás altere el patrón usual de alimentos, ejercicio y medicamentos, lo que contribuye a la hiperglucemia o incluso a la hipoglucemia. Por ejemplo en pacientes que toman insulina o hipoglucemiantes bucales y dejan de comer en respuesta al estrés.¹⁷

Por otra parte, los factores que pueden conducir a la omisión de la terapia de insulina en pacientes más jóvenes son el temor a la ganancia de peso, la rebelión contra sus padres y/o el médico tratante, y el propio estrés de pensar que se trata de una enfermedad crónico degenerativa.¹⁸

- Por enfermedad

Para William C. Shoemaker y Cols., los factores precipitantes de una cetoacidosis incluyen la falta de cuidado de la piel, lo que da lugar a la infección, las enfermedades abdominales (por ejemplo; la perforación

¹⁷ Suzanne C. Smeltzer y Brenda G. Bare. *Función Metabólica y Endocrina*. En Brunner y Suddart. Enfermería Medico Quirúrgica. Ed. Interamericana. 9ª. ed. Vol. 2. México, 2002.p.1138.

¹⁸ Carlos Ramírez Hernández. Op. Cit.p.17.

de una víscera o la isquemia intestinal), el infarto de miocardio, el hipertiroidismo y los traumatismos.¹⁹

De igual forma, para Mario Roberto Ramos Marini, los causantes de desarrollar una Cetoacidosis Diabética son: el inicio de una enfermedad tiroidea autoinmune, tal como el síndrome de Graves o enfermedad de Hashimoto, pancreatitis, edad avanzada, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y traumatismos.²⁰

- Por fármacos

Para Nancy Holmes y Cols., el consumo de fármacos afectan el metabolismo de hidratos de carbono, como dobutamina, glucocorticoides, fenitoína, terbutalina y diuréticos tiazídicos es por eso que las drogas, también han sido implicadas en el desarrollo de la Cetoacidosis Diabética.²¹ Otros factores precipitantes son: pacientes con diabetes de reciente diagnóstico y las drogas, tales como cocaína.²²

¹⁹ Id.p.107.

²⁰ Mario Roberto Ramos Marini. Op.Cit.p.85.

²¹ Nancy Holmes y Cols. *Tratamiento de las complicaciones CAD y SHHC*, En diabetes mellitus. Guía para el manejo del paciente. Ed. Wolters Kluwer Lippincot Williams y Wilkins. 2ª ed. Madrid, 2007.p.154.

²² Mario Roberto Ramos Marini. Op.Cit.p.86.

- Por infecciones

Para Mario Roberto Ramos Marini, los dos factores desencadenantes más comunes en el desarrollo de la cetoacidosis diabética son la infección y la terapia insuficiente de insulina. De estos, la infección es el más predominante, correspondiendo la neumonía y la infección del tracto urinario al 30 y al 50% de los casos respectivamente.²³ Para Francisco B., en el adulto los factores precipitantes más comunes de la Cetoacidosis Diabética son los infecciosos (30-39%), neumonías, infecciones respiratorias de las vías altas, amigdalitis, infecciones urinarias, colecistitis y otras.²⁴

2.1.5. Fisiopatología de la Cetoacidosis

- Deficiencia absoluta o relativa de insulina

Para Rita A. Gómez y la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C., la cetoacidosis diabética tiene posibilidades de desarrollarse cuando hay una falta relativa o absoluta de insulina y un aumento de la actividad de hormonas contrareguladoras. La

²³ Ibid p.86.

²⁴Francisco Bracho. *Cetoacidosis Diabética*. Disponible en: www.medicrit.com. Caracas, 2005.p.09. Consultado el día 8 de Octubre 2013.

deficiencia de insulina es la principal alteración endocrina que origina los trastornos metabólicos de cetosis. En el hígado aumenta la captación de glucosa, estimula la síntesis de glucógeno e inhibe la gluconeogénesis y la glucogenólisis, en el músculo aumenta la captación de glucosa, estimula la síntesis de proteínas e inhibe la proteólisis. En el tejido adiposo se necesita insulina para la captación de la glucosa y lipoproteínas de la sangre, estimula la lipogénesis e inhibe la lipólisis.²⁵

- Hiperosmolaridad

Para Luis Tapia Ceballos y Cols., la hiperosmolaridad resultante produce una diuresis osmótica con deshidratación y pérdida de electrolitos. Así, los hallazgos bioquímicos más frecuentes son: hiperglucemia, acidosis metabólica con Anión GAP aumentado (tanto por incremento de cetoacidosis como el b-hidroxibutirato y acetoacetato como por la acidosis láctica secundaria a hipoperfusión), hiponatremia e hipopotasemia.²⁶

²⁵Rita A. Gómez. Op. Cit.p.109.

²⁶Luis Tapia Ceballos y Cols. *Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética. Un protocolo seguro y fácil de utilizar*. Disponible en: www.vox.pediatrica.com. Madrid, 2013.p.28. Consultado el día 13 de Noviembre 2013.

2.1.6 Clasificación de la Cetoacidosis Diabética

- Leve

Para Carlos Ramírez Hernández, la Cetoacidosis Diabética es clasificada como leve, moderada o severa y se asocia a la gravedad de la acidosis metabólica (pH de la sangre, bicarbonato y cetonas) y la presencia de alteración del estado mental.²⁷ Así, el nivel de la clasificación de la Cetoacidosis Diabética estará dependiendo de los parámetros químicos, en donde se puede clasificar como leve en relación al pH arterial de 7.25 a 7.30, con glucemia elevada de 250mg/dl. y bicarbonato sérico de 15-18 mEq/L, el paciente se observa consciente y alerta.²⁸

- Moderada

La cetoacidosis moderada se puede identificar gracias a los parámetros químicos de la pH arterial de 7.00 a 7.24, la glucemia por arriba de 250mg/dl y con un bicarbonato sérico de 10-14mEq/L. El

²⁷ Carlos Ramírez Hernández. Op. Cit.p.16.

²⁸ María A. Vergel y Cols. Op. Cit.p.172.

paciente se conserva neurológicamente alerta pero con tendencia a la somnolencia.²⁹

- Severa

Entonces, se puede observar en las clasificaciones anteriores de la Cetoacidosis Diabética, que el paciente se encuentra consciente o un poco aletargado. En cambio, en la Cetoacidosis Diabética Severa, se destacan los parámetros químicos, el pH arterial de 7.00, glucemia mayor de 300 mg/dl y bicarbonato sérico de menos 10mEq/L, pero con estupor y alto riesgo de llegar al coma, lo cual amenaza la vida del paciente.³⁰ (Ver Anexo No. 2: Clasificación de la Cetoacidosis Diabética)

2.1.7. Sintomatología de la Cetoacidosis Diabética

- Deshidratación

El aumento del volumen urinario y la glucosuria se producen como consecuencia de la diuresis osmótica dado que el exceso de glucosa

²⁹ Id.p.172

³⁰ Id.p.172

se filtra a través de los glomérulos y es eliminado con la orina al no poder reabsorberse en los túbulos renales. Los solutos no absorbidos ejercen su propia presión osmótica en los túbulos renales, con lo que, la cantidad de agua que regresa a la circulación a través de los túbulos colectores es menor. Como resultado, se excretan a la orina grandes volúmenes de agua, así como sodio, potasio y fósforo. El electrólito de mayor preocupación es el potasio, ya que hay una pérdida considerable a partir de las reservas del cuerpo y del desplazamiento del potasio intracelular al extracelular.³¹ (Ver Anexo No. 3: Signos y síntomas presentes en la Cetoacidosis Diabética.).

- Respiración de Kussmaul

En la Cetoacidosis Diabética, la típica respiración de Kussmaul es muy evidente. Además, el aire espirado tiene un olor afrutado por la acetona. Las gasometrías de sangre arterial muestran, habitualmente, acidosis metabólica con compensación respiratoria parcial.³²

Para Suzanne C. Smeltzer, el olor a acetona (como de fruta) de la respiración de estos pacientes se debe a los niveles elevados de cuerpos cetónicos. Además, puede haber hiperventilación con

³¹ Suzanne C. Smeltzer y Brenda G. Bare Op.Cit.p.1140.

³² Ibid p.399.

respiraciones muy profundas pero no laboriosas, que se conocen como respiraciones de Kussmaul, que representan el intento del cuerpo para disminuir la acidosis y contrarrestar el efecto de la producción de acetona.³³ (Ver Anexo No.4: Trastornos de la respiración.)

- Dolor abdominal y hematemesis

Para Francisco Bracho, se describe un típico dolor abdominal difuso que también tiende a desorientar al médico hacia un cuadro abdominal agudo pero que muchas veces desaparece al estabilizar clínicamente al paciente. No obstante es importante descartar patologías abdominales como la pancreatitis, apendicitis y colecistitis aguda entre otros.³⁴

Para Mario Roberto Ramos Marini, hasta el 25% de los pacientes con Cetoacidosis Diabética tienen hematemesis en poso de café. Estudios endoscópicos han relacionado este hallazgo con gastritis hemorrágica. Así, el dolor abdominal a veces imita el abdomen agudo, está presente en el 50 a 75% de los casos de pacientes con Cetoacidosis

³³ Suzanne C. Smeltzer. Op. Cit.p.1139.

³⁴ Francisco Bracho. Op. Cit.p.11.

Diabética y guarda relación directa con la severidad de la acidosis. Cuando el dolor abdominal no desaparece con rehidratación y la resolución de la Cetoacidosis Diabética es necesario investigar otras posibilidades diagnósticas.³⁵

- Hiperglucemia

La deficiencia de insulina y el exceso de hormonas del estrés conlleva una proteólisis, lipólisis e hiperproducción hepática de glucosa, lo que producirá de por sí una hiperglucemia. Ésta producirá una diuresis osmótica con pérdida de electrolitos y agua con la consiguiente depleción del volumen intravascular e hiperosmolaridad. La deficiencia de insulina producirá, adicionalmente, una disminución de la utilización de glucosa, lo cual agravará la hiperglucemia.³⁶ Entonces, cuando falta insulina, la cantidad de glucosa que entra en las células es reducida. Además, hay una producción irrestringida por el hígado; los dos factores conducen a hiperglucemia.³⁷

³⁵ Mario Roberto Ramos Marini. Op. Cit.p.87.

³⁶ Carlos Hernández Cassiz y Carlos Cure Cure. Op. Cit.p.64.

³⁷ Suzanne C. Smeltzer. Op. Cit.p.1140.

-Cambios en el estado mental

Los cambios en el estado mental de la cetoacidosis varían ampliamente entre cada paciente. Los sujetos pueden estar alertas, letárgicos o comatosos, lo que depende en gran medida de la osmolaridad del plasma (concentración de partículas osmóticamente activas).³⁸ De hecho, los pacientes con Cetoacidosis Diabética pueden estar letárgicos, estuporosos o inconscientes, dependiendo del grado de alteración en el equilibrio hídrico.³⁹ (Ver Anexo No.5: Escala de Coma de Glasgow.)

2.1.8. Diagnóstico de la Cetoacidosis Diabética

- Clínico

- Acidosis Metabólica

Para Daniel Caputo y Fernando Bazerque, se toma como criterio diagnóstico un bicarbonato plasmático menor de 15mEq/L. Para contar

³⁸ Id.p.1111.

³⁹ Suzanne C. Smeltzer. Op. Cit.p.1139

con este elemento se debe extraer una muestra de sangre arterial para evaluar el estado ácido-base. El descenso del bicarbonato generalmente se acompaña de un aumento del anión restante plasmático. Sin embargo, aun en la primera evaluación de laboratorio al ingreso, la acidosis metabólica puede no ser explicada completamente por un aumento de aniones no medidos en el plasma y se acompaña de hipercloremia.⁴⁰

- Hiper glucemia

Para Daniel Caputo y Fernando Bazerque, generalmente en la Cetoacidosis Diabética la glucemia es mayor de 300 mg/dl. que puede demostrarse por prueba de laboratorio o por tira reactiva con una gota de sangre. Sin embargo, un 6% de los casos se pueden presentar como formas euglucémicas con glucemia menor de 300 mg/dl.⁴¹

⁴⁰ Daniel Caputo y Fernando Bazerque. *Cetoacidosis Diabética.* En Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Terapia Intensiva. Ed. Panamericana. 3ª.ed. Buenos Aires, 2000.p.879.

⁴¹ Id.p.879.

- Deshidratación

En el adulto joven la deshidratación causada por la diuresis osmótica y los vómitos de la Cetoacidosis Diabética se acompañan de un déficit de líquidos que puede llegar a los 5 o 6 lts. La diuresis osmótica arrastra tras de sí electrolitos, sin embargo el plasma se vuelve hipertónico por la mayor concentración de solutos porque las pérdidas de líquidos son proporcionalmente mucho mayores a las de electrólitos. Esta hipertonicidad intravascular atraerá agua del espacio extravascular, lo cual generará una deshidratación intracelular.⁴²

- De laboratorio

- Las Concentraciones Plasmáticas

Para Hernán Vélez A. y Cols., el promedio la glucosa, el acetoacetato y el beta hidroxibutirato son de 500mg/dl, 40mM y 12mM, respectivamente. La descarboxilación no enzimática del acetoacetato culmina en formación de acetona. Las concentraciones promedio de lactato se incrementan a 3.5mM. La concentración de sodio sérico

⁴² Carlos Hernández Cassiz y Carlos Cure Cure. Op. Cit.p.65.

puede estar baja, normal o alta, según el grado de hiperglucemia y el estado de hidratación⁴³.

- La elevación de la Glucosa

La elevación importante de la glucosa en plasma provoca disminución de la concentración del sodio sérico, la glucosa lleva agua al espacio intracelular al intersticial y diluye el sodio sérico. Cuando hay deshidratación grave se eleva el sodio sérico a pesar de la hiperglucemia acentuada como resultado de la reducción considerable del volumen intravascular.

- Deficiencia de Potasio

El potasio sérico es típicamente normal en el límite superior o está elevado debido a: falta de insulina, con disminución del movimiento intracelular de potasio; deshidratación, con disminución de la filtración glomerular; acidosis, con intercambio de potasio intracelular por iones

⁴³ Hernán Vélez A. y Cols. *Diabetes Mellitus*. En Arturo Orrego M. Fundamentos de Medicina. Endocrinología. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. 5ª. ed. Bogotá, 1998.p.62

hidrógeno; y aumento de la degradación tisular, con liberación de potasio intracelular. El bicarbonato sérico se encuentra disminuído y el pH sanguíneo es bajo.

- Osmolaridad

La osmolaridad sérica se incrementa a un promedio de 315mosmol/kg. La orina contiene una gran cantidad de glucosa y de cetonas; es común la leucocitosis, pero esto no significa necesariamente que exista alguna infección.⁴⁴

- De gabinete

- Electrocardiograma

En Cetoacidosis Diabética, un electrocardiograma al ingreso permitirá evaluar los niveles fisiológicos de potasio y la función cardíaca,⁴⁵ es útil para detectar hipo o hiperkalemia, así como para vigilar la

⁴⁴ Id.p.62.

⁴⁵ Carlos Hernández Cassiz y Carlos Cure Cure. Op. Cit.p.66

administración del potasio.⁴⁶También es importante recordar que los diabéticos pueden cursar con infartos agudos de miocardio sin angor, ya que estas personas van perdiendo la sensibilidad, y no siempre nos pueden comunicar si sienten dolor o molestias en el pecho.⁴⁷

- Radiografía de tórax

Para Francisco Bracho, la radiología torácica puede ayudar a identificar dicho patrón o a descartar un cuadro infeccioso respiratorio asociado o causal de la misma cetoacidosis diabética.⁴⁸Se debe tomar una radiografía de tórax, ante alcalosis respiratoria con hipoxemia, descartando neumonía, síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto o tromboembolismo pulmonar mientras la ausencia de hipoxemia orienta al diagnóstico de septicemia.⁴⁹

⁴⁶ Elena Calarco Zaccari y Cols. *Diabetes Mellitus*. En Fernando Flórez Lozano y Cols. Endocrinología. Ed. Méndez. 5ª. ed. México, 2009. P.453.

⁴⁷ Daniel Caputo y Fernando Bazerque. Op. Cit.p.881.

⁴⁸ Francisco Bracho. Op. Cit.p.14.

⁴⁹ Elena Calarco Zaccari y Cols. Op. Cit.p.455.

- Tomografía

Se debe de poner especial atención al estado de conciencia, el examen neurológico incluye el realizarle una tomografía al paciente; por el riesgo potencial de desarrollo de edema cerebral.⁵⁰ Entonces, la presencia de estupor o coma en un paciente diabético en la ausencia de elevación definitiva de la osmolaridad efectiva (>320mOsm/kg) requiere de un examen inmediato para descartar otras causas que explique el estado mental.⁵¹

- Diferenciales

- Hipoglucemia

En la Cetoacidosis Diabética, se debe recordar que esta es otra emergencia que pone en peligro en pocos minutos la vida del paciente. Se manifiesta por inicio súbito, sudoración fría, palidez, hambre, palpitaciones, cambios de conducta, mareos, trastornos visuales, hipotonía muscular, piel húmeda, hipotensión arterial y

⁵⁰ Mario Roberto Ramos Marini. Op. Cit. p.92.

⁵¹ Carlos Ramírez Hernández. Op. Cit. p.17.

cetonemia ausente o mínima. La glucemia estará por debajo de 60mg/dl pero la orina podrá tener glucosa y cuerpos cetónicos.⁵²

- Estado Hiperosmolar Hiperglucémico

El estado hiperosmolar hiperglucémico se caracteriza por hiperosmolaridad plasmática la cual es consecuencia de la deshidratación grave secundaria a la diuresis osmótica inducida por el aumento sostenido de las cifras de glucemia, usualmente >600mg/dl. Al igual que en la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar hiperglucémico se caracteriza por un aumento de las hormonas contrarreguladoras, pero con mayor grado de deshidratación que en la cetoacidosis diabética y una hiperosmolaridad marcada⁵³.

Estos pacientes característicamente tienen concentraciones bajas de insulina aunque suficientes para inhibir la lipólisis y la cetogénesis, pero insuficientes para reducir la gluconeogénesis o permitir la captación periférica de glucosa.⁵⁴

⁵² Carlos Hernández Cassiz y Carlos Cure Cure. Op. Cit. p.66.

⁵³ María A. Vergel y Cols. Op.cit.p.173

⁵⁴ Id.p.173.

- Cetoacidosis Alcohólica

Para Mario Roberto Ramos Marini, la cetosis por inanición o por ingesta de bebidas alcohólicas se distingue por la historia clínica, la concentración de glucosa plasmática que va desde rangos de hipoglucemia a valores ligeramente elevados (rara vez >200mg/dl) y la concentración de bicarbonato sérico. En la cetoacidosis alcohólica, los cuerpos cetónicos totales son mucho más altos que en la cetoacidosis diabética, con una proporción de beta-hidroxibutirato para acetoacetato de 7:1 (lo cual suele ser de 3:1 en cetoacidosis diabética).⁵⁵

- Acidosis Láctica

Para Mario Roberto Ramos Marini, la Metformina tiene un riesgo teórico de inducir acidosis láctica que a su vez se incrementa en los pacientes masculinos con niveles mayores de 1.4mg/dl.⁵⁶

⁵⁵ Mario Roberto Ramos Marini. Op. Cit. p.88.

⁵⁶ Id.p.88.

2.1.9. Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética

- Médico

- Valoración médica

Para Carlos Ramírez Hernández, son los síntomas digestivos los que desorientan frecuentemente al médico y lo hacen pensar en una afección aguda digestiva, hepática o abdominal. Frente a un enfermo diabético en esas condiciones, se debe confirmar rápidamente el diagnóstico de Cetoacidosis Diabética para poder iniciar el tratamiento de inmediato.⁵⁷

- Rehidratación

La rehidratación, se inicia con suero salino isotónico (0.9% NaCl, 308mOsm/kg), que resulta ser hipotónico en relación con la osmolaridad plasmática. Si el paciente esta chocado o tiene una respuesta inadecuada al salino, se pueden añadir coloides junto con el suero salino isotónico. La infusión se debe comenzar según el estado del paciente y su depleción de volumen; infundiendo de 2 a 4 lts en la

⁵⁷ Carlos Ramírez Hernández. Op. Cit.p16.

primera hora de tratamiento hasta 1lt/h (15 a 20ml/kg) si no hay compromiso vital. El resto de la reposición depende del estado de hidratación y de los electrolitos en sangre; si son normales o elevados, se puede pasar a suero salino hiposódico (0.45% NaCl) infundido de 4 a 14 ml/kg/h. y se debe corregir el déficit de fluidos en 24hrs y la osmolaridad a una velocidad de 3mOsm/kg/h.⁵⁸

- Farmacológico

- Reposición de electrolitos

En la reposición de electrolitos; se sugiere una proporción de 2/3 de Cloruro de Potasio (KCL) y 1/3 de Fosfato de Potasio (KPO4) en las reposiciones con potasio sobre todo en aquellos pacientes con disfunción cardíaca, anemia, depresión respiratoria y aquellos con fosfatemia menor a 1.0 mg/dl. Inclusive se llega a sugerir el uso de 20-30 mEq de fosfato de potasio cuando se considere necesario.⁵⁹

⁵⁸ Miguel J, García Rodríguez y Cols. Op. Cit.p.2292.

⁵⁹ Francisco Bracho. Op.Cit.p.1294.

- Administración de insulina

La insulino terapia debe incluir un bolo endovenoso y una infusión continua de insulina, ambos calculados a razón de 0.1 U/kg peso de insulina cristalina. La infusión se prepara con 250cc de solución salina al 0.9% con adición de 50 unidades de insulina cristalina y se administra a una velocidad de 0.1 U/kg/h⁶⁰.

La glucemia debería disminuir un 10% hora., si no hay el descenso esperado, se debe duplicar el goteo, y si el descenso es >70 mg/h, el goteo se debe disminuir a la mitad. Si hay hipotensión o hipokalemia, debe diferirse el uso de insulina hasta que se haya corregido este desorden. La resolución de la acidosis toma más tiempo que la normalización de la glucemia, por lo que se debe mantener insulina para inhibir lipólisis y cetogénesis, administrando glucosa para evitar hipoglucemia y hasta alcanzar los criterios de resolución de cetoacidosis diabética⁶¹. (Ver Anexo No 6: Administración de insulina en infusión.)

⁶⁰ María A. Vergel y Cols. Op. Cit. p.172

⁶¹ Id.p.172.

- Hipoglucemiantes

Para Elena Calarco Zaccari y Cols., los medicamentos en uso son: sulfonilureas, meglitinidas, biguanidas, tiazolidinedionas, inhibidores de la α -glucosidasa e insulina. Para decidir que fármaco emplear, deben considerarse múltiples factores como el costo, contraindicaciones, interacciones, meta glucémica, peso actual y deseable del paciente y perfil de lípidos, etc.⁶²

- Medidas generales

- Vía Aérea

Para Juan Rosas Guzmán y Cols., es necesario iniciar por revisar el libre tránsito de aire por vías respiratorias, tener al alcance suplemento de oxígeno, ventilación mecánica, así como el monitoreo por medio de exámenes, como la gasometría. Si el paciente esta inconsciente la lengua puede desplazarse hacia atrás y ocluir las vías mencionadas,

⁶² Elena Calarco Zaccari y Cols. Op. Cit.p.429.

por lo que es necesario introducir una canula en la boca o auxiliar en la intubación endotraqueal ⁶³.

- Circulación

Una vez estabilizada la respiración se debe revisar rápidamente el estado de la circulación. Las consideraciones más importantes de enfermería son el colapso circulatorio inminente y posibles disritmias, urgencias comunes en muchas crisis endocrinológicas. Medir signos vitales y advertir cualquier signo de hipovolemia, como hipotensión y taquicardia. En caso de hipotensión, se debe introducir un catéter de grueso calibre en una vena, administrar expansores volumétricos como solución salina normal y extraer sangre para estudios de laboratorio, según ordenes médicas. ⁶⁴

- Monitoreo hemodinámico

Para Juan Rosas Guzmán y Cols.,, cada 30 minutos, cuando menos, hay que medir los signos vitales y la presión venosa central, para

⁶³Lucio Vilar y Amaro Gumao. *Cetoacidosis diabética y Estado Hiperglucémico Hiperosmolar No Cetósico*. En Juan Rosas Guzmán y Cols. Diabetes Mellitus. Visión Latinoamericana. Ed. Intersistemas. 2^a ed. Rio de Janeiro, 2009.p.506.

⁶⁴ Id.p.466.

valorar el estado de la hipovolemia y la hipotensión. El médico puede introducir un catéter en una arteria para la medición precisa y constante de la presión arterial y también para obtener muestras de sangre en forma más fácil. Cada hora se debe extraer sangre para medir glucemia, electrolitos y realizar gasometría arterial.⁶⁵

- Drenaje urinario

Para Pamela L. Swearingen y Dennis G. Ross, la instalación de una sonda vesical permitirá medir con precisión el equilibrio de líquidos, la densidad urinaria y detectar en cualquier momento la disminución de la diuresis, ya que esto puede indicar la disminución del volumen de líquidos intravasculares o insuficiencia renal inminente. Se recomienda utilizar una técnica estéril estricta para reducir al máximo el riesgo de entrada de bacterias a través de esta vía.⁶⁶ (Ver Anexo No.7: Hoja de control de líquidos).

⁶⁵ Id.p.506.

⁶⁶ Pamela L. Swearingen y Dennis G. Ross. *Trastornos Endocrinológicos*. En Manual de Enfermería Médico-Quirúrgica. Intervenciones Enfermeras y Tratamientos Interdisciplinarios. Ed. Harcourt. 4^a. ed. Madrid, 2002. p.419.

2.1.10. Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Pacientes con Cetoacidosis Diabética.

- En la Prevención

- Controlar los niveles de glucosa en sangre

Para Víctor M. Andía y Rafael García C., se requiere una monitorización del paciente de forma exhaustiva hasta la corrección del cuadro clínico; se medirán: glucemia capilar cada hora, bioquímica con glucosa, gasometría arterial y posteriormente gasometría venosa cada 4 horas. Después de iniciar una perfusión intravenosa de insulina de forma continua, será necesario medir la glucosa capilar cada hora y cada 3-4 horas la glucemia plasmática para hacer las modificaciones oportunas en el ritmo de infusión.⁶⁷

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe entonces, tomar una muestra de sangre venosa y llevarla a laboratorio para su análisis de todos sus componentes, para identificar los

⁶⁷ Víctor M. Andía M. y Rafael García C. *Cetoacidosis Diabética*. En Antonino Jara A. y Cols. ENDOCRINOLOGIA. Ed. Médica Panamericana. 2ª ed. Madrid, 2010. p.715.

elementos normales, pero en especial de la glucosa en sangre y determinar si el paciente con Diabetes mellitus se encuentra en niveles aceptables o se encuentra en riesgo de presentar Cetoacidosis Diabética.

- Promover la ingesta de líquidos

Para Susana Rosales Barrera y Eva Reyes Gómez, uno de los principios científicos en que enfermería se apoya para determinar sus acciones, es que el ser humano requiere de un equilibrio fisiológico homeostático, el cual depende de la integridad funcional de las células y la estabilidad de su medio interno en cuanto a volumen, concentración y composición (líquidos y electrolitos), en relación a su medio externo. Esto significa el mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos del paciente, para prevenir complicaciones.⁶⁸

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe conocer los múltiples factores que pueden causar un desequilibrio hidroelectrolítico en el organismo del paciente, ya que las

⁶⁸ Susana Rosales Barrera y Eva Reyes Gómez. *Acciones de Enfermería en el Control Hidroelectrolítico*. En *Fundamentos de Enfermería*. Ed. Manual Moderno. 2ª.ed. México, 1999. p.303.

manifestaciones clínicas que presenta pueden variar según el exceso o deficiencia de electrolitos. Para esto, es necesaria la cooperación de la persona, al explicarle la importancia de ingerir líquidos y que dé un informe sobre la cantidad en promedio de lo que ingiere.

- Desarrollar un entorno agradable

Para Linda Urden y Cols., evaluar el entorno físico inmediato del paciente desde su punto de vista y dar explicaciones sobre los equipos que le rodean, sus sonidos y objetivo terapéutico, aminora su ansiedad ante cosas extrañas a su persona. Por lo que se debe suministrar una orientación de la realidad en cuatro ámbitos (persona, lugar, tiempo y situación) a intervalos más frecuentes que cuando se hace una comprobación. Para ello, es necesario proporcionar esta información en el contexto de una conversación apacible y reforzar las visitas de familiares y amigos.⁶⁹

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe orientar y fomentar un entorno agradable en el cual se sienta tranquilo,

⁶⁹ Linda D. Urden y Cols. *Cuidados Enfermeros en las Alteraciones Psicosociales*. En *Cuidados Intensivos en Enfermería*. Ed. Harcourt Brace. 2ª.ed. Madrid, 1999.p.495.

disminuya el estrés y que las personas que lo rodeen mantengan una conversación placentera, para evitar malas noticias, etc. Estas acciones mantendrán a la persona comfortable, en confianza y con deseos de mantener una buena salud.

- Administrar insulina subcutánea

La administración parenteral es la vía de administración de medicamentos en forma de solución o suspensión mediante inyección. Éste es un procedimiento mediante el cual se suministran al paciente los medicamentos que se le ha prescrito.

De hecho, la inyección subcutánea o hipodérmica, es la inyección de pequeñas cantidades de sustancias muy solubles (0.5 a 1.0 ml) en el tejido conectivo laxo situado bajo la piel, que se aplica cuando se desea que el efecto sea más rápido, o cuando se desea que la acción sea más lenta y más duradera.⁷⁰ (Ver Anexo No. 8: Administración de insulina subcutánea.)

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe aplicar, enseñar y orientar al paciente sobre la importancia de

⁷⁰ Víctor M. Andía M. y Rafael García C. Op. Cit.p.715.

administrar insulina de manera subcutánea, la cantidad ideal y sus beneficios de mantener un control de esta misma. Se ha observado que su buen manejo ha logrado disminuir episodios de hiperglucemia o hipoglucemia, si el paciente no muestra signos de deshidratación, poliuria o acidosis.

- Medir glucemia capilar

Para Audrey Berman y Cols., a menudo se toma una muestra de sangre capilar para medir la glucemia cuando son necesarias pruebas frecuentes o cuando no puede hacerse una venopunción y es fácil de hacer. Por ello, los mismos pacientes pueden realizarla. Las muestras de sangre capilar suelen obtenerse de la cara lateral del dedo en los adultos.⁷¹

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe explicar al paciente la técnica para medir la glucemia y las ventajas de llevar a cabo esta prueba. Esto permite mantener una vigilancia adecuada de los niveles de glucosa y ayuda a prevenir

⁷¹ Audrey Berman y Cols. *Componentes Integrales de la asistencia al paciente*. En *Fundamentos de Enfermería. Conceptos, Proceso y Prácticas*. Ed. Pearson Educación. 8ª.ed. Madrid, 2008. p.805.

episodios de hiperglucemia, los cuales podrían resultar en una Cetoacidosis Diabética. (Ver Anexo No.9: Toma de glucemia capilar)

- Observar turgencia y llenado capilar

Para Linda Urden y Cols., la inspección es el método de exploración física que se efectúa por medio de la vista. La exploración física es un método sistemático para detectar problemas de salud del paciente o encontrar evidencia física de capacidad o incapacidad funcional. Si el paciente a la exploración física muestra signos de deshidratación, como piel seca y caliente, sequedad de mucosas orales y elasticidad de la piel, que permite conservar su posición durante más de 3 seg., puede también presentar hundimiento de los globos oculares, debido a la falta de líquidos en el espacio intersticial ocular.⁷²

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe realizar una valoración física a través de la observación, la inspección y la palpación. En los casos de que el paciente con Diabetes mellitus refiera vómitos, diarrea y poliuria, tendrá en cuenta de que este tendrá un alto riesgo de presentar deshidratación y esto traerá como consecuencia, menor elasticidad de la piel, un llenado

⁷² Linda D. Urden y Cols. Op. Cit.p.400.

capilar de 3 a 8 seg., boca seca, etc. Al identificar estos síntomas se podrá tratar a tiempo y prevenir que se desencadene en una Cetoacidosis Diabética.

- Detectar la presencia de cuerpos cetónicos

Para Audrey Berman y Cols., la presencia de cuerpos cetónicos pueden encontrarse en la orina de los pacientes con una diabetes mal controlada. Las pruebas de orina para determinar concentraciones de cetona se aconsejan en los diabéticos tipo 1 que se encuentran en su casa y no se sienten bien, los que tienen fiebre o una glucemia constante superior a 250mg/dl. Las pruebas de cetona en la orina con pastillas o tiras reactivas también se usan para evaluar la Cetoacidosis en los pacientes alcohólicos, en ayunas, con emaciación o dietas muy protéicas.⁷³

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe informar e insistir al paciente que se realice la prueba de cetonas en orina, ya que a través de esta prueba se podrá detectar de manera oportuna el inicio de una Cetoacidosis Diabética. De igual manera, se podrá descartar algún otro diagnóstico que en relación a los síntomas

⁷³ Audrey Berman y Cols. Op. Cit. p.815.

pueda confundir y determinar un tratamiento que no sea el más adecuado. Por otro lado, se puede corroborar la disminución de cuerpos cetónicos y verificar que el tratamiento sea eficaz.

- Observar patrón respiratorio

La valoración de la respiración es el procedimiento que se realiza para conocer el estado respiratorio del organismo.⁷⁴ Para Audrey Berman y Cols., han de valorarse la frecuencia, profundidad, ritmo, calidad y eficacia de las respiraciones por minuto. Una respiración de frecuencia y profundidad normal se denomina como eupnea; la respiración anormalmente lenta como bradipnea, la que es muy rápida como taquipnea o polipnea y la apnea es ausencia de respiración.⁷⁵

Por tanto, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe saber reconocer entre un patrón respiratorio normal y la respiración anormal. De esta manera, se podrá confirmar si corresponde como parte del diagnóstico del comienzo de una Cetoacidosis Diabética y comenzar de inmediato las acciones para ayudar al paciente.

⁷⁴ Susana Rosales Barrera y Eva Reyes Gómez. Op. Cit.p.159.

⁷⁵ Audrey Berman y Cols. Op. Cit.p.548.

- Monitorizar signos vitales

La vigilancia de las constantes vitales de un paciente no debe ser un procedimiento automático o rutinario, sino que debe ser una valoración completa y científica. Las constantes vitales, que deben evaluarse en relación con el estado de salud previo y actual del paciente, se comparan con las habituales y con los estándares normales aceptados.⁷⁶

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe conocer las constantes normales de los signos vitales ya que se depende de estos para poder identificar con precisión los signos y síntomas característicos de una Cetoacidosis Diabética, además de tratarlos y llevarlos a cifras aceptables para prevenir este tipo de complicaciones.

- Valorar nivel de conciencia

Para Audrey Berman y Cols., el nivel de conciencia puede ser de cualquier grado dentro de un continuo entre el estado de alerta y el coma. Un paciente en completa alerta responde a las preguntas de

⁷⁶ Audrey Berman y Cols. Op. Cit.p.527.

forma espontánea, mientras que uno comatoso puede no responder a los estímulos verbales. La escala del coma de Glasgow explora tres áreas importantes: la respuesta ocular, la respuesta motora y la respuesta verbal. Un resultado de menos de 15 puntos indica que el paciente está alerta y completamente orientado. Una puntuación por debajo de 8 corresponde a un paciente comatoso.⁷⁷

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe valorar de primera vez y en forma continua el nivel de conciencia del paciente, puesto que en algunos enfermos la presencia de Cetoacidosis Diabética se puede observar cuando el paciente se observa confundido, delirando, irritable y con el riesgo de perder en cualquier momento la conciencia, además de no contar con un diagnóstico exacto de hiperglucemia o hipoglucemia.

- En la atención

- Monitoreo hemodinámico

Para Camilo Duque Ortiz; el monitoreo hemodinámico se define como la utilización de dispositivos tecnológicos a la cabecera del paciente

⁷⁷ Audrey Berman y Cols. Op.Cit.p.643.

para medir variables fisiológicas que reflejan el estado y el comportamiento del sistema cardiovascular. Las variables hemodinámicas se registran mediante dispositivos instalados en el organismo y monitores que los representan en forma de curvas y de valores numéricos. Las variables que se pueden monitorizar son la frecuencia cardíaca y las presiones sanguíneas, como la presión arterial y la presión venosa central.⁷⁸

Se ha observado con éxito que el monitoreo hemodinámico, es el medio por el cual se ha logrado detectar oportunamente probables complicaciones durante la administración del tratamiento de la Cetoacidosis Diabética. Es por eso que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe tener listo y al alcance los instrumentos necesarios para mantener una vigilancia de las constantes vitales de la persona.

⁷⁸ Camlo Duque Ortiz. *Monitorización hemodinámica de Enfermería de los pacientes en estado crítico con perfusión tisular inefectiva*. Tesis que para obtener la Especialidad de Enfermería en Adulto en Estado Crítico. Ed. Universidad de Antioquía, Facultad de Enfermería. Madrid, 2010. p.18.

- Monitorizar la frecuencia cardíaca

Para Linda D. Urden y Cols., durante la monitorización cardíaca continua se utilizan electrodos adhesivos previamente gelificados para obtener un trazo electrocardiográfico en la derivada II. Existen Unidades de Cuidados Intensivos donde se usa el sistema de 5 electrodos, ya sea para monitorizar dos derivaciones simultáneamente o para permitir la selección de varias derivaciones distintas en cualquier momento por medio de un interruptor que selecciona la derivación en el monitor.⁷⁹

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe mantener un monitoreo cardíaco del paciente con Cetoacidosis Diabética, ya que durante el tratamiento de rehidratación incluye la reposición de electrolitos. De esta manera podrá identificar alguna arritmia cardíaca que pueda ser resultado por alguna sobrecarga de los electrolitos administrados.

⁷⁹ Linda d. Urden y Cols. Op. Cit.p115.

- Obtener electrocardiograma

Para Shirley A. Jones, Para obtener un electrocardiograma de doce derivaciones se adhieren cuatro cables a cada extremidad y seis en diferentes puntos del tórax. El total de 10 cables provee doce derivaciones los cuales permitirán reconocer o detectar a tiempo alguna complicación.⁸⁰

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe valorar al paciente con Cetoacidosis Diabética ya que el tomar un electrocardiograma puede aportar datos importantes sobre el estado electrolítico del paciente, al momento de su ingreso hospitalario, ya que debido a la deshidratación y pérdida de electrolitos tendrá un efecto notable en la conducción cardíaca y a su vez permitirá observar cuáles son sus deficiencias para que puedan ser corregidas a tiempo.

⁸⁰ Shirley A. Jones. *El Electrocardiograma*. En Notas de Electrocardiograma. Guía de Interpretación y Manejo. Ed. McGraw Hill. 2ª.ed. México, 2012.p.15.

- Instalar una o dos vías endovenosas

Para Barbara Kozier y Cols., los puntos elegidos para la punción venosa varían en función de la edad del paciente, del tiempo de infusión, del tipo de solución empleada, y del estado de las venas. Es frecuente usar las venas de los brazos; aunque es preferible utilizar las venas mayores del antebrazo antes que las venas del metacarpo de la mano si la solución ha de ser administrada rápidamente, y para la administración de soluciones hipertónicas, muy ácidas o alcalinas, o que contengan medicación irritante. Las venas más adecuadas para ser canalizadas en un adulto son la vena basílica y la vena cubital media en el pliegue del codo, es decir, en el espacio antecubital.⁸¹

Uno de los signos de la cetoacidosis diabética es la deshidratación severa, por lo que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe introducir un catéter endovenoso para administrar líquidos y medicamentos, logrando así corregir el desequilibrio ácido base, mejorar la frecuencia cardíaca y la tensión arterial; siempre vigilando y manteniendo un control de los ingresos y egresos del paciente, para evitar una sobrehidratación.

⁸¹ Bárbara Kozier y Cols. *Terapia Intravenosa*. En Técnicas de Enfermería Clínica. Ed. McGraw Hill Interamericana. 4ª.ed. Madrid, 2000.p.617.

- Extraer muestras de sangre y enviar a laboratorio

Las muestras de sangre se toman por diversos motivos y por diferentes miembros del equipo sanitario, incluyendo al personal de enfermería. Se toman tres tipos: capilar, venosa y arterial. Las muestras de sangre arterial suelen tomarse en instalaciones equipadas para determinar los gases sanguíneos arteriales. Algunas muestras requieren sangre completa, sangre coagulada y sangre no coagulada. Para obtener una muestra de sangre venosa, el personal de enfermería puede utilizar una aguja y una jeringuilla, o un contenedor con presión negativa que permite la toma de múltiples muestras sanguíneas.⁸²

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe tomar una serie de muestras de sangre del paciente que presenta los signos y síntomas de Cetoacidosis Diabética, para descartar cualquier otro diagnóstico con el que se pueda confundir la sintomatología, confirmar el diagnóstico de cetoacidosis y tratarlo de manera rápida y eficaz.

⁸²Ibid.p.652.

- Interpretar gasometría arterial

Para Horacio Márquez González y Cols., la gasometría es la medición de los gases disueltos en la sangre. Se lleva a cabo por medio de un gasómetro y su utilidad se extiende a todas las patologías que comprometen la mecánica pulmonar y el equilibrio ácido-base. No existen contraindicaciones absolutas para la toma de la muestra, salvo el compromiso vascular de la extremidad.⁸³ (Ver Anexo No.10. Valores de la Gasometría Arterial y Resultados Complementarios).

Así, para Bertha A. Rodríguez S. y Carlos M. Romano Seimandi; la gasometría consta de tres parámetros: el pH, el componente respiratorio y el componente metabólico. El pH indica el grado de acidez o de alcalinidad de la sangre. El componente respiratorio está dado por la presión parcial de dos gases que se encuentran en la sangre: el oxígeno y el bióxido de carbono. El componente metabólico está representado por tres parámetros: el bióxido de carbono total, los bicarbonatos y el exceso de base; estos se modifican cuando hay

⁸³ Horacio Márquez González y Cols. *Lo que debe conocerse de la Gasometría durante la guardia.* Disponible en: www.revistamédicadelInstitutoMexicanodelSeguroSocial.mx. México, 2012. p.389. Consultado el día 10 de Octubre 2013.

problemas metabólicos. En los estados de acidosis disminuyen y en los de alcalosis aumentan.⁸⁴

Este tipo de muestra permite identificar los niveles de los gases sanguíneos, por lo que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe tomar las muestras adecuadamente, así como también conocer la interpretación de los resultados, ya que al observar en los niveles que se haya el paciente, podrá determinar cuál es el paso a seguir en el tratamiento de la Cetoacidosis Diabética.

- Proteger la vía aérea

Para Linda D. Urden y Cols., las intervenciones de enfermería para optimizar la oxigenación y la ventilación incluyen colocar al paciente en la posición más correcta, la prevención de las desaturaciones durante los procedimientos, la eliminación de secreciones respiratorias y la administración de la medicación según el criterio más adecuado. Para ello se requiere contar con equipo de intubación traqueal, equipo de

⁸⁴ Bertha A. Rodríguez S. y Carlos M. Romano Seimandi. *Equilibrio Acido-Base*. En *Proceso Enfermero Urgencias Médicas de Primer Contacto*. Ed. Cuellar. 2ª.ed. México, 2012.p.123.

aspiración, cánula de Guedel, bolsa autoinflable (ambu) y ventiladores mecánicos.⁸⁵

El paciente con Cetoacidosis Diabética puede o no presentar alteración del nivel de conciencia, mostrarse ansioso e irritable debido a la falta de aire, por lo que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe proporcionar una posición adecuada para mejorar la ventilación, así como la administración de oxígeno por medio de un catéter nasal o mascarilla. También debe, en caso de inconciencia del paciente, contar con el equipo de intubación traqueal para prevenir una broncoaspiración.

- Ministrar oxígeno por cánula nasal o mascarilla

La cánula nasal proporciona una concentración relativamente baja de oxígeno (del 24 al 45%) en flujos de 2 a 6 lts. por minuto. Se pueden administrar concentraciones mayores a flujos superiores; sin embargo, por encima de los 6 lts. por minuto el paciente sufre tendencia a tragar aire e irritación de la mucosa faríngea y nasal. La mascarilla facial cubre la nariz y la boca del paciente, se puede utilizar para la inhalación de oxígeno, se sujeta a la cabeza de la persona mediante

⁸⁵ Linda D. Urden y Cols. Op. Cit.p.248.

bandas elásticas.⁸⁶ (Ver Anexo No.11: Dispositivos para la administración de oxígeno)

Los pacientes con Cetoacidosis Diabética presentan taquipnea o la característica respiración de Kussmaul, por lo que se observan ansiosos e irritables por la falta de entrada de aire y con una sensación de semiahogamiento. En estos casos, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe proporcionar a la persona oxígeno a través de un catéter nasal o mascarilla facial, que cubra sus necesidades respiratorias, además de colocarlo en una posición que le facilite mantener el intercambio gaseoso y disminuya su ansiedad.

- Instalar sonda nasogástrica.

La sonda nasogástrica se inserta a través de una de las fosas nasales, siguiendo la nasofaringe, al tubo digestivo. En algunos casos la sonda se introduce por la boca y la faringe, aunque esta vía puede ser más molesta en el adulto y causar náuseas. Las sondas nasogástricas se utilizan en pacientes con reflejo nauseoso y tusígeno intactos, para un vaciamiento gástrico adecuado y que requieren alimentación a corto plazo. Se pueden colocar por razones diferentes a la de proporcionar

⁸⁶ Bárbara Kozier y Cols. Op. Cit. p.822.

una vía de alimentación, entre ellas: evitar las náuseas, los vómitos y la distensión gástrica; cuando hay disminución del nivel de conciencia o en caso de intubación endotraqueal o se observe inquieto o agitado.⁸⁷

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe entonces, valorar la instalación de una sonda nasogástrica en el paciente con Cetoacidosis Diabética, ya que en relación a la evolución del estado neurológico del paciente, es como se determinara su uso. En el caso de total inconciencia o estado de coma es muy necesaria, por el alto riesgo de broncoaspiración; así como la necesidad de ingresar líquidos debido a la deshidratación severa que presenta y por el estado nauseoso que manifiesta.

- Colocar en posición Fowler o Semifowler

La posición es la alineación de segmentos orgánicos que se adecúa en forma intencional con fines de comodidad, diagnóstica o terapéuticas. Sus objetivos se enfocan en: mantener el funcionamiento corporal en equilibrio de los sistemas circulatorio, respiratorio, urinario y musculoesquelético, contribuir a la exploración física, apoyar en la

⁸⁷ Barbara Kozier y Cols. Op. Cit.p.1318.

aplicación de algunos tratamientos y favorecer el estado anímico del paciente⁸⁸.

La posición Fowler se refiere al paciente recostado en cama en una posición semisentada de aproximadamente 45° a 60° y ligera flexión de las extremidades inferiores. La posición Semifowler consiste en el paciente recostado en cama con elevación de la cabecera a 30° y ligera flexión de extremidades inferiores. Ambas posiciones tienen como objetivo la exploración física de región anterior del cuerpo, favorecer la exhalación respiratoria adicional, disminuir la tensión muscular abdominal y lumbar, disminuir la ansiedad y proporcionar descanso.⁸⁹ (Ver Anexo No.12: posición Fowler y Semifowler)

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe entonces, proporcionar al paciente con Cetoacidosis Diabética la posición de Fowler o Semifowler, para que mantenga una alineación corporal adecuada y se sienta cómodo y confortable. De esta manera, se le va a facilitar la expansión pulmonar y reduce el riesgo de aspiración al paciente, además de mantener una vigilancia neurológica en todo momento.

⁸⁸ Susana Rosales Barrera y Eva Reyes Gómez. Op. Cit.p.101

⁸⁹ Id.p.101

- Administrar líquidos intravenosos

El tratamiento con líquidos intravenosos suele estar indicado por el médico. El profesional de enfermería es el responsable de administrar y mantener el tratamiento, ya que este es esencial cuando los pacientes no pueden ingerir alimentos y líquidos por vía oral. Las soluciones intravenosas pueden clasificarse en isotónicas, hipotónicas o hipertónicas. Las soluciones de electrólitos contienen diversas cantidades de cationes y aniones. Las soluciones salinas y electrolíticas equilibradas se utilizan para restablecer el volumen vascular, para reponer líquidos y electrólitos en pacientes con pérdidas continuas. La solución de Ringer Lactato es una solución alcalinizante que puede administrarse para tratar la acidosis metabólica.⁹⁰

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe asegurar una vía endovenosa a través de la cual se administre de manera eficaz las soluciones intravenosas que permitirán reponer las pérdidas electrolíticas que necesita el paciente con Cetoacidosis Diabética, así como también mantener un equilibrio acido-base, y disminuir las complicaciones.

⁹⁰ Barbara Kozier y Cols.Op. Cit.p.1508.

- Llevar un control de líquidos

El control de líquidos, es la determinación y el registro de la entrada y salida de líquidos durante un período de 24 horas. y proporciona información importante acerca del equilibrio hidroelectrolítico del paciente. Las determinaciones de entradas y salidas de líquidos son totalizadas al final de cada turno y los totales se transfieren al registro permanente del paciente, generalmente el personal del turno nocturno totaliza las cantidades de entradas y salidas registradas en cada turno y determina el total de 24 horas.⁹¹

Por tanto, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe mantener el control estricto de los líquidos que se ingresan y egresan al paciente y se deben registrar cada hora en una hoja exclusivamente para su uso. Esto es con el fin de obtener información respecto al equilibrio hidroelectrolítico, la función renal y función cardíaca, lo que permitirá valorar si los líquidos que se le están administrando, son suficientes, así como su eliminación por vía urinaria.

⁹¹ Id.p.1508.

- Administrar insulina en infusión continua.

Para Ignacio Rangel Rodríguez y Everardo Fernández Rangel, un protocolo para infusión de insulina desarrollado en la Universidad de Yale, recomienda calcular la velocidad inicial de la infusión (en U/h) dividiendo el valor de la glucemia entre 100 y redondeando hacia las 0.5 unidades más cercanas. Por ejemplo, si la glucemia es de 380mg/dl, corresponde a 3.8 U/h, y se inicia a 4.0 U/h. Las determinaciones de glucemia deben hacerse cada hora hasta que se estabilice el valor de la glucosa capilar por tres ocasiones consecutivas (meta: 80 a 110mg/dl).⁹²

Por tanto, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe iniciar inmediatamente la administración de insulina en infusión continua, previa indicación médica. Esta se administrará por medio de una bomba de infusión controlada, cuya función principal es la de corregir la hiperglucemia que es característica del paciente con Cetoacidosis Diabética. De esta manera, y con la toma de muestras de sangre cada hora, se podrán valorar los niveles de glucemia, si la

⁹² Ignacio Rangel Rodríguez y Everardo Fernández Rangel. *Fármacos en Diabetes Mellitus: Insulinas*. En Pedro Gutiérrez Lizardi y Cols. Guía Farmacológica en la UCIA. Ed. McGraw Hill Interamericana. 2ª. ed. México, 2007. p.392.

velocidad indicada es la ideal o en su defecto, que se aumente o disminuya la insulina, para prevenir otras complicaciones del tratamiento.

- Instalar drenaje urinario.

El drenaje urinario consiste en la introducción de una sonda en la vejiga a través de la uretra. No suele hacerse más que cuando es absolutamente necesario, ya que es un procedimiento en el que existe el riesgo de introducir microorganismos en la vejiga. La sonda permanente, es una sonda de doble luz. La más larga, vacía la diuresis de la vejiga, la otra luz es para inflar un globo situado cerca del extremo de la sonda para mantenerla en su lugar dentro de la vejiga.⁹³ (Ver Anexo No.13 y 14: Instalación de sonda vesical en varones y en mujeres)

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe explicar el procedimiento al paciente para disminuir la ansiedad y llevarlo a cabo con medidas asépticas para evitar infecciones que podrían complicar su estado de salud. Debido a que uno de los signos de la Cetoacidosis Diabética es la poliuria, es necesario que se tenga un control de los volúmenes urinarios. Esto a su vez, evita el uso

⁹³ Barbara Kozier y Cols. Op. Cit.p.1391.

constante del cómodo y es más fácil tomar muestras para cultivo sin riesgo de alteración por otros microorganismos.

- Administrar electrolitos por vía endovenosa

Para Paul L. Marino, la depleción de potasio es casi universal en la Cetoacidosis Diabética, y el déficit promedio es de 3mEq/kg a 5mEq/kg. El potasio sérico desciende durante el tratamiento con insulina (desplazamiento transcelular), y este descenso puede ser exagerado. Por lo tanto, debe iniciarse la reposición de potasio lo antes posible y determinarlo cada hora durante las primeras 4 a 6 hrs de tratamiento. La depleción de fósforo también es frecuente en la Cetoacidosis Diabética, y el promedio es de 1 a 1,5mmol/kg. Sin embargo, la reposición de este parece causar poco efecto sobre la evolución de la Cetoacidosis Diabética y, por lo tanto, no se recomienda la reposición de fosfato. El tratamiento con bicarbonato no mejora la evolución de la cetoacidosis diabética y no se recomienda, independientemente de la gravedad de la acidemia.⁹⁴(Ver Anexo No.15: Arritmias Cardíacas causadas por los electrolitos).

⁹⁴ Paul L. Marino. Op. Cit.p.256.

En Relación a los resultados de laboratorio y a que el paciente se encuentra deshidratado, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe administrar los electrolitos (previa indicación médica) que se encuentren deficientes en el organismo del paciente, antes de que presente complicaciones por la falta de estos, en especial el potasio, el cual se puede observar en la función cardíaca. Hay que recordar que su exceso puede ocasionar arritmias y poner en peligro la vida del paciente.

- Medir glucemia capilar de 1 a 2 horas.

La insulina se administra por vía endovenosa; y durante su tratamiento debe medirse la glucemia cada 1 o 2 h. con el objetivo de disminuirla de 50mg/dl a 75mg/dl/h. Si no se logra, debe de duplicarse la velocidad de infusión de insulina. Si la glucemia es inferior a 500mg/dl, pueden realizarse determinaciones mediante punción en un dedo de la mano.⁹⁵

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe llevar un control preciso de la glucemia del paciente con Cetoacidosis Diabética, ya que al mantener una infusión a goteo continuo de insulina, se corre el riesgo de presentar una de las complicaciones del

⁹⁵ Paul L. Marino. Op. Cit. p.525.

tratamiento, como lo es la hipoglucemia. Es por eso que se toma la glucemia capilar cada hora, y solo así se podrá valorar en qué momento se debe aumentar o disminuir esta y si el tratamiento es efectivo.

- Prevenir las complicaciones del tratamiento

Para Miguel J. García Rodríguez y Cols., las complicaciones más frecuentes de la Cetoacidosis Diabética son, la hipoglucemia e hipokalemia por la insulina y el bicarbonato, cuya incidencia ha disminuído desde el uso de pequeñas dosis de insulina. La hipercloremia y acidosis hiperclorémica son el resultado de la reposición de volumen y la alteración electrolítica, generalmente asintomáticas y se corrigen espontáneamente. El edema pulmonar se puede presentar durante el tratamiento, principalmente en ancianos, por el exceso de fluidos suministrados; aunque se puede prevenir con control del balance hídrico y monitoreo cardíaco. El edema cerebral es una complicación infrecuente de la Cetoacidosis Diabética, aunque se

observa en un 1% de los niños y es raro en adultos, el tratamiento de elección es la terapia hiperosmolar.⁹⁶

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe conocer y saber identificar los signos y síntomas de las complicaciones que el paciente con Cetoacidosis Diabética puede llegar a presentar, puesto que tiene un alto riesgo de caer en una de estas, por lo que le corresponde tener el cuidado y la vigilancia estricta de su tratamiento en todo momento.

- Aplicar medios físicos en caso de hipertermia o hipotermia.

Los medios físicos, son los agentes físicos que se aplican a una zona del enfermo, que producen un cambio local o sistémico de la temperatura tisular con objetivos terapéuticos. Las reacciones al calor y frío se modifican por la forma y duración de la aplicación, grado de calor o frío aplicado, estado del tejido y superficie corporal cubierta por la aplicación. Los tipos de aplicaciones son: con lámpara de calor, la

⁹⁶ Miguel J. García Rodríguez. *Complicaciones hiperglucémicas agudas de la Diabetes: Cetoacidosis Diabética y estado Hiperosmolar Hiperglucémico.* Disponible en: www.enfermedadesendocrinológicasymetabólicas.com. Madrid, 2008.p.2293. Consultado el día 5 de Noviembre 2013

cual produce radiación calorífica seca, compresas las cuales pueden ser apósitos o paños húmedos y se pueden usar calientes o fríos, los baños de esponja pueden ser de alcohol o fríos, la bolsa congelada es de forma plana, puede estar cubierta de caucho o plástico, pero se debe procurar cubrirse con una envoltura protectora ántes de aplicarla.⁹⁷

Con base a los síntomas que se manifiestan durante la Cetoacidosis Diabética, la hipertermia y la hipotermia son de gran importancia en el paciente diabético, por lo que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe lograr mantener la eutermia en el enfermo, y protegerlo de probables complicaciones causadas por la hipertermia como son las convulsiones.

Por ello, debe utilizar los medios físicos. También debe de tomar en cuenta que la hipertermia es signo de alguna infección por la cual se haya presentado la Cetoacidosis Diabética, pero en caso de presentar hipotermia, el riesgo es que pueda caer en shock debido a la disminución de la circulación sanguínea causada por la deshidratación y utilización por parte del organismo de las pocas reservas de glucosa.

⁹⁷ Susana Rosales Barrera y Eva Reyes Gómez. Op.Cit.p.121.

- En la Rehabilitación

- Orientar al paciente respecto a su padecimiento.

Los pacientes con Cetoacidosis Diabética necesitan tener un alto grado de conocimientos sobre su padecimiento que les permita realizar el autocuidado con seguridad y tener un estilo de vida de la manera más normal posible. En los pacientes con diabetes de reciente aparición debe proporcionarse información que reúna instrucciones completas sobre el proceso fisiopatológico, los efectos de la farmacología incluyendo los efectos nocivos, signos de alarma y cuidados específicos. Durante la fase aguda de la Cetoacidosis Diabética debe ponerse mayor énfasis en reducir la ansiedad y el temor del paciente. Este aspecto amerita la intervención del equipo de salud multidisciplinario compuesto por enfermeras (os), educadores especializados en diabetes, nutriólogos psicoterapeutas y médicos.⁹⁸

⁹⁸ Laboratorios Pisa. *Atención de Enfermería del Paciente Diabético. Procedimientos de Enfermería más Frecuentes en el Proceso Asistencial.* Disponible en: www.pisa.com.mx/publicidad/portal/enfermeria/manual/index.htm. México, 2012.p.33. Consultado el día 5 de Diciembre 2013.

En los pacientes con enfermedad diabética ya sea tipo 1 o 2, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe investigar el grado de conocimiento sobre su enfermedad y la calidad del autocuidado que llevan, para reforzar los puntos débiles y eliminar las conductas inadecuadas. El contar con el apoyo de la familia y que el mismo paciente haya aceptado su enfermedad, permitirá que las medidas de autocuidado disminuyan las complicaciones y lleven una vida normal y saludable.

- Enseñar al paciente a reconocer los signos y síntomas preliminares de la Cetoacidosis Diabética

Para Suzanne C. Smeltzer y Brenda G. Bare, la existencia de síntomas de hiperglucemia, presencia de cuerpos cetónicos en orina, somnolencia, sensación de «falta de aire», náuseas o vómitos debe poner sobre aviso a los diabéticos, para que busquen auxilio sanitario inmediato con el fin de iniciar el tratamiento lo antes posible.⁹⁹

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe instruir al paciente y a sus familiares de los primeros síntomas de una probable Cetoacidosis Diabética, ya que estos conocimientos son

⁹⁹ Suzanne C. Smeltzer y Brenda G. Bare. Op. Cit.p.1140.

primordiales para prevenir y tratar a tiempo antes de que aparezcan en forma progresiva los demás síntomas, que podrían agravar su estado actual y se convierta el paciente en un candidato para ingresar a las urgencias médicas.

- Recalcar la importancia de acudir a la cita médica.

En algunos casos, el cuidado del paciente diabético debe complementarse con medicamentos, los que serán recetados y controlados por el médico tratante. Por lo que se le recuerda que no falte a sus citas de laboratorio ni con el médico, ya que si pierde su cita, debe procurar conseguir otra de inmediato.¹⁰⁰

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe informar y orientar al paciente diabético acerca de las ventajas de acudir a su cita médica y las consecuencias que podría tener al faltar a una de ellas, ya que al acudir con un profesional en la salud podría disipar las dudas que surjan durante su tratamiento y

¹⁰⁰ Clínica Santa María. *Diabetología*. Guía Rápida de Autocuidado Para Personas con Diabetes. Disponible en: www.clinicasantamaria.cl/diabetes/ped_metodologia.htm. Santiago de Chile, 2011.p.13. Consultado el 5 de Diciembre 2013.

probablemente este mismo pueda detectar de manera temprana algunos indicios de una Cetoacidosis Diabética.

- Orientar al paciente sobre una dieta adecuada.

Es importante saber que los carbohidratos son los constituyentes de los alimentos que son comúnmente conocidos como azúcares. Entre éstos, la sacarosa y productos que la contengan no pueden ser consumidos por el paciente diabético. A pesar de que las recomendaciones son principalmente individuales, hay algunas generales que deben tenerse en cuenta: como el no consumir en una misma comida dos alimentos que aporten una cantidad importante de hidratos de carbono (ejemplo: papas y fideos). También es necesario fraccionar en cinco o seis comidas diarias el aporte de hidratos de carbono para que en cada consumo la cantidad sea pequeña y pueda ser metabolizada adecuadamente sin producir hiperglicemia postprandial.¹⁰¹

Por tanto, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe hacer hincapié al paciente en rehabilitación posterior a un evento de Cetoacidosis Diabética, los alimentos que tiene autorizados a consumir y los que debe de evitar para no volver a recaer en esta

¹⁰¹ Id.p.13.

complicación, dejando en claro que la restricción de estos alimentos le podrá beneficiar en que sus niveles de glucosa se mantengan estables y que a su vez cumpla con su tratamiento. (Ver Anexo No. 16. Gráfica de consumo de alimentos para pacientes diabéticos).

- Fomentar el autocontrol de glucosa en sangre.

El autocontrol es la forma a través de la cual el paciente puede lograr monitorear sus niveles de glucemia, permitiéndole tomar las mejores decisiones para controlar la Diabetes. La entrega de rangos de glucemia normales al paciente para su autocuidado, le permitirá llevar a cabo conductas de tratamiento adecuadas y tendientes a estimular su autocuidado. Los resultados obtenidos en este monitoreo pueden informarle a la persona acerca del funcionamiento de su medicación, de qué manera le afecta la glicemia de los alimentos que consume y cómo sus actividades diarias afectan su nivel de glicemia.¹⁰²

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe enseñar al paciente la técnica para medir la glucemia capilar ya sea

¹⁰² Ibid.p.13.

con tiras reactivas que requieren de un minuto o con un glucómetro. Este proporciona los resultados en cuestión de segundos, dependiendo el modelo y la marca, su uso no es complicado, por lo que lo puede realizar en la comodidad de su hogar y sin tener que desplazarse a un Centro de Salud.

- Insistir en tomar medicamentos orales.

El cuidado del paciente diabético debe complementarse con medicamentos, los que serán recetados y controlados por el médico tratante. Según las necesidades de cada paciente los medicamentos pueden ser hipoglucemiantes (HGO) y/o insulina.¹⁰³

Entonces, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe dar a conocer al paciente, los tipos de medicamentos involucrados en el tratamiento de la Diabetes, como los hipoglucemiantes y los diferentes tipos de insulina. También debe explicar la importancia de su uso y su correcta administración, para un manejo adecuado de la enfermedad.

¹⁰³Ibid.p.13.

- Involucrar a la familia en el tratamiento y cuidado del paciente.

Para Rafaela Cruz Arándiga y Cols., el diagnóstico de la enfermedad produce una grave distorsión en la vida de la persona, por la amenaza implícita o explícita que supone a su integridad, así como por los múltiples cambios en el estilo de vida a los que deberá hacer frente desde el inicio. Los problemas más relevantes están vinculados a la alteración de la homeostasis familiar con cambios en los roles de la persona con diabetes y del resto de los miembros de la familia.¹⁰⁴

Cuando a una persona a la que se le acaba de comunicar por parte del médico que tiene Diabetes, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe asegurarse que toda la información que se brinde al enfermo y a la familia, tenga un enfoque positivo enfatizando siempre las posibilidades de tratamiento y de mejoría de los síntomas. Por ejemplo, utilizar metáforas próximas a la vida cotidiana para explicarles qué es la Diabetes.

¹⁰⁴ Rafaela Cruz Arándiga y Cols. *Perdidas Asociadas a la Enfermedad Crónica*. En Guía de Atención Enfermera a Personas con Diabetes. Ed. Servicio Andaluz de Salud y Asociación Andaluza de Enfermería. 2ª.ed. Madrid, 2003.p.22.

También la Enfermera Especialista debe ofrecer apoyo como equipo de atención y que siempre estará a su disposición ante cualquier problema que le surja, así como involucrar a la familia de la persona con diabetes. En la mayoría de las ocasiones habrá que trabajar también con ellos, en la aceptación de esta nueva situación.

- Restringir el ejercicio físico, cuando los niveles de glucemia sean bajos.

Para Rafaela Cruz Arándiga y Cols., a los 10-15 minutos de iniciar el ejercicio, se recurre a la reserva del glucógeno hepático. Para que esto ocurra, es absolutamente necesaria la existencia de insulina en sangre. Después de una o dos horas de ejercicio se agotan las reservas de glucosa, obteniéndose la energía de las grasas, en esta situación puede aparecer cetosis. Por ello, es necesario comer después del ejercicio, ya que las reservas de energía se van reponiendo lentamente (pueden tardar incluso 15-24horas).¹⁰⁵

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe entonces, promover el ejercicio físico con una previa valoración del paciente, para conocer sus capacidades y límites fisiológicos. Al

¹⁰⁵ Ibid.p.23

realizarle una entrevista podremos obtener información suficiente acerca de sus pasatiempos y cómo podemos combinarlo y al mismo tiempo, motivarlo con lo que le gusta hacer más seguido, además de disminuir así los riesgos de cualquier complicación.

- Mantener un cuidado integral de la piel.

Los pacientes diabéticos pueden tener complicaciones en los pies (como deformidades, úlceras o amputaciones), esto es debido a: problemas de circulación en la parte inferior de las piernas y los pies, posible pérdida de la sensibilidad y con alto riesgo de infecciones.¹⁰⁶ (Ver Anexo No.17: Cuidado de los pies).

Por ello, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe insistir al paciente diabético, que evite andar descalzo tanto en casa como en espacios exteriores: playa, césped, etc. Las medias y calcetines deben ser de tejidos naturales, las costuras se llevarán hacia fuera para no rozar con la piel y no usar calzado mal ajustado. También es necesario, fomentar las medidas de higiene de cómo

¹⁰⁶ Ibid.p.24.

realizar un lavado periódico del pie con agua a 37° C., utilizando el jabón neutro y realizando una buena hidratación en los espacios interdigitales. Las uñas deberán limarse con lima de cartón, rectas. En caso de grietas, se impregnará la piel con crema de urea para aumentar la hidratación.

3 METODOLOGIA

3.1 VARIABLES E INDICADORES

3.1.1 Dependiente: Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en Pacientes con Cetoacidosis Diabética.

- En la Prevención.

- Controlar los niveles de glucosa en sangre.
- Promover la ingesta de líquidos.
- Desarrollar un entorno agradable.
- Administrar Insulina subcutánea.
- Medir glucemia capilar.
- Observar turgencia y llenado capilar.
- Detectar la presencia de cuerpos cetónicos.
- Observar patrón respiratorio.
- Monitorizar los signos vitales
- Valorar el nivel de conciencia.

- En la Atención.

- Monitoreo hemodinámico
- Monitorizar la frecuencia cardíaca.
- Obtener electrocardiograma.
- Instalar una o dos vías endovenosas.
- Extraer muestras de sangre y enviar a laboratorio.
- Interpretar la gasometría arterial.
- Proteger la vía aérea.
- Ministrar oxígeno por cánula nasal o mascarilla
- Instalar sonda nasogástrica.
- Colocar posición Fowler o Semifowler.
- Administrar líquidos intravenosos.
- Llevar un control de líquidos.
- Administrar Insulina en infusión continua.
- Instalar drenaje urinario.
- Administrar electrolitos por vía endovenosa.
- Medir glucemia capilar cada hora.

- Prevenir las complicaciones del tratamiento.
- Aplicar medios físicos en caso de hipertermia o hipotermia.

- En la Rehabilitación:

- Orientar al paciente respecto a su padecimiento.
- Enseñar al paciente a reconocer los signos y síntomas preliminares de la Cetoacidosis diabética
- Recalcar la importancia de acudir a la cita médica.
- Orientar al paciente sobre una dieta adecuada.
- Fomentar el autocontrol de glucosa en sangre.
- Insistir en tomar sus medicamentos orales.
- Involucrar a la familia en el tratamiento y cuidado del paciente.
- Restringir el ejercicio físico, cuando los niveles de glucemia sean bajos.
- Mantener un cuidado integral de la piel.

3.1.2 Definición Operacional: Cetoacidosis Diabética.

- Conceptos Básicos

La Cetoacidosis Diabética (CAD) es una complicación aguda de la Diabetes Mellitus, caracterizada por hiperglucemia aproximadamente de entre 300 y 800 mg/dL; hipercetonemia (con presencia de cuerpos cetónicos en sangre y orina) y acidosis metabólica (pH en sangre arterial menor de 7,25; bicarbonato inferior a 15 mEq/L). Anteriormente se denominaba COMA diabético, pero debido a que no siempre existe pérdida del estado de la conciencia, el término CETOACIDOSIS es más apropiado y se puede presentar en el diabético tipo 1.

- Etiología de la Cetoacidosis Diabética

Las situaciones más frecuentes que pueden desencadenar una CAD son el incumplimiento de las dosis de insulina y las infecciones. Otras causas son el estrés emocional, cirugía o trauma e incluso ejercicio físico. La información y educación que estos pacientes reciban por parte del personal de salud, médicos, enfermeras ó nutricionistas es de suma importancia con el objeto de prevenir estas complicaciones.

- Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética.

El índice de mortalidad de la CAD oscila entre el 2 y el 5% en los países desarrollados y se deben fundamentalmente a sepsis y a complicaciones cardiorrespiratorias, especialmente en individuos mayores de 65 años, en los que la tasa de mortalidad supera el 20%, en comparación con un 2%, aproximadamente, en los adultos más jóvenes. De hecho, la CAD constituye una causa importante de morbilidad en pacientes diabéticos mal tratados o erróneamente instruidos, dado que la incidencia anual varía entre los 4-8 episodios por cada 100 pacientes al año y es causa del 20 al 30% de las formas de presentación de una diabetes tipo 1. La tasa de mortalidad en los pacientes con CAD es menos del 5%.

La Cetoacidosis Diabética es una de las complicaciones más frecuentes de la Diabetes mellitus tipo 1 y se presenta en 35 a 40% de niños y adolescentes en el momento del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, los adultos jóvenes y adolescentes con otros tipos de diabetes también pueden presentar cetoacidosis al momento del diagnóstico, tal es el caso de la Diabetes tipo 2, en donde se presenta del 5 al 25%, así como en la de tipo diabetes atípica.

En EE.UU., anualmente se producen, aproximadamente entre 45,000 y 130,000 hospitalizaciones por CAD, en el seno de una población de 10 millones de diabéticos. El 20% se produce en individuos con diabetes tipo 1 y el 80% en personas con diabetes tipo 2. De todas las muertes producidas por la Diabetes, el 10% son secundarias a CAD. Entonces, la tasa de mortalidad hospitalaria en pacientes con CAD es del 9%, con una mortalidad más elevada en mujeres que hombres.

Finalmente, como resultado de padecer Diabetes, existen un sin número de complicaciones que van afectando la calidad de la vida de la persona. Estas van desde pérdida de funciones orgánicas hasta de extremidades; la principal complicación que se relaciona con la defunción del paciente en 2008, son las renales en un 43.2%, seguida de las complicaciones múltiples en un 7.3%, la cetoacidosis en un 4% y el coma en un 2.3%.

En México durante Enero-Marzo 2013 el 8.2% de los pacientes corresponden a 411 de los casos hospitalizados por Cetoacidosis Diabética.

- Sintomatología

Los pacientes con CAD por lo general se quejan de síntomas no específicos como fatiga, y malestar general. Pueden contar con historia reciente de poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso, náuseas, vómitos y dolor abdominal.

Entre los signos típicos se encuentran taquipnea con respiración de Kussmaul, taquicardia, hipotensión, aliento a cetonas y signos de deshidratación. La respiración es acelerada y profunda, con resequedad en la boca y la piel enrojecimiento de la cara, aliento a frutas (mal aliento), náuseas y vómitos.

Otros síntomas que pueden ocurrir con esta enfermedad son: fatiga, micción frecuente o sed frecuente durante un día o más y estupor mental que puede progresar y convertirse en coma.

- Diagnóstico de la Cetoacidosis Diabética.

El exceso de cuerpos cetónicos circulantes, se asocia con dolor abdominal, náuseas, vómitos y aliento cetónico. Tanto la deshidratación como la cetosis causan alteraciones del estado de

conciencia que evolucionan progresivamente desde un estado de somnolencia hasta el estupor y finalmente el coma. La presencia de cuerpos cetónicos en plasma y orina, así como una osmolaridad plasmática <320 mosm/L (fórmula: $[2(\text{Na})] + [\text{glucemia}/18]$), permiten establecer la diferencia entre CAD y EHH ya que en este último caso no existe cetonemia ni cetonuria y la osmolaridad plasmática es >320 mosm/L.

Un parámetro que puede ser evaluado en estos pacientes es el anión Gap, el cual refleja la concentración de productos ácidos no medibles en plasma, pero cuya inclusión no es indispensable como criterio diagnóstico en la CAD. Sin embargo, es de gran utilidad en pacientes adultos con deshidratación y acidosis para descartar otras causas como: ingestión de metanol, acidosis urémica, acidosis láctica, cetosis por malnutrición, cetoacidosis alcohólica, toxicidad por paraldehído, hierro, isoniazida, etanol, etilenglicol y salicilatos.

- Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética

Los objetivos del tratamiento son corregir los altos niveles de glucemia, mediante la administración de más insulina, al igual que reponer los líquidos perdidos a través de la micción y el vómito excesivos. En el tratamiento se consideran cuatro pasos principales:

administración de líquidos, insulina, potasio y bicarbonato. Lo primero a realizar es la rápida administración de líquidos por vía intravenosa para lograr la corrección del déficit.

- Intervenciones de Enfermería

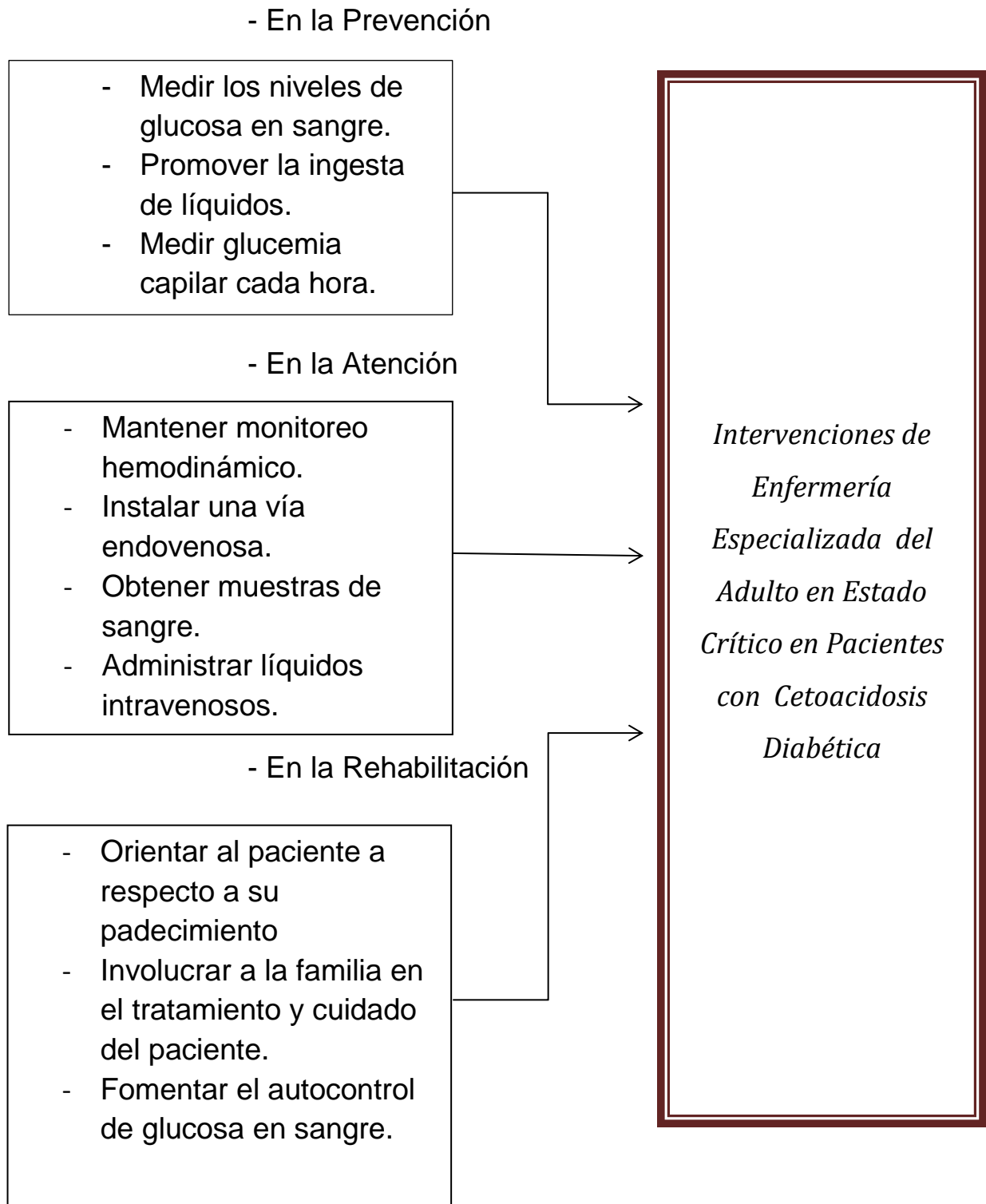
En la Prevención, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe medir los niveles de glucosa en sangre, promover la ingesta de líquidos, desarrollar un entorno agradable, administrar insulina, medir glucemia capilar, observar turgencia y llenado capilar, detectar la presencia de cuerpos cetónicos, observar patrón respiratorio, monitorizar signos vitales y valorar el nivel de conciencia.

En la Atención, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe mantener monitoreo hemodinámico, monitorizar la frecuencia cardíaca, obtener electrocardiograma, instalar una o dos vías endovenosas, extraer muestras de sangre y enviar a laboratorio, interpretar la gasometría arterial, proteger la vía aérea, administrar oxígeno por cánula nasal o mascarilla, instalar sonda nasogástrica, colocar en posición semifowler y administrar líquidos intravenosos.

Además, la Especialista debe mantener un control de líquidos cada hora, administrar insulina en infusión continua según prescripción médica, instalar un drenaje urinario, administrar electrolitos por vía endovenosa, medir glucemia capilar cada una o dos horas, prevenir las complicaciones del tratamiento y aplicar medios físicos en caso de hipertermia o hipotermia.

En la Rehabilitación: la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe orientar al paciente respecto a su padecimiento, recalcar la importancia de acudir a su cita médica, orientar al paciente sobre una dieta adecuada. Además, debe fomentar el autocontrol de glucosa en sangre, insistir en tomar su tratamiento, involucrar a la familia en el tratamiento y cuidado del paciente, restringir el ejercicio físico cuando los niveles de glucemia sean bajos, mantener un cuidado integral de la piel, en especial de los pies.

3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable.



3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESINA

3.2.1. Tipo

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

Es descriptiva porque se describe el comportamiento de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética.

Es analítica porque para estudiar la variable Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto en Estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética, es necesario descomponerla en sus indicadores básicos.

Es transversal porque esta investigación documental se hizo en un período corto de tiempo, es decir, en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2013.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada del Adulto

en Estado Crítico, a fin de proponer y proporcionar una atención de calidad y especializada a los pacientes con Cetoacidosis Diabética.

Es propositiva porque esta Tesina se propone sentar las bases de lo que implica el deber ser de la atención especializada en Enfermería del Adulto en estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética.

3.2.2. Diseño

El diseño de esta investigación documental se ha realizado procediendo a los siguientes pasos:

- Asistencia a un Seminario Taller de la Elaboración de Tesinas en las instalaciones del Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.
- Búsqueda de una problemática de una investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico.
- Elaboración de los objetivos de la Tesina así como la elaboración del Marco Teórico, conceptual y referencial.
- Asistencia a la biblioteca en varias ocasiones para elaborar el Marco Teórico conceptual y referencial de la Cetoacidosis

Diabética en el Adulto en Estado Crítico en la Especialidad de Enfermería del Adulto en Estado Crítico.

- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de Enfermería en pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.

3.3 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS

3.3.1. Fichas de trabajo

Mediante las fichas de trabajo ha sido posible recopilar toda la información para elaborar el Marco Teórico. En cada ficha se anotó el Marco teórico conceptual y referencial, de tal forma que con las fichas, fue posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de Enfermería en pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.

3.3.2. Observación

Mediante la técnica de la observación, se pudo visualizar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico en la atención de los pacientes con Cetoacidosis Diabética en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Virgilio Uribe” del Edo. de Veracruz.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos de esta Tesina al poder analizar las Intervenciones de Enfermería Especializada en el Adulto en Estado Crítico en pacientes con Cetoacidosis Diabética. Con base a este análisis se pudo demostrar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico en la prevención, atención y rehabilitación de los pacientes con esta patología.

Por lo anterior es indispensable que la Enfermera Especialista en Estado Crítico pueda brindar una atención integral a los pacientes con Cetoacidosis Diabética en materia de servicios, de docencia, de administración y de investigación, para poder coadyuvar en la búsqueda de la salud de estos pacientes.

- En Servicios

En materia de servicios la Especialista del Adulto en Estado Crítico debe prevenir, entender y rehabilitar al paciente con Cetoacidosis Diabética, como a continuación se explica.

En la Prevención; la Especialista debe valorar si el paciente presenta signos de deshidratación, náuseas y una respiración agitada con aliento a frutas, las cuales son características de una Cetoacidosis Diabética. Además, la Especialista debe vigilar que se lleven a cabo las medidas preventivas, como la aplicación de insulina e insistir en la ingesta de líquidos y vigilar que los familiares le brinden tranquilidad al paciente para evitar el estrés que pueda desencadenar las complicaciones de la Cetoacidosis Diabética.

En la Atención, la Enfermera Especialista del Adulto en Estado Crítico debe monitorizar al paciente para visualizar los signos vitales haciendo énfasis en la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, temperatura y saturación de oxígeno, así como la interpretación de estudios de laboratorio, gasometría arterial y los parámetros ventilatorios. Dentro de las prioridades en los pacientes con Cetoacidosis Diabética está el proporcionar una adecuada oxigenación y ventilación, mediante la administración de oxígeno por cánula nasal o mascarilla facial, colocarlo en posición fowler o semifowler para mejorar la respiración, mantener y cuidar una vía intravenosa para administrar soluciones y medicamentos. También la Especialista debe mantener una vigilancia de los ingresos y egresos, en especial para evitar complicaciones del tratamiento.

De manera adicional, la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico debe reducir al mínimo la ansiedad del paciente, orientando y explicando a cada momento las intervenciones que se le realizan y sus beneficios. Además de contar con una vía venosa central y llevar a cabo los cuidados pertinentes de la misma.

En la Rehabilitación, la Enfermera Especialista debe explicar al paciente y al familiar responsable la importancia del apego a su tratamiento, la realización del ejercicio físico, vigilar los niveles de glucosa, llevar una dieta adecuada así como el consumo suficiente de líquidos. Además, si el paciente presenta una herida, se le debe de instruir al familiar de los cuidados y riesgos que deben tener respecto a ésta.

- Docencia

El aspecto docente de las intervenciones de la Especialista del Adulto en Estado Crítico incluye la enseñanza y el aprendizaje al paciente y su familia. Por ello, la Enfermera Especialista debe explicar al paciente la gravedad de su enfermedad y las complicaciones que puede presentar, como: las consecuencias de omitir la aplicación de insulina, la poca ingesta de líquidos orales, el tomar una doble dosis de los

fármacos que utiliza y la importancia del cuidado de la piel en caso de una herida con riesgo a infectarse.

La parte fundamental de la capacitación que reciben los pacientes es la modificación de los factores de riesgo para mejorar su salud. Aunado a lo anterior, es necesario también que la Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico le explique al paciente los cambios que debe realizar en los hábitos dietéticos, así como, evitar estar en contacto con personas que fuman y explicarle la importancia de ingresar a un Programa o Club de diabéticos para lograr efectos benéficos en su glucemia. De manera adicional, es importante que la Especialista, le enseñe al paciente y a su familia la utilización de la insulina en dosis, hora y vía de administración.

Finalmente, la Enfermera Especialista deberá orientar a la familia de manera general en que consiste la Cetoacidosis Diabética, las complicaciones que conlleva, la necesidad de aplicarse insulina y el porqué de automedirse su glucemia con un glucómetro o tiras reactivas o de ser necesario, llevar su control en algún Centro de Salud cercano a su domicilio.

- En Administración

La Enfermera Especialista en el Adulto en Estado Crítico ha recibido durante la carrera de Enfermería enseñanzas en la administración de

los servicios, lo que le permite planear, organizar, integrar, dirigir y controlar los cuidados otorgados. De esta forma y con base a la valoración que ella realiza de la patología y los diagnósticos de enfermería, entonces, la Especialista podrá planear los cuidados al paciente teniendo como meta principal que estos tengan el menor riesgo de complicaciones adicionales por la administración de insulina o por sobre hidratación de electrolitos.

Dado el liderazgo de la Especialista del Adulto en Estado Crítico podrá también organizar los cuidados dividiendo las funciones y tareas en las Enfermeras generales y Auxiliares en enfermería para que junto con la supervisora y jefe de piso, se logre un verdadero equipo de trabajo que permita comprometer a cada persona en la búsqueda de la salud del paciente manifestado por su pronta mejoría y su pronta recuperación.

- En Investigación

El aspecto de investigación de la Enfermera Especialista, está inmerso en los estudios de Posgrado por lo que ella debe realizar protocolos, proyectos o diseños de investigación derivados de la actividad que ella realiza de manera cotidiana. Un ejemplo de ello, son los estudios que pueda realizar sobre los factores de riesgo de la Cetoacidosis

Diabética y como estos pueden evitarse llevando a cabo los cuidados al paciente de forma oportuna.

Es también de suma importancia que la Enfermera Especialista estudie mediante proyectos de investigación como el paciente afronta la Cetoacidosis Diabética, que complicaciones se pueden generar de no existir un seguimiento médico, cuales son los diagnósticos de enfermería derivados de esta patología, que planes de atención son los indicados y cuál es el apoyo que la familia puede brindar al paciente. Todos estos temas son de suma importancia para que la Enfermera Especialista y su grupo de trabajo, lo puedan abordar en investigaciones en beneficio de los pacientes.

Finalmente, las investigaciones que realiza la Enfermera Especialista deben ser publicadas y difundidas en revistas científicas de enfermería para que otras Especialistas puedan replicarlas y retomar los hallazgos así como las intervenciones especializadas que orienten su práctica clínica en beneficio de los pacientes.

4.2 RECOMENDACIONES.

- Contar con personal profesional de salud entrenado y habituado en el cuidado de los pacientes diabéticos, para

que identifiquen en forma inmediata los signos y síntomas característicos de la Cetoacidosis Diabética, y así se pueda establecer el protocolo ideal para que sean atendidos, inmediatamente.

- Mantener un monitoreo cardíaco continuo, con vigilancia en la pérdida de la sensibilidad, ya que la disminución de este sentido, evita que el paciente refiera dolor precordial cuando este presentando alguna arritmia cardíaca.
- Identificar las arritmias que puedan ser características de complicaciones del tratamiento de la Cetoacidosis Diabética, para ser tratadas a tiempo y de ser necesario, realizar los cambios en beneficio del paciente.
- Extraer muestras de sangre del paciente para ser analizadas de manera inmediata en el laboratorio e interpretar los resultados para tomar determinaciones respecto a su tratamiento.
- Obtener muestra de sangre arterial para determinar e interpretar por gasometría los niveles en que se encuentra el equilibrio ácido base del paciente, para que con base en esto se logre llevar al paciente, a un estado de equilibrio hidroelectrolítico y valorar los niveles de glucemia.

- Administrar por vía endovenosa los líquidos para reponer los electrolitos que ha perdido el paciente, mejorar la circulación sanguínea y la tensión arterial, tomando las precauciones de no exceder su aplicación.
- Mantener un control estricto de los ingresos y egresos del paciente, con el objetivo de evitar una sobrehidratación y un edema pulmonar que pueda comprometer la vida del paciente.
- Desarrollar un entorno agradable en el cual desde el punto de vista del paciente se le den explicaciones sobre los equipos que le rodean, sus sonidos y objetivo terapéutico; además de hacer demostraciones sonoras y visuales de las alarmas y explicar el por qué pueden aparecer.
- Valorar el nivel de conciencia del paciente, para determinar si puede o no tomar líquidos por vía oral, así como medicamentos y alimentos que puedan ayudar a corregir la deshidratación que se esté presentando.
- Administrar insulina en bomba de infusión, previa indicación médica, realizando una valoración continua de la glucemia.

- Medir glucemia capilar cada hora para valorar en qué nivel se encuentra y prevenir así complicaciones del tratamiento con insulina en infusión.
- Colocar al paciente en posición fowler o semifowler, con el objetivo de mejorar la expansión pulmonar y disminuir su ansiedad.
- Observar y valorar el patrón respiratorio en el paciente, ya que algún cambio en el ritmo y profundidad en la respiración puede proporcionar información de mejoría del paciente o que pueda tener alguna complicación.
- Suministrar oxígeno por puntas nasales o mascarilla al paciente con bolsa reservorio, para ayudar a la descompensación respiratoria, mejorar la función cardíaca y disminuir el esfuerzo respiratorio.
- Monitorizar los signos vitales cada hora, para así comprobar la eficacia del tratamiento que se le está aplicando y de esta manera, detectar oportunamente algún cambio que pueda denotar alguna complicación.
- Instalar una sonda nasogástrica en el paciente, para prevenir la aspiración de contenido gástrico a las vías

aéreas y valorar más tarde la posibilidad de proporcionar líquidos.

- Instalar un drenaje urinario a permanencia, ya que por medio de esta se tendrá un control de los egresos en relación al tratamiento que se le esté administrando, además de identificar las características, cantidad y tomar muestras en caso necesario.
- Mantener un monitoreo de la saturación de oxígeno por pulsioximetría del paciente, para detectar a tiempo los estados de hipoxemia antes de que se vuelva grave, lo cual se refleja con una saturación de oxígeno de menos del 80% en el paciente.
- Tener listo en todo momento el equipo para intubación endotraqueal, en caso de que el paciente quede inconsciente y los niveles de glucemia se encuentren bajos.
- Observar e identificar los principales signos y síntomas que indiquen la presencia de complicaciones que puedan comprometer el estado de salud actual del paciente.

- Instruir al paciente en el uso de un glucómetro para medir en forma regular su glucemia y de esta manera, detectar a tiempo los niveles irregulares en que se encuentre y prevenir un hipo o hiperglucemia.
- Explicar al paciente y familiares, la responsabilidad de ejercer el autocuidado, que todos los conozcan y que a su vez mantengan un control y cumplimiento de estos, ya que la cooperación de todos es importante para obtener resultados satisfactorios.
- Mantener un seguimiento médico regular en el paciente, incluyendo pruebas clínicas, ya que esto, permitirá un reconocimiento precoz y prevención de algunas complicaciones, como: desequilibrios hidroelectrolíticos, cetoacidosis diabética, hipoglucemia, etc.
- Poner a disposición al paciente los conocimientos acerca de su padecimiento y las complicaciones que puede presentar en caso de no apegarse a su tratamiento como lo tiene indicado.
- Orientar al paciente sobre una alimentación adecuada a su padecimiento actual y remitirlo con profesionales nutriólogos que puedan apoyarlo en su tratamiento con

base a la administración de insulina o de hipoglucemiantes.

- Informar al paciente sobre las actividades físicas que puede realizar, en qué hora del día puede llevarlas a cabo y de ser necesario, llevar consigo su tratamiento.
- Mencionar al paciente sobre la importancia que debe tener sobre el cuidado de la piel, usar cremas hidratantes, uso de calzado cómodo y confortable, procurar evitar herirse y en caso de que ocurra, mantener cuidado de la herida con medidas asépticas.

5. ANEXOS Y APENDICES.

ANEXO NO. 1: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL PÁNCREAS

ANEXO NO. 2: CLASIFICACIÓN DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

ANEXO NO. 3: SIGNOS Y SÍNTOMAS PRESENTES EN LA
CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

ANEXO NO. 4: TRASTORNOS DE LA RESPIRACION

ANEXO NO. 5: ESCALA DE COMA DE GLASGOW.

ANEXO NO. 6: ADMINISTRACION DE INSULINA EN INFUSION.

ANEXO NO. 7: HOJA DE CONTROL DE LIQUIDOS.

ANEXO NO. 8: ADMINISTRACIÓN DE INSULINA SUBCUTÁNEA.

ANEXO NO. 9: TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR.

ANEXO NO.10: VALORES DE LA GASOMETRIA ARTERIAL Y
RESULTADOS SERICOS COMPLEMENTARIOS.

ANEXO NO.11: DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACION DE
OXIGENO.

ANEXO NO.12: POSICION FOWLER Y SEMIFOWLER.

ANEXO NO.13: INSTALACION DE LA SONDA VESICAL EN
VARONES

ANEXO NO.14: INSTALACIÓN DE LA SONDA VESICAL EN MUJERES.

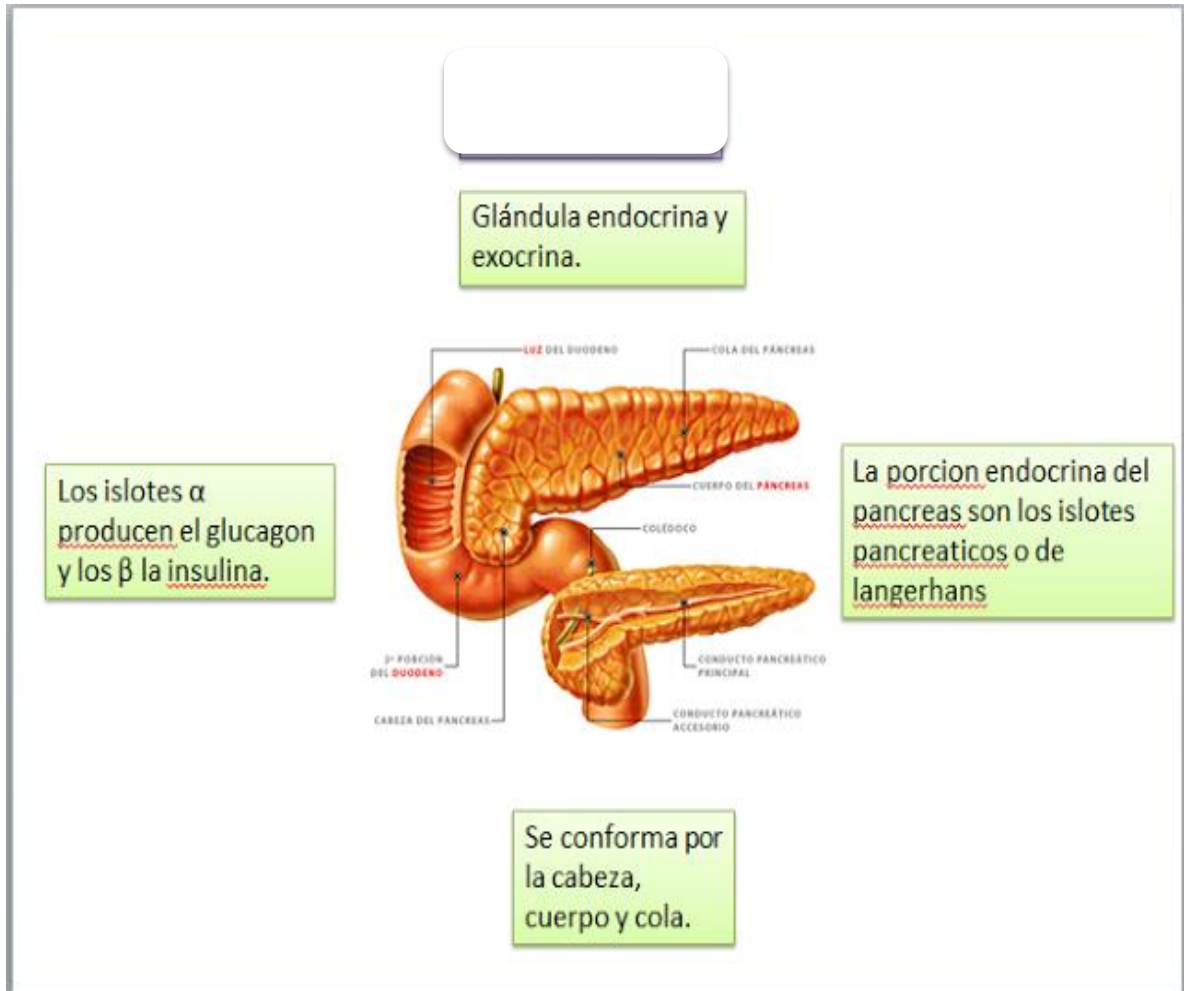
ANEXO NO.15: ARRITMIAS CARDÍACAS CAUSADAS POR DESEQUILIBRIO DE LOS ELECTROLITOS.

ANEXO NO.16: GRÁFICA DE ALIMENTOS PARA PACIENTES DIABÉTICOS.

ANEXO NO. 17: CUIDADO DE LOS PIES.

APENDICE NO.1: GASOMETRÍAS DE CONTROL TOMADAS EN CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

ANEXO No. 1 ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL PANCREAS



Fuente: LEON, Juan. *Anatomía y fisiología del páncreas* Disponible en: www.juanleonfisiologia.blogspot.mx. México 2012.p.1

ANEXO No. 2
CLASIFICACION DE LA CETOACIDOSIS DIABETICA

	CAD ligera	CAD moderada	CAD severa	Estados hiperosmolares
Glucosa en plasma(mg/dL o mmol/L)	250	>250	250	>600
	13,9	13,9	>13,9	>33,3
pH arterial	7,25-7,30	7,00-7,24	< 7,00	> 7,30
Bicarbonato sérico (mmol/L)	15-18	10-15	< 10	> 15
Cuerpos cetónicos en orina	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo o mínimo
Cuerpos cetónicos en sangre	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo o mínimo
Betahidroxiacetato	Alto	Alto	Alto	Normal o elevado
Osmolalidad sérica efectiva (mosm/kg)	Variable	Variable	Variable	> 320
Anión Gap	> 10	> 12	> 12	Variable
Alteración del sensorio	Alerta	Alerta/somnolencia	Estupor/coma	Estupor/coma

FUENTE: CABALLERO L; Armando. *Cetoacidosis Diabética*. En *Terapia Intensiva*. Tomo III. Disponible en: www.gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library. La Habana, 2008, p.82.Consultado el día 15 de Noviembre 2013.

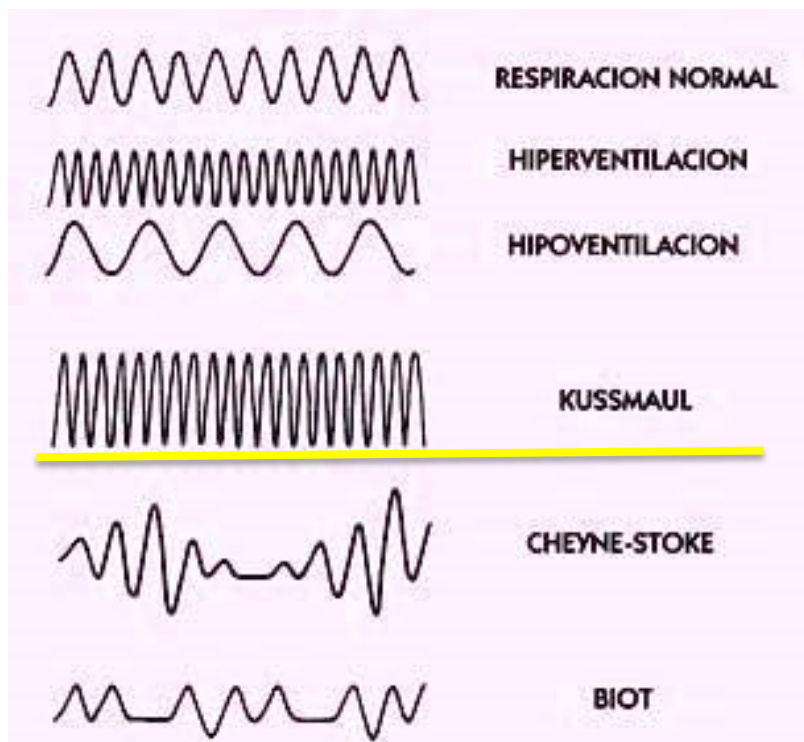
ANEXO No. 3

SIGNOS Y SÍNTOMAS PRESENTES EN LA CETOACIDOSIS
DIABÉTICA

SIGNOS Y SINTOMAS PRESENTES EN LA CAD	
Hiperglicemia	Ácidos grasos libres
Poliuria	Respiración dificultosa
Polidipsia	Dolor abdominal Cetonuria
Polifagia	Vómitos
Debilidad	Acidosis metabólica
Glucosuria	








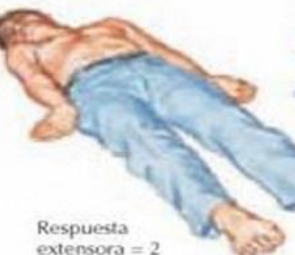

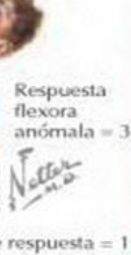


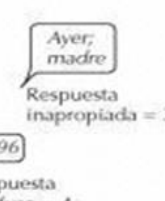
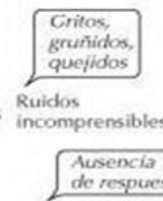
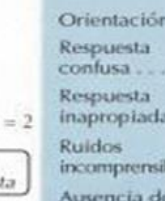
FUENTE: BREIJO M., Francisco R. *Curso Cetoacidosis Diabética*. Disponible en: www.mailxmail.com/curso-cetoacidosis-diabetica. Madrid, 2005 p.16. Consultado el 30 de Noviembre 2013.

ANEXO No. 4
TRASTORNOS DE LA RESPIRACIÓN



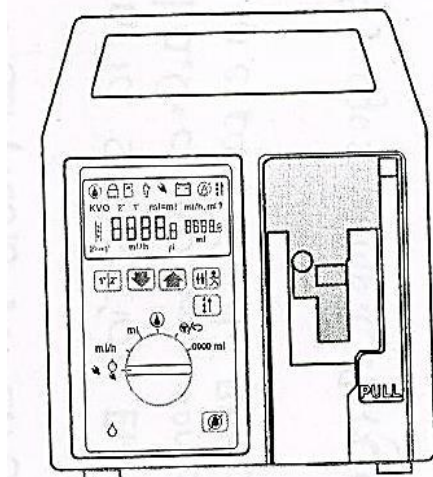
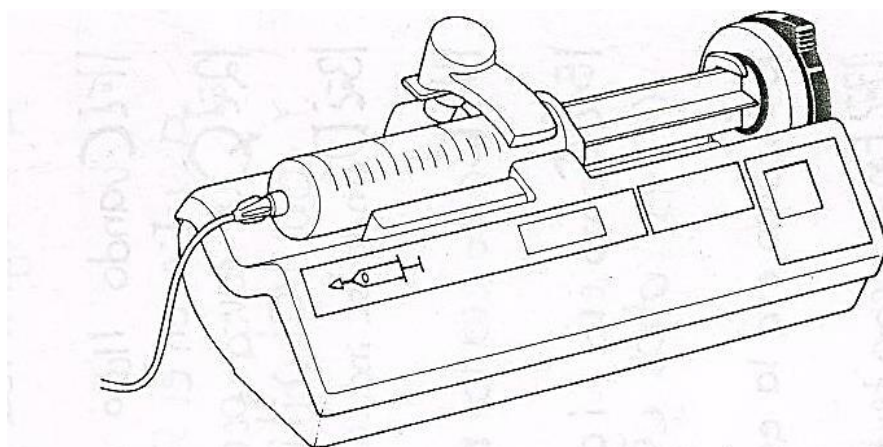
FUENTE: SAINT P; Stéphane. *Examen del Tórax*. Disponible en: www.stephanesaintpierreutesa.blogspot.mx/2013/03/examen-del-torax. Santo Domingo, 2013. p.21. Consultado el día 30 de Noviembre 2013.

ANEXO No. 5 ESCALA DE COMA DE GLASGOW.

Apertura de los párpados (P)		P
	Espontánea = 4	Espontánea . . . 4
	Respuesta frente a órdenes verbales = 3	Frente a órdenes verbales 3
	Respuesta frente a estímulos dolorosos = 2	Frente a estímulos dolorosos 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1
Respuesta motora (M)		M
	Obedece = 6	Obedece 6
	Localiza = 5	Localiza 5
	Movimiento de retracción = 4	Movimiento de retracción . . . 4
	Respuesta flexora anómala = 3	Respuesta flexora anómala 3
	Respuesta extensora = 2	Respuesta extensora 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1
Respuesta verbal (V)		V
	Orientación = 5	Orientación . . . 5
	Respuesta inapropiada = 3	Respuesta confusa 4
	Ruidos incomprensibles = 2	Respuesta inapropiada . . 3
	Ausencia de respuesta = 1	Ruidos incomprensibles 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1
Puntuación del coma (P + M + V) = 3 a 15		

FUENTE: PEÑA-Casanova, J. *Neurología de la Conducta y Neuropsicología*. Ed. Médica Panamericana, Madrid, 2007.p.41.

ANEXO No. 6 ADMINISTRACIÓN DE INSULINA EN INFUSIÓN.



Velocidad de infusión actual	Cambio en infusión (U/h)	Doble cambio en infusión (U/h)*
< 3.0	0.5	1.0
3.0-6.0	1.0	2.0
6.5-9.5	1.5	3.0
10.0-14.5	2.0	4.0
15.0-19.5	3.0	6.0
20.0-24.5	4.0	8.0
25 o más	5.0	10.0

*Usar este cambio de infusión si la glucosa cambia > 50% respecto de la determinación anterior.

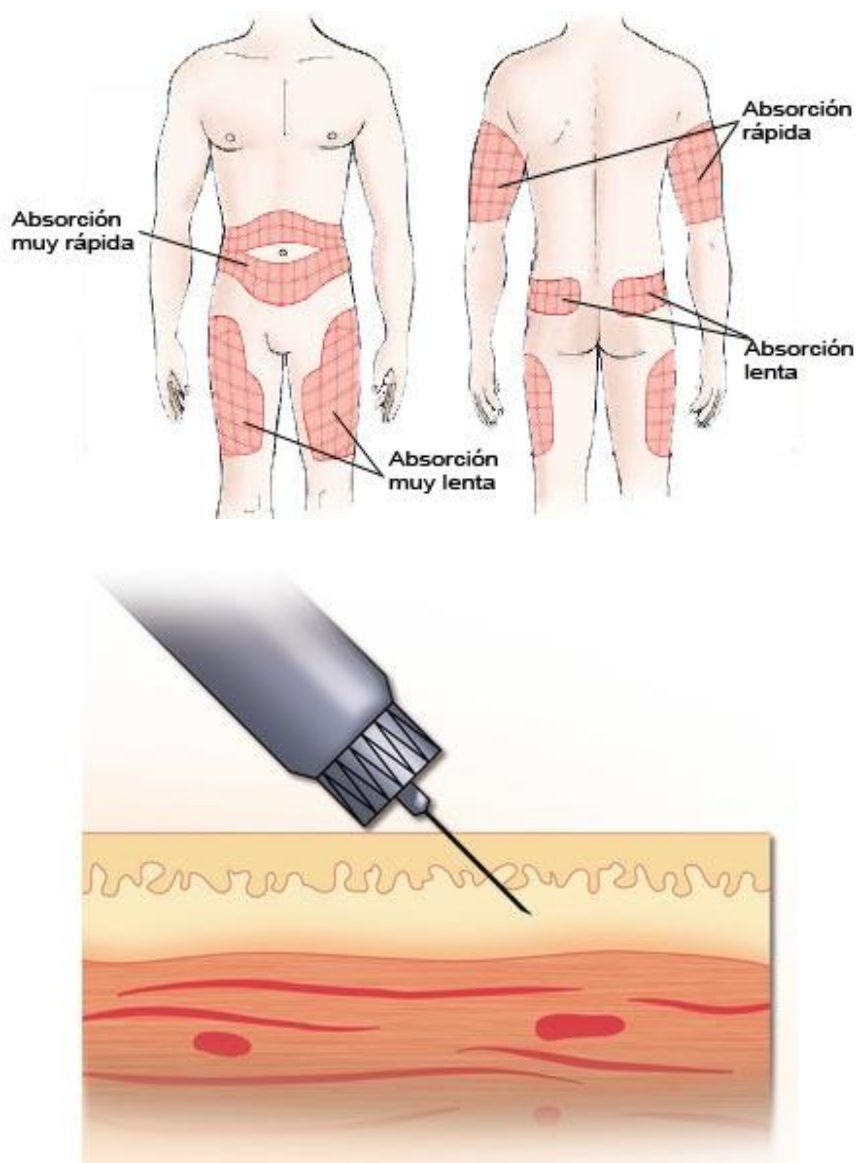
FUENTE: WIECK, Lynn y Cols. *Muestra de sangre arterial, y venosa.* En *Técnicas de Enfermería. Manual Ilustrado.* Ed. McGraw Hill Interamericana. 3ª.ed. México, 1988. p.19.

ANEXO No. 7
HOJA DE CONTROL DE LÍQUIDOS.

Fecha																			
Horas		0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Peso																			
APORTACIÓN	INGESTA																		
	SUERO																		
	MEDICACIÓN																		
TOTAL APORTACIÓN																			
ELIMINACIÓN	ORINA	-----																	
	HECES																		
	VÓMITOS																		
	DRENAJES																		
	SUDORACIÓN																		
	PÉRDIDAS INSENSIBLES																		
TOTAL ELIMINACIÓN																			
TOTAL BALANCE		ACUMULATIVO						ACUMULATIVO						ACUMULATIVO					

FUENTE: ROSALES B; Susana y Eva Reyes G. *Acciones de Enfermería en el Control Hidroelectrolítico.* En Fundamentos de Enfermería. Ed. Manual Moderno. 2ª.ed. México, 1999, p.303.

ANEXO No. 8
ADMINISTRACIÓN DE INSULINA SUBCUTÁNEA.



FUENTE: BECTON, Dickinson y Company. *Técnicas de inyección apropiadas*. Disponible en: www.bd.com/es/diabetes.com. Washington, 2012.p.36. Consultado el día 5 de Diciembre 2013.

ANEXO No. 9
TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR.

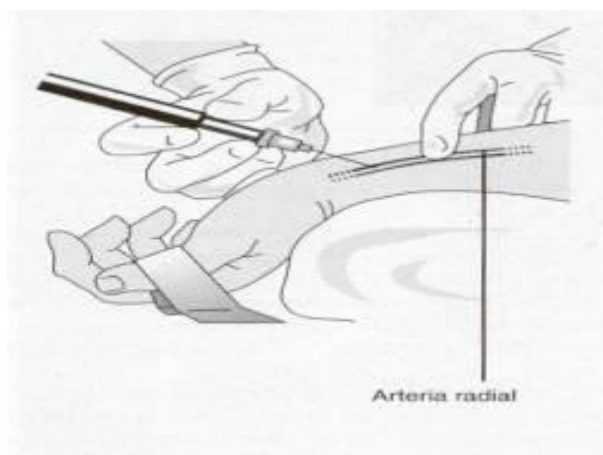


 ADAM.

FUENTE: BERNICOLA A; Beatriz. *Técnica de la Punción Capilar*. Comisión Norteamericana de Certificación de la Atención Médica. Disponible en: www.alu.ua.es. Madrid, 2004.p.23. Consultado el día 3 de Diciembre 2013.

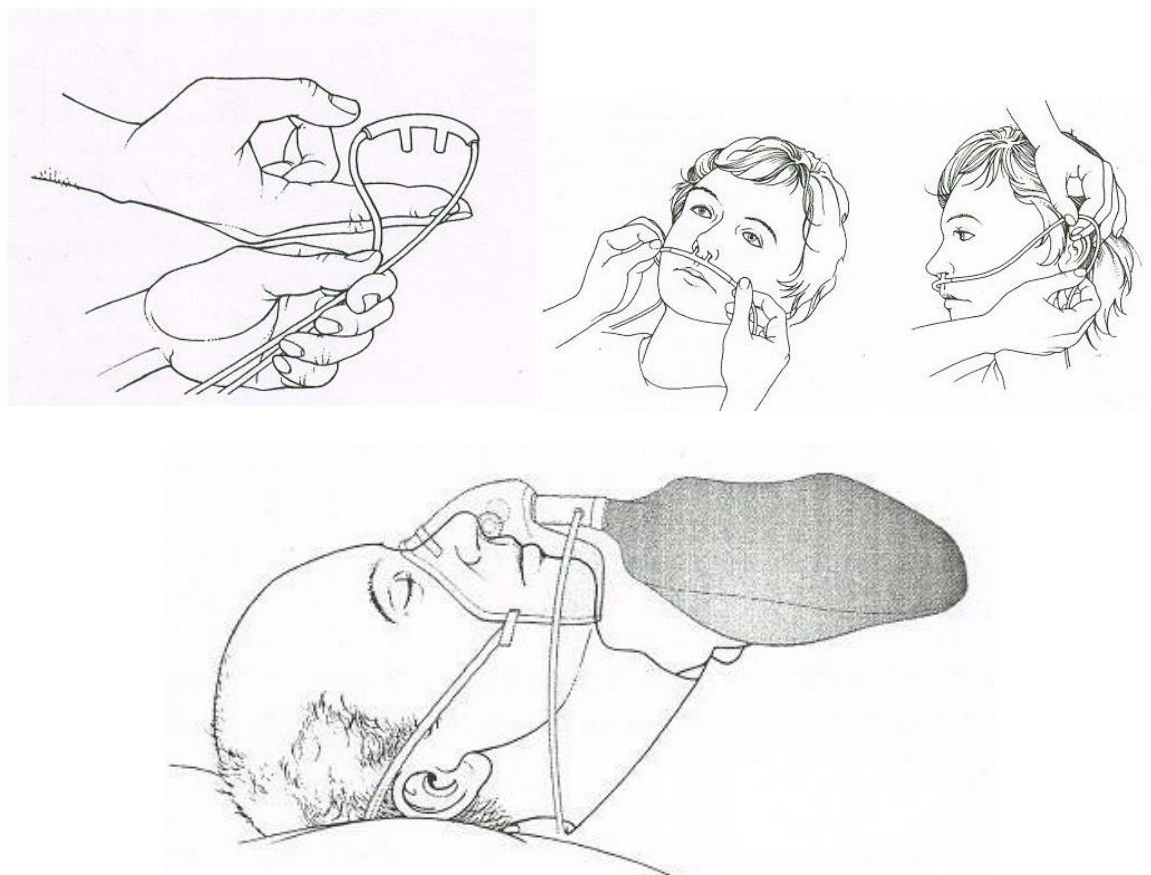
ANEXO No. 10
VALORES DE LA GASOMETRÍA ARTERIAL Y RESULTADOS
SÉRICOS COMPLEMENTARIOS.

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



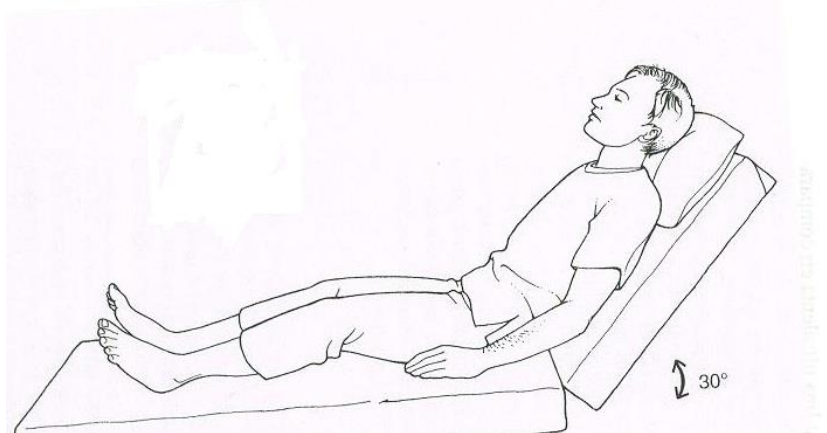
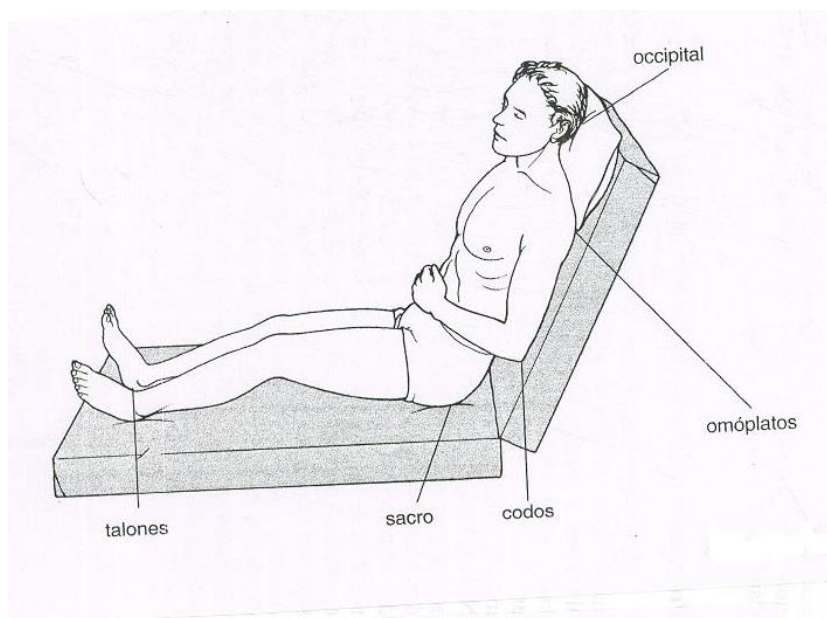
FUENTE: SIZUE H, Eunice. *Hiperpotasemia por la solución de Euro-Collins* Rev. Bras. Anesthesiol. Vol.63 No.5. Sept. -Oct. Disponible en: www.scielo.br/scielo. Rio de Janeiro, 2013.p.13. Consultado el día 7 de Diciembre 2013.

ANEXO No. 11
DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO.



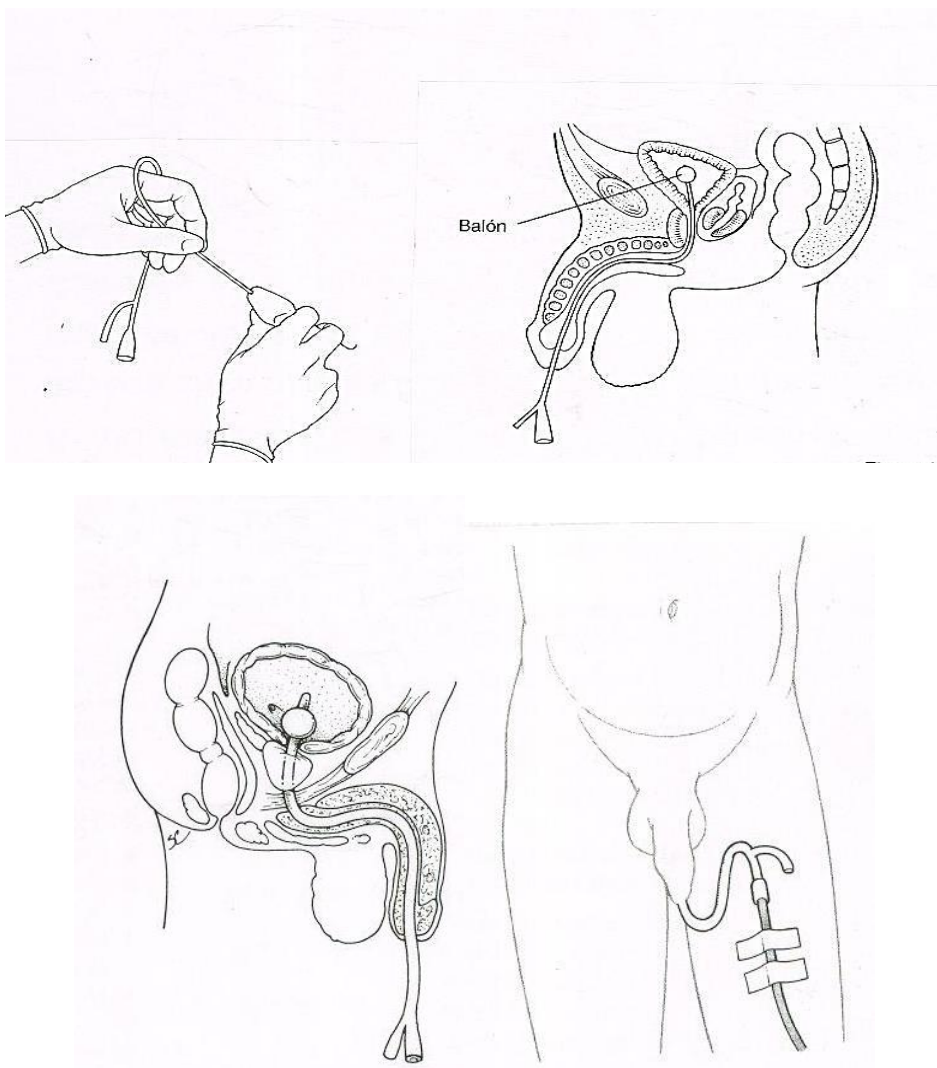
FUENTE: Misma del Anexo No.7.p.112.

ANEXO No. 12
POSICIÓN FOWLER Y SEMIFOWLER.



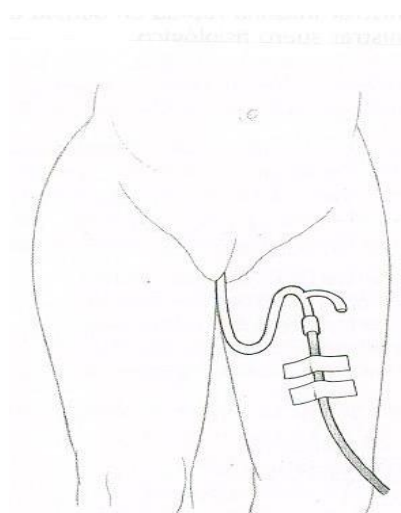
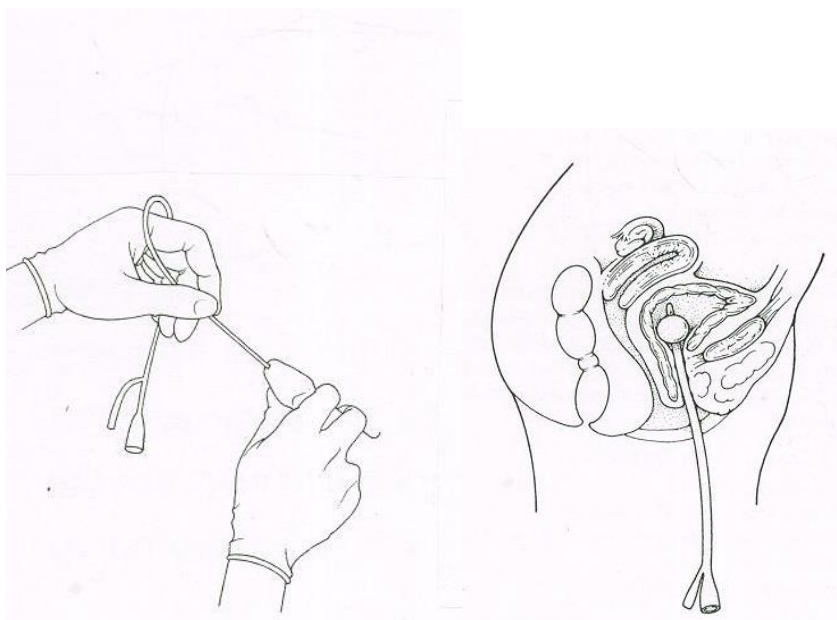
FUENTE: Misma del Anexo No. 12.p.114.

ANEXO No. 13
INSTALACIÓN DE LA SONDA VESICAL EN VARONES.



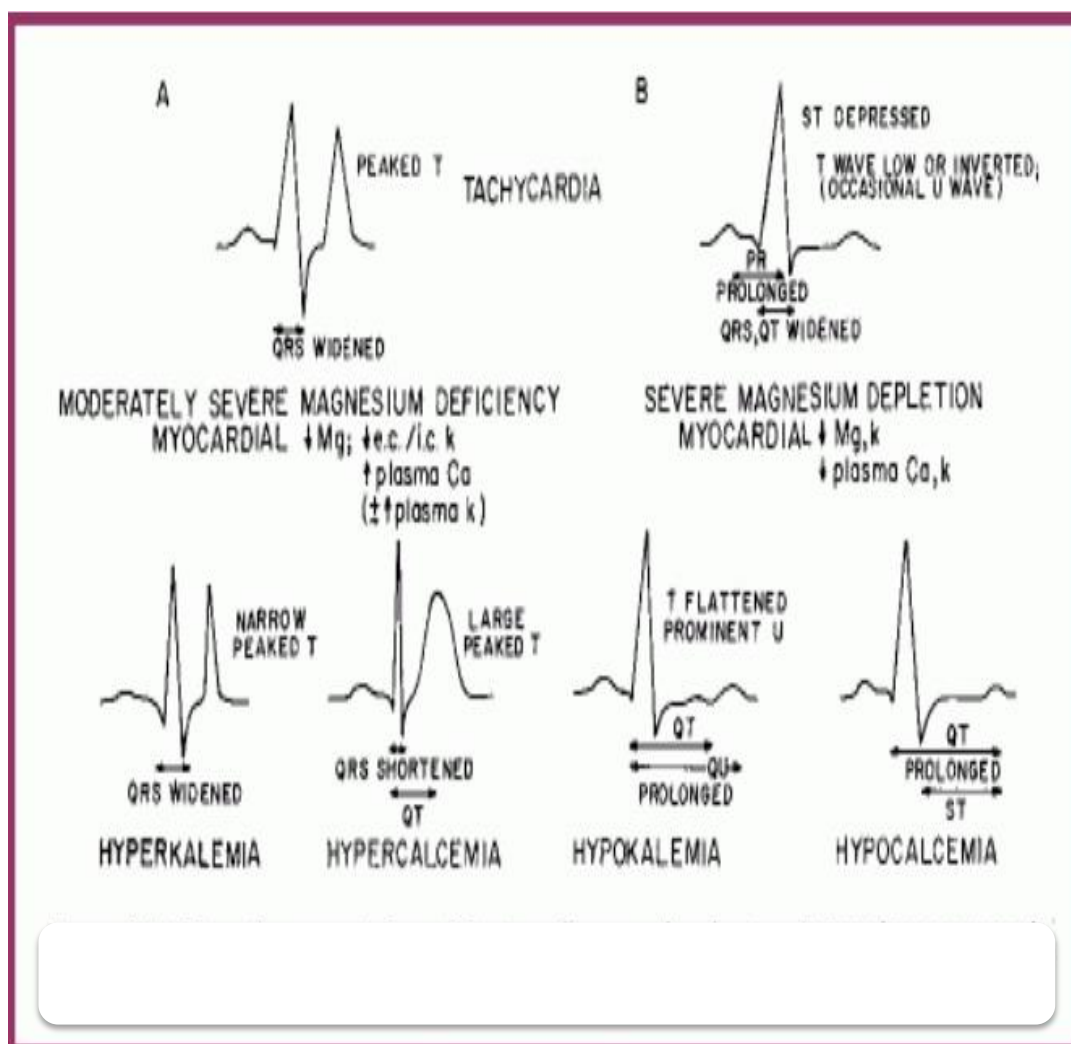
FUENTE: Misma del Anexo No.5 p.301.

ANEXO No. 14
INSTALACIÓN DE SONDA VESICAL EN MUJERES.



FUENTE: Misma del Anexo No.5.p.301.

ANEXO NO. 15
ARRITMIAS CARDÍACAS CAUSADAS POR LOS ELECTRÓLITOS.



FUENTE: TENA, Fernanda. *Arritmias cardíacas*. Disponible en: www.slideshare.net/CardioCastillo2009A/alteraciones-electroliticas-en-el-ecg. Washington, 2009.p.56. Consultado el día 28 de Noviembre 2013.

ANEXO No. 16
GRÁFICA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS PARA PACIENTES
DIABÉTICOS.



FUENTE: SOCIEDAD Mexicana de Nutrición y Endocrinología. *Guía rápida de autocuidado para personas con diabetes* Disponible en: www.prescriptionsolutions.com/rxsol/live/chp/rxsolutions.../diabetes.../SelfCareQuickGuideForPeopleWithDiabetes_Spanish.pdf. México, 2012.p.1. Consultado el día 6 de Diciembre 2013.

ANEXO No. 17 CUIDADO DE LOS PIES.

NO Las cosas que no debes de hacer.

- a) No traer los pies sucios. 
- b) No asearlos con agua muy caliente o muy fría. 
- c) No dejar humedad entre los pies. 
- d) No frotar cuando los seca. 
- e) No calentar los pies con botellas o bolsas de agua caliente, ni almohadillas eléctricas. 
- f) No cortar las uñas en forma circular, ni hacerlo si tiene mala vista. 
- g) No caminar descalzo. 
- h) No usar huaraches, botas, sandalias o zapatos de tacón alto. 
- i) No usar tela adhesiva, ni objetos que se adhieran a la piel. 
- j) No debe fumar. 

SI Las cosas que si debes de hacer.

- 1- Lavarlos diario con agua tibia y jabón neutro. 
- 2- Secar con toalla suave, sin olvidar entre los dedos. 
- 3- Cortar las uñas en forma recta. 
- 4- Lubricarlos con lanolina o aceite, pero no entre los dedos. 
- 5- Usar zapatos cómodos, suaves y a la medida. 
- 6- Revisar los zapatos antes de usarlos. 
- 7- Cubrir los pies con calcetines o medias, evitando que queden apretados. 
- 8- Las callosidades deberán ser tratadas por un podiatra. 

FUENTE: FERNANDEZ S; José C. *Consejos generales para el cuidado de los pies.* Disponible en: www.recursosparaeldeporte.blogspot.mx/2012/04/consejos-generales-para-el-cuidado-de.html. Madrid, 2010.p.6. Consultado el día 8 de Diciembre, 2013.

APENDICE No. 1
GASOMETRÍAS DE CONTROL EN CETOACIDOSIS DIABÉTICA.

S/N: 22745

Medidos (37.0C)

pH	7.08	
pCO2	11	mmHg
pO2	134	mmHg
Na+	166	mmol/L
K+	1.9	mmol/L
Ca++	0.19	mmol/L
Glu	144	mg/dL
Lac	3.0	mmol/L
Htc	30	%

Calculados

Ca++(7.4)	0.17	mmol/L
HCO3-	3.3	mmol/L
HCO3std	5.9	mmol/L
TCO2	3.6	mmol/L
BEecf	-26.7	mmol/L
BE(B)	-24.5	mmol/L
S02c	98	%
THbc	9.3	g/dL
A-aD02	66	mmHg
pA02	200	mmHg
pa02/pA02	0.67	
RI	0.5	

Usuario entrado

Instrumento:
Modelo: GEM 3000
S/N: 22745

Medidos (37.0C)

pH	7.23	
pCO2	14	mmHg
pO2	129	mmHg
Na+	151	mmol/L
K+	2.2	mmol/L
Ca++	0.26	mmol/L
Glu	104	mg/dL
Lac	2.2	mmol/L
Htc	33	%

Calculados

Ca++(7.4)	0.24	mmol/L
HCO3-	5.9	mmol/L
HCO3std	9.8	mmol/L
TCO2	6.3	mmol/L
BEecf	-21.7	mmol/L
BE(B)	-19.4	mmol/L
S02c	98	%
THbc	10.2	g/dL
A-aD02	3	mmHg
pA02	132	mmHg
pa02/pA02	0.98	
RI	0.0	

Usuario entrado

FUENTE: VERA H. Diana Gabriela. Monitoreo Hemodinámico en Cetoacidosis Diabética, en la Unidad de Trauma Choque, Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz, 2013.

6. GLOSARIO DE TERMINOS

ACIDOSIS: Es el resultado de la alteración metabólica en donde las células producen un exceso de ácido láctico, el cual da por resultado acidosis, una situación en la cual el pH de la sangre baja de 7.35 a 6.80 o menos. El principal efecto fisiológico de la acidosis es la depresión del sistema nervioso central.

ACIDOSIS METABOLICA: Es una alteración clínica en la que existe un pH arterial bajo (concentración elevada del H^+) como consecuencia de una reducción plasmática de Bicarbonato (HCO_3^-). En forma compensadora, se produce también un descenso de la PCO_2 , que tiende a amortiguar el descenso de pH, ya que el pH corporal definitivo, según expresa la ecuación de Henderson Hasselbach modificada, depende de la relación existente entre HCO_3^- y PCO_2 , y no del valor absoluto de cada uno de ellos.

ANION GAP: El llamado Gap Anionico o Anión Restante; equivale a la diferencia entre las concentraciones plasmáticas del catión más abundante (Na^+) y los aniones cuantificados más abundantes (Cl^- y HCO_3^-). Su cálculo es útil en el diagnóstico diferencial de la acidosis metabólica.

ANOREXIA: Es un trastorno caracterizado por disminución del apetito y hábitos alimenticios anormales. El término anorexia (del griego *av-* (an) denota ausencia, y *όρεξη* (orexe), apetito) se emplea para describir la inapetencia o falta de apetito que puede ocurrir en circunstancias muy diversas, tales como estados fébriles, enfermedades generales y digestivas o simplemente en situaciones transitorias de la vida cotidiana. La anorexia es, por lo tanto, un síntoma que puede aparecer en muchas enfermedades y no una enfermedad en sí misma.

ANSIEDAD: Temor y ansiedad son estados de sensación desagradable que se desencadenan por amenazas que recibe el yo y que se manifiestan por síntomas psicofisiológicos. Estos se pueden observar cómo; aumento de la frecuencia cardíaca, boca y garganta secas, sudación, deseo frecuente de orinar, irritabilidad, confusión, náuseas y fatiga.

BASE: Se trata de una sustancia no ácida o receptora de protones, que se caracteriza por exceso de iones hidróxido y pH mayor de 7. Es una molécula orgánica en forma de anillo, que contiene nitrógeno y es uno de los componentes de un nucleótido. Por ejemplo, adenina, guanina, citosina, timina y uracilo.

CATETER CENTRAL: Es un dispositivo IV que sitúa su extremo distal en la vena cava superior o inferior, justo antes de la entrada en la aurícula derecha. Estos catéteres pueden estar implantados durante largo tiempo y, teóricamente, van a presentar menor incidencia de complicaciones y de lesiones de la pared vascular.

CEFALEA: Hace referencia a los dolores y molestias localizadas en cualquier parte de la cabeza, en los diferentes tejidos de la cavidad craneana, en las estructuras que lo unen a la base del cráneo, los músculos y vasos sanguíneos que rodean la cara y cuello. En el lenguaje coloquial cefalea es sinónimo de dolor de cabeza. En general se considera como un síntoma frecuente, que puede obedecer a un trastorno primario o que puede ser secundario a otras afecciones.

CETOACIDOSIS: Es un estado metabólico asociado a una elevación en la concentración de los cuerpos cetónicos en la sangre, que se produce a partir de los ácidos grasos libres y la liberación de los aminoácidos. Los dos cuerpos cetónicos más comunes en el metabolismo humano son el ácido acetoacético y el beta-hidroxibutirato.

CETONURIA: Es la presencia de cuerpos cetónicos en la orina, detectada en forma semicuantitativa por el método de Nitroprusiato a través de tiras reactivas. Su concentración correlaciona directamente con la del suero del paciente, ya que el umbral renal es de cero. Existen tres tipos de cuerpos cetónicos: acetona, el acetoacetato y el beta-hidroxibutirato.

COMA DIABÉTICO: Es considerado una urgencia médica y pone en peligro la vida del paciente, ya que este sufre una alteración de la conciencia, debido a que el nivel de glucosa en sangre puede estar muy alto o muy bajo. Si esta elevado, se denomina hiperglucemia y puede ser provocado por una Cetoacidosis Diabética o por un estado hiperosmolar no cetósico. Suele verse en adultos mayores.

COMA HIPEROSMOLAR NO CETONICO: Es la deficiencia relativa de insulina ya que causa hiperglucemia, hiperosmolaridad del líquido extracelular, deshidratación celular y diuresis, mientras que la insulina basta para impedir la formación de cuerpos cetónicos. A medida que la hiperglucemia se hace notable, aparece un gradiente osmótico entre el encéfalo y plasma, lo que causa pérdida de agua encefálica y trastorno de la función del SNC. La disminución del índice de filtración glomerular causa azoemia.

CUERPOS CETONICOS: Son productos de desecho de las grasas que se producen cuando el cuerpo utiliza las grasas en lugar de los azúcares para generar energía. En las personas con Diabetes se producen cuando no hay suficiente insulina para meter la glucosa dentro de las células, entonces éstas utilizarán las grasas como fuente de energía.

DESHIDRATACION: Es la pérdida de agua del organismo. Unos niveles de glucosa muy elevados pueden ocasionar una gran eliminación de agua y la persona se sentirá sedienta. Existen tres tipos de deshidratación; hipotónica con pérdida de electrolitos, en particular de sodio, hipertónica con pérdida de agua, e isotónica con pérdida igual de agua y electrolitos.

DIABETES INSIPIDA: Es una enfermedad de la glándula pituitaria o del riñón, que es diferente a la Diabetes Mellitus, llamada a menudo “diabetes de agua” para diferenciarla de la “diabetes de azúcar”. La Diabetes de agua contiene la palabra diabetes, debido a que quienes la padecen presentan los mismos síntomas que la Diabetes Mellitus: orinan muy a menudo, tienen sed, hambre y se sienten débiles. Sin embargo, no tienen glucosa en la orina.

DIABETES MELLITUS: Es una enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de elevadas concentraciones de glucosa en sangre. Es consecuencia de un déficit de insulina para quemar o metabolizar la glucosa. Genera una serie de complicaciones agudas y crónicas que pueden deteriorar la calidad de vida o incluso causar la muerte. Los valores normales de glucosa basal en sangre oscilan entre 80 y 120mg/dl.

DOLOR: Es un concepto que se refiere al hecho de experimentar estímulos múltiples, los cuales se sienten como desagradables. El dolor puede ser real o progresivo y puede deberse a una enfermedad, herida o trastorno mental. Es un síntoma cardinal de la inflamación y es valorable en el diagnóstico de gran número de trastornos y procesos.

ELECTROLITOS: Son compuestos que se disocian en alguna solución para formar iones, como ocurre en la degradación de la sal iónica, cloruro de sodio (NaCl) en el ión sodio con carga positiva (Na^+), y en el ión cloro con carga negativa (Cl^-).

EQUILIBRIO ACIDO-BASICO: El pH normal del plasma sanguíneo es de 7.35 a 7.45; la sangre contiene amortiguadores químicos que impiden que ocurran cambios importantes en el pH. Los mecanismos

que ayudan a preservar el equilibrio ácido-básico en el cuerpo son: el mecanismo respiratorio, que ayuda a conservar o expulsar CO_2 y el mecanismo renal, que intercambia el ion hidrógeno (H^+) por sodio (Na^+) y conserva NaHCO_3 . Las alteraciones del equilibrio ácido-básico se llaman acidosis y alcalosis.

ESTADO DE COMA: Es un estado severo de pérdida de la conciencia, que puede resultar de una gran variedad de condiciones como anomalías metabólicas: hipoglucemias, hiperglucemias, cetosis. Es por eso que es considerado un síndrome y es una expresión de un fuerte trastorno de las funciones cerebrales y por tanto, con peligro de muerte.

ESTADO HIPERGLUCEMICO HIPEROSMOLAR: Se caracteriza por una deshidratación severa de la glucemia en un nivel muy alto, debido a la falta de dosis de insulina, por una infección o daño agudo; son las causas más comunes del Estado hiperglucemico hiperosmolar (HHS) bastante severo y que puede llevar al coma.

ESTRÉS: Es el estado que existe en el organismo cuando se enfrenta a los estímulos. Las personas pueden experimentar los factores que producen estrés de manera diferente y sus reacciones pueden ser

distintas debido a su percepción y capacidad para enfrentarse a estos factores.

FAMILIA: Es un grupo social con características determinadas por la cultura, que incluye cooperación económica, reproducción, crianza y socialización de los niños. Es un grupo en interacción y en transacción, en relación con la sociedad en su conjunto.

FATIGA: También se define como cansancio, es una sensación subjetiva de falta de energía física o intelectual o de ambas. La fatiga es una respuesta importante y normal tras un esfuerzo físico, tensión emocional o carencia de sueño.

GASOMETRIA: Es la “medición de gases en un fluido cualquiera”. En medicina, se puede realizar una gasometría en cualquier líquido biológico, pero se utiliza más en la sangre, esta puede ser venosa periférica, venosa central o arterial. Se usa para evaluar el estado del equilibrio ácido-base, y mide los siguientes parámetros: pH, presión parcial de CO_2 (PCO_2) en mmHg, presión parcial de O_2 (PO_2) en mmHg. A partir de éstos se calcula el bicarbonato sódico (HCO_3) en mEq/L. También se calcula el exceso de bases (EB) y la saturación de oxígeno (SO_2).

GLUCAGON: Es el producto de las células alfa del páncreas. Es una hormona cuya principal actividad fisiológica es aumentar las concentraciones de azúcar en la sangre. La secreción del glucagón está directamente controlada por las concentraciones de azúcar en la sangre por medio de un sistema de retroalimentación negativa. Esta hormona es antagonista de la insulina.

GLUCEMIA CENTRAL: Es la concentración exacta de glucosa en sangre, plasma o suero, medida en el laboratorio y expresada en mg/dl. Actualmente los métodos de referencia se basan en la medición con glucosa oxidasa y en la mayoría de los laboratorios se realiza ya en forma automatizada, lo que disminuye la posibilidad de error.

GLUCOGENO: Es una sustancia a base de azúcares. Se almacena en el hígado y en los músculos, y libera glucosa en la sangre cuando esta es necesaria. El glucógeno es la principal fuente de energía almacenada en el organismo.

GLUCOSA: Es el principal azúcar que el organismo fabrica a partir de los tres elementos de los alimentos: proteínas, grasas y carbohidratos, sobre todo a partir de éstos últimos. La glucosa es la mayor fuente de energía para las células vivas y es transportada a cada célula por la

corriente sanguínea. Pero las células no pueden utilizar la glucosa sin ayuda de la insulina.

GLUCOSURIA: Es la presencia de cantidades anormales de glucosa en orina. La concentración de glucosa en orina se considera como reflejo del nivel real de glucosa en la sangre.

HEMOGLOBINA GLICOSILADA: Es un componente de la sangre vinculado a los hematíes (glóbulos rojos) y a su color rojo. La hemoglobina reacciona con la glucosa circulante formando un complejo bastante estable (HbA1 o HbA1C). Si se mide la hemoglobina glicosilada, el resultado obtenido reflejará la glucemia media existente durante el período aproximado de las 8 semanas previas a su determinación.

HIPERGLUCEMIA: Es la alta concentración de azúcar en la sangre. Se presenta cuando el cuerpo produce muy poca insulina o cuando no es capaz de usar dicha insulina de la manera apropiada. Los niveles de glucosa normal en sangre son de 80 a 110mg/dl. La hiperglucemia se determina generalmente con un nivel de glucosa en sangre de 180mg/dl, pero los síntomas no comienzan a hacerse visibles hasta presentar de 270 hasta 360mg/dl.

HIPEROSMOLARIDAD: Es una afección en la cual la sangre tiene una concentración alta de sal (sodio), glucosa y otras sustancias que normalmente hacen que el agua se desplace al torrente sanguíneo. Esto saca el agua de los otros órganos del cuerpo, incluso el cerebro. La hiperosmolaridad crea un ciclo de incremento de los niveles de glucosa en la sangre y deshidratación.

HIPERTERMIA: Este se produce a partir de la oxidación de nutrientes que se efectúa en todas las células. La producción de calor se ve influenciada por la actividad de los músculos y de algunas glándulas. A medida que la temperatura corporal se eleva, también aumenta la producción de calor debido al incremento de la actividad metabólica. El aumento de la temperatura altera los patrones metabólicos. En el hipotálamo se encuentra el centro de la regulación de la temperatura del cuerpo.

HIPOGLUCEMIA: Significa “azúcar o glucemia baja en sangre”. Se considera que una persona tiene hipoglucemia cuando su nivel de azúcar en sangre es menor de 70mg/dl. Básicamente se presenta cuando hay demasiada insulina y muy poca glucosa. Ocurre en personas que toman medicamentos que aumentan la liberación o la acción de dicha hormona.

HIPONATREMIA: (Hiposmolaridad). En clínica se acostumbra utilizar el término hiponatremia como sinónimo de pérdida de sodio, cuando en realidad sólo expresa una disminución del sodio plasmático en relación con el volumen sanguíneo circulante, mientras que el sodio total del organismo puede estar normal, aumentado o reducido. Es decir, que una cifra disminuída de sodio en el plasma no significa siempre que este elemento se ha perdido, sino que ha variado su proporción en relación con el plasma y el líquido extracelular. Tanto en un caso como en el otro, se produce un estado de hipotonía o hiposmolaridad del plasma.

HIPOTENSION: La presión arterial baja, o hipotensión, ocurre cuando la presión arterial durante y después de cada latido cardíaco es mucho más baja de lo usual, lo cual significa que el corazón, el cerebro y otras partes del cuerpo no reciben suficiente sangre.

HIPOTERMIA: Es la temperatura corporal anormalmente baja, por lo regular entre 25.5°C y 32°C. En operaciones quirúrgicas, se refiere al enfriamiento deliberado del cuerpo del paciente para desacelerar su metabolismo y reducir las necesidades tisulares de oxígeno.

HIPOXEMIA: Es la disminución de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial. También pueden ocurrir alteraciones de la

personalidad y trastornos de la conciencia. Los receptores carotídeos y aórticos estimulan, como consecuencia de una disminución de la concentración de oxígeno en sangre, la hiperventilación y al aumentar la frecuencia respiratoria se incrementa el oxígeno sanguíneo.

INFECCION: Indica la contaminación, con respuesta_inmunológica y daño estructural de un hospedero, causada por un microorganismo patógeno, es decir, que existe invasión con lesión tisular por esos mismos gérmenes: hongos, bacterias, protozoos, virus, priones, sus productos (toxinas) o ambos a la vez. Esta infección puede ser local o sistémica.

INSULINA: Es una hormona que es segregada por las células beta que se encuentran en los islotes de Langerhans, disminuye los niveles de glucosa en la sangre, mientras que el glucagón los eleva. Por tanto, el glucagón es el antagonista de la insulina.

INSULINO-DEPENDIENTE: Es la condición crónica en la cual el páncreas fabrica poco o nada de insulina, debido a que sus células beta han sido destruidas. El organismo entonces, no es capaz de utilizar la glucosa (azúcar en sangre) como fuente de energía. La Diabetes Mellitus Insulino-Dependiente suele presentarse de repente,

aunque las lesiones de las células beta se hayan producido mucho antes.

ISLOTES DE LANGERHANS: Son grupos de células en el páncreas, que producen y excretan hormonas que ayudan al organismo a descomponer y utilizar los alimentos. Fue llamado así por Paul Langerhans, científico alemán que descubrió en 1869 que estas células se agrupaban en racimos en el páncreas.

LIPOGENESIS: Las células hepáticas o las células grasas pueden sintetizar lípidos a partir de la glucosa o aminoácidos por medio de un proceso que se llama lipogénesis. Esta se presenta cuando una gran cantidad de carbohidratos entra al cuerpo para usarse con objeto de producir energía o para almacenarse en forma de glucógeno. El exceso de carbohidratos se sintetiza en forma de grasas.

OXIGENOTERAPIA: Se usa para prevenir o tratar la hipoxia y para ayudar en la oxigenación del organismo del paciente por medio de una fuente de utilización adecuada de oxígeno puro. También sirve para aumentar la capacidad vital al forzar gases bajo presión en los pulmones en una situación controlada.

POLIDIPSIA: Se refiere al aumento anormal de la sensación de la sed y viene asociado con otros síntomas como la poliuria, ya que al perderse por la elevada cantidad de líquido por la orina, el cuerpo experimenta más sed ante el riesgo casi constante de deshidratación.

POLIFAGIA: Se refiere al apetito exagerado que se origina entre otras causas, por la pérdida de energía de la glucosa por orina. Si bien la persona sufre hiperglucemias y se alimenta, las células no pueden aprovechar este nutriente debido a que se encuentran resistentes a la insulina. Por eso, se siente mucha hambre y ganas de comer.

POLIURIA: Es la producción excesiva o anormalmente grande de orina, de por lo menos 2,5 o 3 litros en 24 horas en adultos. Orinar con frecuencia es un síntoma que la acompaña, así como el aumento de la sed.

PULSIOXIMETRIA: Es una técnica no invasiva que mide la saturación de la hemoglobina en la sangre circulante, habitualmente en sangre arterial (SaO_2). Sirve para evaluar el estado de oxigenación y para realizar exploraciones puntuales, como la monitorización continua de pacientes con insuficiencia respiratoria.

REACTIVO: Es la sustancia que participa en una reacción química; frecuentemente para descubrir la presencia de otra sustancia. Sin embargo, por tratarse del concepto de reactivo la clasificación más adecuada en este caso sería la de características de su uso, según la cual se clasifican en el uso al que están destinados los reactivos. Esta clasificación viene dada en el envase del reactivo y depende del tratamiento que se le haya dado, de su riqueza, de su pureza que determina el uso químico que se le va a poder dar, teniendo en cuenta la precisión, exactitud y error absoluto que se ha de tener en la operación química a realizar.

TAQUICARDIA: Es un ritmo cardíaco rápido o irregular, normalmente de más de 100 latidos por minuto y hasta 400 latidos por minuto. Con un ritmo tan elevado, el corazón no puede bombear eficazmente sangre con altos niveles de oxígeno a su cuerpo. La taquicardia puede ocurrir en las cámaras del corazón superiores (taquicardia auricular) o inferiores (taquicardia ventricular). Entre las causas de la taquicardia se incluyen: afecciones relacionadas con el corazón como tensión arterial alta (hipertensión), riego sanguíneo deficiente al músculo cardíaco debido a una arteriopatía coronaria (ateroesclerosis), enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca, enfermedad del músculo cardíaco (cardiomiopatía), tumores o infecciones, la enfermedad tiroidea, ciertas enfermedades pulmonares, desequilibrio electrolítico y

abuso de alcohol o drogas, esfuerzo emocional o ingestión de grandes cantidades de bebidas alcohólicas o con cafeína.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andía M. Victor M. y Rafael García C. *Cetoacidosis Diabética*. En Antonino Jara y Cols. *Endocrinología*. Ed. Médica Panamericana. 2ª ed. Madrid, 2010. p.715

Asiain E. Manuel y Bernardo Marín F. *Revisión de conocimientos sobre cuidados a pacientes con problemas endocrinológicos*. En la Revista Enfermería Intensiva Vol. 16 No.1 Enero-Marzo. Madrid, 2005. p.46-50.

Bañuelos B; Patricia y Esther C; Gallegos. *Autocuidados y control en adultos mayores con Diabetes*. En la revista Desarrollo Científico de Enfermería. Vol. 19 No.5 Junio. Madrid, 2001. p.100-106.

Barrón U; Consuelo. *Métodos de evaluación del Control Diabético*. En SAM-DIABETES. Sistema de actualización Médica en Diabetes. Libro 2. Ed. Intersistemas. 2ª.ed.México, 2000. p.15-33.

Berman, Audrey y Cols. *Componentes Integrales de la Asistencia al Paciente*. En Fundamentos de Enfermería, Conceptos, Proceso y Prácticas. Ed. Pearson Educación. Madrid, 2008. p.805.

Bracho, Francisco. *Cetoacidosis Diabética*. Disponible en: www.medicrit.com. Caracas, 2005. p. 9-15. Consultado el día 8- Octubre-2013.

Cabrejas A. Adriana. *Revisión de Conocimientos sobre Cuidados a Pacientes con trastornos endocrinológicos*. Primera Parte. En la Revista Enfermería Intensiva. Vol.21 No.4. Octubre-Diciembre. Madrid, 2010. p.34-37.

Caputo, Daniel y Fernando Bazerque. *Cetoacidosis Diabética*. En Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Ed. Panamericana. 3^a.ed. Buenos Aires, 2000. p.861-.879.

Calarco Z; Elena y Cols. *Diabetes Mellitus*. En Flores L. Fernando y Cols. Endocrinología. Ed. Méndez. 5^a ed. México, 2005. p.391-485.

Castañeda, Rutila. *Complicaciones Agudas de la Diabetes Mellitus*. En Dorantes, Alicia Y. y Cols. Endocrinología Clínica. Ed. El Manual Moderno. 4^a ed. Bogotá, 2012. p.509-512.

Clínica Santa María. *Diabetología*. Guía rápida de autocuidado para Personas con Diabetes. Disponible en: www.clinicasantamaria.cl/diabetes/ped_metodologia.htm. México, 2013. p.4-8. Consultado el 5 de Diciembre del 2013.

Discua J. Liliam y Cols. *Perfil epidemiológico de la cetoacidosis diabética en los pacientes que asisten al servicio de pediatría del Hospital Escuela. Julio 2004 a Junio 2006*. En la Revista Médica de los Post Grados de Medicina UNAH. Vol.10. No.3. Septiembre-Diciembre. Honduras, 2007. p.201. Disponible en: www.bvs.hn/RMP/pdf/2007/pdf/Vol. Consultado el día 22 de Marzo del 2014.

Duque O; Camlo. *Monitoreo hemodinamica de Enfermería de los pacientes en estado crítico con perfusión tisular inefectiva*. Ed. Universidad de Antioquía, Facultad de Enfermería Tesis para obtener la Especialidad de Enfermería en el Adulto en Estado Crítico. Madrid, 2010. p.18-36.

García R; Miguel J. y Cols. *Complicaciones hiperglucemicas agudas de la Diabetes Mellitus. Cetoacidosis Diabética y Estado Hiperosmolar Hiperglucemico*. Disponible en: www.medicine.com. Madrid, 2008. p.1177. Consultado el día 5 de Noviembre del 2013.

Gilligan, Tomás y Valeria Hirscher. *Actualización de Cetoacidosis Diabética*. Disponible en: www.intramed.net. Washington, 2000. p.1-11. Consultado el día 12-Septiembre-2013.

Gómez D. Rita A. *Cetoacidosis diabética*. En SAM DIABETES, sistema de Actualización Médica en Diabetes. Ed. Intersistemas. 2ª ed. México, 2005.p.107.

Gómez V. Ángel y Raúl De Jesús R. *Cetoacidosis diabética. ¿se puede establecer algún factor pronostico?* . En Revista de Especialidades Medico Quirúrgicas. Vol.7. No.3. Diciembre. México,2002.p.16-17.

González G; Norma A. y Jorge Magallón. *Cetoacidosis Diabética*. Manual de Urgencias para Enfermería. Ed. Prado. 2ª ed. México, 2013. p. 165-177.

Gorraiz L; Blanca y Cols. *Diabetes Mellitus: Complicaciones Metabólicas Agudas*. Disponible en: www.serviciodesaludosansubidea.com. México, 2012. p.01. Consultado el día 11 de Septiembre del 2013.

Hernández C; Carlos y Carlos Cure Cure. *Cetoacidosis Diabética*. Disponible en: www.saluduninorte.com. Bogota, 1988.p.55-73. Consultado el día 8 de Octubre del 2013.

Holmes Nancy y Cols. *Tratamiento de las complicaciones CAD y SHHNC*. En Diabetes Mellitus. Guía para el manejo del paciente. Ed. Wolters Kluwer Lippincott Williams y Wilkins. 2^a ed. Madrid, 2007.p.154.

IMSS, *Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2: Evidencias y Recomendaciones*. Actualización 2012. Catalogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-XXX-XX. Documento Impreso. Ed. IMSS. México, 2012. p.2-162.

Jones, Shirley A. *El Electrocardiograma*. En Notas de ECG. Guía de Interpretación y Manejo. Ed. McGraw Hill. 2^a.ed. México, 2012. p.15-17.

Kozier, Barbara y Cols. *Terapia Intravenosa*. En Técnicas de Enfermería Clínica. Ed. McGraw Hill Interamericana. 4^a.ed. Madrid, 2000. p.617.pp.

Marino, Paul. *Acidosis Orgánica*. En el Libro de la UCI. Ed. Lippincott Williams y Williams. 3^a ed. Madrid, 2008. .517-543.

Márquez G; Horacio y Cols. *Lo que debe conocerse de la Gasometría durante la Guardia*. Disponible en: www.revistamédicadelinstitutomexicanodelsegurosocial.com México, 2012. p. 389-396. Consultado el día 10-October-2013.

Medina, Frank E. y Cols. *Cetoacidosis Diabética como causa de ingreso en la UTI*. En la Revista Ciencias Holguín. Vol. 11. No.10. Enero-Marzo. La Habana, 2005. p.1-10.

Membreño, Juan P. y Abraham Zonana. *Hospitalización de pacientes con Diabetes Mellitus: Causas, complicaciones y mortalidad*. Disponible en: www.medigraphic.com. México, 2005. p.97-101. Consultado el día 13-October-2013.

Pérez S; Raúl y Cols. *Morbimortalidad por Cetoacidosis Diabética en la Unidad de Cuidados Intensivos*. Disponible en: www.archivomédicodecamagüey2005.com. La Habana, 2005.p.01-18. Consultado el día 13 de October del 2013.

Ramírez H. Carlos. *B-Hidroxibutirato en Comparación con el pH Arterial Bicarbonato y Anion Gap en la Cetoacidosis Diabética.* Ed. Instituto Politécnico Nacional. Tesis Profesional para obtener el grado de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas. México, 2010.p.1-76.

Ramos M; Roberto. *Actualización en el manejo de la Cetoacidosis Diabética y el estado hiperosmolar hiperglucémico en adultos.* En la Revista Médica de Honduras. Vol.79. No.2. Diciembre. Honduras, 2011. p. 308-329.

Rangel R; Ignacio y Everardo Fernández Rangel. *Fármacos en Diabetes Mellitus e Insulinas.* En Pedro Gutiérrez Lizardi y Cols. Guía Farmacológica en la UCIA. Ed. McGraw Hill Interamericana. 2^a.ed. México, 2007.p.392-397.

Richard, Ann y Sharon Edwards. *Sistema Endocrino.* Guía de Supervivencia para Enfermería Ed. Elsevier 2^a ed.Madrid, 2010. p.308-329.

Rodríguez S; Yari y Cols. *Causas de Hospitalización del Adulto con Diabetes Mellitus Tipo 2*. En la Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM. Vol.5. No.4. Octubre-Diciembre. México, 2008. p.17-20.

Rodríguez S; Bertha A. y Carlos M; Romano Seimandi. *Equilibrio Acido-Base*. En Proceso Enfermero en Urgencias Médicas de Primer Contacto. Ed. Cuellar. 2ª.ed.México, 2012. p.123-132.

Rosales B; Susana y Eva Reyes G. *Acciones de Enfermería en el Control Hidroelectrolítico*. En Fundamentos de Enfermería. Ed. Manual Moderno. 2ª.ed. México, 1999.p.303-305.

Schulte, Martina y Philip S; Mehler. *Cetoacidosis Diabética*. En Parsons, Polly E. y Jeanine P. Wiener-Kronish. Secretos de los Cuidados Intensivos. Ed. Interamericana. 2ª ed. Washington, 2000. p. 339-343.

Smeltzer C; Suzanne y Brenda G. Bare. *Diabetes Sacarina*. Ed. Interamericana. 9ª. Vol.2. ed. México, 2002. p. 1138-1141.

Swearingen L. Pamela y Dennis G. Ross. *Transtornos Endocrinológicos*. En Manual de Enfermería Medico-Quirúrgica. Intervenciones Enfermeras y tratamientos Interdisciplinarios. Ed. Harcourt. 4ª ed. Madrid, 2002.p.419.

Tapia C; Luis y Cols. *Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética*. Un Protocolo Seguro y Fácil de Utilizar. Disponible en: www.voxpediatrica.com. Madrid, 2013. p. 27-30.

Urden D; Linda y Cols. *Cuidados Enfermeros en las Alteraciones Psicosociales*. En Cuidados Intensivos en Enfermería. Ed. Harcourt Brace. 2ª.ed. Madrid, 1999. p.495-496.

Vázquez C; Miriam y Cols. *Afrontamiento y Manejo de la Enfermedad en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1*. En la Revista Enfermería Clínica. Vol.2 No.1. Enero-Febrero. Madrid, 2011. p.210-213.

Vergel, María A. y Cols. *Cetoacidosis Diabética en Adultos y Estado Hiperglucémico Hiperosmolar: Diagnóstico y tratamiento*. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. Vol.10. No.3. Octubre, 2012. p.171-180.

Vilar Lucio y Amaro Gusmao. *Cetoacidosis Diabética y Estado Hiperglucémico Hiperosmolar No Cetosico*. En Juan Rosas Guzmán y Cols. *Diabetes Mellitus. Visión Latinoamericana*. Ed. Intersistemas. 2^a ed. Rio de Janeiro, 2009.p.506.